

**PROGRAMA DE CURSO**

**OPERACIONES UNITARIAS QUÍMICA Y FARMACIA**

<b>Unidad Académica</b>		<b>Tipo de actividad curricular</b>	
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas		OBLIGATORIA	
<b>Nombre de la actividad curricular</b>		<b>Requisitos</b>	
Operaciones Unitarias para Química y Farmacia		Fisicoquímica Farmacéutica	
<b>Semestre</b>	<b>SCT</b>	<b>Horas de trabajo presencial</b>	<b>Horas de trabajo no presencial</b>
VII	5	6 horas	1.5 horas
<b>PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes podrán <b>identificar y calcular operaciones unitarias</b> basadas en procesos físicos que dan soporte y perfeccionan los <b>procesos productivos de la industria farmacéutica</b>. Dentro de estos destacan los procesos de mezclado, secado, filtración, tratamiento del agua y aire. Al mismo tiempo conocerán las características de selección, uso y condiciones de funcionamiento del equipamiento involucrado en el cálculo de éstas operaciones con la finalidad de <b>lograr establecer secuencias de operaciones dentro de problemas contextualizados</b>. La metodología docente a utilizar será el aprendizaje basado en problemas (<b>ABP</b>), la que contempla la exposición de los estudiantes a ejercicios de cálculo teórico y recolección de datos empíricos en laboratorio a través de la manipulación directa del equipamiento disponible.</li> </ul>			
<b>Competencias a las que contribuye el curso</b>		<b>Sub-competencia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar y producir medicamentos y cosméticos para el uso humano y animal, manteniendo un compromiso con el medio ambiente.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Producir medicamentos y cosméticos considerando las Buenas Prácticas de Manufactura y la normativa vigente.</li> </ul>	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Realizan cálculos estándar de operaciones unitarias</b> específicas ligadas a procesos utilizados en la industria farmacéutica.</li> <li><b>Seleccionan, fijan condiciones de uso, identifican parámetros críticos de funcionamiento y recolectan los datos generados del equipamiento</b> para realizar los cálculos de operaciones unitarias en distintas condiciones de trabajo.</li> <li><b>Establecen secuencias de</b> operaciones unitarias para los principales procesos de la industria farmacéutica.</li> </ol>			

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	FENÓMENOS DE TRANSPORTE Y OPERACIÓN UNITARIAS	2
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p>1.1 Fenómenos de transporte de fluidos, transferencia de calor y transferencia de masa presentes en la industria farmacéutica.</p> <p>1.2. Operaciones unitarias involucradas en los principales procesos de producción farmacéutica (mezclado, secado y filtración).</p> <p>1.2 Operaciones unitarias involucradas en los principales servicios farmacéuticos de apoyo (agua, aire, vapor).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Asocian las principales formas farmacéuticas (tabletas, líquidos, cremas) con los procesos de fabricación que los producen.</li> <li>● Distinguen las diferentes operaciones unitarias que conforman el proceso farmacéutico.</li> <li>● Reconoce los fenómenos de transporte en los procesos farmacéuticos.</li> <li>● Reconocen los servicios generales (agua, aire, vapor) que se requieren para apoyar los procesos farmacéuticos.</li> <li>● Identifican operaciones unitarias dentro de secuencias del proceso farmacéuticos.</li> </ul>	<p>Operaciones Unitarias.McCabe.7ª Ed. McGrawHill.2007 Sección II. Mecánica de Fluidos.</p> <p>C.Tapia, J. Sapag-Haga M.Muller, G.Zunino, F.Valenzuela, C.Basualto Development of an interactive CD-ROM for teaching Unit Operations to Pharmacy Students. J. Pharm. Ed. 66, 280-285 (2002)</p> <p>C.Tapia, C.Basualto, J. Sapag-Hagar, F.Valenzuela, M.Muller, G.Zunino. Using an interactive CD-ROM to teach pharmacy students Unit Operations, Pharmaceutical Engineering 24 (2), 38-46 (2004).</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	MODELACIÓN DE FENÓMENOS DE TRANSPORTE Y OPERACIONES UNITARIAS	8
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p><b>2.1 Modelos físico matemáticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Balances de masa y energía.</li> <li>- Manejo y transporte de fluidos</li> <li>- Transferencia de Calor /evaporación/destilación</li> <li>- Transferencia de masa/difusión en sólidos</li> <li>- Cálculos propios de las operaciones unitarias involucradas.</li> <li>- Mezcla de líquidos</li> <li>- Mezcla de sólidos</li> <li>- Acondicionamiento de aire</li> <li>- Secado</li> <li>- Filtración</li> <li>- Molienda/tamización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollan ejercicios de cálculo utilizando procedimientos estándar de operaciones unitarias aisladas.</li> <li>● Desarrollan ejercicios de cálculo utilizando procedimiento estándar de operaciones unitarias combinadas.</li> <li>● Resuelven problemas contextualizados de operaciones unitarias.</li> <li>● Reconocen equipamiento, sus características de funcionamiento y uso y configuraciones disponibles.</li> <li>● Operan equipamiento.</li> <li>● Reconocen datos a partir de diferentes condiciones de operación del equipamiento disponible.</li> <li>● Plantea las etapas del proceso farmacéutico en operaciones unitarias en diagrama de bloques.</li> <li>● Aplica balances de masa y energía para cada operación unitaria.</li> <li>● Evalúa el proceso farmacéutico en términos de sus necesidades productivas, masa a producir y sus requerimientos de energía.</li> </ul>	<p>Principios básicos y cálculos de ingeniería química. D. Himmenblau. 6ta Ed. 2002. Pearson. Capítulos 3, 5 y 6. Operaciones Unitarias. McCabe. 7ª Ed. McGrawHill. 2007 Secciones II. 6; IV.23; IV.24: V. 28 a 30.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	PROCESOS FARMACÉUTICOS	3
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p>3.1 Variables operacionales que controlan los principales procesos farmacéuticos. (mezcla, granulación, secado, microfiltración)</p> <p>3.2 Servicios farmacéuticos asociados (agua, vapor, aire)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Distinguen las variables operacionales críticas de las principales operaciones unitarias farmacéuticas asociadas a procesos farmacéuticos (mezcla, granulación, secado, microfiltración) y a los servicios farmacéuticos (agua, vapor, aire).</li> <li>● Establece el rango de funcionamiento de las variables operacionales críticas en función del equipamiento usado.</li> <li>● Fijan las variables operacionales que controlan los principales procesos farmacéuticos y servicios farmacéuticos asociados.</li> <li>● Establecen equipamiento para realizar las secuencias.</li> <li>● Representan gráficamente los datos.</li> </ul>	<p>ISPE Baseline® Guide: Volume 4 – Water and Steam Systems (Second Edition). 2011 Chapter 4 to 8. ISPE.</p> <p>ISPE Baseline® Guide: Volume 2. – Oral Solid Dosage Forms. (Second Edition). 2009 Chapter 4, 6, 7.</p> <p>Filtration in the biopharmaceutical industry. Meltzer and Hornitz Editors. Marcel Dekker 1998. Part I.5; Part III. 10 to 13; Part IV. 16, 22, 23, 25.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	SECUENCIA DE OPERACIONES UNITARIAS	2
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p>4.1 Secuencia de operaciones unitarias.</p> <p>4.2 Equipamiento utilizado en las líneas de producción farmacéutica.</p> <p>4.3 Rendimiento de procesos y de productos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseñan un proceso farmacéutico estableciendo el equipamiento y la secuencia de las operaciones unitarias requeridas.</li> <li>● Seleccionan operaciones unitarias para elaborar secuencias.</li> <li>● Establecen el monitoreo de las variables operacionales de las diferentes operaciones unitarias del proceso.</li> <li>● Proponen modificaciones en las líneas de producción en función del producto a fabricar.</li> <li>● Modifican secuencia de operaciones unitarias o modifica equipamiento utilizado en las líneas de producción farmacéutica que permite mejorar el rendimiento y/o la calidad de los productos.</li> <li>● Desarrollan ejercicios de cálculo utilizando procedimientos estándar de operaciones unitarias aisladas.</li> <li>● Desarrollan ejercicios de cálculo utilizando procedimiento estándar de operaciones unitarias combinadas.</li> <li>● Resuelven problemas contextualizados de operaciones unitarias.</li> <li>● Reconocen equipamiento, sus características de funcionamiento y uso y configuraciones disponibles.</li> </ul>	<p>PHARMACEUTICAL MANUFACTURING HANDBOOK Production and Processes. SHAYNE COX GAD. Wiley-Interscience.2008. Sections 3 and 6.</p> <p>ISPE Baseline® Guide: Volume 2. – Oral Solid Dosage Forms. (Second Edition). 2009 Chapter 4, 6, 7.</p>

