



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO

Facultad de Ciencias Químicas

Unidad Gómez Palacio

Programa de Unidades de Aprendizaje

Con un enfoque en Competencias Profesionales Integrales

I. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Nombre de la Unidad de Aprendizaje	2. Clave
INGENIERÍA DE PROCESOS ALIMENTARIOS III	6366

3. Unidad Académica
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, UNIDAD GÓMEZ PALACIO, DURANGO

4. Programa Académico	5. Nivel
INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS	LICENCIATURA

6. Área de formación
EJERCICIO PROFESIONAL (TERMINAL)

7. Academia
INGENIERÍA APLICADA

8. Modalidad					
Obligatorias	X	Curso		Presencial	X
Optativas		Curso-taller	X	No presencial	
		Taller		Mixta	
		Seminario			
		Laboratorio			
		Práctica de campo			
		Práctica profesional			
		Estancia académica			

9. Pre-requisitos
Ingeniería de procesos alimentarios II

10. Horas teóricas	Horas Prácticas	Horas de estudio independiente	Total de horas	Valor en créditos
3	2		5	5



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



11. Nombre y firma de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Juan Manuel Martínez Burrola
Víctor Manuel Rodríguez González

12. Fecha de elaboración	Fecha de Modificación	Fecha de Aprobación
16/01/2013	08/08/2019	DD/MM/AAAA

II. DATOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

13. Presentación

La ingeniería en Alimentos es una profesión relativamente nueva, pues existe apenas desde los años 70's como disciplina. La principal función del profesionista en Ingeniería de alimentos es desarrollar y mejorar las operaciones básicas involucradas en el procesamiento de alimentos y aplicar estos conocimientos a procesos comerciales. Otras responsabilidades incluyen el diseño de maquinaria de proceso, y la distribución e integración de equipo, e desarrollo y mejoramiento de operaciones unitarias y procesos, asegurando la inocuidad de los productos y manteniendo actualizadas las instalaciones.

14. Competencias profesionales integrales a desarrollar en el estudiante

Generales

Los estudiantes seleccionan equipo y resuelven problemas relacionados con los procesos de la industria alimentaria aplicando los fundamentos de las operaciones unitarias con transferencia de masa. También realizan demostraciones prácticas de estos procesos trabajando en equipo con responsabilidad y actitud crítica, toman las decisiones pertinentes y presentan reportes escritos claros.

Específicas

1.- El estudiante soluciona problemas en relación con las propiedades y el acondicionamiento de mezclas aire-agua presentes en el almacenamiento y deshidratación de alimentos principalmente, utilizando la carta psicrométrica, para lo cual determina temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo de estas mezclas en diferentes condiciones.



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



2.-El alumno determina parámetros de operación de la deshidratación de alimentos a través de la aplicación de balances de materia y fundamentos de fisicoquímica identificando los diferentes tipos de secadores. También construye curvas de la cinética de secado a partir de los datos experimentales y lleva a cabo la deshidratación de alimentos en los secadores existentes en la facultad.

3.-El estudiante determina el número de etapas y flujos másicos en la extracción sólido-líquido de procesos de alimentos al tiempo que reconoce los diferentes equipos existentes para llevar a cabo esta operación unitaria.

4.-A través de los diagramas de equilibrio soluto-solvente, el alumno define los parámetros de operación del cristalizador adecuado en un caso dado donde se presenta la cristalización como operación unitaria.

15. Articulación de los Ejes

Esta unidad de aprendizaje promueve la escritura de reportes, lectura de material en inglés para exposiciones, investigación documental y se orienta al ahorro de energía promoviendo el uso de la energía solar.

16. Contenido

- I. Psicrometría
- II. Secado
- III. Extracción sólido-líquido
- IV. Cristalización

17. Estrategias Educativas

Aprendizaje basado en problemas
 Aprendizaje colaborativo
 Análisis y discusión de casos
 Prácticas de Laboratorio
 Proyecto de clase

18. Materiales y recursos didácticos

Manual de prácticas, termómetros, carta psicrométrica, secador de bandejas, secador por aspersión, liofilizador, secador solar, cañón de proyección, pizarrón, hojas milimétricas, torre de destilación, Excel.

