

Curso: Mecanismos de Transporte en Sistemas Biológicos		Horas aula: 3 Horas virtuales: 0
Clave: 071CP086		
Antecedentes: 051CE085 , 052CP051		Horas laboratorio: 2 Horas independientes: 2
Competencia del área:	Competencia del curso: Aplicar el transporte de masa, momento y energía con base en la mecánica del medio continuo para comprender los mecanismos de transporte en órganos y tejidos a fin de desarrollar productos biomédicos dirigidos con base en los fundamentos de ingeniería de fluidos.	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los principios básicos de la mecánica de fluidos aplicados a fluidos fisiológicos para comprender los mecanismos de transporte en flujos de sistemas biológicos complejos con base en los principios fisicoquímicos básicos y a las normas nacionales requeridas en la ingeniería biomédica 2. Relacionar los fundamentos y aplicaciones del transporte de masa en sistemas biológicos a fin de comprender los mecanismos de transporte en sistemas complejos con base en las normas oficiales aplicadas a la ingeniería biomédica. 3. Aplicar los mecanismos de transporte en sistemas biológicos complejos mediante la mecánica del medio continuo para modelar instrumentos y dispositivos que puedan suplir o corregir algún defecto en el transporte o dirigir fármacos a determinados tejidos, siguiendo la normatividad vigente y la responsabilidad ética. 		
Perfil del docente:		
Licenciado en Ingeniería de Materiales, preferentemente con posgrados en Ciencias e Ingeniería de los Materiales o afín a la materia. Planifica los procesos de enseñanza aprendizaje atendiendo el enfoque por competencias. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones educativas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
Elaboró: ANA GUADALUPE LUQUE ALCARAZ		Mayo 2023
Revisó: GISELL FERNANDA GARCÍA ALBELAIS		Junio 2023
Última actualización:		
Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos		

Elemento de competencia 1: Conocer los principios básicos de la mecánica de fluidos aplicados a fluidos fisiológicos para comprender los mecanismos de transporte en flujos de sistemas biológicos complejos con base en los principios fisicoquímicos básicos y a las normas nacionales requeridas en la ingeniería biomédica

Competencias blandas a promover: Responsabilidad, trabajo en equipo

EC1 Fase I: Introducción a la mecánica de Fluidos Fisiológicos

Contenido: Mecánica de fluidos fisiológicos

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Apuntes de clase

Anotar de manera individual, los temas de la secuencia didáctica que se analizarán durante el semestre, criterios de evaluación y los temas introductorios expuestos por el facilitador, como la definición de los procesos de transporte, importancia de la difusión y convección, relaciones de conservación y equilibrios de momento, cinemática de fluidos, relaciones de conservación y condiciones límite, estática de fluidos, relaciones constitutivas, Ley de Newton, aplicación de equilibrios de momento, reología y flujo de sangre. Además, el alumno, para reforzar los temas vistos en clase, se apoyará en un video sobre los líquidos corporales y de lecturas sugeridas por su facilitador. Los apuntes deberán presentarse al terminar la actividad.

3 hrs. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
 Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
 Independientes ()

Recursos:

[Truskey, G., Yuan, F., & Katz D. \(2009\). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulo 1, págs. 1-38](#)

[VIDEO LÍQUIDOS CORPORALES](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Participación

 Limpieza y orden
 Entrega oportuna
 La evidencia será evaluada tomando en consideración la rúbrica de [Apuntes de clase](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Práctica de laboratorio. Balances Microscópicos de Cantidad de Movimiento. Medición de viscosidades

Realizar en equipos de trabajo, la práctica de laboratorio para conocer algunas de las propiedades físicas que caracterizan a los fluidos involucrando los procesos de la transferencia de momentum, con base a las indicaciones por parte del facilitador.

Elaborar de manera individual, el reporte de prácticas de acuerdo al formato indicado, así como las especificaciones proporcionadas por el facilitador.

5 hrs. Laboratorio

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio (X)
 Grupal () Individual (X) Equipo (X)
 Independientes ()

Recursos:

Manual de prácticas de laboratorio

Criterios de evaluación de la actividad:

Asistencia a la práctica
 Entrega del reporte correspondiente a la práctica
 Evaluación rúbrica [Práctica de laboratorio](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Glosario de términos relacionados con la mecánica de fluidos.

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
 Grupal (X) Individual (X) Equipo ()

<p>Elaborar, de manera individual, un glosario de términos abordados por el facilitador en clase: Relaciones de conservación para el transporte de fluidos, análisis dimensional y escalado. Forma diferencial de la ecuación de conservación de masa en tres dimensiones. Forma diferencial de la conservación del momento lineal y la ecuación de Navier-Stokes en tres dimensiones. Movimiento fluido con más de una variable dependiente. Análisis dimensional y grupos adimensionales. Bajo flujo de Reynolds. y los indicados por el facilitador. Enviaré un archivo Word con el glosario a la plataforma, antes de la fecha límite establecida.</p> <p>3 hrs. Aula 3 hrs. Independientes</p>	<p>Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>Truskey, G., Yuan, F., &KatzD. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulos 2 y 3. Págs. 53 - 166</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Entrega oportuna Limpieza La evidencia será evaluada tomando en consideración la Glosario</p>
<p>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 4: Práctica de laboratorio: Propiedades de los fluidos</p> <p>Realizar en equipos de trabajo, la práctica de laboratorio para conocer algunas de las propiedades físicas que caracterizan un fluido líquido y el efecto de la temperatura en éstas, con base a las indicaciones por parte del facilitador.</p> <p>Elaborar de manera individual, el reporte de prácticas de acuerdo al formato indicado, así como las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>5 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>MANUALES Laboratorio de Fundamentos de Fenomenos de Transporte de ESIQIE (wordpress.com)</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Asistencia a la práctica Entrega del reporte correspondiente a la practica Evaluación rúbrica Práctica de laboratorio</p>
<p>EC1 Fase II: Análisis del flujo fisiológico</p> <p>Contenido: Métodos aproximados para el análisis de flujo fisiológico complejo. Flujo fluido en la circulación y tejidos.</p>	
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Apuntes de clase</p> <p>Realizar apuntes de clase de los temas expuestos por el facilitador, como Forma integral de la ecuación de conservación de masa. Forma integral de la ecuación de conservación del momento lineal. La ecuación de Bernoulli. Teoría de la capa límite. Separación de flujo. Teoría de la lubricación. Bombeo peristáltico. Además, el alumno, para reforzar los temas vistos en clase, podrá apoyarse la lectura sugerida por su facilitador. Las notas deberán presentarse al terminar la actividad.</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>Capítulo 4. Truskey, G., Yuan, F., &KatzD. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Págs. 168-210</p>

<p>5 hrs. Aula 3 hrs. Independientes</p>	<p>Criterios de evaluación de la actividad: Participación</p> <p>Entrega oportuna</p> <p>Limpieza</p> <p>La evidencia será evaluada tomando en consideración la Apuntes de clase</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Reporte de Práctica de laboratorio: Cálculo de número de Reynolds</p> <p>Realizar en equipos de trabajo, la práctica de laboratorio para conocer la aplicación de los fenómenos de transporte involucrados los procesos de la transferencia de momentum, con base a las indicaciones por parte del facilitador.</p> <p>Elaborar de manera individual, el reporte de prácticas de acuerdo al formato indicado, así como las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>5 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos: Manual de prácticas de laboratorio</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Asistencia a la práctica Entrega del reporte correspondiente a la práctica Evaluación rúbrica Práctica de laboratorio</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Esquema gráfico del flujo en la circulación y tejidos</p> <p>Elaborar, en equipos un esquema gráfico sobre los conceptos expuestos por el facilitador: Flujo oscilante en un tubo cilíndrico. Longitudes de entrada. Flujo en recipientes curvos. Flujo en arterias específicas. Dinámica de fluidos arteriales y aterosclerosis. Hemodinámica valvular. Efectos dinámicos fluidos de la cirugía reconstructiva para defectos cardíacos congénitos. El esquema gráfico deberán entregarlo, según las especificaciones que considere el facilitador y se incluirá en el portafolio de evidencias.</p> <p>5 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos: Truskey, G., Yuan, F., & Katz D. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulo 5, págs. 211-251</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Entrega oportuna Limpieza La evidencia será evaluada tomando en consideración la rúbrica de Esquema gráfico</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 8: Reporte de Práctica de laboratorio: Transferencia de masa. Coeficientes de Difusión</p> <p>Realizar en equipos de trabajo, la práctica de</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo (X) Independientes (X)</p>

<p>laboratorio para conocer algunas de las propiedades físicas que caracterizan el proceso de transferencia de masa, con base a las indicaciones por parte del facilitador. Elaborar de manera individual, el reporte de prácticas de acuerdo al formato indicado, así como las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>5 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Recursos:</p> <p>Manual de prácticas de laboratorio.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Asistencia a la práctica Entrega del reporte correspondiente a la práctica Evaluación rúbrica Práctica de laboratorio</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 9: Evaluación del elemento de competencia</p> <p>Resolver examen sobre los temas vistos en el elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Examen proporcionado por el facilitador.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: De acuerdo a la cantidad de aciertos</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apuntes de clase • Glosario • Reporte de Práctica de laboratorio: Propiedades de los fluidos • Apuntes de clase • Esquema gráfico del flujo en la circulación y tejidos • Evaluación del elemento de competencia. 	
<p>Fuentes de información</p>	
<p>1.- Byron Bird, R., Stewart, W. E. &Lightfoot, E. N. (2002). Fenómenos de transporte. United State: John Wiley & Sons.</p> <p>2.- Fournier, R. L. (2011). Basic transport phenomena in biomedical engineering. CRC press.</p> <p>3.- Truskey, G., Yuan, F., &KatzD. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall</p>	

Elemento de competencia 2: Relacionar los fundamentos y aplicaciones del transporte de masa en sistemas biológicos a fin de comprender los mecanismos de transporte en sistemas complejos con base en las normas oficiales aplicadas a la ingeniería biomédica.

Competencias blandas a promover: Aprendizaje, responsabilidad

EC2 Fase I: Fundamentos del transporte de masa en sistemas biológicos

Contenido: Transporte de masa en sistemas biológicos. Difusión con convección o potenciales eléctricos.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Práctica de laboratorio: Mecanismos de transporte a través de la membrana celular

Realizar en equipos de trabajo, la práctica de laboratorio para conocer algunas de las propiedades físicas que caracterizan un fluido líquido y el efecto de la temperatura en éstas, con base a las indicaciones por parte del facilitador.

Elaborar de manera individual, el reporte de prácticas de acuerdo al formato indicado, así como las especificaciones proporcionadas por el facilitador.

5 hrs. Laboratorio
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal () Individual (X) Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

Manual de laboratorio

Criterios de evaluación de la actividad:

Asistencia a la práctica
Entrega del reporte correspondiente a la practica
Evaluación rúbrica [Rúbrica de Práctica de laboratorio](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Cuadro comparativo sobre la aplicación de la ley de Fick

Elaborar en equipos, un cuadro comparativo sobre la aplicación de las ecuaciones aplicadas al transporte de masa en sistemas biológicos, luego de la presentación por parte del facilitador de los temas: Flujos de solutos en mezclas, relaciones de conservación, relaciones constitutivas de la ley de Fick. Difusión como una caminata aleatoria. Estimación de coeficientes de difusión en solución. Difusión en estado estacionario en una dimensión. Difusión inestable en una dimensión. Reacciones limitadas por difusión. Una derivación termodinámica de la ecuación de Stokes-Einstein. El cuadro se incluirá en el portafolio de evidencias.

5 hrs. Aula
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

[Truskey, G., Yuan, F., &KatzD. \(2009\). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulos 6 y 7. Págs. 257-386](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Entrega oportuna
Participación en equipo
La evidencia será evaluada tomando en consideración la rúbrica de [Cuadro comparativo](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 12: Resumen sobre los fundamentos del transporte de masa en sistemas biológicos.

Elaborar un resumen, individual, sobre los fundamentos del transporte de masa en sistemas biológicos, con información tomada de libros, artículos y en fuentes confiables de internet, recomendados por el facilitador. Además, guiándose por los temas expuestos por el

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

Notas de clase
Bibliotecas digitales institucionales
Libros:

<p>facilitador: Difusión con convección o potenciales eléctricos. Ley de difusión y flujo de solutos de Fick. Conservación de la masa para soluciones diluidas. Análisis dimensional. Transporte de electrolitos. Difusión de convección. Forma macroscópica de relaciones de conservación para diluido. Coeficientes de transferencia de masa. Transferencia de masa a través de membranas para aplicar una hemodiálisis. El resumen deberá entregarlo según los criterios propuestos por el facilitador.</p> <p>5 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>Truskey, G., Yuan, F., &KatzD. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulos 6 y 7. Págs. 257-386</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Entrega oportuna Limpieza La evidencia será evaluada tomando en consideración la rúbrica de Resumen</p>
---	---

EC2 Fase II: Aplicaciones del transporte másico en sistemas biológicos

Contenido: Transporte en medios porosos. Transporte tras vascular.

<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Solución de ejercicios de transporte en medios porosos</p> <p>Realizar, en forma individual, las siguientes actividades: Anotaciones de clase y solución de ejercicios sobre el transporte en medios porosos según la aplicación de la ley de Darcy, la ecuación de Brinkman y sobre la difusión en medios porosos. Entregará un documento los ejercicios resueltos, antes de la fecha límite establecida.</p> <p>3 hrs. Aula 6 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: Notas de clase Truskey, G., Yuan, F., &KatzD. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulo 8. Págs. 387-425</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Entrega oportuna Limpieza La evidencia será evaluada tomando en consideración la rúbrica de Solución individual de ejercicios</p>
---	--

<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 14: Cuadro sinóptico sobre los mecanismos de transporte transvascular</p> <p>Realizar, en equipo, un cuadro sinóptico de los mecanismos de transporte transvascular y plasmar los diferentes caminos que siguen los fluidos así como las leyes fisicoquímicas que los rigen. Como apoyo previo, el facilitador abordará los temas de Transporte transvascular. Camino para el transporte transendotelial. Velocidades de transporte transvascular. Constantes fenomenológicas en el análisis del transporte transvascular. Ley de Starling y sus limitaciones. Solución de Problemas. Deberá incluirse en el portafolio de evidencias.</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos: Truskey, G., Yuan, F., &KatzD. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulo 9. Págs. 427-447</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Entrega oportuna Limpieza La evidencia será evaluada tomando en consideración la</p>
--	--

3 hrs. Aula	rúbrica de Cuadro sinóptico
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 15: Evaluación del elemento de competencia</p> <p>Resolver examen sobre los temas vistos en el elemento.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos: Examen proporcionado por el facilitador</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: De acuerdo a la cantidad de aciertos</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 16: Reporte de Práctica de laboratorio: Coeficientes de Transferencia de masa</p> <p>Realizar en equipos de trabajo, la práctica de laboratorio para conocer el procedimiento para calcular los coeficientes de transferencia de masa y la influencia de la concentración y el tipo de sustancia, con base a las indicaciones por parte del facilitador.</p> <p>Elaborar de manera individual, el reporte de prácticas de acuerdo al formato indicado, así como las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>5 hrs. Laboratorio</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos: Manual de prácticas de laboratorio.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Asistencia a la práctica Entrega del reporte correspondiente a la práctica Evaluación rúbrica Práctica de laboratorio</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuadro comparativo aplicación de la ley de Fick • Resumen sobre los fundamentos del transporte de masa en sistemas biológicos. • Solución de ejercicios de transporte en medios porosos. • Cuadro sinóptico sobre los mecanismos de transporte transvascular • Evaluación del elemento de competencia. 	
Fuentes de información	
<p>1.- Byron Bird, R., Stewart, W. E. & Lightfoot, E. N. (2002). Fenómenos de transporte. United State: John Wiley & Sons.</p> <p>2.- Fournier, R. L. (2011). Basic transport phenomena in biomedical engineering. CRC press.</p> <p>3.- Truskey, G., Yuan, F., & Katz D. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall</p>	

Elemento de competencia 3: Aplicar los mecanismos de transporte en sistemas biológicos complejos mediante la mecánica del medio continuo para modelar instrumentos y dispositivos que puedan suplir o corregir algún defecto en el transporte o dirigir fármacos a determinados tejidos, siguiendo la normatividad vigente y la responsabilidad. ética.

Competencias blandas a promover: Responsabilidad, trabajo en equipo, aprendizaje

EC3 Fase I: Mecanismos de transporte en la superficie celular

Contenido: Cinética del receptor-receptor de la superficie celular y transporte molecular dentro de las células. Adhesión celular.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 17: Esquema gráfico sobre la las interacciones bioquímicas durante el transporte en sistemas biológicos

Elaborar de manera individual, un esquema gráfico, donde explique la Cinética del receptor-receptor de la superficie celular y transporte molecular dentro de las células. Considerando los temas expuestos por el facilitador: Cinética de unión receptorligando. Determinación de las constantes de velocidad para la unión receptor-ligando. Desviaciones de la cinética biomolecular simple. Endocitosis mediada por receptores. Regulación del receptor durante la endocitosis mediada por receptor. Transducción de señales. Regulación de la expresión génica. Esta actividad deberá incluirse en el portafolio de actividades.

2 hrs. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

[Truskey, G., Yuan, F., &KatzD. \(2009\). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulo 10. Págs. 451-507](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Entrega oportuna
Limpieza
La evidencia será evaluada tomando en consideración la rúbrica de [Esquema gráfico](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 18: Exposición: elaboración de un modelo sobre los mecanismos de adhesión celular

Diseñar y elaborar, en equipos, un modelo, donde muestren los mecanismos que tienen las células para interactuar entre sí o con otros tipos de células y metabolitos. Con base en lo expuesto por el profesor de los temas: Adhesión celular. Efecto de la fuerza sobre la asociación y disociación de enlaces. Adhesión de matriz celular. Biofísica de rodadura y adhesión de leucocitos. El trabajo deberá ser presentado ante todos los participantes de manera formal, explicando su modelo y mecanismo. El facilitador asignará los proyectos.

4 hrs. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

[Truskey, G., Yuan, F., &KatzD. \(2009\). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulos 11 y 12. Págs. 509-603](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Entrega oportuna
Limpieza
IExplicación adecuada
La evidencia será evaluada tomando en consideración la rúbrica de [Exposición](#) y la rúbrica de [Trabajo en equipo](#)

EC3 Fase II: Transporte en sistemas biológicos complejos

Contenido: Transporte en órganos. Transporte de gases en sangre y tejidos. Transporte en los riñones. Transporte en tumores sólidos. Transporte en órganos y organismos.

<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 19: Investigación de los modelos de transporte en sistemas biológicos complejos</p> <p>Investigar, de manera individual, los mecanismos de transporte en órganos, de gases en sangre y tejidos, riñones, tumores sólidos y la diferencia en el transporte en órganos y organismos. Entregará un trabajo escrito del resultado de su investigación, según las indicaciones del facilitador. El trabajo deberá incluirse en el portafolio de evidencias.</p> <p>5 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>Truskey, G., Yuan, F., & Katz D. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulos 13, 14, 15 y 16. Págs. 607-743</p> <p>Artículos científicos Ej. Schacterle, R., Adams, J., & Ribando R. (1991). A theoretical model of gas transport between arterioles and tissue. <i>Microvascular Research</i>, 41(2), 210-228. doi: 10.1016/0026-2862(91)90023-5</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Entrega oportuna Cumplimiento del formato La evidencia será evaluada tomando en consideración las rúbricas de Trabajo de investigación y Rúbrica de Trabajo escrito</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 20: Exposición de modelos de transporte en sistemas biológicos complejos</p> <p>Presentar en equipos y ante el grupo, la representación de las diferentes rutas que sigue el transporte en sistemas biológicos complejos. El facilitador asignará el tema que deberán exponer. Por medio de coevaluación los alumnos calificarán la exposición de sus compañeros, cuya calificación se promediará y junto a la del profesor servirá para evaluar la participación.</p> <p>1 hr. Aula 3 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>La investigación realizada en la actividad 13 Notas de clase Truskey, G., Yuan, F., & Katz D. (2009). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. Capítulos 13, 14, 15 y 16. Págs. 607-743</p> <p>Artículos científicos Ej. Spector, R. (2000). Drug Transport in the Mammalian Central Nervous System: Multiple Complex Systems. <i>Pharmacology</i>, 60(2), 58-73. doi:10.1159/000028349</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Presentación oportuna Formalidad Uso de recursos visuales La evidencia será evaluada tomando en consideración las rúbricas de Exposición y de Coevaluación</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 21: Evaluación del elemento de competencia</p>	<p>Tipo de actividad:</p>

<p>Resolver examen de los temas vistos en el elemento.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Examen proporcionado por el facilitador.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: De acuerdo a la cantidad de aciertos</p>
---	--

Evaluación formativa:

- Esquema gráfico sobre las interacciones bioquímicas durante el transporte en sistemas biológicos
- Exposición: elaboración de un modelo sobre los mecanismos de adhesión celular
- Investigación de los modelos de transporte en sistemas biológicos complejos
- Exposición de modelos de transporte en sistemas biológicos complejos
- Evaluación del elemento de competencia.

Fuentes de información

1.- [Byron Bird, R., Stewart, W. E. & Lightfoot, E. N. \(2002\). Fenómenos de transporte. United State: John Wiley & Sons.](#)

2.- [Fournier, R. L. \(2011\). Basic transport phenomena in biomedical engineering. CRC press.](#)

3.- [Truskey, G., Yuan, F., & Katz D. \(2009\). Transport phenomena in biological systems. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall](#)

Políticas	Metodología	Evaluación
<p>El curso se considera acreditado cuando quienes participan en él cumplen con todos los criterios de evaluación de cada elemento de competencia. Es importante contar con la calificación mínima aprobatoria por la institución para poder lograrlo. No se permite el uso de celular en clase. Para poder ser considerado sujeto a calificación, es necesario haber entregado puntualmente el 90% de los trabajos solicitados en el semestre. Del mismo modo, se requiere de una asistencia mínima y obligatoria del 90%. Solo aquellas personas que cumplan con el requisito anterior podrán presentar el examen parcial. El incumplimiento del requisito de asistencia o de entrega de trabajos determinará la pérdida de efectividad del examen</p>	<p>Este curso se desarrolla de forma presencial. Es importante que las personas que forman parte del curso utilicen un aprendizaje activo, en donde cobra una gran importancia la consulta permanente de libros, artículos arbitrados de investigación, páginas de internet especializadas en la temática y notas de clases. En este sentido, también se considera la retroalimentación entre el docente y las personas participantes como una parte sustancial del curso. Para lograr lo anterior, habrá una discusión permanente de los conceptos de mecanismos de transporte en sistemas biológicos presentados a lo largo de la secuencia, así como su reforzamiento mediante las técnicas de estudio propuestas</p>	<p>Se seguirán los criterios de evaluación del Reglamento Escolar del Modelo Educativo ENFACE: ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno. ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <p>I. Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o</p>

<p>parcial.</p>	<p>tanto para su comprensión como la aplicabilidad: de actividades que permitan adquirir la competencia esperada.</p>	<p>varias actividades;</p> <p>II. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y III. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar. ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno. Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá:</p> <p>I. Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas; II. Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase impartidas. ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p> <p>I. Competente sobresaliente;</p> <p>II. Competente avanzado;</p> <p>III. Competente intermedio;</p> <p>IV. Competente básico; y</p> <p>V. No aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a la siguiente tabla:</p> <p>Competente sobresaliente 10 Competente avanzado 9 Competente intermedio 8 Competente básico 7 No aprobado 6</p>
-----------------	---	--

--	--	--