Universidad Juárez del Estado de Durango

Dirección de Planeación y Desarrollo Académico

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	IPA03

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

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

6. Área de formación
EJERCICIO PROFESIONAL (TERMINAL)

7. Academia
INGENIERÍA

8. Modalidad					
Obligatorias	X	Curso		Presencial	X
Optativas		Curso-taller		No presencial	
		Taller	X	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

11. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación
María Guadalupe Candelas Cadillo

12. Fecha de elaboración	Fecha de Modificación	Fecha de Aprobación
16/01/2013	04/07/2013	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, el 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.
Especificas
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. 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

18. Materiales y recursos didácticos

Antología, manual de prácticas, termómetros, carta psicométrica, secador de bandejas, secador por aspersión, liofilizador, secador solar, cañón de proyección, pizarrón, hojas milimétricas

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	-Industrias visitadas	-15
-Problemas resueltos	-Presentación, desarrollo y conclusión	-Aula	-45
-Exposiciones	-Material de apoyo, contenido, explicación oral	-Aula	-25

20. Criterios de evaluación:	
Criterio	Valor
Evaluación formativa	15% prácticas, 15% reportes, 45%problemas, 25% exposiciones
Evaluación sumativa	15% prácticas, 15% reportes, 45%problemas, 25% exposiciones
Autoevaluación	El estudiante observa su desempeño, lo compara con lo establecido en un plan de trabajo (que se apoya en criterios o puntos de referencia) y lo valora para determinar qué objetivos cumplió y con qué grado de éxito.
Coevaluación	Los estudiantes observan el desempeño de sus compañeros y lo valoran bajo los mismos criterios, sin perder de vista que el respeto, la tolerancia y la honestidad son parte fundamental de la interacción humana
Heteroevaluación	Los estudiantes valoran el trabajo del docente asesor, quien a su vez valora el de 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 y visitas. Obtener calificación mínima de 6.

22. Fuentes de información
Básicas
1. Brennan J. G., Butters J. R., Cowell N. D., Lilley A. E. V. 1997. **Las Operaciones de la Ingeniería de Alimentos.** Acribia. España. 2. Singh R. P., Heldman D. R. 1997. **Introducción a la Ingeniería de los Alimentos.** Acribia. España. 3. Geankoplis C. J. 2007. **Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación.** Grupo Editorial Patria. México.
Complementarias
1. Mafart P. 1994. Ingeniería Industrial Alimentaria. Vol. I Procesos Físicos de Conservación. Acribia. España. 2. Mafart P., Béliard E. 1994. Ingeniería Industrial Alimentaria. Vol. II Técnicas de Separación. Acribia. España 3. McCabe W. L., Smith J. C., Harriot P. 2007. **Operaciones Unitarias en Ingeniería Química.** McGraw-Hill Interamericana. México. 4. Toledo R. L. 1991. **Fundamentals of Food Process Engineering**. Van Nostrand Reinhold. New York.

23. Perfil del docente que imparte esta unidad de aprendizaje
Ingeniero Químico, Ingeniero Químico en Alimentos, experiencia docente (planeación y aplicación de estrategias de aprendizaje)

A.V.

PLANEACIÓN DIDÁCTICA DEL ENCUADRE				
SESIÓN	**TEMA**	**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**	**MATERIALES NECESARIOS**	**OBSERVACIONES**
1	Presentación o rompehielo	El anuncio de ocasión. Busco empleo como IQA, ofrezco… Lectura comentada	Hojas de máquina Lectura Naranjas	Hacer un cierre con comentarios de los alumnos
2	Diagnóstico y análisis de 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 porqué?¿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 y acuerdos	Plenario de acuerdos	Programa del alumno en copias	Entregar la antología para copiarla

UJED

PLANEACIÓN DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

NOMBRE DE LA INSTITUCION: _FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS_
NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: _INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS_
NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: ___INGENIERÍA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS III_

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	REQUISITOS	SITUACIÓN DIDACTICA	PRODUCTOS	CRITERIOS DE CALIDAD
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 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 Conclusión clara y precisa
Número de sesiones que se le dedicarán: 15	**Actitudinales:** Toma de decisiones Trabajo en equipo		**3.- Reporte de práctica**	Asistencia, contenido completo de acuerdo a formato, ortografía, conclusiones y referencias bibliográficas

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 en powerpoint Material elaborado por los alumnos	Encargar consulta sobre usos en la industria de alimentos Recordar que traigan su carta psicrométrica y regla para siguiente clase
2.- Uso de la carta psicrométrica	**3 y 4** Propiedades de mezclas aire-agua en la carta psicrométrica	Identificar en la carta psicrométrica las propiedades de mezclas aire-agua	Copia de carta psicrométrica para temperaturas altas y bajas	
3.- Solución de problemas	**5-12** Acondicionamiento de mezclas aire-agua	Solución de problemas en equipos pequeños y en plenario	Problemas resueltos y propuestos de la antología	
4.- Realización de prácticas y elaboración de reportes	**13 y 14** Determinación de las propiedades de mezclas aire-agua a través de la medición de temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo	Medición de temperatura de bulbo húmedo y bulbo seco en diferentes áreas de la facultad para reportar las propiedades de la mezcla aire-agua en cada una de ellas	Dos termómetros Agua Algodón o pabilo Carta psicrométrica Instrucciones por escrito para la práctica	Dar a conocer el formato para reportes de prácticas
5.- Solución individual de un problema	**15** Evaluación de la competencia	Entregar por escrito un problema diferente a cada alumno	Problemas por escrito	Es el examen

UJED

PLANEACIÓN DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

NOMBRE DE LA INSTITUCION: _FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS_
NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: _INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS_
NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: ___INGENIERÍA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS III_

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	REQUISITOS	SITUACIÓN DIDACTICA	PRODUCTOS	CRITERIOS DE CALIDAD
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 construir los gráficos de la cinética de secado y la cantidad de producto obtenido.**	**1.- Exposiciones**	Material de apoyo atractivo y congruente Uso de lenguaje técnico
Número de sesiones que se le dedicarán: 30	**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 Conclusión clara y precisa
	Actitudinales: Toma de decisiones Trabajo en equipo Orden y limpieza en prácticas		**3.- Reporte de prácticas**	Asistencia, contenido completo de acuerdo a formato, ortografía, conclusiones y referencias bibliográficas
			4.- Reporte de visita a empresas	Asistencia, contenido completo de acuerdo a formato, ortografía, conclusiones

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 de calor en el secado Tipos de secadores	**1** Concepto y fundamentos de secado **2 y 3** Usos en la industria de alimentos, isotermas de sorción, mecanismos de transferencia de masa y calor	Exposición del maestro Exposición del 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 de la antología	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	Medición de temperatura de bulbo húmedo y bulbo seco en diferentes áreas de la facultad para reportar las propiedades de la mezcla aire-agua en cada una de ellas	Secador de bandejas Material vegetal para secar Termómetros de bulbo seco y húmedo Balanza digital Liofilizador Carne en filetes delgados y congelada a .40°C Secador por aspersión	Recordar el uso de la bata, el orden y limpieza durante las prácticas

	de vegetales		Leche evaporada Secador solar Vegetal en cubitos	
5.- Visita a Pastas la Moderna	**27 – 29** Observar la operación de secado en la elaboración de pastas	Concertar una cita en Pastas La Moderna para dar un recorrido por sus instalaciones y observar el proceso		
6.- Solución individual de un problema	**30** Evaluación de la competencia	Entregar por escrito un problema diferente a cada alumno	Problemas por escrito	Es el examen

PLANEACIÓN DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

NOMBRE DE LA INSTITUCION: _FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS_
NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: _INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS_
NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: ___INGENIERÍA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS III_

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	REQUISITOS	SITUACIÓN DIDACTICA	PRODUCTOS	CRITERIOS DE CALIDAD
El estudiante determina el número de etapas y flujos másicos de las corrientes presentes en la extracción sólido-líquido de procesos de alimentos, al tiempo que reconoce los diferentes equipos existentes para llevar a cabo esta operación unitaria. **Número de sesiones que se le dedicarán: 15**	**Cognitivos:** Concepto de lixiviación, soluto, solvente y sólido inerte Curvas de equilibrio, concentración – relación de sóido a solución Equipo para extracción sólido - líquido **Procedimentales:** Balances de materia y energía Gráficos concentración – relación sólido a solución Uso de papel milimétrico Regla de la palanca **Actitudinales:** Toma de decisiones Trabajo en equipo Responsabilidad	**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** **2.- Problemas resueltos** **3.- Reporte de visita a empresas**	Material de apoyo atractivo y congruente Uso de lenguaje técnico Presentación, letra clara y limpieza Orden y desarrollo de la solución Conclusión clara y precisa Asistencia, contenido completo de acuerdo a formato, ortografía, conclusiones

DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA				
El estudiante determina el número de etapas y flujos másicos de las corrientes presentes 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** Concepto y mecanismos de transferencia de masa **2 y 3** Usos en la industria de alimentos y preparación de los sólidos para la extracción	Exposición del maestro Exposición del 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 extracción sólido - líquido	**4-6** Descripción de los 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 (60 cm) 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 de la antología	
4.- Visita a ADM Bioproductos	**13 - 14** Observar la operación de extracción solido – líquido en ADM Bioproductos	Concertar una cita en ADM Bioproductos para dar un recorrido por sus instalaciones y observar el proceso		
5.- Solución individual de un problema	**15** Evaluación de la competencia	Entregar por escrito un problema diferente a cada alumno	Problemas por escrito	Es el examen

UJED

PLANEACIÓN DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

NOMBRE DE LA INSTITUCION: _FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS_
NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: _INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS_
NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: ___INGENIERÍA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS III_

<table>
<tr><th>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</th><th>REQUISITOS</th><th>SITUACIÓN DIDACTICA</th><th>PRODUCTOS</th><th>CRITERIOS DE CALIDAD</th></tr>
<tr><td rowspan="2">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.

Número de sesiones que se le dedicarán: 12</td><td>Cognitivos:
Concepto y mecanismos de cristalización
Transferencia de masa en cristalización
Critalizadores</td><td rowspan="3">Como experto en el proceso de cristalización, Usted será entrevistado en un programa de radio para dar a conocer información al público en relación a 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.</td><td>1.- Exposiciones</td><td>Material de apoyo atractivo y congruente
Uso de lenguaje técnico</td></tr>
<tr><td>Procedimentales:
Manejo de gráficas soluto-solvente</td><td rowspan="2">2.- Cuestionario</td><td rowspan="2">Respuestas precisas y correctas
Completo
Ordenado
Limpio</td></tr>
<tr><td>Actitudinales:
Toma de decisiones
Trabajo en equipo</td></tr>
</table>

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** Concepto y mecanismos de transferencia de masa **3 y 5** Usos en la industria de alimentos y manejo de gráficas soluto - solvente	Exposición del maestro Exposición de los alumnos de su consulta sobre los procesos industriales que incluyen cristalización	Presentación powerpoint Material elaborado por los alumnos y videos	Encargar consulta sobre procesos en la industria de alimentos que incluyan critalización
2.- Equipo para cristalización	**6-10** Descripción de los tipos de extractores cristalizadores	Exposición de los alumnos de su consulta sobre los tipos de cristalización	Material elaborado por los alumnos y videos	
3.- Aplicación de cuestionario	**11 -12** Evaluación de la competencia	Entregar por escrito un cuestionario	Cuestionario impreso	Es el examen