



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

## Paquete Didáctico

Datos generales	
Unidad académica:	Chetumal ( x ) Cozumel ( ) Playa del Carmen ( ) Cancún ( )
División académica:	DCI ( ) DCPH ( ) DCS ( x ) DCSEA ( ) DICA ( ) DDS ( ) UAPC ( )
Departamento académico:	CIENCIAS DE LA FARMACIA
Programa Educativo:	LICENCIATURA EN FARMACIA
Nombre de la asignatura:	Operaciones farmacéuticas
Clave de la asignatura:	ACP-DCS-19
Nombre del Docente:	Alma Karina Tzec Nahuat
Horario y Aula:	LUN, MIER y VIER 13 – 15 HR
Total de horas del curso:	96

Competencias/Objetivos genéricos que se favorecen	Habilidades en la metodología científica como herramienta del trabajo cotidiano, búsqueda permanente de la innovación y calidad, razonamiento crítico, así como, trabajo en equipo.
Competencia/Objetivo disciplinar de la asignatura:	Aplicar los conocimientos y criterios fundamentales involucrados en las operaciones unitarias empleadas en la producción y desarrollo de materias primas y medicamentos.
Propósito/Justificación de la Asignatura:	Conocer los fundamentos físicos y las características de mayor importancia de los procesos involucrados en el manejo de materias primas y en la fabricación y desarrollo de medicamentos con la finalidad de que el alumno conozca y se identifique con las operaciones unitarias llevadas a cabo en la industria farmacéutica
Código de comportamiento:	<b>Alumno:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Llegar puntualmente a la hora de clase.</li><li>- Respetar a los miembros de la comunidad universitaria.</li><li>- Evitar el consumo de alimentos durante la clase.</li><li>- Cumplir en tiempo y forma las actividades del curso.</li><li>- Mantener limpia y en orden las instalaciones de la institución.</li></ul>



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar plagio académico en cualquiera de sus modalidades. Esta falta será notificada al Jefe del Departamento Académico.</li> <li>- Utilizar el dispositivo móvil durante la clase con fines académicos autorizados por el docente.</li> <li>- Participar proactivamente y estar en disposición para el trabajo colaborativo durante la clase.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respetar a los miembros de la comunidad universitaria.</li> <li>- Mostrar disponibilidad y apertura al intercambio de ideas.</li> <li>- Diversificar los métodos y técnicas de evaluación del aprendizaje.</li> <li>- Llegar puntualmente a la hora de clase.</li> <li>- Cumplir en tiempo y forma con el objetivo de aprendizaje del curso.</li> </ul>						
Secuencia didáctica de la Unidad I						
<b>Competencia/Objetivo de la Unidad</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Emplear y aplicar de manera certera los principales sistema de unidades empleados en las operaciones unitarias farmacéuticas</i></li> </ul>						
<b>Unidad I</b>						
<i>Sistema de unidades</i>						
Semana	Temas	# de horas	Resultados de aprendizaje/objetivo específico del tema	Estrategias de enseñanza-aprendizaje del docente (instructivo)	Actividades de aprendizaje del alumno	Productos esperados/evidencias de aprendizaje
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Generalidades (Prefijos para múltiplos. Temperatura.</i></li> </ul>	<b>6</b>	<i>Identificar los principales prefijos Resolver problemas relacionados con leyes de presión y vapor</i>	<i>Presentación oral con ayuda de pizarrón</i>	Resolución de serie de ejercicios de acuerdo al tema Elaboración de reporte de practica	<i>Entrega de lista de ejercicios de acuerdo con el tema Entrega de reporte de laboratorio</i>



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

	<p><i>Velocidad. Tiempo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Sistema Internacional de Unidades. Sistema Cegesimal. Sistema Inglés</i></li> <li><i>Leyes de los gases y presión de vapor.</i></li> <li><i>Conversión de unidades</i></li> </ul>		<p><i>Identificar las principales sistemas y unidades de conversión</i></p>	<p><i>Elaboración de ejercicios de aplicación Elaboración de practica de laboratorio</i></p>		
--	---	--	---	--	--	--

## Secuencia didáctica de la Unidad II

**Competencia/Objetivo de la Unidad**

- Describir los principios básicos de transferencia de calor y sus procesos básicos mediante el empleo de modelos matemáticos.
- Identificar los principales equipos e instrumentos de transferencia de calor empleados en la industria farmacéutica.

Unidad II		<i>Transferencia de Calor</i>				
Semana	Temas	# de horas	Resultados de aprendizaje/objetivo específico del tema	Estrategias de enseñanza-aprendizaje del docente (instructivo)	Actividades de aprendizaje del alumno	Productos esperados/evidencias de aprendizaje
2	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Aplicaciones en farmacia</i></li> </ul>	6	<b><i>Explicar las principales aplicaciones en farmacia y los conceptos de</i></b>	<i>Presentación en power point</i>	Resolución de ejercicios	<i>Presentación de seminario Entrega de ejercicios resueltos</i>



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conducción (ley de Fourier. Conductividad térmica. Conducción a través de una placa o una pared. Conducción a través de un cilíndrico hueco)</i></li> <li>• <i>Convección (Libre y forzada y tipos de flujo. Flujo a contracorriente y en paralelo)</i></li> <li>• <i>Irradiación (Fuentes de energía. Combustión. Sistemas de vapor, Térmico-Líquido, eléctricos y refrigerantes)</i></li> <li>• <i>Equipos de transferencia de calor (Intercambiadores de calor. Diferencia media y media logarítmica de temperaturas)</i></li> <li>• <i>Instrumentos de medición.</i></li> </ul>	6	<p><b><i>convección, flujo, irradiación , esterilización</i></b>  <b><i>Identificar los principales instrumentos y su correcta aplicación</i></b>  <b><i>Resolver ejercicios</i></b>  <b><i>identificar cada uno de los parámetros</i></b>  <b><i>experimentación</i></b></p>	<p><i>Elaboración de lista de ejercicios</i>  <i>Guía para la presentación de seminario</i></p>	<p>Elaboración de seminario</p>	<p><i>Elaboración de mapa conceptual</i></p>
---	---	---	---	---	---------------------------------	--



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos de esterilización.</li> </ul>					
--	--	--	--	--	--	--

## Secuencia didáctica de la Unidad III

**Competencia/Objetivo de la Unidad**

- Aplicar los procesos de secado tanto a la materia prima como a los principios activos.
- Utilizar las principales teorías de secado y sus modelos matemáticos en excipientes, fármacos y formulaciones farmacéuticas.

Unidad III		secado				
Semana	Temas	# de horas	Resultados de aprendizaje/objetivo específico del tema	Estrategias de enseñanza-aprendizaje del docente (instructivo)	Actividades de aprendizaje del alumno	Productos esperados/evidencias de aprendizaje
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaciones en Farmacia</li> <li>Generalidades</li> <li>Definición y propósitos (Temperatura de bulbo seco, de bulbo húmedo, de rocío, humedad absoluta y relativa. Entalpia. Calor húmedo y Volumen húmedo)</li> </ul>	6	Identificar las principales aplicaciones en farmacia Enlistar los principales conceptos relacionados a temperatura y calor <b>Analizar los principales componentes del equipo de secado</b> <b>Resolver problemas</b> <b>Experimentar el proceso de secado</b>	Clase oral con ayuda del pizarrón Elaboración de ejercicios Elaboración de guía de cuestionario Elaboración de practica Elaboración de examen escrito	Resolución de ejercicios Elaboración de lista de conceptos Elaboración de mapa conceptual Resolución de cuestionario Elaboración de reporte de practica	Entrega de ejercicios resueltos Entrega de cuestionario Entrega de reporte de practica Resolución de evaluación escrita



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Psicometría</i></li> <li>• <i>Medición de la humedad</i></li> <li>• <i>Teoría del secado (Humedad de equilibrio. Secado primario y secundario. Balances)</i></li> <li>• <i>Equilibrio de contenido de humedad</i></li> <li>• <i>Equipo.</i></li> </ul>	6				
---	--	---	--	--	--	--

## Secuencia didáctica de la Unidad IV

### Competencia/Objetivo de la Unidad

- Describir las principales teorías de flujo de fluidos destacando su importancia en el área farmacéutica.
- Seleccionar los materiales y equipos empleados en el monitoreo y control de flujo de fluidos.

Unidad IV		Manejo de fluidos				
Semana	Temas	# de horas	Resultados de aprendizaje/objetivo específico del tema	Estrategias de enseñanza-aprendizaje del docente (instructivo)	Actividades de aprendizaje del alumno	Productos esperados/evidencias de aprendizaje
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicaciones en farmacia</i></li> <li>• <i>Flujo de fluidos</i></li> </ul>	6	<i>Identificar los diferentes tipos de fluidos</i> <i>Analizar los diferentes tipos de conexión y tuberías</i>	<i>Presentación en power point</i> <i>Elaboración de la guía de seminario</i>	Elaboración de seminario Elaboración de reporte de practica	<i>Presentación de seminario</i> <i>Presentación de cartel</i> <i>Guía de ejercicios resueltos</i>



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

	<p>(Balance: teoría de Bernoulli. Tipos de flujo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvulas, Conexiones y Tubería (Tipos, materiales y aplicación. Calidad de los materiales sanitarios)</li> <li>Bombas y compresoras (Tipos, materiales y aplicación. Características del equipo sanitario)</li> <li>Equipo de medición</li> </ul>		<p>Analizar los principales componentes del equipo y su aplicación Experimentar el proceso de manejo de fluidos</p>	<p>Elaboración de practica Guía para la elaboración de cartel Elaboración de lista de ejercicios</p>	<p>Elaboración de cartel Resolución de ejercicios</p>	<p>Entrega de reporte de practica</p>
--	--	--	---	--	---	---------------------------------------

## Secuencia didáctica de la Unidad V

### Competencia/Objetivo de la Unidad

- Seleccionar el equipo de mezclado de líquidos adecuado al proceso farmacéutico correspondiente.

Unidad V		Mezclado de líquidos				
Semana	Temas	# de horas	Resultados de aprendizaje/objetivo específico del tema	Estrategias de enseñanza-aprendizaje del	Actividades de aprendizaje del alumno	Productos esperados/evidencias de aprendizaje



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

				<b>docente (instructivo)</b>		
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones en Farmacia</li> <li>• Fundamentos</li> <li>• Equipo</li> <li>• Selección de equipo</li> </ul> <p>Características del equipo sanitario</p>	6.	<p>Identificar los principales componentes del equipo</p> <p>Analizar y seleccionar el equipo</p> <p>Experimentar el proceso de mezclado de líquidos</p>	<p>Elaboración de guía de ejercicios</p> <p>Elaboración de guía de seminario</p> <p>Elaboración de practica</p>	<p>Elaboración de ejercicios</p> <p>Elaboración de seminario</p> <p>Elaboración de reporte de practica</p>	<p>Entrega de guía de ejercicios</p> <p>Presentación de seminario</p> <p>Entrega de reporte de practica</p>

## Secuencia didáctica de la Unidad VI

### Competencia/Objetivo de la Unidad

- Emplear los principales pasos involucrados en el desarrollo del proceso de filtración, así como los diferentes procesos de filtrado implementados en la industria farmacéutica
- Seleccionar los equipos y materiales de mayor importancia en el proceso de filtración tanto de manera aséptica como no aséptica

Unidad VI		filtración				
Semana	Temas	# de horas	Resultados de aprendizaje/objetivo específico del tema	Estrategias de enseñanza-aprendizaje del docente (instructivo)	Actividades de aprendizaje del alumno	Productos esperados/evidencias de aprendizaje
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones en Farmacia</li> <li>• Fundamentos</li> </ul>	6	<p>Identificar los principales medios filtrantes</p>	<p>Clase oral con ayuda del pizarrón</p>	<p>Elaboración de seminario</p>	<p>Seminario</p> <p>Entrega de ejercicios resueltos</p>





# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medios filtrantes y selección (Profundidad. Superficie)</li> <li>• Filtración no aséptica</li> <li>• Filtración aséptica</li> <li>• Fundamentos y Equipo</li> <li>• Prueba de integridad y Normalización</li> <li>• Osmosis inversa</li> </ul>	6	<p><b>Distinguir entre filtración aséptica y la no aséptica</b>  <b>Experimentar el proceso de filtración</b></p>	<p><i>Elaboración de ejercicios</i>  <i>Elaboración de practica</i>  <b>Guía de elaboración de seminario</b>  <i>Elaboración de evaluación escrita</i></p>	<p><b>Solución de guía de ejercicios</b>  <b>Elaboración de practica</b>  <b>Resolucion de evaluación escrita</b></p>	<p><i>Entrega de reporte</i>  <i>Evaluación escrita</i></p>
---	---	---	---	--	---	---

## Secuencia didáctica de la Unidad VII

### Competencia/Objetivo de la Unidad

- Identificar los principales factores, tanto del material sólido como del equipo de mezclado, que intervienen en el mezclado de sólidos.
- Ejecutar adecuadamente los procedimientos empleados en la fabricación de las mezclas de líquidos con sólidos y los efectos de calidad en el producto terminado.
- Seleccionar los materiales y equipos empleados en la manufactura de sólidos y pastas.

**Unidad VII**

*Mezclado de sólidos y pastas*



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

Semana	Temas	# de horas	Resultados de aprendizaje/objetivo específico del tema	Estrategias de enseñanza-aprendizaje del docente (instructivo)	Actividades de aprendizaje del alumno	Productos esperados/evidencias de aprendizaje
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicaciones en Farmacia</i></li> <li>• <i>Fundamentos (Esfericidad y tamaño de partícula. Características de flujo. Mecanismos de mezclado y estratificación)</i></li> </ul>	6.	<i>Describir los conceptos de esfericidad y tamaño de partícula</i> <i>Identificar los principales equipos y sus componentes</i> <i>Experimentar el proceso de mezclado</i>	<i>Presentación en power point</i> <i>Elaboración de practica</i> <i>Elaboración de guía de cuestionario</i> <i>Elaboración de guía de ejercicios</i> <i>Guía de elaboración de mapa conceptual</i>	<b>Solución de ejercicios</b> <b>Solución de cuestionario</b> <b>Elaboración de reporte de practica</b> <b>Elaboración de mapa conceptual</b>	<i>Reporte de practica</i> <i>Ejercicios resueltos</i> <i>Cuestionario resuelto</i> <i>Mapa conceptual</i>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Equipo de uso común en Farmacia (Características del equipo sanitario)</i></li> <li>• <i>Mezclado de líquidos con sólidos (pastas). (Aplicaciones en Farmacia. Humectación. Equipo más común. Efectos en la calidad del producto terminado</i></li> </ul>	6				



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

Secuencia didáctica de la Unidad VIII (Se repite cuantas unidades se requieran)						
Competencia/Objetivo de la Unidad						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los fundamentos y los factores que intervienen en el proceso de molienda de materia prima y principios activos.</li> <li>- Analizar estadísticamente una distribución de tamaño de partícula después de aplicar el proceso de molienda.</li> <li>- Seleccionar los materiales y equipos empleados en la molienda de sólidos farmacéuticos.</li> </ul>						
Unidad VIII	Molienda					
Semana	Temas	# de horas	Resultados de aprendizaje/objetivo específico del tema	Estrategias de enseñanza-aprendizaje del docente (instructivo)	Actividades de aprendizaje del alumno	Productos esperados/evidencias de aprendizaje
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones en Farmacia</li> <li>• Fundamentos</li> <li>• Factores que afectan la molienda</li> </ul>	6	<b>Identificar las aplicaciones en farmacia</b> <b>Enlistar los factores que afectan la molienda</b> <b>Diferenciar los tipos de molinos</b> <b>Seleccionar el equipo adecuado</b>	<b>Clase oral con ayuda del pizarrón</b> <b>Presentación en power point</b> <b>Elaboración de ejercicios</b> <b>Elaboración de practica</b> <b>Elaboración de guía para presentación de seminario</b>	Resolución de ejercicios Elaboración de seminario Elaboración de reporte de practica	<i>Entrega de la guía de ejercicios</i> <i>Presentación de seminario</i> <i>Entrega de reporte de laboratorio</i>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de molinos</li> <li>• Selección de equipo</li> <li>• Distribución de tamaño</li> </ul>	6				



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

	<i>de partícula (Medición: USP</i>					
--	--	--	--	--	--	--

Secuencia didáctica de la Unidad IX (Se repite cuantas unidades se requieran)						
Competencia/Objetivo de la Unidad						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los fundamentos y los dos procesos básicos de granulación con aplicación farmacéutica.</li> <li>- Seleccionar el tipo de granulación a utilizar entre los procesos de granulación por vía húmeda y granulación seca.</li> <li>- Seleccionar entre los diferentes equipos empleados en granulación húmeda o seca.</li> </ul>						
Unidad IX	Granulación					
Semana	Temas	# de horas	Resultados de aprendizaje/objetivo específico del tema	Estrategias de enseñanza-aprendizaje del docente (instructivo)	Actividades de aprendizaje del alumno	Productos esperados/evidencias de aprendizaje
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicaciones en Farmacia</i></li> <li>• <i>Método húmedo (vía húmeda) (Extrusión. Equipo)</i></li> <li>• <i>Método seco. (Equipo</i></li> </ul>	6	<i>Seleccionar el mejor método de granulación</i> <i>Identificar las características de cada método</i> <i>Experimentar el proceso de granulación</i>	<i>Elaboración de practica</i> <i>Elaboración de presentación en power point</i> <i>Clase oral con ayuda del pizarrón</i> <i>Elaboración de guía de ejercicios</i> <i>Elaboración de evaluación escrita</i>	Elaboración de seminario Clase presencial Elaboración de mapa conceptual Solución de ejercicios Elaboración de reporte de practica Resolución de evaluación escrita	<i>Reporte de practica</i> <i>Presentación de seminario</i> <i>Entrega de mapa conceptual</i> <i>Entrega de ejercicios resueltos</i> <i>Evaluación escrita</i> <i>Presentación de proyecto final</i>
15		6				
16		6				



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

Criterios de Evaluación		
Estrategia de evaluación	Fecha de evaluaciones	Ponderación
Evaluación escrita	24/09/18 8/10/18 26/11/18	30%
Laboratorio (ejercicios, reporte)	1. 3/0/18 2. 17/09/18 3. 1/10/18 4. 15/10/18 5. 29/10/18 6. 12/11/18 7. 26/11/18 8. 3/12/18 9. 10/12/18	30%
Proyecto de investigación	1. 7/09/18 2. 21/09/18 3. 4/10/18 4. 19/10/18 5. 9/11/18 6. 16/11/18 7. 30/11/18 8. 7/12/18	40%



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Procedimiento: Formación profesional- Enseñanza aprendizaje frente a grupo

	<b>Total</b>	<b>100%</b>
--	--------------	-------------

<b>Bibliografía Básica</b>	
<i>Referencias y repositorios digitales de la biblioteca Universitaria</i>	
<b>Bibliografía complementaria</b>	
<i>Referencias que el docente sugiere (físicas y/o digitales)</i>	
<b>Pharmaceutical Process Engineering. Anthony Hickey, David Ganderton, Primera edición, Editorial Marcel Dekker. 2001</b>	
<b>Farmacia: La ciencia del diseño y de las formas farmacéuticas. Michael E. Aulton. Segunda edición. . Editorial Elsevier. España 2004.</b>	
<b>Physical Pharmacy. Alfred Martin. Cuarta edición. Editorial Lea and Febiger. USA1993.</b>	
<b>Operaciones unitarias en ingeniería química. Warren L. McCabe et-al. Cuarta edición. McGraw-Hill. España. 1991.</b>	
<b>Pharmaceutical Principles of solid dosage Forms. Jens. T. Carstensen. Primera Edición. Editorial Taylor &amp; Francis Group . 1993.</b>	

<b>Fecha de entrega</b>
<b>13/ Agosto/2018</b>

<b>Elaborada por</b>
<b>Mtra. Alma Karina Tzec Nahuat</b>

<b>Revisado por</b>
<i>Dra. Karla del Carmen García Uitz</i> <i>Jefa del Departamento de Ciencias de la Farmacia</i> <i>Agosto del 2018</i>