



PROGRAMA DE ESTUDIOS

OPERACIONES UNITARIAS

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN FÁRMACOS

SEXTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Operaciones unitarias. Programa de Estudios. Tecnólogo como Químico en Fármacos. Sexto semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Segunda edición, 2025.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara,
Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

09

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

11

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

15

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

Bienvenidos a las operaciones unitarias que se llevan a cabo en la industria farmacéutica, el paso por esta asignatura te llevará a conocerlas, ya que constituyen los bloques básicos sobre los cuales se construye todo el proceso de fabricación de medicamentos. Estas operaciones comprenden una serie de procedimientos físicos y mecánicos que se utilizan para transformar materias primas en productos finales que garantizan la calidad y eficacia necesarias para su uso médico. Cada operación unitaria, como la mezcla, molienda, secado, filtración y cristalización, debe ser cuidadosamente controlada para asegurar que los medicamentos cumplan con los estándares de calidad y eficacia. Una desviación en cualquiera de estas etapas puede afectar negativamente las propiedades del producto final y evitar que se consuma el producto final.

Las operaciones unitarias permiten optimizar el proceso de fabricación, mejorando la eficiencia y reduciendo costos. Una correcta operación de mezcla puede asegurar una distribución uniforme de los ingredientes activos, minimizando la necesidad de reprocesar lotes defectuosos y reduciendo el desperdicio de materiales.

El control riguroso de las operaciones unitarias es esencial para garantizar la seguridad tanto del producto como del proceso de producción. Operaciones como la esterilización y la filtración son cruciales para eliminar contaminantes y asegurar que los productos farmacéuticos sean seguros para el consumo humano.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN FÁRMACOS

Modalidad:
Presencial

Asignatura:
Operaciones unitarias

Clave:
-

Semestre:
Sexto

Academia:
Procesos farmacéuticos

Línea de Formación:
Procesos de
producción

Créditos:
7.20

Horas Semestre:
72

Horas Semanales:
4

Horas Teoría:
2

Horas Práctica:
2

Fecha de elaboración:
Junio 2024

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignaturas vinculadas / Sexto semestre

CURRÍCULUM FUNDAMENTAL	Conciencia histórica	El estudiante investigará hechos históricos sobre la evolución y la importancia de las operaciones unitarias en la fabricación de medicamentos líquidos, sólidos y semisólidos.
CURRÍCULUM FUNDAMENTAL	Pensamiento matemático	El alumno utilizará herramientas matemáticas para calcular y evaluar parámetros importantes de operaciones unitarias que permitan fabricar correctamente medicamentos líquidos, sólidos y semisólidos.

Asignaturas posteriores / Séptimo semestre

CURRÍCULUM LABORAL	Los conocimientos adquiridos permiten a los estudiantes seleccionar y aplicar las operaciones unitarias necesarias para realizar extracciones de principios activos a partir de plantas en la materia de Farmacognosia.	Farmacognosia
CURRÍCULUM LABORAL	Los principios adquiridos en Operaciones Unitarias le permiten a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos y prácticos para fabricar medicamentos sólidos y semisólidos de calidad en la materia de Tecnología de Medicamentos II.	Tecnología de medicamentos II

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Determina todas las operaciones unitarias que se utilizan para fabricar medicamentos líquidos, sólidos y semisólidos, así como de productos cosméticos y hacer los cálculos correspondientes en las operaciones unitarias para favorecer la optimización de los procesos.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

- 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 ejercicios de cálculo.
- 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.
- 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.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias que contenga, organizadores gráficos, ensayos, investigaciones, resúmenes y problemario de ejercicios resueltos de las diferentes operaciones unitarias.



3.1 Descripción del Producto Integrador

Identifica, clasifica y describe los fundamentos teóricos y prácticos de todas las operaciones unitarias utilizadas en la industria farmacéutica para la fabricación de medicamentos líquidos, sólidos y semisólidos.

3.2 Formato de Entrega

Portafolio de evidencias en forma digital.

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES UNITARIAS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende el análisis dimensional y lo aplica en la conversión de unidades y cálculos de concentración de soluciones químicas. Clasifica los fenómenos de transporte de fluidos, calor y masa. Identifica los conceptos básicos de operaciones unitarias involucradas en el proceso de fabricación de medicamentos. Aplica los fenómenos de transporte en la industria química y determina su importancia en la industria farmacéutica.	- Introducción a las operaciones unitarias. -Generalidades de operaciones unitarias. -Clasificación de operaciones unitarias. -Diferencia entre proceso y operación en la fabricación de medicamentos. -Principios generales de la transferencia de fluidos. -Principios generales en la transferencia de masa. -Principios generales de la transferencia de calor (intercambiadores de calor). -Ejercicios relacionados con los fundamentos de los diversos fenómenos de transporte, ley de Newton, ley de Fourier y ley de Fick. -Ejercicios de balance de masa y balance de energía aplicados a la industria farmacéutica.	- Cañón, PC, presentaciones del profesor, pintarrón, plumones, material audiovisual.	- Organizador gráfico, ensayo, resumen y/o apuntes de los temas de análisis dimensional, concentración de soluciones, fenómenos de transporte y/o principales operaciones unitarias aplicadas a la industria farmacéutica. - Resolver problemas de los temas de análisis dimensional, concentración de soluciones, fenómenos de transporte y/o principales operaciones unitarias aplicadas a la industria farmacéutica.	-Cuestionario o bitácora de clase. Rúbrica para evaluar los productos elaborados. - Plantilla para calificar ejercicios de cálculos.

