



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Biofarmacia y Farmacocinética			I6148
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso/Laboratorio	Área de formación básica particular obligatoria	8
UA de pre-requisito		UA simultáneo	UA posteriores
Fisicoquímica II para Farmacéuticos (I6128), Farmacología II (I6142).		Farmacognosia (I6147), Tecnología Farmacéutica (I6167), Biología Molecular y Genética (I6176), Toxicología General (I6150), Laboratorio de Microbiología Clínica (I6151), Seminario de Tutoría de Egreso (I6165).	Tecnología Farmacéutica II (I6167), Química y Toxicología Forense (I6170), Farmacia Comunitaria y Hospitalaria (I6168), Servicios Farmacéuticos Hospitalarios (I6173), Análisis de Fármacos y Medicamentos (I6153), Biodisponibilidad y Disolución de Medicamentos (I6196), Ensayos <i>in vitro</i> de principios activos (I6220).
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
34		51	85
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Químico Farmacéutico Biólogo		Dispensación de Medicamentos e Insumos para la Salud y Atención Farmacéutica	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Farmacobiología		Salud y Sociedad	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Cesar Ricardo Cortez Álvarez Edsaúl Emilio Pérez Guerrero Alejandro Aarón Peregrina Lucano Nadia Hernández Villa Elba Margarita Romero Tejeda		12/06/2021	

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA
Presentación
La presente Unidad de Aprendizaje, pertenece al módulo Dispensación de Medicamentos e Insumos para la Salud y Atención Farmacéutica. Promueve la autoconstrucción del aprendizaje de los alumnos de la licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo a partir del análisis de los conceptos, uso de herramientas y habilidades desarrolladas para el estudio de la cinética de los fármacos en el organismo a través de modelos matemáticos, que incluye el cálculo de parámetros



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

farmacocinéticos de aplicación clínica en la terapéutica y evaluación de medicamentos, a partir del análisis de la concentración de fármacos en fluidos biológicos en función del tiempo. Lo anterior requiere de la interpretación de los diversos procesos que se involucran en la fase biofarmacéutica que condiciona la disposición del fármaco en el organismo por factores dependientes del fármaco, de la formulación y aspectos fisiológicos. Todo lo anterior dentro de un contexto que le permita su desarrollo personal y profesional basado en códigos deontológicos de su profesión. La adquisición de las habilidades del estudiante, se realizará mediante el aprendizaje basado en estrategias didácticas que propicien el autoaprendizaje, el aprendizaje interactivo y colaborativo tanto en ambientes virtuales.

Relación con el perfil

Modular	De egreso
La UA pertenece al módulo Dispensación de Medicamentos e Insumos para la Salud y Atención Farmacéutica que tiene como principal objetivo desarrollar habilidades y destrezas para el estudio de la cinética de los fármacos en el organismo a través de modelos matemáticos, que incluye el cálculo de parámetros farmacocinéticos de aplicación clínica en la terapéutica y evaluación de medicamentos, a partir del análisis de la concentración de fármacos en fluidos biológicos en función del tiempo.	Conforme al perfil de egreso de la licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, el alumno tendrá los conocimientos, herramientas y habilidades necesarias para el análisis de los determinantes biofarmacéuticos y farmacocinéticos de los medicamentos, la evaluación de medicamentos en base a la normativa federal en materia de salud y la interpretación de resultados provenientes de estudios de biodisponibilidad e intercambiabilidad de los medicamentos.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales	Genéricas	Profesionales
- Identifica problemas con base a la interpretación de los fenómenos en términos matemáticos de actualidad con perspectiva ética. - Aprende y se actualiza en base a los requisitos regulatorios emitidos de fuentes oficiales en el contexto nacional e internacional. - Toma decisiones acorde a los conocimientos adquiridos y sus experiencias en el área de su especialidad bajo los principios de preservar la salud y el bienestar social.	- Interpreta los fenómenos biofarmacéuticos en términos matemáticos para describir el curso temporal del fármaco en el organismo. - Infiere en base a los resultados obtenidos de su análisis, las implicaciones clínicas del uso, evaluación y administración de medicamentos. - Implementa el uso de software para el análisis farmacocinético de los fármacos. - Toma decisiones para participar en el equipo de salud a partir del apoyo en el diseño de regímenes de dosificación.	- Interpreta la normatividad oficial para la evaluación, uso y manejo de medicamentos. - Diseña estrategias para la evaluación, uso y manejo de medicamentos, priorizando la salud y el bienestar de la población.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
- Efecto de los factores determinantes de los procesos biofarmacéuticos en las concentraciones del fármaco. - Farmacocinética modelo-dependiente y no modelo-dependiente para describir el curso temporal del fármaco en fluidos biológicos. - Ecuaciones diferenciales e integrales que describen la farmacocinética modelo-dependiente y no modelo dependiente. - Impacto de los aspectos biofarmacéuticos en las diferentes formas farmacéuticas y sus vías de administración. - Implicaciones clínicas de los parámetros	- Analiza los efectos de los factores determinantes de los procesos biofarmacéuticos a partir de las propiedades del fármaco, los aspectos fisiológicos del ser vivo y los factores de formulación del medicamento. - Aplica el uso de regresión lineal y exponencial para el análisis de la farmacocinética. - Evalúa el uso de modelos matemáticos para describir el curso temporal del fármaco a partir de las ecuaciones diferenciales e integrales correspondientes. - Aplica el uso de software para determinar	- Trabajo colaborativo entre sus compañeros de grupo. - Iniciativa en la presentación de propuestas para la resolución de problemáticas nacionales. - Desarrollo ético en sus actividades y tareas académicas. - Conocimiento de la realidad local, nacional e internacional. - Formación de una opinión personal reflexiva o crítica.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

6. farmacocinéticos calculados. 6. Diseño de regímenes de dosificación, considerando los factores fisiopatológicos involucrados en los procesos biofarmacéuticos de los medicamentos. 7. Normatividad sanitaria y sus aspectos relacionados con la evaluación, uso y manejo de los medicamentos. 8. Biodisponibilidad y bioequivalencia de medicamentos.	parámetros farmacocinéticos y diseñar regímenes de dosificación. 5. Examina el comportamiento del fármaco a partir de la predicción de las concentraciones de fármaco obtenidos de los modelos implementados. 6. Examina la normatividad sanitaria y sus aspectos relacionados con la evaluación, uso y manejo de los medicamentos. 7. Redacta de manera organizada y efectiva, los hallazgos y observaciones, ya sea de forma escrita o comunicación verbal.	
---	--	--

Competencia de la unidad de aprendizaje

Desarrolla habilidades y destrezas para el estudio de la cinética de los fármacos en el organismo a través de modelos matemáticos, que incluye el cálculo de parámetros farmacocinéticos de aplicación clínica en la terapéutica y evaluación de medicamentos, mediante el análisis de la concentración de fármacos en fluidos biológicos en función del tiempo.

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto: Proyecto de evaluación de un fármaco administrado por vía oral en tres niveles: biodisponibilidad, farmacocinética y esquema de administración clínica.

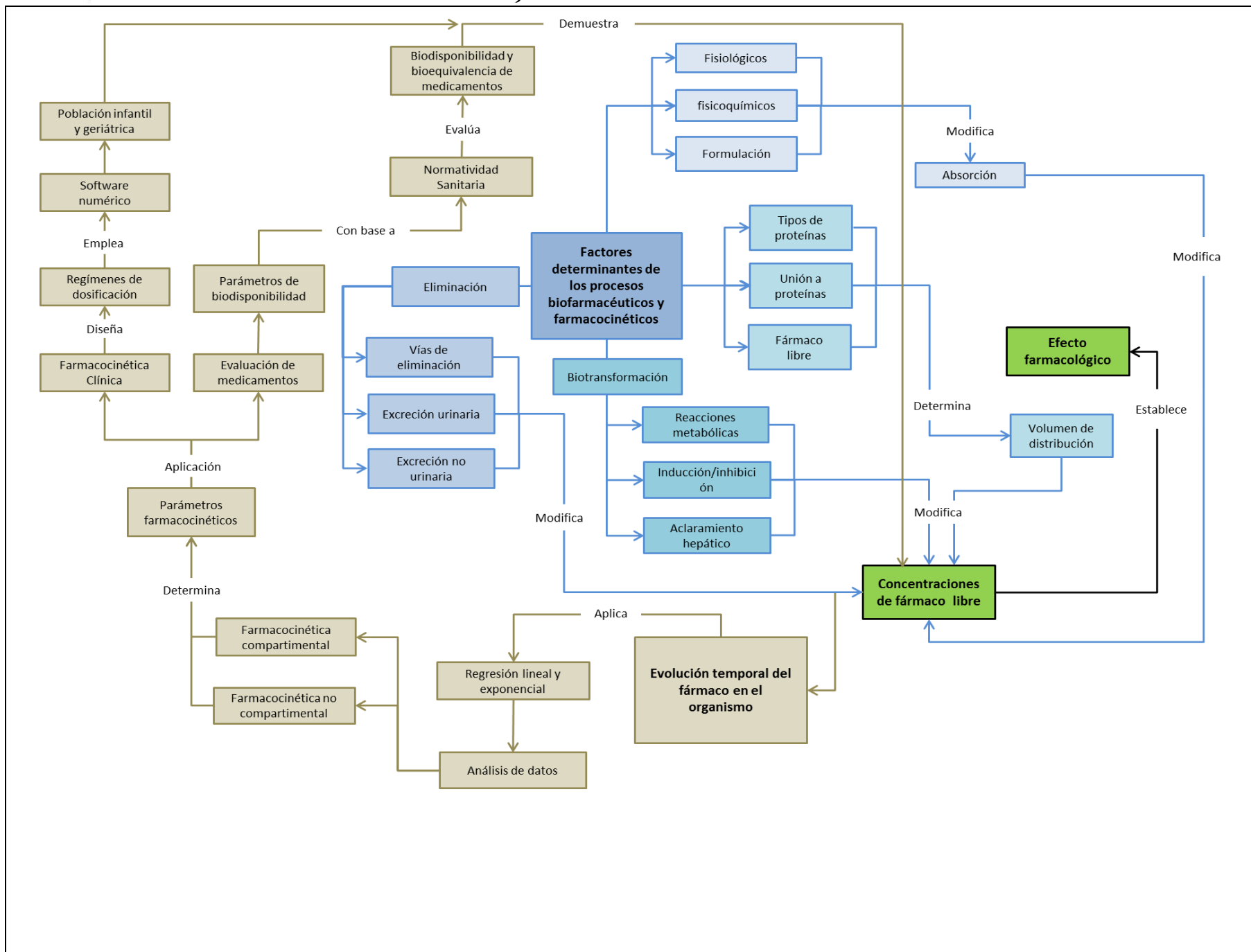
Objetivo: Analizar a partir de una base de datos de un principio activo, donde se recoge el curso temporal de las concentraciones plasmáticas del activo, con la finalidad de aplicar su análisis y posteriormente diseñar una propuesta con las siguientes tres orientaciones: evaluación de la farmacocinética, evaluación de la intercambiabilidad y propuesta de esquema de administración clínica que demuestre la aplicación de los conocimientos generados, en apego a la normatividad vigente y los aspectos éticos y profesionales contemplados en códigos deontológicos.

Descripción: Generación de un informe de resultados producto del análisis de los datos con tres posibilidades de aplicar los conocimientos adquiridos: Análisis farmacocinético compartimental, evaluación de la intercambiabilidad de dos medicamentos, propuesta de esquema de administración clínica. Se obtendrá como resultado el diseño y evaluación de datos a partir de una metodología estructurada en formatos tales como monografías o protocolos e informes que permiten aplicar sus habilidades y destrezas para el estudio de la cinética de los fármacos a través de modelos matemáticos. Los esquemas se diseñan en base a la orientación e interés de los alumnos en el campo de aplicación a nivel profesional: Desarrollo de medicamentos, Evaluación de medicamentos, Monitorización de Fármacos.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA

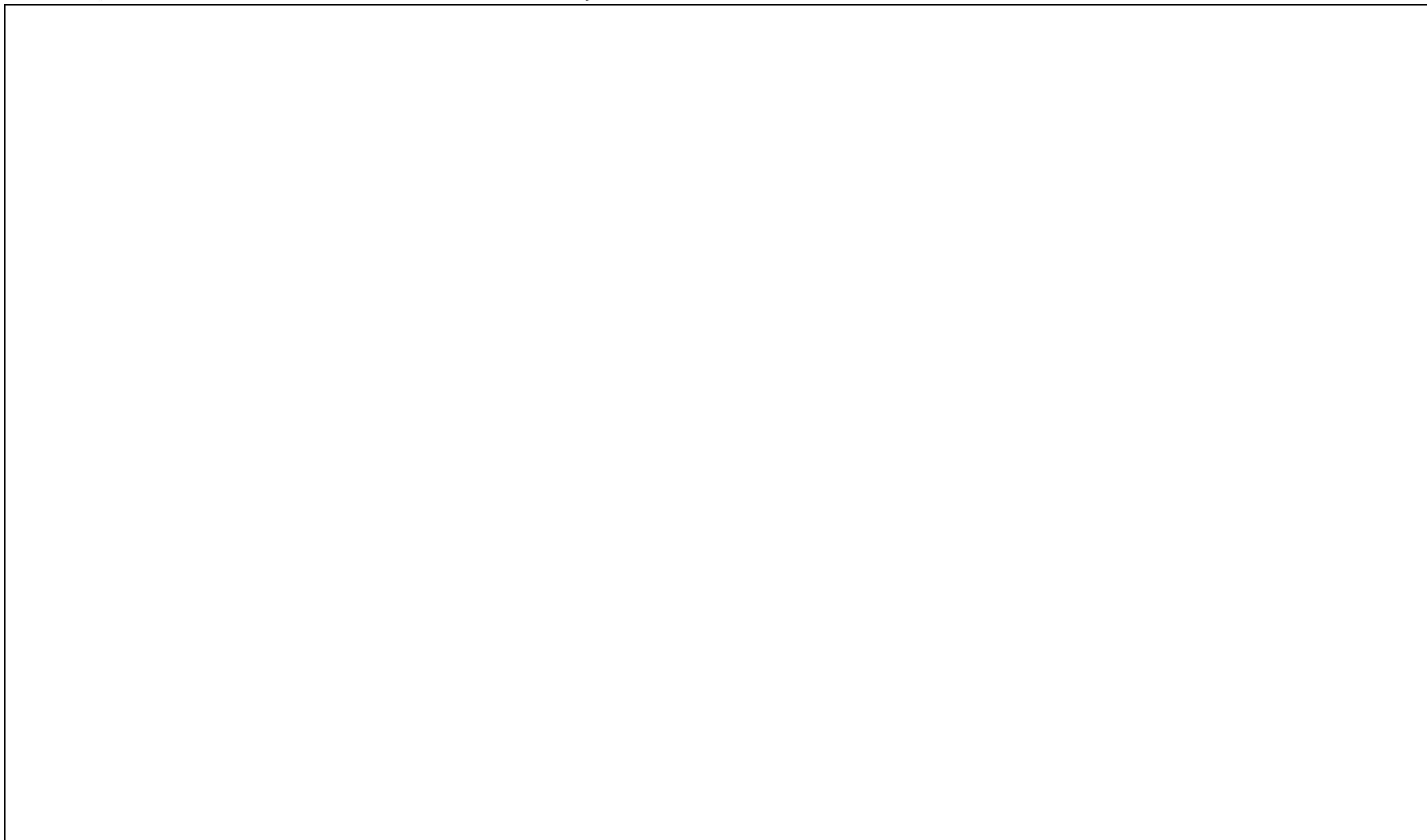


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



4. DISEÑO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad temática 1: Determinantes físico-químicos, fisiológicos y de formulación de los procesos biofarmacéuticos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Objetivo de la unidad temática: Analizar la interrelación de los determinantes físico químicos, fisiológicos y de formulación que tienen influencia decisiva sobre los procesos biofarmacéuticos.

Introducción: En la presente unidad se interpretarán los determinantes de la actividad de los medicamentos relacionados con aspectos fisicoquímicos, fisiológicos y de formulación desde el punto de vista Biofarmacéutico que permiten definir la biodisponibilidad de un medicamento. Estos aspectos inciden en la Farmacocinética de manera directa e indirecta, ya que ésta permite conocer el curso temporal del fármaco dentro del organismo una vez que ha sido dispuesto. La relevancia de la presente unidad consiste en comprender estos determinantes en las concentraciones del fármaco en el sitio de acción que contribuyen a la terapéutica del medicamento.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1 Interpretación de los factores fisicoquímicos que influyen en los procesos biofarmacéuticos y farmacocinéticos de los fármacos. 1.2 Interpretación de la influencia del tipo de formulación en los procesos biofarmacéuticos y sus formas de evaluación mediante pruebas de disolución y desintegración, modelos <i>in vitro</i> e <i>in situ</i> , para determinar las velocidades de absorción. 1.3 Interpretación de los factores fisiológicos que condicionan los procesos biofarmacéuticos de los fármacos. 1.4 Compilación de información en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.	A. Interpreta los determinantes que influyen en los procesos biofarmacéuticos y farmacocinéticos a partir de la interpretación de los diversos factores que intervienen en los procesos. B. Compara resultados obtenidos de sus productos entre sus compañeros y autoevalúa sus actividades con la finalidad de formar una opinión personal reflexiva o crítica.	Cuadro comparativo. Monografía obtenida a partir de la investigación bibliográfica de los determinantes físico químicos, fisiológicos y de formulación que tienen influencia decisiva sobre los procesos biofarmacéuticos de un fármaco listado en los Registros Sanitarios de la COFEPRIS .

Actividad de aprendizaje 1.1: Cuadro comparativo de las vías de administración y formas farmacéuticas.

Introducción a la actividad

Las diferentes vías de administración y su relación con las diferentes formas farmacéuticas, presentan claras características, ventajas y desventajas desde el punto de vista biofarmacéutico que pueden modificar el comportamiento de las concentraciones plasmáticas de los fármacos, así como los procesos de distribución, metabolismo y eliminación. Estas características nos permiten comprender la complejidad de estos procesos y su interacción entre estos procesos.

Objetivo de la actividad

Interpretar los determinantes que influyen en los procesos biofarmacéuticos y farmacocinéticos.

Instrucciones

1. Identifique los elementos que se desea comparar: vías de administración y formas farmacéuticas.
2. Señale los **parámetros** a comparar: ventajas y desventajas.
3. Identifique las **características** de cada vía de administración y forma farmacéutica.
4. Construya **afirmaciones** sobre los elementos comparados.
5. Coloque en filas y columnas los hallazgos de su análisis, de tal forma que pueda compararse entre los diferentes elementos que se estudian.
6. Escriba al menos una conclusión sobre su actividad.
7. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar el cuadro comparativo.

Recomendaciones

En caso de que tenga dudas para realizar su actividad, favor de revisar el siguiente vídeo sobre [cuadros comparativos](#).

Herramientas para realizar la actividad

Coloque el cuadro comparativo en el espacio señalado para su actividad, dentro de la plataforma correspondiente.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Verifique que el archivo que colocará en el espacio correspondiente, sea su última versión y corresponda a la actividad terminada.

No suba archivos mayores a 5MB.

Al término de esta actividad, se llevará a cabo una breve evaluación que deberá de contestar en el tiempo estimado en la plataforma.

Recursos informativos

1. Chapter 12 - Page 1. (n.d.). Retrieved June 17, 2021, from <https://www.boomer.org/c/p4/c12/c1201.php>
2. Chapter 13 - Page 1. (n.d.). Retrieved June 17, 2021, from <https://www.boomer.org/c/p4/c13/c1301.php>
3. Shargel, L., & Yu, A. B. C. (2015). *Applied biopharmaceutics & pharmacokinetics, seventh edition*. McGraw Hill Professional.

Lineamientos de evaluación

Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información de su cuadro comparativo obtenido.

Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
2 días	2

Actividad de aprendizaje 1.2: Cuadro comparativo de la predicción de la influencia de las propiedades fisicoquímicas en el sistema LADME.

Introducción a la actividad

Los fármacos, como entes químicos, poseen propiedades fisicoquímicas pueden definir la capacidad de los fármacos de influir en los procesos del sistema LADME. La relación del valor del pKa del fármaco con el pH del medio donde interactúa, condiciona su estado de ionización que permite su capacidad de atravesar membranas biológicas, además de tener en consideración su propia solubilidad y liposolubilidad. Estas propiedades permiten cierto grado de predicción del comportamiento de los fármacos en sistemas biológicos.

Objetivo de la actividad

Predecir la influencia de las propiedades fisicoquímicas, farmacotécnicas y fisiológicas en el sistema LADME.

Instrucciones

1. De los siguientes fármacos, investigue sus propiedades fisicoquímicas que incluyan: pKa, solubilidad, liposolubilidad:
 - a. paracetamol.
 - b. ácido acetilsalicílico.
 - c. ampicilina.
 - d. ketorolaco.
 - e. fenitoína.
 - f. metildopa.
 - g. Propanolol.
 - h. kanamicina.
2. Identifique los elementos que se desea comparar: Solubilidad, pKa, fármaco ácido, fármaco básico.
3. Señale los **parámetros** a comparar: fracción ionizada, fracción no ionizada.
4. Calcule de acuerdo a la ecuación de Henderson-Hasselbach la fracción de fármaco ionizado y no ionizado en los siguientes pH:
 - a. Bucal pH 6
 - b. Estómago pH 1.5
 - c. Duodeno pH 5-7
 - d. Intestino delgado pH 6-7
 - e. Intestino grueso pH 6.8 -7



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

f. Plasma sanguíneo pH 7.4

5. Construya **afirmaciones** sobre los elementos comparados.
6. Coloque en filas y columnas los hallazgos de su análisis, de tal forma que pueda compararse entre los diferentes elementos que se estudian.
7. Escriba al menos una conclusión sobre su actividad.
8. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar el cuadro comparativo.

Recomendaciones

Tenga en consideración que las moléculas ácidas tienden a no ionizarse en medios ácidos, mientras que las moléculas básicas tienden a no ionizarse en medios básicos.

Herramientas para realizar la actividad

1. Para el cálculo del valor de D, utilice la [herramienta para calcular](#) que se encuentra en la liga proporcionada.
2. Coloque el cuadro comparativo en el espacio señalado para su actividad, dentro de la plataforma correspondiente.
3. Verifique que el archivo que colocará en el espacio correspondiente, sea su última versión y corresponda a la actividad terminada.
4. No suba archivos mayores a 5MB.
5. Al término de esta actividad, se llevará a cabo una breve evaluación que deberá de contestar en el tiempo estimado en la plataforma.

Recursos informativos

1. Shargel, L., & Yu, A. B. C. (2015). *Applied biopharmaceutics & pharmacokinetics, seventh edition*. McGraw Hill Professional.
2. *Chapter 12 - Page 2*. (n.d.). Retrieved June 18, 2021, from <https://www.boomer.org/c/p4/c12/c1202.php>.

Lineamientos de evaluación

Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información de su cuadro comparativo obtenido.

Duración de la actividad

2 días

Puntaje de la actividad

2

Actividad de aprendizaje 1.3: Cuadro comparativo de la clasificación biofarmacéutica que describa el comportamiento de los fármacos.

Introducción a la actividad

El Sistema de Clasificación Biofarmacéutica (BCS) es un marco científico para clasificar las sustancias farmacológicas en función de su solubilidad acuosa y su permeabilidad intestinal. Este sistema de clasificación fue ideado por Amidon et al. El principio del BCS es que si dos medicamentos presentan el mismo perfil de concentración a lo largo del tracto gastrointestinal (GI), darán lugar al mismo perfil plasmático tras su administración oral.

Objetivo de la actividad

Utilizar la clasificación biofarmacéutica para describir el comportamiento de los fármacos.

Instrucciones

1. De la tabla obtenida en la actividad 1.3 de esta misma unidad, realice una búsqueda con la herramienta SwissADME identificando sus propiedades de solubilidad y permeabilidad.
2. De acuerdo a la clasificación biofarmacéutica, identifique a qué grupo corresponden los fármacos (I, II, III y IV).
3. Coloque en filas y columnas los hallazgos de su análisis, de tal forma que pueda compararse entre los diferentes elementos que se estudian.
4. Escriba al menos una conclusión sobre su actividad.
5. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar el cuadro comparativo.

Recomendaciones



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Considere que los términos altamente soluble, medianamente soluble, poco soluble, ligeramente soluble, prácticamente insoluble, son términos que se identifican en la farmacopea de diversos países y son establecidos en base a la cantidad de fármaco capaz de disolverse en agua.

Herramientas para realizar la actividad

1. Para el uso del sitio web SwissADME, consulte el [siguiente video](#).
2. Coloque el cuadro comparativo en el espacio señalado para su actividad, dentro de la plataforma correspondiente.
3. Verifique que el archivo que colocará en el espacio correspondiente, sea su última versión y corresponda a la actividad terminada.
4. No suba archivos mayores a 5MB.
5. Al término de esta actividad, se llevará a cabo una breve evaluación que deberá contestar en el tiempo estimado en la plataforma.

Recursos informativos

1. Chavda, H., Patel, C., & Anand, I. (2010). Biopharmaceutics classification system. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 1(1), 62. <https://doi.org/10.4103/0975-8453.59514>
2. Sanitarios, C. F. para la P. contra R. (n.d.). *Listados de registros sanitarios de medicamentos*. Gob.Mx. Retrieved June 18, 2021, from <https://www.gob.mx/cofepris/documentos/registros-sanitarios-medicamentos>
3. SwissADME. (n.d.). Retrieved June 18, 2021, from <http://www.swissadme.ch/>

Lineamientos de evaluación

Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información de su cuadro comparativo obtenido.

Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
3 días	2

Actividad de aprendizaje 1.4: Modelos *in vitro* e *in situ*, para determinar las velocidades de absorción.

Introducción a la actividad

La predicción de la magnitud y la velocidad de absorción de una sustancia, es crucial en el diseño de medicamentos. En este campo se han empleado distintas metodologías, como modelos *in vitro* o ensayos *in situ* o *in vivo* en animales. Para llevar a cabo estas predicciones, se requiere de modelos matemáticos para estudiar la absorción intestinal y analizar la influencia de tensioactivos en la permeabilidad intestinal; predecir la fracción de dosis absorbida; caracterizar parámetros de absorción pasiva y activa y, establecer correlaciones entre parámetros obtenidos *in vitro* e *in situ*.

Objetivo de la actividad

Identificar los modelos *in vitro* e *in situ*, para determinar las velocidades de absorción.

Instrucciones

1. Consulte la siguiente publicación en línea titulada: [Correlación entre modelos *in vitro*, *in situ* e *in vivo* en estudios de absorción](#).
2. A partir de la lectura de la publicación, diseñe un mapa conceptual de la siguiente forma:
 - a. Utilizar palabras clave.
 - b. La idea principal se sitúa en el centro (remarcado) y las secundarias a su alrededor.
 - c. Se utilizan líneas para unirlos.
 - d. Estas líneas no son interrumpidas por proposiciones (al contrario que los mapas conceptuales).
 - e. Las imágenes tienen un protagonismo importante a la hora de representar conceptos o ideas.
3. Contesto el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar el mapa mental que realizó.

Recomendaciones



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

La lectura de un artículo científico requiere a menudo comprender lenguaje altamente técnico, así como material gráfico y ecuaciones altamente complejas. Se recomienda enfocarse principalmente en la introducción y las conclusiones de la investigación.

El mapa mental permite expresar, organizar y representar la información de forma lógica y creativa, “cartografiando” las reflexiones sobre un tema.

Unas ideas pueden generar otras y se puede ver cómo se conectan y relacionan siguiendo una estructura radial a partir de un núcleo. Se utilizan líneas, símbolos, palabras, colores e imágenes para ilustrar conceptos sencillos y lógicos. Permiten convertir largas listas de datos en diagramas fáciles de memorizar y perfectamente organizados, que funcionan de forma totalmente natural, del mismo modo que el cerebro humano.

Herramientas para realizar la actividad

1. [Correlación entre modelos in vitro, in situ e in vivo en estudios de absorción.](#)
2. Internet, computadora.
3. Power point, documento de google, canvas, etc.

Recursos informativos

1. Fontestad, C. N., Álvarez, I. G., Casabó, V., Merino, V., & Bermejo, M. (2008). Correlación entre modelos in vitro, in situ e in vivo en estudios de absorción. *Médicas UIS*, 21(1). <https://doi.org/1137>
2. Sanitarios, C. F. para la P. contra R. (n.d.). *Listados de registros sanitarios de medicamentos*. Gob.Mx. Retrieved June 18, 2021, from <https://www.gob.mx/cofepris/documentos/registros-sanitarios-medicamentos>.

Lineamientos de evaluación

Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad.

Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
4 días	2

Actividad de aprendizaje integradora de la unidad 1: Monografía de las propiedades fisicoquímicas de los fármacos.

Introducción a la actividad

La búsqueda de información relativa a las propiedades fisicoquímicas de los fármacos, permite tener un conocimiento previo con el objetivo de conocer su naturaleza.

Objetivo de la actividad

Compilar en una monografía la información de los determinantes físico químicos, fisiológicos y de formulación que tienen influencia decisiva sobre los procesos biofarmacéuticos en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.

Instrucciones



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. **Seleccione un fármaco:** A partir del siguiente listado, seleccione el fármaco que sea de su mayor interés. Tenga en cuenta el usar como referencia las fuentes más actuales, validadas y, a partir de esto, concretar sus posibilidades de desarrollo y enfoque.
 - a. Ampicilina.
 - b. Aciclovir.
 - c. Nifedipina.
 - d. Glibenclamida.
 - e. Ciprofloxacino.
2. **Limite el tema:** A partir del fármaco seleccionado, se tomará como punto de partida la búsqueda de propiedades fisicoquímicas y factores de formulación para analizar el tema.
3. **Busque y evalúe las fuentes:** En este punto es fundamental distinguir los distintos tipos de fuentes: Las primarias son, por ejemplo, los manuscritos o entrevistas. Las secundarias se componen por libros, revistas, videos o catálogos de bibliotecas. Las fuentes terciarias son las enciclopedias, diccionarios, bibliografías, diarios, cuestionarios. Es importante mencionar que los sitios web se clasifican como fuentes electrónicas.
4. Catalogue bien [las fuentes que consulte](#) y la información que extrae de cada una, de manera que haga una referencia bibliográfica completa, válida y apunte la procedencia de todos los datos y citas que se emplean.
5. **Haga lecturas preliminares:** Las lecturas preliminares son el primer acercamiento al tema y conformarán la base teórica para definir su punto de vista y así preparar un bosquejo. Una buena opción es consultar un libro que le ofrezca una introducción básica del tema a desarrollar. Durante este proceso es necesario tomar notas claras y breves que sirvan para enriquecer su visión sobre el tema.
6. **Formula la hipótesis:** [La hipótesis](#) es una aseveración que formula para expresar su punto de vista sobre el tema, independientemente de su connotación. Esta será la piedra angular de su monografía y a partir de la cual articulará el resto de contenidos y aportaciones.
7. **Prepare el bosquejo:** El bosquejo es un plan de trabajo donde se reúnen todas las ideas que servirán de marco de referencia para realizar la monografía. Realizar un mapa mental puede ser útil en esta parte del proceso. Este proceso servirá para determinar la información que ha recopilado, detectar el material que falta, organizar el contenido, seleccionar una idea central y estructurar las diferentes partes necesarias de una monografía, como la [introducción](#) o la conclusión.
8. **Organice el trabajo:** Especifique los elementos de jerarquización básicos: página de título, índice de contenido, resumen, cuerpo o exposición del tema, apéndices (en caso de requerirse), bibliografía. El documento deberá de tener una extensión mínima de 3 cuartillas.
9. **Redacte la monografía:** Comience a escribir su trabajo utilizando como guía el plan de trabajo y el bosquejo. Recuerde incluir las citas directas, así como sus apuntes o contribuciones personales que fue recopilando durante el proceso de familiarización con la información.
10. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad, donde deberá de anexar la monografía correspondiente.

Recomendaciones

En la **introducción** debe **presentar el tema**, el objetivo general, la hipótesis y el método de investigación empleado.

La introducción se escribe una vez que haya escrito el cuerpo y la conclusión de la monografía.

La **conclusión** utiliza un **lenguaje claro y sencillo** para explicar los resultados e ideas más destacadas de la investigación.

En la conclusión deben aparecer los **problemas pendientes de resolución** y hacer una revisión del proceso de investigación y posibles vías de continuidad.

Herramientas para realizar la actividad

1. Procesador de texto.
2. Traductores en línea: *DeepL Translate: The world's most accurate translator*. (n.d.). Retrieved June 18, 2021, from <https://www.deepl.com/translator>

Recursos informativos

1. *google scholar - Google Search*. (n.d.). Retrieved June 18, 2021, from <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=google+scholar>
2. PubChem. (n.d.). *PubChem*. PubChem. Retrieved June 18, 2021, from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

3. SwissADME. (n.d.). Retrieved June 18, 2021, from <http://www.swissadme.ch/>
4. DrugBank Online. (n.d.). DrugBank. Retrieved June 24, 2021, from <https://go.drugbank.com/>

Lineamientos de evaluación

Los alumnos deberán de contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad. Se diseñará una rúbrica que contemple los elementos básicos de la monografía.

Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
6 días	5

Unidad temática 2: Análisis de las propiedades dependientes del fármaco que modifican su comportamiento en relación a su distribución tanto en fluidos biológicos como en tejido, así como aquellos factores fisiológicos que intervienen en el proceso.

Objetivo de la unidad temática: Analizar las características del proceso de distribución, factores que lo modifican e intervienen en este proceso.

Introducción: En la presente unidad se interpretarán los aspectos relacionados con los tipos de proteína con los cuales interactúan los fármacos, una vez ingresados al organismo, así como la naturaleza de dicha interacción y los factores tanto fisicoquímicos como fisiológicos que condicionan dicha relación. Se relaciona la hipótesis de fármaco libre con el efecto farmacológico y a su vez se refiere al concepto de volumen de distribución aparente como resultado de la distribución de los fármacos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1. Clasificación de los determinantes de los medicamentos que influyen en la actividad de los medicamentos en la fase de distribución. 2.2. Identificación de la relevancia del concepto farmacocinético de volumen de distribución. 2.3. Resolución de problemas relacionados a la unión a proteínas. 2.4. Permeabilidad de membrana y tasa de perfusión sanguínea. 2.5. Alcance de la distribución de fármacos con base en el tipo de proteínas y fuerzas de interacción involucradas. 2.6. Estimación de las implicaciones clínicas de la unión a proteínas en la distribución de fármacos. 2.7. Compilación de información en diversas fuentes para el análisis en el contexto actual.	A. Explica la influencia de las propiedades fisicoquímicas del fármaco y fisiológicas en la unión a proteínas con apoyo de la resolución de problemas relacionados a la unión a proteínas considerando las implicaciones clínicas de la unión a proteínas en la distribución de los fármacos. B. Habilidad para búsqueda y análisis de información en diversas fuentes, para la resolución de problemas con orden y limpieza. C. Compara resultados obtenidos de sus productos entre sus compañeros y autoevalúa sus actividades con la finalidad de formar una opinión personal reflexiva o crítica.	Monografía de la distribución de un fármaco en investigación.

Actividad de aprendizaje 2.1: Determinantes de los medicamentos que influyen en la fase de distribución.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Introducción a la actividad	
La distribución es el reparto del fármaco por el organismo y permite su acceso a los diferentes órganos dónde va a actuar o va a ser eliminado. Además, la distribución del fármaco condiciona las concentraciones que alcanzará en cada tejido. Esto viene dado por diferentes determinantes como solubilidad lipídica, coeficiente de partición de la droga entre diferentes tipos de tejidos, flujo sanguíneo en el tejido, pH, y unión a material biológico.	
Objetivo de la actividad	
Enlistar los factores que intervienen en el proceso de distribución, y la manera en que estos varían acorde a diversos factores fisiológicos	
Instrucciones	
1. Realizar una búsqueda bibliográfica sobre la fase de distribución. 2. Identificar y enlistar los determinantes del proceso de distribución. 3. Utilizando un procesador de texto, crear un cuadro ,y colocar el listado anterior; en otra columna, su relación con factores fisiológicos. 4. Enviar antes de la fecha límite, el letra arial 12, PDF, cubriendo máximo 1 cuartilla.	
Recomendaciones	
Leer el tema en varias fuentes bibliográficas. Ser conciso y preciso en la información que va a colocar en el cuadro.	
Herramientas para realizar la actividad	
Procesador de texto, computadora, acceso a internet.	
Recursos informativos	
Artículos científicos	
Lineamientos de evaluación	
Entrega en tiempo y forma, formato PDF, máximo 1 cuartilla	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
7 días	2

Actividad de aprendizaje 2.2: Resolución de problemas relacionados a la unión a proteínas.	
Introducción a la actividad	
El fármaco en el plasma puede viajar de forma libre o unido a proteínas plasmática.La unión de los fármacos a proteínas plasmáticas es muy variable haciendo que el porcentaje de fármaco libre oscila según el fármaco del que se trate. En tales condiciones la fracción libre es la fracción farmacológicamente activa. La fracción de fármaco unido a proteínas está determinado por sus concentraciones, afinidad, el número de sitios de unión, constante de disociación y limita su biotransformación y filtración glomerular.	
Objetivo de la actividad	
Estimar las implicaciones clínicas de la unión a proteínas en la distribución de fármacos.	
Instrucciones	
1. Descargar el archivo de problemas a resolver del sitio indicado por el docente. 2. Tener a la mano las fórmulas vistas en clase sobre cálculos de Sitios de unión a proteínas 3. Resolver problemas asignados poniendo en práctica los métodos de Doble reciproca y Scatchard sobre unión a proteínas plasmaticas 4. Enviar la resolución de los mismos (ya sea con imágenes, si se contestaron de manera manual, o la hoja de cálculo correspondiente, si se optó por ese recurso) al sitio indicado por el docente, antes de la fecha límite, ordenados.	
Recomendaciones	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Contestar los problemas uno a uno. Conservar el orden y la secuencia. Apoyarse en los ejercicios contestados previamente en clase.	
Herramientas para realizar la actividad	
Formulario realizado por el alumno, calculadora científica, hoja de cálculo, computadora.	
Recursos informativos	
Archivo "Problemas de Unión a proteína"	
Lineamientos de evaluación	
Entregar antes del tiempo límite, respetar orden y secuencia. Problemas resueltos en su totalidad.	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
3 días	2

Actividad de aprendizaje 2.3: Descripción de las implicaciones clínicas de la unión a proteínas en la distribución de fármacos.	
Introducción a la actividad	
La unión de fármacos a proteínas tiene gran influencia en su comportamiento farmacocinético y farmacodinámico, sólo la fracción libre puede acceder a los receptores y ser eficaz. Esta unión puede condicionar la distribución y eliminación de un fármaco, pudiendo suscitarse situaciones como rápida eliminación, sin lograr el efecto terapéutico, o, por el contrario, confinamiento en el compartimento vascular, dando pie a posibles toxicidades.	
Objetivo de la actividad	
Integrar los conceptos revisados sobre el proceso de distribución y su uso práctico en artículos científicos.	
Instrucciones	
1. Organizar equipos de tres estudiantes. 2. Realizar una búsqueda de un artículo científico, por parte de los alumnos, relacionado con el proceso de distribución de fármacos y su impacto en la clínica. 3. Hacer una síntesis escrita del artículo elegido, de manera individual; redactar la síntesis en un procesador de texto, agregando una conclusión personal del mismo. 4. Exponer el artículo en clase, en un máximo de 15 minutos, debiendo participar los tres integrantes del equipo, con apoyo visual (diapositivas, etc). 5. Enviar la síntesis (máximo 1 cuartilla) y la presentación antes de la fecha límite, en formato PDF.	
Recomendaciones	
Leer todos los integrantes la información, repartir el trabajo equitativamente. Elaborar diapositivas con pocas letras, que sirvan más bien de apoyo visual, sustituyendo letras por esquemas o imágenes alusivas al tema.	
Herramientas para realizar la actividad	
Procesador de texto, computadora, acceso a internet, power point.	
Recursos informativos	
Artículos científicos.	
Lineamientos de evaluación	
Entrega en tiempo y forma, formato PDF, máximo 1 cuartilla para la síntesis. Dominio del tema, se evaluará mediante una exposición del tema.	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
7 días	2

Actividad de aprendizaje integradora de la unidad 2: Monografía de los procesos de distribución.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Introducción a la actividad

La distribución de un fármaco es el movimiento de este hacia y desde la sangre y diversos tejidos del cuerpo (por ejemplo, tejido adiposo, muscular y cerebral), y las proporciones relativas del fármaco en los tejidos. Una vez que un fármaco penetra en la circulación sistémica, se distribuye entre los tejidos corporales. Esta distribución no suele ser uniforme, debido a diferencias en la perfusión sanguínea, la fijación a los tejidos (p. ej., debido a su contenido graso), el pH regional y la permeabilidad de las membranas celulares. La velocidad de acceso de un fármaco a un tejido depende de la velocidad del flujo sanguíneo hacia dicho tejido, de la masa tisular y de los coeficientes de partición entre la sangre y el tejido.

Objetivo de la actividad

Compilar en una monografía la información de los determinantes físico químicos, fisiológicos y de formulación que tienen influencia decisiva sobre el proceso de distribución en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.

Instrucciones

1. Trabaje en ej fármaco que seleccionó en la **actividad de aprendizaje integradora de la unidad 1**.
2. Limite el tema: A partir del fármaco seleccionado, se tomará como punto de partida la búsqueda de propiedades fisicoquímicas y factores de formulación que puedan tener implicaciones en la distribución del fármacos ya se por su unión a proteínas plasmáticas o de tejido, su liposolubilidad, etc.
3. Busque y evalúe las fuentes: En este punto es fundamental distinguir los distintos tipos de fuentes: Las primarias son, por ejemplo, los manuscritos o entrevistas. Las secundarias se componen por libros, revistas, videos o catálogos de bibliotecas. Las fuentes terciarias son las enciclopedias, diccionarios, bibliografías, diarios, cuestionarios. Es importante mencionar que los sitios web se clasifican como fuentes electrónicas.
4. Catalogue bien [las fuentes que consulte](#) y la información que extrae de cada una, de manera que haga una referencia bibliográfica completa, válida y apunte la procedencia de todos los datos y citas que se emplean.
5. Haga lecturas preliminares: Las lecturas preliminares son el primer acercamiento al tema y conformarán la base teórica para definir su punto de vista y así preparar un bosquejo. Una buena opción es consultar un libro que le ofrezca una introducción básica del tema a desarrollar. Durante este proceso es necesario tomar notas claras y breves que sirvan para enriquecer su visión sobre el tema.
4. Formula la hipótesis: La hipótesis es una aseveración que formula para expresar su punto de vista sobre el tema, independientemente de su connotación. Esta será la piedra angular de su monografía y a partir de la cual articulará el resto de contenidos y aportaciones.
5. Prepare el bosquejo: El bosquejo es un plan de trabajo donde se reúnen todas las ideas que servirán de marco de referencia para realizar la monografía. Realizar un mapa mental puede ser útil en esta parte del proceso. Este proceso servirá para determinar la información que ha recopilado, detectar el material que falta, organizar el contenido, seleccionar una idea central y estructurar las diferentes partes necesarias de una monografía, como la [introducción](#) o la conclusión.
6. Organice el trabajo: Especifique los elementos de jerarquización básicos: página de título, índice de contenido, resumen, cuerpo o exposición del tema, apéndices (en caso de requerirse), bibliografía. El documento deberá de tener una extensión mínima de 3 cuartillas.
7. Redacte la monografía: Comience a escribir su trabajo utilizando como guía el plan de trabajo y el bosquejo. Recuerde incluir las citas directas, así como sus apuntes o contribuciones personales que fue recopilando durante el proceso de familiarización con la información.
8. Suba la monografía en el espacio correspondiente en un archivo en formato PDF (portable document file) para su evaluación.
9. Verifique que el archivo que colocará, sea su última versión y corresponda a la actividad terminada.
10. No suba archivos mayores a 5MB, **en caso de que sea necesario**, comparta un enlace de su carpeta de google drive de su cuenta de estudiante donde se pueda acceder a su tarea.

Recomendaciones



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

En la introducción debe presentar el tema , el objetivo general, la hipótesis y el método de investigación empleado. La introducción se escribe una vez que haya escrito el cuerpo y la conclusión de la monografía. La conclusión utiliza un lenguaje claro y sencillo para explicar los resultados e ideas más destacadas de la investigación. En la conclusión deben aparecer los problemas pendientes de resolución y hacer una revisión del proceso de investigación y posibles vías de continuidad.	
Herramientas para realizar la actividad	
Procesador de texto, computadora, internet.	
Recursos informativos	
Artículos científicos.	
Lineamientos de evaluación	
Entrega antes de la fecha límite, como PDF, máximo 2 cuartillas de extensión.	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
14 días	4

Unidad temática 3: Biotransformación de fármacos.		
Objetivo de la unidad temática: Analizar los principales mecanismos de biotransformación llevados a cabo por el citocromo P ₄₅₀ y su efecto en la Biodisponibilidad de los fármacos, relacionados con los procesos de inhibición-activación enzimática y aclaramiento hepático. Introducción: En la presente unidad se identificarán los mecanismos y procesos de biotransformación de los fármacos que permitirán que el estudiante reconozca la influencia del metabolismo sobre su biodisponibilidad y farmacocinética, así como su implicación en la variabilidad de la respuesta farmacológica interindividual. Además se analizarán los principales factores que lo modifican, la inducción e inhibición enzimática y la influencia sobre el efecto farmacológico así como los mecanismos de aclaramiento extra-hepático.		
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3.1. Identificación del metabolismo de los fármacos y los factores que influyen en el mismo. 3.2. Identificación de los diferentes tipos de reacciones de biotransformación. 3.3. Inferencia de las implicaciones clínicas del efecto del primer paso de los fármacos. 3.4. Relación de la importancia de la farmacogenómica sobre el metabolismo de fármacos. 3.5. Diferenciación de los conceptos de inhibición, inducción enzimática e interacción de fármacos que afectan su metabolismo. 3.6. Comparación de la relación entre los parámetros de aclaramiento hepático, flujo sanguíneo hepático, fracción libre y aclaramiento intrínseco libre y ser capaz de discutir el modelo de equilibrio venoso.	A. Explica el metabolismo de los fármacos e identifica los factores que influyen en el mismo así como analiza las implicaciones clínicas del efecto de primer paso y la importancia del efecto del citocromo P450 sobre el metabolismo. B. Compara resultados obtenidos de sus productos entre sus compañeros y autoevalúa sus actividades con la finalidad de formar una opinión personal reflexiva o crítica.	Cuadro comparativo de metabolitos. Mapa mental. Monografía de la biotransformación de un fármaco en investigación.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

3.7.	Compilación de información en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.		
------	--	--	--

Actividad de aprendizaje 3.1: Identificación de los metabolitos de fármacos.

Introducción a la actividad

Las diferentes reacciones del metabolismo y su relación con los diferentes principios activos, presentan claras características, ventajas y desventajas desde el punto de vista de la actividad que pueden modificar el comportamiento de las concentraciones plasmáticas de los fármacos, así como los procesos de metabolismo y eliminación. Estas características nos permiten comprender la complejidad de este proceso.

Objetivo de la actividad

Compilar en una monografía la información de los diferentes tipos de reacciones metabólicas de los fármacos y cómo se relacionan las reacciones de la fase I, tanto microsomales como no microsomales con las reacciones de fase II.

Instrucciones

1. Identifique las reacciones metabólicas de cada fase.
2. Coloque en filas y columnas una estructura molecular del fármaco, antes y después de la fase I.
3. Señale en la fase I, la adición del grupo funcional en la estructura.
4. Identifique en la fase II el tipo de conjugación metabólica.
5. Escriba una lista de las reacciones químicas de cada fase metabólica.
6. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar el cuadro comparativo.

Recomendaciones

En caso de que tenga dudas para realizar su actividad, favor de revisar el siguiente vídeo sobre [cuadros comparativos](#).

Herramientas para realizar la actividad

Coloque el cuadro comparativo en el espacio señalado para su actividad, dentro de la plataforma correspondiente.
Verifique que el archivo que colocará en el espacio correspondiente, sea su última versión y corresponda a la actividad terminada.
No suba archivos mayores a 5 MB.
Al término de esta actividad, se llevará a cabo una breve evaluación que deberá contestar en el tiempo estimado en la plataforma.

Recursos informativos

Capítulo 17 <https://www.boomer.org/c/p4/c17/c1702.php>

Lineamientos de evaluación

Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información de su cuadro comparativo obtenido.

Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
2 días	2

Actividad de aprendizaje 3.2: Relacionar la importancia y el efecto del citocromo P450 sobre el metabolismo.

Introducción a la actividad

Descripción de los pasos del ciclo del Citocromo p450.
Listar las familias del citocromo p450 y distinguir los que se involucran en el metabolismo de fármacos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Objetivo de la actividad	
Comprender el ciclo del Citocromo p450 y su actuación en las reacciones microsomales fase I.	
Instrucciones	
Consulte la siguiente publicación en línea titulada: El Citocromo P-450. A partir de la lectura de la publicación, diseñe un mapa conceptual de la siguiente forma: - Utilizar palabras clave. - La idea principal se sitúa en el centro (remarcado) y las secundarias a su alrededor. - Se utilizan líneas para unirlos. - Estas líneas no son interrumpidas por proposiciones (al contrario que los mapas conceptuales). - Las imágenes tienen un protagonismo importante a la hora de representar conceptos o ideas. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar el mapa mental que realizó.	
Recomendaciones	
La lectura de un artículo científico requiere a menudo comprender lenguaje altamente técnico, así como material gráfico y ecuaciones altamente complejas. Se recomienda enfocarse principalmente en la introducción y las conclusiones de la investigación. El mapa mental permite expresar, organizar y representar la información de forma lógica y creativa, “cartografiando” las reflexiones sobre un tema. Unas ideas pueden generar otras y se puede ver cómo se conectan y relacionan siguiendo una estructura radial a partir de un núcleo. Se utilizan líneas, símbolos, palabras, colores e imágenes para ilustrar conceptos sencillos y lógicos. Permiten convertir largas listas de datos en diagramas fáciles de memorizar y perfectamente organizados, que funcionan de forma totalmente natural, del mismo modo que el cerebro humano.	
Herramientas para realizar la actividad	
Power point, documento de google, canvas, etc., Internet, plataforma de Moodle.	
Recursos informativos	
Jaimes-Santoyo, J., de Montesinos-Sampedro, A., Barbosa-Cobos, R. E., Moreno-Mutio, S. G., Rodríguez-Ballesteros, D., Ramos-Cervantes, T., Ocharón-Hernández, M. E., Toscano-Garibay, J., & Beltrón-Ramírez, O. (n.d.). El citocromo P-450. <i>Revista Del Hospital Juárez de México</i> , 81(4), 250–256.	
Lineamientos de evaluación	
Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información proveniente de la lectura del artículo científico.	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
2 días	2

Actividad de aprendizaje 3.3: Identificación de procesos de inhibición, inducción enzimática e interacción de fármacos que afectan el metabolismo.	
Introducción a la actividad	
Descripción de los procesos enzimáticos y como afectan en la clínica.	
Objetivo de la actividad	
Enlistar los procesos enzimáticos que influyen en el metabolismo de fármacos.	
Instrucciones	
Identifique los procesos inhibición, inducción enzimática e interacción de fármacos que afectan el metabolismo.	
Señale los parámetros a comparar: ventajas y desventajas en la clínica.	
Identifique las características de los procesos.	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Construya **afirmaciones** sobre los elementos comparados.

Coloque en filas y columnas los hallazgos de su análisis, de tal forma que pueda compararse entre los diferentes elementos que se estudian.

Escriba una conclusión sobre su actividad.

Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar el cuadro comparativo.

Recomendaciones

En caso de que tenga dudas para realizar su actividad, favor de revisar el siguiente vídeo sobre [cuadros comparativos](#).

Herramientas para realizar la actividad

Procesador de texto, internet, plataforma Moodle.

Recursos informativos

Capítulo 17 <https://www.boomer.org/c/p4/c17/c1703.php>

Lineamientos de evaluación

Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información de su cuadro comparativo obtenido.

Duración de la actividad

2 días

Puntaje de la actividad

2

Actividad de aprendizaje integradora de la unidad 3: Monografía sobre el metabolito de fármacos.

Introducción a la actividad

La búsqueda de información relativa a los metabolitos de los fármacos, permite tener un conocimiento previo con el objetivo de conocer su naturaleza.

Objetivo de la actividad

Compilar información en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.

Instrucciones

1. **Selección del fármaco:** La monografía considera a la misma molécula que previamente fue seleccionada en las actividades integradoras previas.
2. **Limite el tema:** A partir del fármaco seleccionado, se realizará la búsqueda de metabolitos, sus estructuras químicas y rutas metabólicas como punto de partida para analizar el tema.
3. **Busque y evalúe las fuentes:** En este punto es fundamental distinguir los distintos tipos de fuentes: Las primarias son, por ejemplo, los manuscritos o entrevistas. Las secundarias se componen por libros, revistas, videos o catálogos de bibliotecas. Las fuentes terciarias son las enciclopedias, diccionarios, bibliografías, diarios, cuestionarios. Es importante mencionar que los sitios web se clasifican como fuentes electrónicas. Catalogue bien [las fuentes que consulte](#) y la información que extrae de cada una, de manera que haga una referencia bibliográfica completa, válida y apunte la procedencia de todos los datos y citas que se emplean.
4. **Haga lecturas preliminares:** Las lecturas preliminares son el primer acercamiento al tema y conformarán la base teórica para definir su punto de vista y así preparar un bosquejo. Una buena opción es consultar un libro que le ofrezca una introducción básica del tema a desarrollar. Durante este proceso es necesario tomar notas claras y breves que sirvan para enriquecer su visión sobre el tema.
5. **Formula la hipótesis:** [La hipótesis](#) es una aseveración que formula para expresar su punto de vista sobre el tema, independientemente de su connotación. Esta será la piedra angular de su monografía y a partir de la cual articulará el resto de contenidos y aportaciones.
6. **Prepare el bosquejo:** El bosquejo es un plan de trabajo donde se reúnen todas las ideas que servirán de marco de referencia para realizar la monografía. Realizar un mapa mental puede ser útil en esta parte del proceso. Este proceso servirá para determinar la información que ha recopilado, detectar el material que falta, organizar el contenido, seleccionar una idea central y estructurar las diferentes partes necesarias de una monografía, como la



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[introducción](#) o la conclusión.

7. **Organice el trabajo:** Especifique los elementos de jerarquización básicos: página de título, índice de contenido, resumen, cuerpo o exposición del tema, apéndices (en caso de requerirse), bibliografía. El documento deberá de tener una extensión mínima de 3 cuartillas.
8. **Redacte la monografía:** Comience a escribir su trabajo utilizando como guía el plan de trabajo y el bosquejo. Recuerde incluir las citas directas, así como sus apuntes o contribuciones personales que fue recopilando durante el proceso de familiarización con la información.
9. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad, donde deberá de anexar la monografía correspondiente.

Recomendaciones

En la **introducción** debe **presentar el tema**, el objetivo general, la hipótesis y el método de investigación empleado.

La introducción se escribe una vez que haya escrito el cuerpo y la conclusión de la monografía.

La **conclusión** utiliza un **lenguaje claro y sencillo** para explicar los resultados e ideas más destacadas de la investigación.

En la conclusión deben aparecer los **problemas pendientes de resolución** y hacer una revisión del proceso de investigación y posibles vías de continuidad.

Herramientas para realizar la actividad

1. Procesador de texto, computadora, internet.
2. Traductores en línea: *DeepL Translate: The world's most accurate translator*. (n.d.). Retrieved June 18, 2021, from <https://www.deepl.com/translator>

Recursos informativos

1. *google scholar - Google Search*. (n.d.). Retrieved June 18, 2021, from <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=google+scholar>
2. PubChem. (n.d.). *PubChem*. PubChem. Retrieved June 18, 2021, from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
3. *DrugBank Online*. (n.d.). DrugBank. Retrieved June 24, 2021, from <https://go.drugbank.com/>

Lineamientos de evaluación

Coloque la monografía en el espacio señalado para su actividad, dentro de la plataforma correspondiente.

Verifique que el archivo que colocará en el espacio correspondiente, sea su última versión y corresponda a la actividad terminada.

No suba archivos mayores a 5 MB.

Al término de esta actividad, se llevará a cabo una breve evaluación que deberá contestar en el tiempo estimado en la plataforma.

Duración de la actividad

Puntaje de la actividad

5 días

5

Unidad temática 4: Eliminación de fármacos.

Objetivo de la unidad temática: Identificar las diferentes vías de eliminación de fármacos, factores fisicoquímicos y fisiológicos que la modifican tanto en su permanencia como las concentraciones de fármacos, en tejidos y fluidos biológicos.

Introducción: En la presente unidad se examinarán tanto las vías de eliminación de origen renal como extra-renal (pulmón, saliva, sudor, heces), así como los factores relacionados con aspectos fisicoquímicos del fármaco y los factores fisiológicos que dependen de las condiciones fisiopatológicas del organismo. Esos aspectos relacionados entre sí, demostrarán como los aspectos de concentración del fármaco presente en el organismo y permanencia del mismo se ven modificadas en relación directa con el efecto farmacológico.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4.1 Identificación de los mecanismo de excreción de fármacos y su relación con las propiedades fisicoquímicas del fármaco.	A. Analiza la eliminación de los fármacos de los fármacos y los factores fisiopatológicos que influyen en el mismo.	Monografía de la eliminación renal y no renal de un fármaco en investigación.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4.2 Identificación de los procesos de eliminación de los fármacos en procesos renales y no renales.	B. Analiza la influencia de las propiedades fisicoquímicas del fármaco en la eliminación de fármacos.	
4.3 Identificación de los factores fisiopatológicos que modifican la eliminación de fármacos.	C. Compara resultados obtenidos de sus productos entre sus compañeros y autoevalúa sus actividades con la finalidad de formar una opinión personal reflexiva o crítica.	
4.4 Compilación de información en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.		