19. Evaluación del desempeño:

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
-Reportes de Prácticas de laboratorio.	-Asistencia, contenido, presentación, ortografía	-Laboratorio y otras instalaciones de la FCQ	-15
-Reporte de visitas	- Asistencia, contenido, presentación, ortografía. -Presentación, desarrollo, y conclusión	-Industrias visitadas -Aula	-15
-Problemas resueltos	.Material de apoyo, contenido, explicación	-Aula	-45



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



-Exposiciones	oral.		-25
---------------	-------	--	-----

20. Criterios de evaluación:	
Criterio	Valor o estrategia
Evaluación formativa (valor)	15% prácticas, 15% reportes, 45%problemas, 25% participaciones y exposiciones.
Evaluación sumativa (valor)	15% prácticas, 15% reportes, 45%problemas, 25% participaciones y exposiciones.
Autoevaluación (estrategia)	Las y los estudiante observan su desempeño, lo comparan con lo establecido en un plan de trabajo (que se apoya en criterios o puntos de referencia) y determina qué objetivos cumplió y con qué grado de éxito.
Coevaluación (estrategia)	Las y los estudiantes observan el desempeño de sus compañeros y se auto evalúan bajo los mismos criterios, sin perder de vista que el respeto, la tolerancia y la honestidad son parte fundamental de la interacción humana.
Heteroevaluación (estrategia)	Los estudiantes valoran el trabajo del docente, quien a su vez valora el de las y los estudiantes.

21. Acreditación
Será necesario asistir como mínimo al 80% de las sesiones. Participar activamente en las sesiones de clase. Cumplir en tiempo y en forma con la entrega de tareas, exposiciones y reportes de prácticas. Obtener calificación mínima de 6.

22. Fuentes de información
Básicas
<ul style="list-style-type: none">➤ Brennan, J.G., Butters, J.R., Cowell, N.D. y Lilly, A.E.V. (1976). Food engineering Operations. 2ª Ed. Applied Science Publishers Limited. Londres.➤ Geankoplis, C.J. (1995). Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. 2ª Ed. CECSA. México➤ McCabe, Warren L; Smith, Julian, C.; Harriot, Peter. (2007). Operaciones unitarias en Ingeniería química. Mc Graw Hill. 7ª Ed.➤ Singh R. P., Heldman, D.R. 1997. Introducción a la ingeniería de los Alimentos. Acribia. España
Complementarias



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



- Badui, S. (1986). Química de los Alimentos. Edit. Alhambra. México, D.F.
- Belitz, H.; Grosch, W. (1985). Química de los Alimentos. Acribia. Zaragoza, España.
- Charley, H. (2001). Tecnología de Alimentos. Editorial Limusa, S.A México, D.F
- Cheftel, J.; Cheftel, H. (1976). Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Acribia. Zaragoza, España.
- Coenders A. (2001). Química Culinaria. Editorial Acribia. Zaragoza, España
- Coulson, J.M. y Richardson, J.F. (1968) Chemical Engineering Vol. II. 2ª Ed. Pergamon Press. Oxford.
- Earle, R.L. (1973). Unit Operations in Food Processing. 2ª Ed. Pergamon Press.Oxford.
- Shinoda, K, Y Friberg, S. (1986). Emulsions and Solubilization. John Wiley & Sons, Nueva York.
- Tscheuschner, H. (2001). Fundamentos de Tecnología de los Alimentos. Acribia. Zaragoza, España.

23. Perfil del docente que imparte esta unidad de aprendizaje

Ingeniero Químico, Ingeniero Químico en Alimentos y con experiencia docente en la planeación de Unidades de aprendizaje por competencias

PLANEACIÓN DIDÁCTICA DEL ENCUADRE				
SESIÓN	TEMA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1	PRESENTACIONES	Comentarios en los cuales se aborde el para que nos servirá la materia, haciendo alusión a fenómenos que ocurren en la vida cotidiana.	Hojas de máquina C/u comentar alguna situación real	Hacer un cierre con comentarios de los alumnos
2	DIAGNÓSTICO EXPECTATIVAS	Contestar preguntas en equipos de 4 alumnos	Hojas de rotafolio y marcadores	¿Qué tan importantes son las IPA en la carrera de IQA? ¿cuál es tu operación unitaria favorita y por qué? ¿en qué área de la IQA te gustaría desempeñarte? ¿cuáles operaciones unitarias has explorado en prácticas o visitas? ¿qué esperas de este curso? ¿qué estás dispuesto a aportar? Sugerencias y/o comentarios
3	PROGRAMA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE ACUERDOS	Plenario de acuerdos	Programa del alumno en copias	Entrega del contenido

PLANEACIÓN DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, GÓMEZ PALACIO

NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS

NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: INGENIERÍA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS III

COMPETENCIA ESPECÍFICA	REQUISITOS	SITUACIÓN DIDÁCTICA	PRODUCTOS	CRITERIOS DE CALIDAD
1. El estudiante soluciona problemas en relación con las propiedades y el acondicionamiento de mezclas aire-agua presentes en el almacenamiento y deshidratación de alimentos principalmente, utilizando la carta psicrométrica, para lo cual determina temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo de estas mezclas en diferentes condiciones.	Cognitivos: Conceptos de las propiedades del aire	Usted es el ingeniero encargado de definir el acondicionamiento de la mezcla aire-agua en diversos procesos de una industria alimentaria. Se le presentan casos diferentes en los que se debe determinar las propiedades de la mezcla aire-agua, y decidir los cambios pertinentes utilizando la carta psicrométrica.	1.- Exposiciones	Material de apoyo atractivo y congruente. Uso de lenguaje técnico
	Procedimentales: Uso de la carta psicrométrica balances de materia y energía Regla de la palanca		2.- Problemas resueltos	Presentación, letra clara y limpieza Orden y desarrollo de la solución de los problemas Conclusión clara y precisa
	Actitudinales: Toma de decisiones Trabajo en equipo		3.- Reporte de práctica	Asistencia, contenido completo de acuerdo al formato, ortografía, conclusiones y referencias bibliográficas.
Número de sesiones que se le dedicarán: 15				



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

El estudiante soluciona problemas en relación con las propiedades y el acondicionamiento de mezclas aire-agua presentes en el almacenamiento y deshidratación de alimentos principalmente, utilizando la carta psicrométrica, para lo cual determina temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo de estas mezclas en diferentes condiciones.

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1.- Análisis de la Teoría	1.- Propiedades de la mezcla aire-agua. 2.- Usos en la industria de alimentos.	Exposición del maestro. Exposición de los alumnos de su consulta sobre usos en la industria de alimentos.	Presentación de Power point. Material elaborado por los alumnos	Encargar consulta sobre uso en industria de alimentos. Recordar que lleven su carta psicrométrica y regla para la siguiente clase.
2.- Uso de la carta psicrométrica	3 y 4.- Propiedades de mezclas aire-agua en la carta psicrométrica.	Identifican el a carta psicrométrica las propiedades de mezclas aire-agua.	Copia de carta psicrométrica de alta y baja temperatura.	
3.- Solución de problemas	5 12. Acondicionamiento de mezclas aire-agua.	Solución de problemas en equipos pequeños y en plenario.	Problemas propuestos.	
4.- Realización de prácticas y elaboración de reportes.	13 y 14 Determinación de mezclas aire-agua a través de la medición de temperatura de bulbo seco y húmedo	Medición de temperatura de bulbo seco y húmedo para diferentes áreas de la facultad para reportar las propiedades de la mezcla aire-agua en cada una de ellas.	Dos termómetros Agua destilada Algodón o pabulo Carta psicrométrica Manual de prácticas	Dar a conocer el formato para reportes de prácticas.
5.- Solución individual de un problema.	15.- Evaluación de competencia	Entregar por escrito un problema diferente a cada alumno.	Problemas por escrito	Es el examen



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



PLANEACIÓN DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, GÓMEZ PALACIO

NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS

NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: INGENIERÍA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS III

COMPETENCIA ESPECÍFICA	REQUISITOS	SITUACIÓN DIDÁCTICA	PRODUCTOS	CRITERIOS DE CALIDAD
1. El alumno determina parámetros de operación de la deshidratación de alimentos a través de la aplicación de balances de materia y fundamentos de fisicoquímica identificando los diferentes tipos de secadores. También construye curvas de la cinética de secado a partir de los datos experimentales y lleva a cabo la deshidratación de alimentos en los secadores existentes en la facultad.	Cognitivos: Isotermas de sorción Actividad de agua Mecanismos de transferencia de masa y de calor en el secado Tipos de secadores	Su trabajo como ingeniero en alimentos en una oficina de asesoría industrial encargado de definir los parámetros de procesos de deshidratación. se le presentan casos diferentes en los que debe seleccionar el secador adecuado, determinar el flujo de aire necesario, así como sus propiedades, la energía requerida, la construcción de gráficos de la cinética de secado y la cantidad de producto obtenido.	1.- Exposiciones	Material de apoyo atractivo y congruente. Uso de lenguaje técnico
	Procedimentales: Uso de la carta psicrométrica balances de materia y energía Elaboración de gráficos Solución de problemas Manejo de equipos de secado e instrumentos de medición de laboratorios		2.- Problemas resueltos	Presentación, letra clara y limpieza Orden y desarrollo de la solución de los problemas Conclusión clara y precisa
	Actitudinales: Toma de decisiones Trabajo en equipo		3.- Reporte de práctica	Asistencia, contenido completo de acuerdo con el formato, ortografía, conclusiones y referencias bibliográficas.
Número de sesiones que se le dedicarán: 30				



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

El alumno determina parámetros de operación de la deshidratación de alimentos a través de la aplicación de balances de materia y fundamentos de fisicoquímica identificando los diferentes tipos de secadores. También construye curvas de la cinética de secado a partir de los datos experimentales y lleva a cabo la deshidratación de alimentos en los secadores existentes en la facultad

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1.- Análisis de la teoría Isotermas de sorción Actividad de agua Mecanismos de transferencia de masa y calor en secado Tipos de secadores	1.- Conceptos y fundamentos de secado 2 y 3. Usos en la industria de alimentos, isotermas de sorción, mecanismos de transferencia de masa y calor	Exposición Maestro	Presentación powerpoint. Presentación powerpoint.	Encargar consulta sobre usos en la industria de alimentos. Asignar a los alumnos el tipo de secador que explicarán en plenario.
2.- Equipo para deshidratación de alimentos	4-7 Tipos de secadores	Exposición de los alumnos de su consulta sobre los tipos de secadores	Material elaborado por los alumnos y videos.	
3.- Solución de problemas	8-14 Planteamiento de diferentes casos.	Solución de problemas en equipos pequeños y en plenario.	Problemas resueltos y propuestos.	Dar a conocer el formato para reportes de prácticas.
4.- Realización de prácticas de laboratorio	15-19 Cinética de secado utilizando un proceso de deshidratación en bandejas. 20-21 Liofilización de carne 22-24. Leche Deshidratada por aspersión 25-26 Secado solar de vegetales	Realizar los procesos establecidos conforme al manual de prácticas.	Secador de bandejas Material vegetal para secar Termómetros de bulbo húmedo y seco Baanza digital Liofilizador Carne en filetes delgado y congelado a -40°C Secador por aspersión Leche evaporada Secador Solar Vegetales en cubos/rodajas	Recordar el uso de la bata, el orden y limpieza de cada área usada en la práctica.
5.- Visita a pastas la moderna	27-29 Observar la	Concertar una cita para conocer los		



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



	operación de secado en la elaboración de pastas.	procesos de extrusión-secado en planta.		
6- Solución individual de problema	30. Evaluación de la competencia	Entregar por escrito un problema diferente a cada alumno.	Problema por escrito	Es el examen



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



PLANEACIÓN DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, GÓMEZ PALACIO

NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS

NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: INGENIERÍA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS III

COMPETENCIA ESPECÍFICA	REQUISITOS	SITUACIÓN DIDÁCTICA	PRODUCTOS	CRITERIOS DE CALIDAD
1. El estudiante determina el número de etapas y flujos másicos en la extracción sólido-líquido de procesos de alimentos al tiempo que reconoce los diferentes equipos existentes para llevar a cabo esta operación unitaria.	Cognitivos: Concepto de lixiviación, soluto, solvente, y sólido inerte. Curvas de equilibrio, concentración relación sólido a solución Equipo para extracción sólido-líquido.	Como ingeniero en alimentos usted debe diseñar una unidad de extracción sólido-líquido por etapas, para lo cual requiere seleccionar el tipo de extractor, calcular el número de etapas teóricas, los flujos de entrada y salida del equipo, así como sus concentraciones y relación sólido-solución.	1.- Exposiciones	Material de apoyo atractivo y congruente. Uso de lenguaje técnico
	Procedimentales: Balances de materia y energía. Gráficos concentración – relación sólido a solución Uso de papel milimétrico Regla de la palanca.		2.- Problemas resueltos	Presentación, letra clara y limpieza Orden y desarrollo de la solución de los problemas Conclusión clara y precisa
	Actitudinales: Toma de decisiones Trabajo en equipo		3.- Reporte de práctica	Asistencia, contenido completo de acuerdo con el formato, ortografía, conclusiones y referencias bibliográficas.
Número de sesiones que se le dedicarán:15				

DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

El estudiante determina el número de etapas y flujos másicos en la extracción sólido-líquido de procesos de alimentos al tiempo que reconoce los diferentes equipos existentes para llevar a cabo esta operación unitaria.

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1.- Análisis de la teoría	1.- Conceptos y mecanismos de transferencia de masa 2 y 3. Usos en la industria de alimentos y preparación de los sólidos para la extracción.	Exposición Maestro	Presentación powerpoint. Presentación powerpoint.	Encargar consulta sobre usos en la industria de alimentos. Asignar a los alumnos el tipo de extractor que explicarán en plenario.
2.- Equipo para extracción sólido-líquido	4-6 Descripción de tipos de extractores.	Exposición de los alumnos de su consulta sobre los tipos de extractores.	Material elaborado por los alumnos y videos.	Encargar hojas de papel milimétrico, regla grande y transportador.
3.- Solución de problemas	7-12. Planteamiento de diferentes casos.	Solución de problemas en equipos pequeños y en plenario.	Problemas resueltos y propuestos. Hoja de cálculo (Excel)	Dar a conocer el formato para reportes de prácticas.
4.- Visita a ADM Bioproductos.	13-14 Observar la operación de extracción sólido-líquido en la extracción de aceite de soya	Concertar una cita.		
6- Solución individual de problema	15. Evaluación de la competencia	Entregar por escrito un problema diferente a cada alumno.	Problema por escrito	Es el examen

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, GÓMEZ PALACIO
NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS
NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: INGENIERÍA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS III

COMPETENCIA ESPECÍFICA	REQUISITOS	SITUACIÓN DIDACTICA	PRODUCTOS	CRITERIOS DE CALIDAD
<p>1. A través de los diagramas de equilibrio soluto-solvente, el alumno define los parámetros de operación del cristalizador adecuado en un caso dado donde se presenta la cristalización como operación unitaria.</p>	<p>Cognitivos: Concepto y mecanismos de cristalización. Transferencia de masa en cristalización Cristalizadores.</p>	<p>Como experto en proceso de cristalización, usted será entrevistado en un programa de radio para dar a conocer información al público en relación con esta operación unitaria, por lo que debe prepararse en cuanto a conceptos, usos en la industria alimentaria y equipo para cristalización, pues deberá responder cualquier pregunta sobre el tema.</p>	1.- Exposiciones	Material de apoyo atractivo y congruente. Uso de lenguaje técnico
	<p>Procedimentales: Manejo de gráficas soluto-solvente</p>		2.- Cuestionario	Respuestas precisas y correctas. Completo Ordenado Limpio
	<p>Actitudinales: Toma de decisiones Trabajo en equipo</p>			
<p>Número de sesiones que se le dedicarán:12</p>				



UJED

Universidad Juárez
del Estado de Durango



DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

A través de los diagramas de equilibrio soluto-solvente, el alumno define los parámetros de operación del cristalizador adecuado en un caso dado donde se presenta la cristalización como operación unitaria.

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1.- Análisis de la teoría	1.-2- Conceptos y mecanismos de transferencia de masa 3 -5. Usos en la industria de alimentos y manejo de gráficas soluto-solvente.	Exposición Maestro Exposición de los alumnos de su consulta sobre los procesos industriales que incluyen cristalización.	Presentación powerpoint. Presentación powerpoint.	Encargar consulta sobre usos en la industria de alimentos que incluyan cristalización.
2.- Equipo para cristalización	6-10 Descripción de tipos de equipos cristalizadores	Exposición de los alumnos de su consulta sobre los tipos de cristalización.	Material elaborado por los alumnos y videos.	
3.- Aplicación de un cuestionario	11-12. Evaluación de la competencia	Entregar por escrito un cuestionario.	Cuestionario impreso	Es examen.