



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
Bioquímica de Alimentos I	4578

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
Formación Disciplinaria

7. Academia
Bioquímica

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

9. Pre-requisitos

Bioquímica I

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

11. Nombre y firma de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificaciónMiguel Aguilera Ortíz
Liliana Gómez González

12. Fecha de elaboración	Fecha de Modificación	Fecha de Aprobación
21/01/2013	14/05/2019	20/05/2019

II. DATOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**13. Presentación**

La Industria Alimentaria la definimos como aquella donde los grupos de alimentos frescos o crudos (materia prima) son transformados mediante diversos procesos alimenticios (secado, freído, concentrado, pasteurizado, etc.) y obtenidos como alimento procesado (producto terminado) para conservarlos y disponer de ellos cuando sean demandados por el consumidor. Por lo tanto, uno de los quehaceres del tecnólogo en alimentos (Ingeniero Químico en Alimentos) es conocer y determinar los cambios en los componentes bioquímicos que se llevan a cabo durante el procesado de los alimentos. Los tópicos selectos y las actividades académicas de este programa están encaminados para que el alumno logre y se apropie de la competencia a desarrollar al final del curso.

14. Competencias profesionales integrales a desarrollar en el estudiante

Generales

Controla las reacciones bioquímicas ocurridas en frutas, vegetales, carne y leche cuando son manipuladas como materia prima a través de diferentes procesos de transformación y durante el almacenamiento.

Específicas

- 1.- Estimula, controla o evita las reacciones de oscurecimiento enzimático y no enzimático en los alimentos frescos y procesados.
- 2.- Cuantifica los pigmentos presentes en frutas y vegetales.
- 3.- Evalúa las propiedades fisicoquímicas de la carne de diferentes especies.
- 4.- Evalúa las propiedades fisicoquímicas y valor nutricional de la leche de diferentes especies.

15. Articulación de los Ejes

Esta unidad de aprendizaje promueve la investigación de información para los reportes de las prácticas de laboratorio, lectura de artículos científicos en el idioma inglés, manejo de los desechos sólidos y líquidos generados en las diferentes prácticas de laboratorio, la cooperación grupal entre compañeros de grupo.

16. Contenido

- I. Reacciones de oscurecimiento en alimentos
- II. Bioquímica de frutas y vegetales
- III. Bioquímica de la carne
- IV. Bioquímica de la leche.

17. Estrategias Educativas

Colaborativo

Análisis y discusión de casos

Basado en el descubrimiento

Escritorio, sillas, pantalla, cañón, computadora, pintarrón. Equipo en el Laboratorio

18. Materiales y recursos didácticos

de Ingeniería y Tecnología de Alimentos. Estaciones, mesas de acero inoxidable, material de laboratorio.

19. Evaluación del desempeño:

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
- Protocolo para inhibir o controlar las ROE que se presentan en frutas o vegetales antes de ser procesadas. - Exposición del protocolo ante el grupo.	-La redacción es clara, coherente y asertiva. -Fundamenta la utilización del método propuesto. -Presentación audiovisual entendible, coherente. - Manejo de tiempo y de foro.	- Aula - Laboratorio	- 20 - 40 - 40

20. Criterios de evaluación:

Criterio	Valor o estrategia
Evaluación formativa (valor)	10% participación activa en clase, 20% exposición de temas, 20% laboratorio (asistencia y reporte oral), 50% examen escrito
Evaluación sumativa (valor)	10% participación activa en clase, 20% exposición de temas, 20% laboratorio (asistencia y reporte oral), 50% examen escrito
Autoevaluación (estrategia)	El estudiante observa su desempeño con lo establecido en el plan de trabajo y lo valora para determinar qué objetivos cumplió y con qué grado de éxito
Coevaluación (estrategia)	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 (estrategia)	Los estudiantes valoran el trabajo del docente asesor, quien a su vez valora el de los estudiantes

21. Acreditación

El alumno deberá de tener un 80% de asistencia y participación activa en las actividades académicas.

El alumno deberá acreditar un mínimo de 60% de actividades desarrolladas dentro del curso.

La calificación mínima para acreditar es seis sobre 10.

22. Fuentes de información

Básicas

Badui, D.S. 2006. Química de los Alimentos. Editorial Alambra. México, D.F.

Cheftel-Cheftel. 1999. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Belitz-Grosch. 1997. Química de los Alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Complementarias

Braverman, J.B. 1996. Introducción a la Bioquímica de los Alimentos. Ediciones Omega. Barcelona, España.

Fennema, O.R. 1984. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. Editorial Reverte. Barcelona, España.

Ocúltate, T.P. 1998. Manual de Química y Bioquímica de los Alimentos. Editorial Acribia.

Zaragoza, España.

Santos, M.A. 1995. Química y Bioquímica de Alimentos. Universidad Autónoma Chapingo. México, D.F.

23. Perfil del docente que imparte esta unidad de aprendizaje

Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Maestría en Ciencias en Alimentos, Doctorado en Ciencias en Alimentos, experiencia docente (planeación didáctica, competencias académicas)

PLANEACIÓN DIDÁCTICA DEL ENCUADRE

SESIÓN	TEMA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1	ENCUADRE Presentaciones Análisis de expectativas	Técnica de presentaciones Analizar expectativas grupales	Plumón y pintarrón Hojas de papel bond, marcadores, cinta maskintape	
2	ENCUADRE Programa de la unidad de aprendizaje Contrato de trabajo	Presentación, análisis del programa y forma de trabajar	Fotocopias	
3	ENCUADRE Prueba de diagnóstico	Aplicar la prueba de diagnóstico	Fotocopias, plumón y pintarrón	No repercute en la calificación

PLANEACIÓN DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: ___Facultad de Ciencias Químicas-G.P._____

NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: _Ingeniero Químico en Alimentos_____

NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: ___Bioquímica de Alimentos I_____

COMPETENCIA ESPECÍFICA	REQUISITOS	SITUACIÓN DIDÁCTICA	PRODUCTOS	CRITERIOS DE CALIDAD
<p>Estimula, controla o evita las reacciones de oscurecimiento enzimático y no enzimático en los alimentos frescos y procesados.</p>	<p>Cognitivos: define el oscurecimiento enzimático que se presenta en frutas y vegetales; clasifica los métodos de control del oscurecimiento enzimático.</p> <p>Conceptualiza el oscurecimiento no enzimático que ocurre en alimentos procesados y almacenados; tipifica los factores que influyen en la intensidad del oscurecimiento no enzimático.</p>	<p>Desarrollar el protocolo para inhibir o controlar las ROE que se presentan en frutas o vegetales antes de ser procesadas.</p>	<p>1.- Protocolo para inhibir o controlar las ROE que se presentan en frutas o vegetales antes de ser procesadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La redacción es clara, coherente y asertiva. - Fundamenta la utilización del método propuesto. -Presentación audiovisual entendible, coherente. - Manejo de tiempo y de foro.

	<p>Procedimentales: maneja material de vidrio de laboratorio, prepara soluciones de compuestos en molaridad, normalidad y porcentaje, utiliza métodos físicos y químicos experimentales, dispone de desechos químicos y orgánicos</p>		<p>2.- Exposición del protocolo ante el grupo.</p>	
<p>Número de sesiones que se le dedicarán</p> <p>21</p>	<p>Actitudinales: organiza sus experimentos en forma colectiva, desarrolla sus experimentos con responsabilidad y divulga los resultados de dichos experimentos</p>			

DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

COMPETENCIA ESPECÍFICA 1. Estimula, controla o evita las reacciones de oscurecimiento enzimático y no enzimático en los alimentos frescos y procesados.

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1.- Se analizará el contenido de los temas: ROA, ROE y RONE o PNE	1.- Definición de las reacciones de oscurecimiento en alimentos (ROA).	- Exposición del profesor - Discusión grupal	- Gis o plumón para pintarrón - Pizarrón o pintarrón	Lectura previa de las ROA
2.- Se seleccionará un método de control del OE en base al material alimenticio a procesar	2.- Conceptualización de las reacciones de oscurecimiento enzimático (ROE)	- Exposición del profesor - Discusión grupal - Demostración en el aula de las ROE con algunas frutas y vegetales	- Gis o plumón para pintarrón - Pizarrón o pintarrón - Cuchillo o navaja para cortar frutas o vegetales	Lectura previa de la ROE Traer algunas frutas y vegetales
3.- Valorará el método elegido experimentando a nivel laboratorio, evaluando su eficacia para inhibir el oscurecimiento	3.- Mecanismo de reacción enzimática	- Exposición del profesor - Discusión grupal	- Plumón para pintarrón - Pintarrón - Cañón de proyección	
4.- Realizará el procedimiento necesario para el escalamiento de	4.- Práctica 1: ROA	- Experimentar en el laboratorio para conocer las principales ROA, su activación por diferentes	- Material de vidrio, utensilios del laboratorio de	Traer su bata, muestras de frutas y vegetales, aceite comestible

nivel laboratorio a nivel industrial		factores físicos, enzimáticos, químicos y térmicos	alimentos, muestras de frutas y vegetales, aceite comestible	
5.- Elaborará el protocolo del método de control de oscurecimiento a nivel industrial	5.- Hidroxilación de un monofenol a un difenol	- Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	Al finalizar la sesión, solicitar que repasen la clase para la siguiente sesión
6.- Expondrá el protocolo ante la industria	6.- Reporte oral de la práctica por equipo. Remoción de hidrógenos (oxidación) de un o-difenol	- Exposición de alumnos Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	Divulgación de resultados
7.- Resolverá la problemática planteada	7.- Sustratos de las polifenoloxidasas	- Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	Organizar las muestras de frutas y vegetales que se necesitan para la práctica
	8.- Práctica 2: ROE	- Experimentar en el laboratorio para conocer la ROE, su activación por diferentes factores con el fin de retardarla y/o evitarla	-Material de vidrio, utensilios del laboratorio de alimentos, muestras de frutas y vegetales	Identificar y comprobar la ROE

	9.- Polimerización de la quinona	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Discusión grupal 	<ul style="list-style-type: none"> -Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección 	
	10.- Reporte oral de la práctica por equipo. Factores que influyen la intensidad de la ROE.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de alumnos - Exposición del profesor - Discusión grupal 	<ul style="list-style-type: none"> -Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección 	Divulgación de resultados
	11.- Métodos de control de la ROE	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Discusión grupal 	<ul style="list-style-type: none"> -Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección 	Recordarles que el tema de las RONE o PNE, ellos lo van a exponer en forma grupal (Darles las copias del material)
	12.- Práctica 3: Inhibición de las ROE	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentar en el laboratorio para valorar el efecto que tienen varios agentes inhibidores de la ROE con el fin de retardarla y/o evitarla 	<ul style="list-style-type: none"> -Material de vidrio, utensilios del laboratorio de alimentos, muestras de frutas y vegetales 	Retardar y/o evitar la ROE
	13.- Métodos de control de la ROE	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Discusión grupal 	<ul style="list-style-type: none"> -Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección 	Recordarles que se aproxima el I Examen Parcial
	14.- Métodos de	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumón para 	Recordarles que el tema de las

	control de la ROE o PNE	- Discusión grupal	pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	RONE o PNE, ellos lo van a exponer en forma grupal (Darles las copias del material)
	15.- I Examen Parcial			
	16.- Conceptualización de las reacciones de oscurecimiento no enzimático (RONE) o PNE	- Exposición de los alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	-Pedirles un reporte de lectura del tema a exponer en forma individual y en su cuaderno al finalizar las exposiciones
	17.- Etapas de la RONE o PNE	- Exposición de los alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	18.- Práctica 4: RONE	- Experimentar en el laboratorio para valorar el efecto que tienen varios agentes catalizadores de la RONE con el fin de estimularla y/o retardarla	-Material de vidrio, utensilios del laboratorio de alimentos, muestras de frutas y vegetales	
	19.- Factores que influyen la intensidad de la RONE o PNE	- Exposición de los alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	

	20.- Métodos de control de la RONE o PNE	- Exposición de los alumnos - Discusión grupal	- Plumón para pintarrón - Pintarrón - Cañón de proyección	
	21.- Métodos de Control de la RONE o PNE	- Exposición de los alumnos - Discusión grupal	- Plumón para pintarrón - Pintarrón - Cañón de proyección	

DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

COMPETENCIA ESPECÍFICA 2. Cuantifica los pigmentos presentes en frutas y vegetales.

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1.- Se analizará el contenido del tema: pigmentos naturales, extracción y análisis	1.- Definición de fruta, principales frutas y clasificación de las frutas.	- Exposición del profesor - Discusión grupal	- Gis o plumón para pintarrón - Pizarrón o pintarrón	
2.- Se seleccionará una técnica o método analítico en base al material alimenticio a analizar	2.- Definición de vegetal, verdura, hortaliza y legumbre.	- Exposición del profesor - Discusión grupal	- Gis o plumón para pintarrón - Pizarrón o pintarrón	
3.- Valorará la técnica o método analítico elegido experimentando a nivel laboratorio, evaluando su eficacia para cuantificar el pigmento deseado	3.- Clasificación de hortalizas, composición de frutas y vegetales	- Exposición del profesor - Discusión grupal	- Plumón para pintarrón - Pintarrón - Cañón de proyección	Comentarles sobre la práctica de la siguiente sesión, acordar los materiales que se necesitarán para la práctica
4.- Elaborará el protocolo de la técnica o método analítico a nivel industrial	4.- Práctica 1: Extracción de pigmentos presentes en frutas	- Experimentar en el laboratorio para extraer los pigmentos presentes en frutas y vegetales	- Material de vidrio, soluciones extractoras, muestras de frutas y vegetales	Traer su bata, muestras de frutas y vegetales
5.- Resolverá la	5.- