

I. Identificación del Curso

Carrera:	Químico en Fármacos				Modalidad:	Presencial	Asignatura UAC:	Operaciones unitarias			Fecha Act:	Diciembre, 2018
Clave:	18MPBQF0517	Semestre:	5	Créditos:	7.20	División:	Tecnologías Químicas			Academia:	Fármacos	
Horas Total Semana:	4	Horas Teoría:	2	Horas Práctica:	2	Horas Semestre:	72	Campo Disciplinar:	Profesional		Campo de Formación:	Profesional Básico

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

II. Adecuación de contenidos para la asignatura

Propósito de la Asignatura (UAC)
Que el estudiante explique y realice los cálculos correspondientes a las principales operaciones unitarias utilizadas en la industria farmacéutica para la optimización de procesos.
Competencias Profesionales a Desarrollar (De la carrera)
Selecciona las materias primas a utilizar en función de sus principales propiedades fisicoquímicas ya sean de origen natural o sintético, para desarrollar formulaciones de diferentes productos farmacéuticos y cosméticos, considerando las diferentes vías de absorción en el organismo, así como los mecanismos de acción de los principios activos a utilizar; implementando las operaciones unitarias requeridas según la forma farmacéutica deseada, aplicando las buenas prácticas de manufactura farmacéutica y legislación vigente.

Tabla 2. Elementos Generales de la Asignatura



III. Competencias de la UAC

Competencias Genéricas.*

- 3. Elige y practica estilos de vida saludables.
- 3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
- 7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
- 7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.

Competencias Disciplinarias Básicas**

- CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
- CE-8 Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.

Competencias Disciplinarias Extendidas***

- CEE-3 Aplica los avances científicos y tecnológicos en el mejoramiento de las condiciones de su entorno social.
- CEE-5 Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.



Competencias Profesionales Básicas	Competencias Profesionales Extendidas
<p>- Clasifica las operaciones unitarias de acuerdo con su naturaleza para seleccionar la que sea acorde según el proceso farmacéutico en el que esté trabajando, realizando cálculos matemáticos correspondientes utilizando el sistema internacional de unidades para la preparación de soluciones químicas, relacionando el balance de materia y energía, explicando la aplicación de estos en el movimiento de fluidos y la transferencia de calor para seleccionar el equipo a utilizar en un proceso farmacéutico.</p>	<p>- Emplea los conocimientos de cada operación unitaria para la elaboración de productos farmacéuticos sólidos y líquidos, aplicando modelos matemáticos definidos por cada operación unitaria, resolviendo problemas.</p> <p>- Explica las operaciones unitarias utilizadas para obtener un producto farmacéutico sólido, estableciendo el orden de elección de las operaciones unitarias para la obtención de una forma farmacéutica sólida oral, resolviendo problemas matemáticos de cristalización, humidificación y secado, verificando cómo afectan las variables calculadas en la obtención de un producto farmacéutico sólido oral.</p> <p>- Explica las operaciones unitarias utilizadas para obtener un producto farmacéutico líquido, estableciendo el orden de elección de las operaciones unitarias para la obtención de una forma farmacéutica líquida, resolviendo problemas matemáticos de evaporación, extracción y sedimentación, verificando cómo afectan las variables calculadas en la obtención de un producto farmacéutico líquido.</p>

Tabla 3. Competencias de la Asignatura.

* Se presentan los atributos de las competencias Genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

** Las competencias Disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en la UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias Profesionales.

*** Cada eje curricular debe contener por lo menos una Competencia Disciplinar Extendida.



IV. Habilidades Socioemocionales a desarrollar en la UAC*5

Dimensión	Habilidad
Elige T	Toma responsable de decisiones

Tabla 4. Habilidades Construye T

*Estas habilidades se desarrollarán de acuerdo al plan de trabajo determinado por cada plantel. Ver anexo I.



V. Aprendizajes Clave

Eje Disciplinar	Componente	Contenido Central
<p>Selecciona las materias primas de origen natural o sintético para desarrollar la formulación de diferentes productos farmacéuticos considerando los factores fisicoquímicos para su elaboración y aplicando las buenas prácticas de manufactura.</p>	<p>Define los conceptos básicos de las operaciones unitarias para aplicarlos en el desarrollo de la industria farmacéutica, describiendo los fenómenos, las leyes y la aportación de la tecnología para la fabricación de fármacos, relacionándolos en la industria química farmacéutica.</p>	<p>1. Los fundamentos principales de los fenómenos de transporte que nos sirven para clasificar las operaciones unitarias.</p>
<p>Selecciona las materias primas de origen natural o sintético para desarrollar la formulación de diferentes productos farmacéuticos considerando los factores fisicoquímicos para su elaboración y aplicando las buenas prácticas de manufactura.</p>	<p>Describe las operaciones unitarias básicas para la fabricación de las distintas formas farmacéuticas aplicando los conceptos de balance de materia y energía y las buenas prácticas de fabricación.</p>	<p>2. Las operaciones unitarias para la elaboración de productos farmacéuticos sólidos.</p> <p>3. Las operaciones unitarias para la elaboración de productos farmacéuticos líquidos.</p>



VI. Contenidos Centrales de la UAC

Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes Esperados	Proceso de Aprendizaje	Productos Esperados
1. Los fundamentos principales de los fenómenos de transporte que nos sirven para clasificar las operaciones unitarias.	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué son las operaciones unitarias? - ¿Cómo se clasifican las operaciones unitarias? - ¿Qué unidades del sistema internacional y del sistema inglés se requieren para el cálculo de las diferentes variables utilizadas en operaciones unitarias? - ¿Cómo se calcula la concentración de una solución química? - ¿Cuáles son los fenómenos de transporte que gobiernan a las operaciones unitarias? - ¿Cómo se aplica el primer principio de la termodinámica en un balance de energía? - ¿Cómo afecta el movimiento de fluidos en un proceso químico y en uno farmacéutico? - ¿Cómo afecta la transferencia de calor en un proceso químico? 	<ul style="list-style-type: none"> - Define un sistema químico y sus variables, así como la dimensionalidad de cada variable, y aplica los cálculos para cambio de concentraciones. - Identifica los tres tipos de fenómenos de transporte y los aplica a un proceso químico según su clasificación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investiga y retroalimenta las definiciones de operación unitaria, variables y unidades, concentración de soluciones, y fenómenos de transporte. - Realiza la lectura sobre la clasificación de las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte que las rigen. - Define su aplicación en la industria química y su importancia en la industria farmacéutica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diario de clase, registros, reportes de prácticas, evaluaciones y/o actividades de los fundamentos principales de los fenómenos de transporte que nos sirven para clasificar las operaciones unitarias.



<p>2. Las operaciones unitarias para la elaboración de productos farmacéuticos sólidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es la reducción de tamaño de partícula? - ¿Cuál es la diferencia entre trituración y molienda? - ¿Cómo se calcula la potencia requerida para la reducción de tamaño?, ¿Cómo se clasifican los molinos? ¿Qué parámetros se consideran antes de elegir el tipo de molino? - ¿Qué es la granulometría?, ¿Cómo se realiza un balance granulométrico? - ¿Qué es la cristalización?, ¿Cómo se aplica la curva de solubilidad en la cristalización?, ¿cómo se calcula la eficiencia en cristalización? - ¿Cuál es la diferencia entre humidificación y secado?, ¿Qué diferencia existe entre la humedad absoluta, humedad de saturación, porcentaje de humedad y humedad relativa? - ¿Cómo se calcula la presión parcial en un cuarto de proceso? - ¿Cómo se utiliza el diagrama psicrométrico? - ¿Cómo se calcula la velocidad de secado?, ¿Cómo se clasifican los secadores?, ¿Cómo afectan la presión parcial, el punto de rocío y el porcentaje de humedad en la fabricación de formas farmacéuticas solidas? - ¿Principio básico de la liofilización?, - Aplicaciones de la fluidización. - ¿Qué es tabletear? 			
---	--	--	--	--



- ¿Cómo clasificas los tipos de tableteadoras?, ¿Qué significa encapsular y cómo aplica en fármacos? ¿Cómo clasificas las encapsuladoras?

- ¿Qué importancia tienen estas operaciones unitarias en la obtención de formas farmacéuticas sólidas?

- ¿Cuáles son las operaciones unitarias necesarias para obtener tabletas por vía seca, vía húmeda, doble compresión?, ¿Cuáles son las operaciones unitarias para obtener grageas?

¿Cuáles son las operaciones unitarias para fabricar y dosificar cápsulas?

- Aplica los conocimientos de cada operación unitaria en un proceso para la fabricación de una forma farmacéutica oral sólida.

- Calcula la potencia requerida, el rendimiento de cada operación y determina sus variables desconocidas del proceso.

- Ilustra el diagrama de flujo para cada operación unitaria.

- Investiga los principios básicos de cada operación unitaria, así como el fenómeno de transporte que la rige.

- Ilustra el diagrama del proceso de cada operación unitaria junto con las variables conocidas y las desconocidas.

- Calcula los rendimientos de cada operación, así como la cantidad de energía requerida para llevar a cabo la operación.

- Demuestra la efectividad de cada operación unitaria y su importancia dentro de la industria farmacéutica.

- Diario de clase, registros, reportes de prácticas, evaluaciones y/o actividades de las distintas operaciones unitarias para la elaboración de distintos productos farmacéuticos sólidos.

<p>3. Las operaciones unitarias para la elaboración de productos farmacéuticos líquidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es la filtración? - ¿Cómo se realiza el cálculo del volumen clarificado? - ¿Qué son los mecanismos de filtración? - ¿En qué consiste la agitación? - ¿Cómo se calcula la potencia del motor para agitación? - ¿Qué es la evaporación? - ¿Cómo se calcula la concentración en una mezcla que pasa por un evaporador? - ¿Cómo se calcula el área del evaporador? - ¿Cómo se calcula la eficiencia en evaporación? - ¿Cuántos tipos de extracción hay? - ¿Cuál es el fundamento principal de la extracción? - ¿En qué consiste la sedimentación? - ¿Cuál es la diferencia entre la sedimentación natural y la forzada? - ¿Cómo se realiza el cálculo de velocidad de sedimentación, natural y forzada? - ¿Qué operaciones unitarias son necesarias para obtener jarabes, inyectables, suspensiones? 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica los conocimientos de cada operación unitaria en un proceso para la fabricación de una forma farmacéutica líquida. - Calcula la potencia requerida, el rendimiento de cada operación y determina sus variables desconocidas del proceso. - Ilustra el diagrama de flujo para cada operación unitaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investiga los principios básicos de cada operación unitaria, así como el fenómeno de transporte que la rige. - Ilustra el diagrama del proceso de cada operación unitaria junto con las variables conocidas y las desconocidas. - Calcula los rendimientos de cada operación, así como la cantidad de energía requerida para llevar a cabo la operación. - Demuestra la efectividad de cada operación unitaria y su importancia dentro de la industria farmacéutica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diario de clase, registros, reportes de prácticas, evaluaciones y/o actividades sobre las distintas operaciones unitarias para la elaboración de distintos productos farmacéuticos líquidos.
--	---	---	---	--



VII. Recursos bibliográficos, hemerográficos y otras fuentes de consulta de la UAC

Recursos Básicos:

- Geankoplis, C. (2005). Proceso de Transporte y Operaciones Unitarias. México. CECSA
- Helman, J. (1981). Farmacotecnia teórica y práctica, tomo III, IV, II, VI. México. CECSA
- Treybal, R. (1990). Operaciones de Transferencia de Masa. México. Mc Graw Hill

Recursos Complementarios:

- Chang, R. (2008). Físicoquímica. España. Mc Graw Hill.

VIII. Perfil profesiográfico del docente para impartir la UAC

Recursos Complementarios:

Área/Disciplina: Química

Campo Laboral: Salud

Tipo de docente: Profesional

Formación Académica: Título en licenciatura en Químico Farmacobiólogo o carrera afín, preferentemente con maestría en el área de especialidad relacionada con la asignatura que imparta.

Constancia de participación en los procesos establecidos en la Ley General del Servicio Profesional Docente, COPEEMS, COSDAC u otros.



XI. Fuentes de Consulta

Fuentes de consulta utilizadas*

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Planes de estudio de referencia del componente básico del marco curricular común de la EMS. SEP-SEMS, México 2017.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción al Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior PBC-SINEMS (Versión 4.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el PBC. SINEMS
- Perfiles profesiográficos COPEEMS-2017
- SEP Modelo Educativo 2016.
- Programa Construye T



ANEXO II. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

Aprendizajes Esperados	Productos Esperados	Competencias Genéricas con Atributos	Competencias Disciplinarias	Competencias profesionales
<p>- Define un sistema químico y sus variables, así como la dimensionalidad de cada variable, y aplica los cálculos para cambio de concentraciones.</p> <p>- Identifica los tres tipos de fenómenos de transporte y los aplica a un proceso químico según su clasificación.</p>	<p>- Diario de clase, registros, reportes de prácticas, evaluaciones y/o actividades de los fundamentos principales de los fenómenos de transporte que nos sirven para clasificar las operaciones unitarias.</p>	<p>3. Elige y practica estilos de vida saludables.</p> <p>3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.</p> <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <p>7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.</p>	<p>CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p> <p>CE-8 Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.</p> <p>CEE-3 Aplica los avances científicos y tecnológicos en el mejoramiento de las condiciones de su entorno social.</p> <p>CEE-5 Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.</p>	<p>Básicas:</p> <p>- Clasifica las operaciones unitarias de acuerdo con su naturaleza para seleccionar la que sea acorde según el proceso farmacéutico en el que esté trabajando, realizando cálculos matemáticos correspondientes utilizando el sistema internacional de unidades para la preparación de soluciones químicas, relacionando el balance de materia y energía, explicando la aplicación de estos en el movimiento de fluidos y la transferencia de calor para seleccionar el equipo a utilizar en un proceso farmacéutico.</p> <p>Extendidas:</p> <p>- Emplea los conocimientos de cada operación unitaria para la elaboración de productos farmacéuticos sólidos y líquidos, aplicando modelos matemáticos definidos por cada operación unitaria, resolviendo problemas.</p> <p>- Explica las operaciones unitarias utilizadas para obtener un producto farmacéutico, estableciendo el orden de elección de las operaciones unitarias involucradas en el proceso de producción, resolviendo problemas matemáticos de fenómenos de</p>



transporte, cristalización, humidificación y secado, verificando cómo afectan las variables calculadas en la obtención de un producto farmacéutico.

- Explica las operaciones unitarias utilizadas para obtener un producto farmacéutico, estableciendo el orden de elección de las operaciones unitarias para la obtención de una forma farmacéutica, resolviendo problemas matemáticos de evaporación, extracción y sedimentación, verificando cómo afectan las variables calculadas en la obtención de un producto farmacéutico líquido.



<ul style="list-style-type: none"> - Aplica los conocimientos de cada operación unitaria en un proceso para la fabricación de una forma farmacéutica oral sólida. - Calcula la potencia requerida, el rendimiento de cada operación y determina sus variables desconocidas del proceso. - Ilustra el diagrama de flujo para cada operación unitaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diario de clase, registros, reportes de prácticas, evaluaciones y/o actividades de las distintas operaciones unitarias para la elaboración de distintos productos farmacéuticos sólidos. 	<p>3. Elige y practica estilos de vida saludables.</p> <p>3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.</p> <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <p>7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.</p>	<p>CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p> <p>CE-8 Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.</p> <p>CEE-3 Aplica los avances científicos y tecnológicos en el mejoramiento de las condiciones de su entorno social.</p> <p>CEE-5 Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.</p>	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasifica las operaciones unitarias de acuerdo con su naturaleza para seleccionar la que sea acorde según el proceso farmacéutico en el que esté trabajando, realizando cálculos matemáticos correspondientes utilizando el sistema internacional de unidades para la preparación de soluciones químicas, relacionando el balance de materia y energía, explicando la aplicación de estos en el movimiento de fluidos y la transferencia de calor para seleccionar el equipo a utilizar en un proceso farmacéutico. <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emplea los conocimientos de cada operación unitaria para la elaboración de productos farmacéuticos sólidos y líquidos, aplicando modelos matemáticos definidos por cada operación unitaria, resolviendo problemas. - Explica las operaciones unitarias utilizadas para obtener un producto farmacéutico sólido, estableciendo el orden de elección de las operaciones unitarias para la obtención de una forma farmacéutica sólida oral, resolviendo problemas matemáticos de cristalización, humidificación y secado,
---	--	--	---	--



verificando cómo afectan las variables calculadas en la obtención de un producto farmacéutico sólido oral.

- Explica las operaciones unitarias utilizadas para obtener un producto farmacéutico líquido, estableciendo el orden de elección de las operaciones unitarias para la obtención de una forma farmacéutica líquida, resolviendo problemas matemáticos de evaporación, extracción y sedimentación, verificando cómo afectan las variables calculadas en la obtención de un producto farmacéutico líquido.



<ul style="list-style-type: none"> - Aplica los conocimientos de cada operación unitaria en un proceso para la fabricación de una forma farmacéutica líquida. - Calcula la potencia requerida, el rendimiento de cada operación y determina sus variables desconocidas del proceso. - Ilustra el diagrama de flujo para cada operación unitaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diario de clase, registros, reportes de prácticas, evaluaciones y/o actividades sobre las distintas operaciones unitarias para la elaboración de distintos productos farmacéuticos líquidos. 	<p>3. Elige y practica estilos de vida saludables.</p> <p>3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.</p> <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <p>7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.</p>	<p>CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p> <p>CE-8 Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.</p> <p>CEE-3 Aplica los avances científicos y tecnológicos en el mejoramiento de las condiciones de su entorno social.</p> <p>CEE-5 Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.</p>	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasifica las operaciones unitarias de acuerdo con su naturaleza para seleccionar la que sea acorde según el proceso farmacéutico en el que esté trabajando, realizando cálculos matemáticos correspondientes utilizando el sistema internacional de unidades para la preparación de soluciones químicas, relacionando el balance de materia y energía, explicando la aplicación de estos en el movimiento de fluidos y la transferencia de calor para seleccionar el equipo a utilizar en un proceso farmacéutico. <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emplea los conocimientos de cada operación unitaria para la elaboración de productos farmacéuticos sólidos y líquidos, aplicando modelos matemáticos definidos por cada operación unitaria, resolviendo problemas. - Explica las operaciones unitarias utilizadas para obtener un producto farmacéutico sólido, estableciendo el orden de elección de las operaciones unitarias para la obtención de una forma farmacéutica sólida oral, resolviendo problemas matemáticos de cristalización, humidificación y secado,
---	--	--	---	--



verificando cómo afectan las variables calculadas en la obtención de un producto farmacéutico sólido oral.

- Explica las operaciones unitarias utilizadas para obtener un producto farmacéutico líquido, estableciendo el orden de elección de las operaciones unitarias para la obtención de una forma farmacéutica líquida, resolviendo problemas matemáticos de evaporación, extracción y sedimentación, verificando cómo afectan las variables calculadas en la obtención de un producto farmacéutico líquido.