Actividad de aprendizaje 4.1: Identificación de las principales vías de excreción de fármacos: renal, hepática, biliar, pulmonar.	
Introducción a la actividad	
El riñón constituye la vía principal de excreción de fármacos fuera del organismo. Junto con el aparato urinario, los fármacos se excretan a través de otras vías como los pulmones, la leche materna, el sudor, la secreción lagrimal y genital, la bilis y la saliva. Existen cambios significativos que pueden ocurrir en la cinética de los fármacos cuando, por diversos factores fisiológicos o patológicos, se puede alterar la eliminación renal, hepática, biliar o pulmonar de las drogas. El profesional en salud debe entonces conocer los factores que pueden alterar la respuesta farmacológica y las estrategias prácticas a seguir en esas circunstancias, para poder usar los fármacos de una forma segura y eficaz en estos pacientes.	
Objetivo de la actividad	
Identificar las diferentes vías a las que se exponen los fármacos para su eliminación del cuerpo.	
Instrucciones	
1. Observar un video, asignado por el docente, referente a la eliminación de fármacos y las diferentes vías de que involucra este proceso. 2. Hacer un resumen de la información expuesta en el video, esperando que mediante este recurso, el alumno de manera visual enriquezca su idea del tema. 3. Redactar este resumen en un procesador de texto, formato libre, máximo 2 cuartillas de extensión. 4. Enviar antes de la fecha límite, en formato PDF.	
Recomendaciones	
Revisar el video con atención, varias veces de ser necesario. Relacionar la información con lo revisado previamente en clase. Apoyarse en otras fuentes bibliográficas en caso de tener dudas.	
Herramientas para realizar la actividad	
Procesador de texto, computadora, internet.	
Recursos informativos	
Video sobre proceso de eliminación.	
Lineamientos de evaluación	
Entrega antes de la fecha límite, como PDF, máximo 2 cuartillas de extensión.	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
3 días	2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividad de aprendizaje integradora de la unidad 4: Cuestionario “Eliminación de fármacos”	
Introducción a la actividad	
Las características de eliminación de un fármaco son importantes en el momento de elegir el más adecuado. La eliminación de un fármaco condiciona el tiempo que tarda en alcanzarse y en desaparecer su efecto, es importante establecer esquemas posológicos para evitar fluctuaciones excesivas de sus concentraciones plasmáticas. Las diferencias en la eliminación son la causa principal de la variabilidad individual en la respuesta a un fármaco y condicionan la necesidad de ajustar la dosis de mantenimiento cuando hay factores que la alteren.	
Objetivo de la actividad	
Integrar los conceptos involucrados en la eliminación de fármacos.	
Instrucciones	
Contestar el cuestionario basándose en fuentes primarias, secundarias y terciarias. Enviar el cuestionario terminado antes de la fecha límite a la plataforma indicada por el docente.	
Recomendaciones	
Leer con detenimiento las preguntas. Hacer una búsqueda en fuentes confiables.	
Herramientas para realizar la actividad	
Cuestionario, procesador de texto, computadora, internet.	
Recursos informativos	
Fuentes primarias, secundarias y terciarias.	
Lineamientos de evaluación	
Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información de su cuadro comparativo obtenido.	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
5 días	4

Unidad temática 5: Evolución temporal del fármaco en el organismo.		
Objetivo de la unidad temática: Analizar los diferentes modelos farmacocinéticos, que permiten describir el curso temporal del fármaco en el organismo, a partir de datos provenientes de la medición de la concentración del fármaco en fluidos biológicos con la finalidad de establecer sus implicaciones clínicas. Introducción: La presente unidad muestra las aproximaciones modelo dependiente y no modelo dependiente con la finalidad de analizar el comportamiento cuantitativo del fármaco dentro del organismo. Dichas aproximaciones consideran necesario conocer las concentraciones plasmáticas en el transcurso del tiempo y establecer un análisis de datos mediante el uso de herramientas matemáticas, tales como la regresión lineal y exponencial, el uso de software no especializado; que permite la obtención de parámetros farmacocinéticos para predecir el comportamiento del fármaco en varios escenarios clínicos y terapéuticos. A partir de los conocimientos y herramientas adquiridas, será posible llevar a cabo el diseño de regímenes de dosificación y el ajuste de dosis bajo condiciones terapéuticas, en base a las características fisiopatológicas de la población y aspectos biofarmacéuticos que modifiquen su comportamiento farmacocinético, producto de la variabilidad interindividual o factores medioambientales, así como la posible administración concomitante de varios medicamentos que pudiera llevarse a cabo, durante el tratamiento terapéutico de pacientes. A su vez se dará énfasis en aquellos medicamentos cuyo índice terapéutico estrecho representa un reto tanto en población adulta, geriátrica así como infantil.		
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

5.1. Utilización de conocimientos de pre cálculo. 5.2. Utilización de conocimientos de cálculo monográfico. 5.3. Utilización de conocimientos de logaritmos base diez y neperianos. 5.4. Utilización de ecuaciones diferenciales para describir la cinética compartimental de fármacos. 5.5. Cálculo de los parámetros farmacocinéticos obtenidos a partir de los modelos generados mediante ecuaciones integrales y diferenciales. 5.6. Relación de los factores fisiológicos con los parámetros farmacocinéticos calculados según el modelo. 5.7. Resolución de problemas prácticos que involucran el cálculo de concentraciones máximas y mínimas en estado estacionario. 5.8. Cálculo de los parámetros farmacocinéticos obtenidos a partir del análisis no compartimental. 5.9. Demostración del manejo de software para el análisis de datos.	A. Utiliza conocimientos de pre-cálculo, cálculo nomográfico y demás herramientas matemáticas para el manejo de datos numéricos de naturaleza logarítmica. B. Identifica modelos farmacocinéticos descritos a partir del uso de ecuaciones diferenciales e integrales mediante el uso de software para la obtención de parámetros farmacocinéticos. C. Compara resultados obtenidos de sus productos entre sus compañeros y autoevalúa sus actividades con la finalidad de formar una opinión personal reflexiva o crítica.	Cuadro comparativo de las ecuaciones que definen cada modelo farmacocinético compartimental y no compartimental.
--	--	---

Actividad de aprendizaje 5.1: Identificación de las ecuaciones diferenciales e integrales que definen el modelo.
Introducción a la actividad
Para que la interpretación de las relaciones entre concentraciones y el efecto del fármaco sea correcta es necesario proponer un modelo farmacocinético que simplifique el complejo sistema biológico que es el organismo y los procesos que el fármaco experimenta en él.
Objetivo
Identificar y enlistar las ecuaciones que definen cada uno de los modelos farmacocinéticos. MAUC iv, MAUC ev, MADC iv, MADC ev, datos urinarios, a partir de la función de tiempo de Laplace, identificar las ecuaciones que definen el modelo farmacocinético.
Instrucciones
A partir de búsqueda bibliográfica referenciada, organice en una tabla, de acuerdo al modelo compartimental y el tipo de datos, las ecuaciones diferenciales e integrales que describen a cada modelo. Identifique los componentes de cada ecuación.
Recomendaciones
Identifique el tipo de datos que se analizan en cada compartimento, ya sean datos plasmáticos o urinarios.
Herramientas para realizar la actividad



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Office Word, power point..	
Recursos informativos	
Capítulo 14 https://www.boomer.org/c/p4/c14/c1401.php	
Capítulo 15 https://www.boomer.org/c/p4/c15/c1501.php	
Capítulo 16 https://www.boomer.org/c/p4/c16/c1601.php	
Capítulo 19 https://www.boomer.org/c/p4/c19/c1901.php	
Lineamientos de evaluación	
El alumno entregará un archivo de Word con cada uno de los modelos farmacocinéticos.	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
2 días	3

Actividad de aprendizaje 5.2: Construcción de gráficos en escala aritmética y semilogarítmica.	
Introducción a la actividad	
El análisis e interpretación de datos requieren de la realización de gráficos lineales y semilogarítmicos. La elaboración de hoja de cálculo en software tales como Excel, Goggle sheet, permite identificar el comportamiento para cada modelo farmacocinético, además de permitir el cálculo de parámetros farmacocinéticos para describir el modelo correspondiente.	
Objetivo de la actividad	
Diseñar hojas de cálculo para cada modelo farmacocinético, que incluya los gráficos lineales, semilogarítmicos así como los parámetros farmacocinéticos correspondientes.	
Instrucciones	
Elabore hojas de cálculo para cada modelo farmacocinético, que debe contener: 1. Columnas de datos del tiempo vs. las concentraciones plasmáticas o en otro fluido biológico. 2. Gráficas en escala aritmética del tiempo vs. concentración. 3. Gráficas en escala semilogarítmica del tiempo vs concentración. 4. Cálculo de parámetros farmacocinéticos. 5. Esquema que represente al modelo compartimental. 6. Ecuación del modelo compartimental.	
Recomendaciones	
Por cada modelo compartimental, realizar una hoja de cálculo con las gráficas para calcular cada parámetro farmacocinético del modelo.	
Herramientas para realizar la actividad	
Office Excel, LibreOffice o cualquier procesador de hoja de cálculo, archivos PK1, PK2, PK3 y PK4.	
Recursos informativos	
Manejo de Escala logaritmica	
V Terry Gráfica en papel semilogaritmico en excel	
Lineamientos de evaluación	
El alumno entregará un archivo con cada uno de los modelos farmacocinéticos.	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
2 días	3

Actividad de aprendizaje 5.3: Cálculo de los parámetros farmacocinéticos del modelo a partir de las ecuaciones integrales definidas.	
Introducción a la actividad	
El análisis e interpretación de datos requieren de la realización de gráficos lineales y semilogarítmicos. La elaboración de hoja de cálculo en software tales como Excel, Goggle sheet, permite el cálculo de parámetros farmacocinéticos para describir el modelo correspondiente.	
Objetivo de la actividad	
Diseñar hojas de cálculo para cada modelo farmacocinético, que incluya los parámetros farmacocinéticos correspondientes.	
Instrucciones	
Elaboración de hoja de cálculo en Excel para cada modelo farmacocinético. Que contengan fórmulas y gráficas aritmética y semilogarítmica.	
Recomendaciones	
Por cada modelo compartimental, realizar una hoja de cálculo con las fórmulas matemáticas para calcular cada parámetro farmacocinético del modelo.	
Herramientas para realizar la actividad	
Office Excel, LibreOffice o cualquier procesador de hoja de cálculo, archivos PK1, PK2, PK3 y PK4.	
Recursos informativos	
Manejo de Escala logaritmica	
V Terry Gráfica en papel semilogaritmico en excel	
Lineamientos de evaluación	
El alumno entregará un archivo de Excel con cada uno de los modelos farmacocinéticos.	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
2 días	3

Actividad de aprendizaje integradora de la unidad 5: Compilación de modelos farmacocinéticos.	
Introducción a la actividad	
Para que la interpretación de las relaciones entre concentraciones y el efecto del fármaco sea correcta es necesario proponer un modelo farmacocinético que simplifique el complejo sistema biológico que es el organismo y los procesos que el fármaco experimenta en él. El análisis e interpretación de datos requieren de la realización de gráficos lineales y semilogarítmicos. La elaboración de hoja de cálculo en software tales como Excel, Goggle sheet, permite identificar el comportamiento para cada modelo farmacocinético, además de permitir el cálculo de parámetros farmacocinéticos para describir el modelo correspondiente..	
Objetivo de la actividad	
Recopilar la información de los modelos construidos y tenerla de apoyo para las actividades subsecuentes.	
Instrucciones	
1. Por cada modelo compartimental, realizar una hoja de cálculo con las fórmulas matemáticas para calcular cada parámetro farmacocinético de los modelos correspondientes, a partir de los datos proporcionados en los archivos PK1, PK2, PK3 y PK4.	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. Coloque en un solo archivo (libro) la información.

Recomendaciones

Por cada modelo compartimental, realizar una hoja de cálculo con las fórmulas matemáticas para calcular cada parámetro farmacocinético del modelo, y colocarlo en un solo archivo.

Herramientas para realizar la actividad

Office Excel, LibreOffice o cualquier procesador de hoja de cálculo, archivos PK1, PK2, PK3 y PK4.

Recursos informativos

[Manejo de Escala logaritmica](#)

[V Terry Gráfica en papel semilogaritmico en excel](#)

Lineamientos de evaluación

El alumno entregará un archivo de Excel con la recopilación para cada uno de los modelos farmacocinéticos.

Duración de la actividad

10 días

Puntaje de la actividad

3

Unidad temática 6: Biodisponibilidad y Bioequivalencia de medicamentos

Objetivo de la unidad temática: Interpretar a partir de los parámetros farmacocinéticos de biodisponibilidad, el impacto biofarmacéutico en la elaboración de los medicamentos y su justificación para llevar a cabo ensayos de bioequivalencia *in-vivo*, como herramienta para evaluar la calidad de los mismos en la población.

Introducción: En la presente unidad se llevará a cabo el análisis de los parámetros farmacocinéticos relacionados con la biodisponibilidad del medicamento y su impacto en el desarrollo de pruebas de carácter normativo, diseñadas para la evaluación de la calidad biofarmacéutica de los medicamentos genéricos. Se justificará además, la necesidad de dicha evaluación durante el desarrollo de nuevas formulaciones y de manera periódica durante la vida del producto en el mercado. Se realizará una revisión de la normativa vigente que aplica a este tema en el contexto legal que aplica a la manufactura de los medicamentos y su evaluación.

Contenido temático

Saberes involucrados

Producto de la unidad temática



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

6.1 Comparación de las diferentes definiciones que describen a los productos farmacéuticos para establecer los alcances terapéuticos de cada producto y su forma de ser evaluados. 6.2 Estimación de la biodisponibilidad absoluta y relativa de un medicamento. 6.3 Identificación de los principios que justifican el desarrollo de estudios de bioequivalencia e infiere la necesidad de llevarse a cabo dependiendo del tipo de producto. 6.4 Estimación de la biodisponibilidad de medicamentos. 6.5 Descripción de la normatividad oficial e identificación de las pautas básicas requeridas para el desarrollo de pruebas de intercambiabilidad en el contexto nacional. 6.6 Compilación de información en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.	A. Compara las diferentes definiciones que describen a los productos farmacéuticos para establecer los alcances terapéuticos de cada producto y su forma de ser evaluados. B. Investiga los principios que justifican el desarrollo de estudios de bioequivalencia e infiere la necesidad de llevarse a cabo dependiendo del tipo de producto. C. Compara mediante cálculos obtenidos de bioequivalencia absoluta y relativa la naturaleza de ambos conceptos y autoevalúa sus actividades con la finalidad de formar una opinión personal reflexiva o crítica. D. Analiza la normatividad oficial e identifica las pautas básicas requeridas para el desarrollo de pruebas de intercambiabilidad en el contexto nacional.	Informe del análisis de datos para calcular la biodisponibilidad de un fármaco en investigación.
--	--	---

Actividad de aprendizaje 6.1: Alcances terapéuticos de los productos farmacéuticos y su evaluación

Introducción a la actividad

Los productos farmacéuticos antes de su comercialización, pasan por diferentes pruebas de control de calidad para su venta y consumo en la población general. Existen diferentes términos relacionados con la equivalencia terapéutica: equivalente farmacéutico, equivalente terapéutico, alternativa terapéutica, biodisponibilidad, bioequivalencia.

Objetivo

Comparar las diferentes definiciones que describen a los productos farmacéuticos para establecer los alcances terapéuticos de cada producto y su forma de ser evaluados.

Instrucciones



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. Consulte en diferentes fuentes bibliográficas sobre las definiciones de equivalente farmacéutico, equivalente terapéutico, alternativa terapéutica, biodisponibilidad y bioequivalencia.
2. A partir de la información recopilada, diseñe un mapa conceptual de la siguiente forma:
 - a. Utilizar palabras clave.
 - b. La idea principal se sitúa en el centro (**alcances terapéuticos**) y las secundarias a su alrededor.
 - c. Se utilizan líneas para unirlos.
 - d. Estas líneas no son interrumpidas por proposiciones (al contrario que los mapas conceptuales).
 - e. Las imágenes tienen un protagonismo importante a la hora de representar conceptos o ideas.
3. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar el mapa mental que realizó.

Recomendaciones

Consulte las referencias bibliográficas y revise de manera puntual las diferencias y puntos de coincidencia de las definiciones que se solicitan en esta actividad. Recuerde que cada país tiene sus propios lineamientos en materia de salud, un referente mundial es la Organización Mundial de la Salud.

Herramientas para realizar la actividad

Internet, computadora, power point, documento de google, canvas, etc.

Recursos informativos

NORMA Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-2013, Que establece las pruebas y procedimientos para demostrar que un medicamento es intercambiable. (n.d.).

Retrieved June 25, 2021, from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5314833&fecha=20/09/2013

<https://www.fda.gov/drugs/development-approval-process-drugs/orange-book-preface>.

Domenéch Berrozpe, J. (2013). *Tratado general de biofarmacia y farmacocinética* (J. Lanao, J. Plá, & C. Peraire, Eds.; pp. 0–698). Síntesis. (Original work published 2011)

OPS/OMS - Estrategia de medicamentos genéricos. (n.d.). Retrieved June 25, 2021, from

https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=list&slug=estrategia-medicamentos-genericos-5176&Itemid=270&lang=es

Lineamientos de evaluación

Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad.

Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
3 días	2

Actividad de aprendizaje 6.2: Biodisponibilidad de diversas formas farmacéuticas.

Introducción a la actividad

Se denomina biodisponibilidad al grado y la velocidad con que una forma activa (el fármaco o uno de sus metabolitos) accede a la circulación, y alcanza de esta manera su lugar de acción.

La biodisponibilidad de un fármaco depende en gran medida de las propiedades de la forma farmacéutica, que a su vez dependen en parte de su diseño y fabricación. Las diferencias de biodisponibilidad entre diferentes formulaciones de un mismo fármaco pueden tener importancia clínica; por ello, es esencial saber si distintas formulaciones de un fármaco son o no equivalentes.

Objetivo de la actividad

Estimar la biodisponibilidad absoluta y relativa de medicamentos.

Instrucciones



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. Consulte el sitio web [Bioavailability Calculations - Determination of F](#)
2. Anote los tres ejercicios que se muestran en la pantalla.
3. Realice los cálculos que se solicitan para cada ejercicio, a partir de una hoja de cálculo o en su cuaderno.
4. Compruebe sus resultados obtenidos dando click en el siguiente botón: **Look at the Answers?**
5. Genere una nueva serie de tres ejercicios dando click al botón: **Try Another Problem Set?**
6. Realice al menos dos series de ejercicios diferentes, comprobando sus resultados para verificar que efectivamente es capaz de calcular correctamente la fracción biodisponible (F).
7. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar su hoja de cálculo o la imagen de sus cálculos realizados en su cuaderno.
8. Verifique que el archivo que colocará en el espacio correspondiente, sea su última versión y corresponda a la actividad terminada.
9. No suba archivos mayores a 5MB.

Recomendaciones

Cuando consulte el sitio web [Bioavailability Calculations - Determination of F](#) saldrá un nuevo set de preguntas diferentes cada vez que se consulta el sitio. En caso de no anotar las preguntas y salir de la página, no se repetirán los problemas que había resuelto y no podrá consultar las respuestas si estas no habían sido consultadas previamente. Se sugiere realizar captura de pantalla o anotar las preguntas y respuestas tan pronto como las consulte.

Consulte las fórmulas que se muestran en el sitio web [Bioavailability Calculations - Determination of F](#) para resolver los ejercicios.

Herramientas para realizar la actividad

1. Sitio web [Bioavailability Calculations - Determination of F](#)
2. Computadora e internet
3. Hojas de cálculo (Excel, LibreOffice, R) o calculadora.
4. Cuaderno de ejercicios.
5. Teléfono celular con cámara o aplicación para digitalizar imágenes.

Recursos informativos

1. *Bioavailability calculations - Determination of F*. (n.d.). Retrieved June 25, 2021, from <https://www.boomer.org/c/php/pk1803a.php>

Lineamientos de evaluación

Los alumnos podrán revisar sus resultados y verificar si estos son correctos, además de que deberán contestar un cuestionario donde se solicitará el cálculo de la fracción biodisponible de una serie de problemas.

Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
3 días	2

Actividad de aprendizaje 6.3: Tipos de prueba y criterios para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos.

Introducción a la actividad



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Los desafíos a los que se enfrentan los países para ampliar el acceso a los medicamentos esenciales y otros productos básicos de salud pública, como parte integral de la atención a la salud, son múltiples y radican principalmente en los procesos de selección de productos de calidad, el financiamiento, la contención de costos, la reglamentación de la propiedad intelectual, la gestión de los suministros y el uso racional, entre otros. Las estrategias que persiguen una mejora en el acceso a los medicamentos genéricos son clave en todas las políticas farmacéuticas y han mostrado su efectividad en el contexto internacional, principalmente porque generan competencia en el sector farmacéutico, contribuyen a la disminución de precios y, por tanto, a la mejora en la accesibilidad. En esta actividad nos centraremos en la reglamentación nacional que define los tipos de prueba y criterios para demostrar la intercambiabilidad de medicamentos genéricos.

Objetivo de la actividad

Identificar los tipos de prueba y criterios para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos.

Instrucciones

Consulte el [acuerdo que determina el tipo de prueba para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos y se definen los criterios que deberán aplicárseles](#) disponible en el Diario Oficial.

A partir de la información recopilada, diseñe un mapa conceptual de la siguiente forma:

Utilizar palabras clave.

La idea principal se sitúa en el centro (remarcado) y las secundarias a su alrededor.

Se utilizan líneas para unirlos.

Estas líneas no son interrumpidas por proposiciones (al contrario que los mapas conceptuales).

Las imágenes tienen un protagonismo importante a la hora de representar conceptos o ideas.

1. Conteste el cuestionario de evaluación de la actividad correspondiente donde deberá de anexar el mapa mental que realizó.

Recomendaciones

La lectura de una norma oficial requiere a menudo comprender lenguaje altamente técnico, se recomienda enfocarse principalmente en la lectura del **ÍNDICE** para comprender el contenido de la norma y localizar los temas de interés en la actividad.

El mapa mental permite expresar, organizar y representar la información de forma lógica y creativa, “cartografiando” las reflexiones sobre un tema.

Unas ideas pueden generar otras y se puede ver cómo se conectan y relacionan siguiendo una estructura radial a partir de un núcleo. Se utilizan líneas, símbolos, palabras, colores e imágenes para ilustrar conceptos sencillos y lógicos. Permiten convertir largas listas de datos en diagramas fáciles de memorizar y perfectamente organizados, que funcionan de forma totalmente natural, del mismo modo que el cerebro humano.

Herramientas para realizar la actividad

1. Consultar el sitio web [acuerdo que determina el tipo de prueba para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos y se definen los criterios que deberán aplicárseles](#)
2. Internet, computadora.
3. Power point, documento de google, canvas, etc.

Recursos informativos

1. ACUERDO que determina el tipo de prueba para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos y se definen los criterios que deberán aplicárseles. (n.d.). Retrieved June 25, 2021, from http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5497684&fecha=19/09/2017

Lineamientos de evaluación

Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad.

Duración de la actividad

5 días

Puntaje de la actividad

2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividad de aprendizaje integradora de la unidad 6: Análisis de datos provenientes de un estudio de bioequivalencia diseño cruzado.
Introducción a la actividad
La determinación de la intercambiabilidad de medicamentos, de acuerdo a la normatividad oficial, considera la evaluación de dos parámetros farmacocinéticos pivotaes: el área bajo la curva, calculada del tiempo 0 al último tiempo de muestreo, área bajo la curva, de tiempo 0 hasta infinito y la concentración plasmática máxima. La importancia de evaluar dichos parámetros a partir de herramientas estadísticas tales como el análisis de varianza, con el objetivo de demostrar la inexistencia de sesgos, que pongan en duda el cálculo de intervalos de confianza para demostrar
Objetivo de la actividad
Analizar los resultados de un informe proveniente de un estudio de bioequivalencia, diseño cruzado/paralelo, para identificar los parámetros pivotaes, las hipótesis estadísticas y el análisis estadístico de los intervalos de confianza que demuestran la intercambiabilidad de medicamentos.
Instrucciones
El profesor proporcionará un informe estadístico de un medicamento a quien se hayan realizado pruebas para determinar la intercambiabilidad, de acuerdo a la normatividad establecida en el periodo de 1998 a la fecha. El alumno cotejará los resultados del análisis estadístico con los requisitos establecidos por la normatividad correspondiente e identifica dentro del informe las siguientes partes: - Fármaco. - Medicamento. - Forma farmacéutica. - Vía de administración. - Dosis. - Tipo de diseño del estudio. - Número de secuencias, periodos y voluntarios. - Hipótesis nula, hipótesis alterna. - Parámetros pivotaes. - Intervalo de confianza de los parámetros pivotaes para demostrar intercambiabilidad. - Tipos de pruebas estadísticas realizadas para demostrar intercambiabilidad. - Variabilidad intra-entre voluntarios, dependiendo del diseño del estudio. - Resultado de la prueba para demostrar intercambiabilidad entre los medicamentos. Con su material de revisión, proceda a contestar el cuestionario de evaluación de la actividad.
Recomendaciones
La lectura de un reporte estadístico para demostrar intercambiabilidad entre medicamentos, a partir del cálculo de la biodisponibilidad promedio, requiere que previamente hayas realizado la lectura de la normatividad correspondiente, el apartado de análisis estadístico, así como el glosario de términos de dicha norma.
Herramientas para realizar la actividad
Informe estadístico proporcionado por el profesor en formato PDF. Marcatextos herramienta de Adobe reader o plumón marca textos en caso de no contar con la herramienta para trabajar en el documento electrónico.
Recursos informativos
1. <i>ACUERDO que determina el tipo de prueba para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos y se definen los criterios que deberán aplicárseles.</i> (n.d.). Retrieved June 25, 2021, from http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5497684&fecha=19/09/2017
Lineamientos de evaluación
Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
5 días	5

Unidad temática 7: Farmacocinética clínica

Objetivo de la unidad temática: Aplicar las herramientas aprendidas en el campo clínico para el diseño de regímenes de dosificación mediante el ajuste de la dosis e intervalos de administración de un medicamento, para llegar a concentraciones terapéuticas del fármaco en diferentes poblaciones de pacientes.

Introducción: En la presente unidad, a partir de los conocimientos y herramientas adquiridas, será posible llevar a cabo el diseño de regímenes de dosificación y el ajuste de dosis bajo condiciones terapéuticas, en base a las características fisiopatológicas de la población y aspectos biofarmacéuticos que modifiquen su comportamiento farmacocinético, producto de la variabilidad interindividual o factores medioambientales, así como la posible administración concomitante de varios medicamentos que pudiera llevarse a cabo, durante el tratamiento terapéutico de pacientes. A su vez se dará énfasis en aquellos medicamentos cuyo índice terapéutico estrecho representa un reto en la población infantil, adulta y geriátrica.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
7.1 Interpretación de los conceptos básicos de un servicio de Monitoreo Terapéutico. 7.2 Interpretación a nivel clínico de los parámetros farmacocinéticos calculados según el modelo. 7.3 Administración de dosis múltiples y modificación de regímenes de dosificación. 7.4 Demostración del manejo de software para el análisis de datos. 7.5 Definición de la necesidad y las técnicas para la separación de un fármaco de la matriz experimental. 7.6 Descripción de los métodos utilizados para cuantificar las concentraciones de fármacos. 7.7 Clasificación de las ventajas y desventajas de algunos de estos métodos.	A. Interpreta los conceptos básicos de monitoreo terapéutico con la finalidad de calcular regímenes de dosificación de dosis múltiples o su modificación, siempre con un enfoque al manejo clínico de los pacientes aplicando el uso de software. B. Conoce los diferentes tipos de técnicas de separación y cuantificación de fármacos e identifica las posibles ventajas y desventajas de dichas técnicas.	Informe de diseño de un esquema terapéutico en pacientes con un fármaco en investigación.

Actividad de aprendizaje 7.1: Administración de dosis múltiples y modificación de regímenes de dosificación.

Introducción a la actividad

Para diseñar una pauta de administración se requiere conocer la velocidad y la intensidad de los procesos de absorción, distribución y eliminación expresadas en Constantes farmacocinéticas las cuales deben integrarse en Modelos farmacocinéticos. Las Dosis múltiples determinan un incremento progresivo de la concentración del fármaco en el organismo, ya que se va acumulando hasta alcanzar un estado de equilibrio. Cuando se administran dosis múltiples permite estimar la fluctuación de la concentración plasmática del fármaco que se observa con un determinado intervalo de administración.

Objetivo



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Establecer regímenes de dosificación en grupos de pacientes candidatos a monitorización de fármacos.

Instrucciones

1. Descargar el archivo de problemas a resolver del sitio indicado por el docente, con datos ficticios de pacientes candidatos a monitorización de fármacos.
2. Identificar si el paciente es candidato de monitorización de fármacos, y justificarlo por escrito.
3. Tener a la mano las fórmulas vistas en clase sobre cálculos de Dosis múltiples
4. Resolver problemas asignados poniendo en práctica los métodos revisados en clase.
5. Enviar la resolución de los mismos (ya sea con imágenes, si se contestaron de manera manual, o la hoja de cálculo correspondiente, si se optó por ese recurso) al sitio indicado por el docente, antes de la fecha límite, ordenados.

Recomendaciones

Tener a la mano su formulario personal. Contestar los problemas de forma ordenada y respetar la secuencia.

Herramientas para realizar la actividad

Calculadora, problemario, formulario, hoja de cálculo, computadora.

Recursos informativos

Archivo:Problemas dosis múltiples

Lineamientos de evaluación

Entregar antes del tiempo límite, respetar orden y secuencia. Problemas resueltos en su totalidad

Duración de la actividad

2 días

Puntaje de la actividad

2

Actividad de aprendizaje 7.2: Administración de dosis múltiples en infusiones continuas.

Introducción a la actividad

La administración de medicamentos mediante una infusión continua es un método directo bajo el cual el fármaco se administra sistemáticamente dentro del cuerpo. Las soluciones intravenosas de fármaco pueden darse como dosis bolo o infundirse lentamente a una velocidad constante, ofreciendo como ventaja el Control preciso de las concentraciones plasmáticas o sanguíneas de fármaco a las necesidades individuales del paciente

Objetivo de la actividad

Calcular parámetros farmacocinéticos a través de datos de medicamentos administrados por infusiones continuas.

Instrucciones

Descargar el archivo de problemas a resolver del sitio indicado por el docente, con datos ficticios de pacientes candidatos a monitorización de fármacos.
Identificar si el paciente es candidato de monitorización de fármacos, y justificarlo por escrito.
Tener a la mano las fórmulas vistas en clase sobre cálculos de Dosis múltiples.
Resolver problemas asignados poniendo en práctica los métodos revisados en clase.
Enviar la resolución de los mismos (ya sea con imágenes, si se contestaron de manera manual, o la hoja de cálculo correspondiente, si se optó por ese recurso) al sitio indicado por el docente, antes de la fecha límite, ordenados.

Recomendaciones

Tener a la mano su formulario personal. Contestar los problemas de forma ordenada y respetar la secuencia.

Herramientas para realizar la actividad

Calculadora, problemario, formulario, hoja de cálculo, computadora

Recursos informativos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Archivo:Problemas infusiones continuas	
Lineamientos de evaluación	
Entregar antes del tiempo límite, respetar orden y secuencia. Problemas resueltos en su totalidad	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
2 días	2

Actividad de aprendizaje integradora de la unidad 7: Relevancia de la monitorización en pacientes por examinación de artículos científicos.
Introducción a la actividad
La Monitorización de fármacos es la determinación de los niveles séricos de fármacos en sangre. Con la monitorización se adecúa la administración de un fármaco a un paciente, según las características de ambos, de manera que pueda obtenerse la máxima eficiencia del fármaco, tanto en lo que afecta a la elección de la posología, como en la posibilidad de asociación con otros fármacos, y la minimización del riesgo de toxicidad.
Objetivo de la actividad
Analizar artículos científicos en busca de casos clínicos que muestran la relevancia de la monitorización.
Instrucciones
1. Organizar equipos de tres estudiantes. 2. Realizar una búsqueda de un artículo científico, por parte de los alumnos, relacionado con monitorización de fármacos, pudiendo elegir entre los siguientes: a. Antiepilepticos: Fenitoína, Carbamazepina, Acido Valproico, Fenobarbital, Primidona, Etoxisimida y Clonazepam. b. Antibióticos: Tobramicina, Gentamicina, Amikacina, Estreptomina y Vancomicina c. Agentes cardíacos: Digoxina y Quinidina d. Analgésicos: Paracetamol y Salicilatos. e. Inmunosupresores: Ciclosporina A f. Fármacos del aparato respiratorio: Teofilina y Cafeína g. Fármacos activos sobre el sistema nervioso central: Litio y Antidepresivos tricíclicos. h. Anticancerígenos: Metotrexate i. Toxicología: Anfetaminas, Barbituratos, Benzodiazepinas, Cannabinoides, Cocaína, Metadona y Opiáceos. 3. Hacer una síntesis escrita del artículo elegido, de manera individual; redactar la síntesis en un procesador de texto, agregando una conclusión personal del mismo. 4. Exponer el artículo en clase, en un máximo de 15 minutos, debiendo participar los tres integrantes del equipo, con apoyo visual (diapositivas, etc). 5. Enviar la síntesis (máximo 1 cuartilla) y la presentación antes de la fecha límite, en formato PDF.
Recomendaciones
Leer todos los integrantes la información, repartir el trabajo equitativamente. Elaborar diapositivas con pocas letras, que sirvan más bien de apoyo visual, sustituyendo letras por esquemas o imágenes alusivas al tema.
Herramientas para realizar la actividad
Procesador de texto, computadora, acceso a internet, power point.
Recursos informativos
Artículos científicos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Lineamientos de evaluación	
Entrega en tiempo y forma, formato PDF, máximo 1 cuartilla para la síntesis. Dominio del tema, respetar el tiempo asignado para la exposición.	
Duración de la actividad	Puntaje de la actividad
7 días	4

Producto Integrador Final de la Unidad de Aprendizaje: Proyecto de evaluación de un fármaco administrado por vía oral en tres niveles: farmacocinética, intercambiabilidad y esquema de administración clínica.	
Introducción a la actividad	
La aplicación de la Biofarmacia y Farmacocinética es sumamente amplia, en la presente actividad se intenta cubrir los siguientes aspectos que en la actualidad son los más demandados en el área profesional: determinación de su farmacocinética, pruebas de intercambiabilidad y esquema de administración clínica.	
Objetivo	
Diseñar una propuesta con las siguientes tres orientaciones: evaluación de la farmacocinética, evaluación de la intercambiabilidad y propuesta de esquema de administración clínica.	
Instrucciones	
- Asigne datos en un documento de excel las concentraciones plasmáticas de un principio activo proveniente de la base de datos en resguardo por parte de la academia. - El alumno se integra en grupos de trabajo (2-5 alumnos por grupo) y, en base a sus intereses, selecciona una de las siguientes opciones: - Evaluación de la farmacocinética: - El alumno hace uso de la herramienta PKfit y a partir de las concentraciones plasmáticas, estima el modelo farmacocinético más adecuado para describir el curso temporal del fármaco. - El alumno redacta su informe como se describe en los lineamientos de evaluación correspondiente. - Evaluación de la intercambiabilidad: - El alumno hace uso de la herramienta Bear y a partir de las concentraciones plasmáticas, estima la intercambiabilidad de los medicamentos. - El alumno redacta su informe como se describe en los lineamientos de evaluación correspondiente. - Propuesta de esquema de administración clínica. - El alumno hace uso de la herramienta TDM y a partir de las concentraciones plasmáticas, estima un esquema de administración clínica más adecuada para las siguientes poblaciones: infantil, adulto mayor, adultos sanos. - El alumno redacta su informe como se describe en los lineamientos de evaluación correspondiente. - Los alumnos entregan su informe a través de la plataforma de Moodle, en el apartado correspondiente.	
Recomendaciones	
Revisar el material audiovisual para el uso de la herramienta R, PKfit, Bear y TDM.	
Herramientas para realizar la actividad	
- Base de datos proporcionado por el profesor en formato de hoja de cálculo. - Acceso a Internet. - Computadora. - Plataforma R con paquetes: PKfit, Bear, TDM.	
Recursos informativos	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Monografías realizadas en las actividades previas durante el curso.

Lineamientos de evaluación

1. Los alumnos deberán de general un informe con las siguientes características:
 - a. Título.
 - b. Resumen.
 - c. Objetivo general y particulares.
 - d. Antecedentes.
 - e. Metodología.
 - f. Resultados.
 - g. Conclusiones.
 - h. Discusiones.
 - i. Anexos.
 - j. Bibliografía.
2. Los alumnos deberán realizar en presentación power point un resumen de su informe con duración de entre 5 hasta 10 minutos.
3. Se tendrá en consideración el dominio del tema, congruencia entre el título, objetivos, metodología, resultados, conclusiones y discusiones del informe.
4. La bibliografía deberá ser actualizada (no más de 10 años de haber sido publicada).
5. Se evaluará la calidad de los gráficos, el orden del documento y claridad de los resultados expuestos en el informe.

Duración de la actividad

15 días

Puntaje de la actividad

10

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Se aplicará lo establecido en el REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en especial los artículos siguientes:

Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final.
- II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
- III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

El alumno estará sujeto a la evaluación del desempeño académico, cuyo fin es comprobar sus conocimientos y habilidades adquiridas durante el ciclo escolar. Se deberán realizar las siguientes evaluaciones:

- **Diagnóstica:** al inicio de la asignatura
- **Formativa:** durante el proceso educativo, conformado preferentemente por tres evaluaciones parciales, cuyas calificaciones deberán ser registradas por el profesor, en los periodos establecidos en el Calendario Escolar.
- **Sumativa:** al término de cada proceso educativo. La escala de calificación que se utilizará será del 0 al 100, y el mínimo aprobatorio es de 60 (sesenta), expresados en números enteros.

Los criterios a utilizar en la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje en la UA pretenden verificar y cuantificar el grado de consecución de los objetivos educativos generales específicos y el grado de adquisición de las competencias específicas y transversales.

Para ello se utilizan indicadores cualitativos y cuantitativos, y se aplicarán métodos de evaluación que aseguren a cada prueba, al menos, las siguientes características: objetividad, validez, fiabilidad y pertinencia de contenidos.

Para la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **Evaluación departamental: que tiene** como objetivos:
 - I. Conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido sobre la materia;
 - II. Verificar el grado de avance del programa de la materia, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la Universidad de Guadalajara.
 - III. Aplicarse como parte de la evaluación institucional, y
 - IV. Conocer el grado de homogeneidad en los aprendizajes logrados por los alumnos de la misma materia, que recibieron el curso con distintos profesores.
- **Actividades definidas por el profesor.** Se aplican para verificar en determinados periodos del desarrollo de la UA el avance de los aprendizajes obtenidos por los alumnos, de acuerdo a los objetivos señalados en el programa de estudio.
- **Actitudes y valores.** Tomar en cuenta puntualidad, respeto entre pares, participación, limpieza y orden, etc.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

- **Valoración por parte del Docente en la retroalimentación continua del curso.** Considerando si el alumno atiende a las recomendaciones del profesor.

Actividad	Competencia	Descripción de la actividad	Producto de aprendizaje	Número de días (naturales)	Criterios	Valor en puntos
Actividad 1.1: Cuadro comparativo de las vías de administración y formas farmacéuticas.	Interpretación de los determinantes que influyen en los procesos biofarmacéuticos y farmacocinéticos.	Analizar información científica con el objetivo de recopilar datos de las diferentes vías de administración y formas farmacéuticas: características, ventajas y desventajas.	Cuadro comparativo.	3	Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información de su cuadro comparativo obtenido (100%)	2
Actividad 1.2: Influencia de las propiedades fisicoquímicas, formulación y fisiológicas en el sistema LADME.	Predicción de la influencia de las propiedades fisicoquímicas, farmacotécnicas y fisiológicas en el sistema LADME.	Implementar de la ecuación de Hendersson-Hasselbach para la predicción de la fracción de fármaco ionizado y no ionizado en diferentes fluidos biológicos. Cálculo del valor de D teoría de partición.	Cuadro comparativo.	3	Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información de su cuadro comparativo obtenido (100%)	2
Actividad de aprendizaje 1.3: Cuadro comparativo de la clasificación biofarmacéutica que describa el comportamiento de los fármacos.	Utilización de la clasificación biofarmacéutica para describir el comportamiento de los fármacos.	Usar de herramientas web SwissADME para explorar las propiedades de permeabilidad y realizar una clasificación en forma de tabla comparativa de medicamentos publicados en el sitio web de la COFEPRIS.	Cuadro comparativo.	3	Los alumnos deberán contestar un cuestionario en el tiempo señalado para la actividad donde se evaluará el análisis de la información de su cuadro comparativo obtenido (100%)	2
Actividad 1.4: Modelos <i>in vitro</i> e <i>in situ</i> , para determinar las velocidades de absorción.	Identificación de los modelos <i>in vitro</i> e <i>in situ</i> , para determinar las velocidades de absorción.	Analizar una publicación científica para llevar a cabo un mapa conceptual del tema.	Mapa conceptual.	6	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	2
Producto integrador de la unidad 1 Monografía, proceso de distribución	Compilación de la información en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.	Designar por equipos de trabajo un fármaco en una forma farmacéutica de administración no parenteral, cuyas características de distribución	Monografía.	3	Rúbrica: Calidad información (30%) Redacción (15%) Organización (10%) Fuentes (10%) Bibliografía (10%)	5



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		deberán de ser recopiladas en formato de monografía.			Tiempo de entrega (10%) Originalidad (15%)	
Actividad 2.1: Determinantes de los medicamentos que influyen en la fase de distribución	Enlistado de los factores que intervienen en el proceso de distribución, y la manera en que estos varían acorde a diversos factores fisiológicos.	Realizar un cuadro con los Determinantes del proceso de distribución y su relación con factores fisiológicos	Cuadro	7		2
Actividad 2.2: Resolución de problemas relacionados a la unión a proteínas.	Estimación de las implicaciones clínicas de la unión a proteínas en la distribución de fármacos.	Resolver problemas asignados poniendo en práctica los métodos de Doble recíproca y Scatchard sobre unión a proteínas plasmáticas	Problemas resueltos	3	Entrega en tiempo límite 30% Orden y secuencia de los ejercicios 30% Problemas resueltos en su totalidad 40%	3
Actividad 2.3: Descripción de las implicaciones clínicas de la unión a proteínas en la distribución de fármacos.	Integración de los conceptos revisados sobre el proceso de distribución y su uso práctico en artículos científicos.	Discutir en clase un artículo, elegido por estudiantes sobre el proceso de distribución y sus implicaciones clínicas.	Discusión escrita y presentada a clase	7		3
Producto integrador de la unidad 2 Monografía, proceso de distribución	Compilación de la información en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.	Designar por equipos de trabajo un fármaco en una forma farmacéutica de administración no parenteral, cuyas características de distribución deberán de ser recopiladas en formato de monografía.	Monografía.	14	Rúbrica: Calidad información (30%) Redacción (15%) Organización (10%) Fuentes (10%) Bibliografía (10%) Tiempo de entrega (10%) Originalidad (15%)	5
Actividad 3.1: Identificación de metabolitos de fármacos.	Enlistado de los diferentes tipos de metabolitos, reacciones fase I; microsomaes y no microsomaes y reacciones fase II.	Realizar un cuadro con los metabolitos de fármacos. Realizar un cuadro con las reacciones fase I y fase II.	Cuadro sintético.	3	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	2
Actividad 3.2: Relacionar la importancia y el efecto del citocromo P450	Comprensión del ciclo del Citocromo p450 y su actuación en las reacciones microsomaes fase I.	Describir los pasos del ciclo del Citocromo p450. Listar las familias del citocromo p450 y distinguir los que se involucran en el metabolismo de fármacos.	Mapa conceptual.	2	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

sobre el metabolismo.		Resumen de un artículo científico sobre metabolismo de fármacos y el Citocromo p450				
Actividad 3.3: Identificación de procesos de inhibición, inducción enzimática e interacción de fármacos que afectan el metabolismo.	Enlistado de los procesos enzimáticos que influyen en el metabolismo de fármacos.	Describir los procesos enzimáticos y como afectan en la clínica. Resumen de un artículo científico sobre disruptores metabólicos.	Cuadro sintético.	3	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	2
Producto integrador de la unidad 3: Monografía de metabolitos de los fármacos.	Compilación de la información en diversas fuentes para su análisis en el contexto actual.	Designar en equipos de trabajo un fármaco, su ruta metabólica y los metabolitos de esta ruta, deberán de ser recopiladas en formato de monografía.	Monografía.	5	Rúbrica: Calidad información (30%) Redacción (15%) Organización (10%) Fuentes (10%) Bibliografía (10%) Tiempo de entrega (10%) Originalidad (15%)	5
Actividad 4.1: Relación de la influencia de las propiedades fisicoquímicas del fármaco en su eliminación de fármacos.	Exposición matemática del proceso de eliminación renal a través de la ecuación de Henderson Hasselbach	Solucionar problemas otorgados por el profesor sobre eliminación renal utilizando la Ecuación de Henderson Hasselbach.	Problemas resueltos.	3	Entrega en tiempo límite 30% Orden y secuencia de los ejercicios 30% Problemas resueltos en su totalidad 40%	3
Producto integrador de la unidad 4: Cuestionario "Eliminación de fármacos"	Integración de los conceptos involucrados en la eliminación de fármacos	Contestar un cuestionario basándose en fuentes primarias, secundarias y terciarias	Cuestionario resuelto.	7	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	5
Actividad 5.1: Identificación de las ecuaciones diferenciales e integrales que definen el modelo.	Identificación de las ecuaciones que definen el modelo farmacocinético a partir de la función de tiempo de Laplace.	Identificar y enlistar las ecuaciones que definen el modelo farmacocinético.	Cuadro.	5	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividad 5.2: Construcción de gráficos en escala aritmética y semilogarítmica.	Construcción de hoja de cálculo en Excel para cada modelo farmacocinético.	Elaborar en hoja de cálculo en Excel para cada modelo farmacocinético. Que contengan gráficas aritmética y semilogarítmica.	Hojas de cálculo en Excel.	5	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará la resolución de problemas de los diferentes modelos farmacocinéticos (100%)	5
Actividad 5.3: Identificación de los parámetros farmacocinéticos del modelo a partir de las ecuaciones integrales definidas.	Construcción de hoja de cálculo en Excel para cada modelo farmacocinético.	Elaborar en hoja de cálculo en Excel para cada modelo farmacocinético. Que contengan fórmulas y gráficas aritmética y semilogarítmica.	Hojas de cálculo en Excel	5	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará la resolución de problemas de los diferentes modelos farmacocinéticos (100%)	3
Producto integrador de la unidad 5: Modelos farmacocinéticos.	Recopilación de modelos farmacocinéticos.	Recopilar cada modelo farmacocinético en hoja de cálculo individual en un solo archivo de Excel.	Archivo de Excel.	2	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará la resolución de problemas de los diferentes modelos farmacocinéticos (100%)	4
Actividad 6.1: Alcances terapéuticos de los productos farmacéuticos y su evaluación.	Identificación de las diferentes definiciones que describen a los productos farmacéuticos.	Analizar las diferentes definiciones que describen a los productos farmacéuticos para establecer los alcances terapéuticos de cada producto y su forma de ser evaluados mediante un mapa conceptual.	Mapa conceptual.	3	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	2
Actividad 6.2: Biodisponibilidad de diversas formas farmacéuticas.	Estimación de la biodisponibilidad absoluta y relativa de medicamentos.	Realizar operaciones matemáticas para determinar la biodisponibilidad absoluta y relativa de diversas formas farmacéuticas.	Hoja de cálculo en archivo de Excel.	3	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará la resolución de problemas para el cálculo de la fracción biodisponible (100%)	3
Actividad 6.3: Tipos de pruebas y criterios para demostrar intercambiabilidad de medicamentos.	Identificación de los tipos de pruebas y criterios para demostrar intercambiabilidad de medicamentos.	Analizar los diferentes tipos de pruebas y criterios para demostrar intercambiabilidad mediante un mapa conceptual.	Mapa conceptual	2	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividad 6.4: Normatividad y pruebas de bioequivalencia.	Descripción de la normatividad oficial e identificación de las pautas básicas requeridas para el desarrollo de pruebas de intercambiabilidad en el contexto nacional.	Revisar la normativa oficial en materia de evaluación de la intercambiabilidad de medicamentos a partir de un mapa conceptual.	Mapa conceptual.	3	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	2
Producto integrador de la unidad 6: Análisis de los resultados provenientes de un estudio de bioequivalencia diseño cruzado.	Análisis de los resultados de un informe proveniente de un estudio de bioequivalencia, diseño cruzado/paralelo, para identificar los parámetros pivotaes, las hipótesis estadísticas y el análisis estadístico de los intervalos de confianza que demuestran la intercambiabilidad de medicamentos	Contrastar los requisitos establecidos en la normatividad oficial y el contenido de un informe de un estudio de bioequivalencia, diseño cruzado.	Cuestionario	5	Los alumnos deberán contestar un cuestionario donde se evaluará el análisis de la información obtenida durante su actividad (100%)	5
Actividad 7.1: Administración de dosis múltiples y modificación de regímenes de dosificación.	Establecimiento de regímenes de dosificación en grupos de pacientes candidatos a monitorización de fármacos.	Resolver problemas asignados aplicando las estrategias de diseño de pautas posológicas en datos ficticios de pacientes candidatos a monitorización de fármacos	Problemas resueltos	2	Entrega en tiempo límite 30% Orden y secuencia de los ejercicios 30% Problemas resueltos en su totalidad 40%	3
Actividad 7.2: Administración de dosis múltiples en infusiones continuas.	Determinación de parámetros farmacocinéticos a través de datos de medicamentos administrados por infusiones continuas.	Resolver problemas asignados aplicando las ecuaciones para obtener parámetros farmacocinéticos en infusiones continuas	Problemas resueltos	2	Entrega en tiempo límite 30% Orden y secuencia de los ejercicios 30% Problemas resueltos en su totalidad 40%	3



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Producto integrador de la unidad 7 Relevancia de la monitorización en pacientes por examinación de artículos científicos.	Análisis de artículos científicos en busca de casos clínicos que muestran la relevancia de la monitorización.	Leer artículos asignados por el profesor y discutir sobre la relevancia de la monitorización de fármacos.	Síntesis y exposición	7		5
Producto Integrador Final de la Unidad de Aprendizaje Proyecto de evaluación de un fármaco administrado por vía oral en tres niveles: biodisponibilidad, farmacocinética y esquema de administración clínica.	Diseño de una propuesta con las siguientes tres orientaciones: evaluación de la farmacocinética, evaluación de la intercambiabilidad y propuesta de esquema de administración clínica	Diseñar una propuesta con las siguientes tres orientaciones: evaluación de la farmacocinética, evaluación de la intercambiabilidad y propuesta de esquema de administración clínica a partir de la asignación de una base de datos de un principio activo.		15	Rúbrica: Organización de acuerdo a las características del informe (10%) Calidad de las conclusiones y discusiones del informe (25%) Redacción (10%) Fuentes (10%) Bibliografía (10%) Tiempo de entrega (10%) Originalidad (15%) Presentación power point (10%)	50



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Shargel, L., & Yu, A	2015	Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics	McGraw-Hill Education	Biblioteca digital Centro integral de documentación.
Aulton, M. E.	2002	Pharmaceutics: The Science of Dosage Form Design	Churchill Livingstone.	Biblioteca digital Centro integral de documentación.
Berrozpe, J. D., Lanao, J. M., & Delfina, J. M. P.	2013	Tratado general de Biofarmacia y Farmacocinética (Vol. I y II).	Editorial Síntesis. Madrid, España	Biblioteca digital Centro integral de documentación.
Ros, A. A., Somoza, M. C., & Martín, F. R. M.	2014	Biofarmacia y farmacocinética. Ejercicios y problemas resueltos	Elsevier	Biblioteca digital Centro integral de documentación.
Gibaldi Milo, Terrier Donald	1982	Farmacocinética	Editorial Reverté	Biblioteca digital Centro integral de documentación.
Referencias complementarias				
Benedetti, M. S., Whomsley, R., Poggesi, I., Cawello, W., Mathy, F. X., Delporte, M. L., Watelet, J. B.	2009	Drug metabolism and pharmacokinetics.	Drug Metab Rev, 41(3), 344-390.	doi: 10.1080/10837450902891295



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

John G. Wagner	1983	Farmacocinética Clínica	Editorial Reverté	Biblioteca digital Centro integral de documentación.
B. Santos Ramos, Guerrero Aznar	1994	Ediciones Díaz de Santos	Ediciones Díaz de Santos	Biblioteca digital Centro integral de documentación.
Brunton. Laurence	2012	Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica	Ed. Editorial McGraw Hill	Biblioteca digital Centro integral de documentación.
Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario.	2013	NORMA Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-2013, Que establece las pruebas y procedimientos para demostrar que un medicamento es intercambiable. Requisitos a que deben sujetarse los Terceros Autorizados que realicen las pruebas de intercambiabilidad. Requisitos para realizar los estudios de biocomparabilidad. Requisitos a que deben sujetarse los Terceros Autorizados, Centros de Investigación o Instituciones Hospitalarias que realicen las pruebas de biocomparabilidad.	Diario Oficial de la Federación	http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5314833&fecha=20/09/2013
Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario.	2016	NORMA Oficial Mexicana NOM-220-SSA1-2016, Instalación y operación de la farmacovigilancia.	Diario Oficial de la Federación	http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5490830&fecha=19/07/2017
Food and Drugs Administration Commission.	2016	Statistical Approaches to Establishing Bioequivalence	FDA	Statistical Approaches to Establishing Bioequivalence

Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 1:

- Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. David W.A. Bourne, B. Pharm., Ph.D. <https://www.boomer.org/c/p4/?Loc=Visitor>
- Excel operaciones básicas. <https://www.youtube.com/watch?v=YePlwEyA5TE>
- Interactive Clinical Pharmacology. <http://www.icp.org.nz/>
- Estructura de la membrana celular: Modelo del mosaico fluido. <https://youtu.be/mddpKx4NjZI>

Unidad temática 2:

- Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. David W.A. Bourne, B. Pharm., Ph.D. <https://www.boomer.org/c/p4/?Loc=Visitor>
- Farmacología volumen de distribución. <https://www.youtube.com/watch?v=IrmAk7EYp9c>

Unidad temática 3:

- Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. David W.A. Bourne, B. Pharm., Ph.D. <https://www.boomer.org/c/p4/?Loc=Visitor>
- Jaimes-Santoyo, J., de Montesinos-Sampedro, A., Barbosa-Cobos, R. E., Moreno-Mutio, S. G., Rodríguez-Ballesteros, D., Ramos-Cervantes, T., Ocharón-Hernández, M. E., Toscano-Garibay, J., & Beltrón-Ramírez, O. (n.d.). El citocromo P-450. *Revista Del Hospital Juárez de México*, 81(4), 250–256.

Unidad temática 4:

- Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. David W.A. Bourne, B. Pharm., Ph.D. <https://www.boomer.org/c/p4/?Loc=Visitor>
- Rutas de excreción. <https://www.youtube.com/watch?v=KwoaHqVkJrM>

Unidad temática 5:

- Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. David W.A. Bourne, B. Pharm., Ph.D. <https://www.boomer.org/c/p4/?Loc=Visitor>

Unidad temática 6:

- Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. David W.A. Bourne, B. Pharm., Ph.D. <https://www.boomer.org/c/p4/?Loc=Visitor>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 7:

- Personalized medicine: Time for one-person trials. <http://www.nature.com/news/personalized-medicine-time-for-one-person-trials-1.17411>
- FDA debates trial data secrecy. <http://www.nature.com/news/fda-debates-trial-data-secrecy-1.15633>
- Scientists in the dark after French clinical trial proves fatal. <http://www.nature.com/news/scientists-in-the-dark-after-french-clinical-trial-proves-fatal-1.19189>
- London's disastrous drug trial has serious side effects for research.
https://www.nature.com/articles/440388a.epdf?referrer_access_token=64E_zkK80qdA06HspQ_HjtRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0NpxfHsrtQ8qGJvdIndHdtkiNbxdkXiluc72AXZRkznmv0BaH5wpdleURTEQPICDKunHfil4pe01POIG4wkeFbxawdP7Ywif5PY_WavxZahqWpShX3n4BMwIOtPEXnBK5fZ5nKXNgd0db0mFZiZwLo8gg4Rg49sNbKPF6wPQSi3GjbbvVuMq_VeV0-imt_eUdKh5-EQpUbwHVUVjxj_vDGv9h274aqzQkXHmA56ocRKsA%3D%3D&tracking_referrer=www.nature.com
- Drug-safety pilot makes the grade. <http://www.nature.com/news/drug-safety-pilot-makes-the-grade-1.15988>
- Chapter 10 - Page 2. (n.d.). Retrieved June 25, 2021, from <https://www.boomer.org/c/p4/c10/c1002.php>
- NORMA Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-2013, Que establece las pruebas y procedimientos para demostrar que un medicamento es intercambiable. (n.d.) Retrieved June 25, 2021, from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5314833&fecha=20/09/2013
- Tratado general de biofarmacia y farmacocinética. (2013).