Metodologías	Requisitos de Aprobación
Ejercicios de resolución de cálculos	3 pruebas C (BM /TC /ACOND AIRE).....15%
Clases teóricas	1 Prueba A.....20%
Demostraciones	1 ABP FLUIDOS... ..... 10%

Prácticos de laboratorio	INFORMES LABORATORIO..... 10%
Uso y operación de equipamientos	CONTROLES LABORATORIO.....5%
Recolección de datos empíricos	Examen.....40%
Resolución de ABP	<b><u>ASISTENCIA OBLIGATORIA DE 100% A ACTIVIDADES</u></b>
Trabajos individuales y grupales	<b><u>EVALUADAS, TRABAJOS PRÁCTICOS Y SEMINARIOS</u></b>

**Bibliografía Obligatoria**

- (1) McCabe. Operaciones Unitarias. 7ª Ed. McGrawHill. Ciudad de México. 2007. Sección II. Mecánica de Fluidos. Secciones II. 6; IV.23; IV.24: V. 28 a 30.
- (2) C.Tapia, J. Sapag-Hagar, M.Muller, G.Zunino, F.Valenzuela, C.Basualto. Development of an interactive CD-ROM for teaching Unit Operations to Pharmacy Students. Am. J. Pharm. Ed. 66, 280-287 (2002)
- (3) C.Tapia, C.Basualto, J. Sapag-Hagar, F.Valenzuela, M.Muller, G.Zunino. Using an interactive CD-ROM to teach pharmacy students Unit Operations, Pharmaceutical Engineering 24 (2), 38-46 (2004).
- (4) D. Himmenblau. Principios básicos y cálculos de ingeniería química. 6ta Ed. 2002. Pearson. Capítulos 3, 5 y 6.
- (5) ISPE Baseline® Guide: Volume 4 – Water and Steam Systems (Second Edition). 2011 Chapter 4 to 8. ISPE.
- (6) ISPE Baseline® Guide: Volume 2. – Oral Solid Dosage Forms. (Second Edition). 2009 Chapter 4, 6, 7.
- (7) Filtration in the biopharmaceutical industry. Meltzer and Hornitz Editors. Marcel Dekker 1998. PartI.5; Part III. 10 to 13; Part IV.16,22,23,25.
- (8) Shayne Cox Gad. Pharmaceutical manufacturing handbook. Production and Processes. Wiley-Interscience.2008. Sections 3 and 6.

<b>Elaborado por:</b>	Cristián Tapia Villanueva
<b>Validado por:</b>	CEC QF, año 2019