PP1: Portafolio de evidencias que contenga los temas de operaciones, procesos y clasificación de las operaciones unitarias y de los diversos ejercicios sobre balance de masas.

UNIDAD 2. LAS OPERACIONES UNITARIAS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS LÍQUIDOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Selecciona las condiciones adecuadas en la que se utilizan las operaciones unitarias del transporte de fluidos para la fabricación de medicamentos.	- Definición básica de fluido. - Tipos de fluidos y clasificación. - Medición de viscosidad (ejercicios y equipos utilizados). - Tipos de flujo y clasificación. - Operaciones unitarias básicas: agitación, disolución, filtración, sedimentación, destilación, evaporación, absorción, lixiviación, extracción líquido-líquido, extracción líquido-sólido. - Ejercicios de cálculo de agitación, disoluciones, sedimentación por gravedad y forzada y evaporación simple. - Ejercicio práctico de operaciones unitarias para la elaboración de productos farmacéuticos líquidos.	- Cañón, PC, presentaciones del profesor, pintarrón, plumones, material audiovisual.	- Organizador gráfico, ensayo, resumen y/o apuntes de los temas de operaciones unitarias utilizadas en la fabricación de formas farmacéuticas líquidas. - Resolución de ejercicios de los temas de operaciones unitarias utilizadas en la fabricación de formas farmacéuticas líquidas.	- Cuestionario o bitácora de clase. Rúbrica para evaluar los productos elaborados. - Plantilla para calificar ejercicios de cálculos. - Reporte práctico en línea de operaciones unitarias para productos líquidos.

PP2: Portafolio de evidencias que contenga los temas de agitación, disolución, filtración, sedimentación, destilación, evaporación, absorción, lixiviación, extracción líquido-líquido, extracción líquido-sólido.

UNIDAD 3. LAS OPERACIONES UNITARIAS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS SÓLIDOS O SEMISÓLIDOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Describe y analiza los fundamentos de las operaciones unitarias farmacéuticas más comunes para el manejo de sólidos.	-Propiedades generales de las partículas sólidas y tratamiento. -Operaciones unitarias básicas para la industria: trituración y pulverización, tamizado, cristalización, molienda, mezclado, desecación (secado), compresión, recubrimiento de tabletas, encapsulado, fluidización. -Ejercicio de cálculos de cálculo de potencia del motor para molinos, según el tipo de material, cálculo de análisis granulométrico, determinación de la velocidad de secado. -Granulación: principio y generalidades. -Tableteadoras: que son, tipos, principio, funcionamiento y generalidades. -Encapsuladoras: qué son, tipos, principio, funcionamiento y generalidades. -Ejercicio práctico de operaciones unitarias para la elaboración de productos farmacéuticos sólidos y semisólidos.	- Cañón, PC, presentaciones del profesor, pintarrón, plumones, material audiovisual.	- Organizador gráfico, ensayo, resumen y/o apuntes de los temas de operaciones unitarias utilizadas en la fabricación de formas farmacéuticas sólidas. - Resolución de ejercicios de los temas de operaciones unitarias utilizadas en la fabricación de formas farmacéuticas sólidas.	-Cuestionario o bitácora de clase. Rúbrica para evaluar los productos elaborados. - Plantilla para calificar ejercicios de cálculos. -Reporte práctico en línea de operaciones unitarias para productos sólidos y semisólidos.

PP3: Portafolio de evidencias que contenga los temas de trituración y pulverización, tamizado, cristalización, molienda, mezclado, secado, granulado, compresión, recubrimiento de tabletas, encapsulado, fluidización.

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA ASIGNATURA

Recursos Básicos

- Espinosa, B. (2019). Operaciones unitarias farmacéuticas. México: UNAM.
- Helman, J. (1981). 2019). Proceso de transporte y operaciones unitarias. CECSA.
- Treybal, R. (1990). Operaciones de transferencia de masa. McGraw-Hill.

Recursos Complementarios

- Chang, R. (2008). Fisicoquímica. España: Mc Graw Hill.
- Helman, J. (1981). Farmacotecnia teórica y práctica. México: CECSA.

Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación.
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023#gsc.tab=0
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Araceli de Jesús Alcaraz Salcedo

María Concepción Chávez Godínez

Mario Alberto Cortés López

Sonia Díaz Aguiar

Equipo Técnico Pedagógico

Miguel Ángel Romo Martínez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos

Janeth Poleth Álvarez Duarte

Raquel Abigail Díaz Díaz



Operaciones unitarias
Programa de Estudios
Tecnólogo como Químico en Fármacos
Sexto Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

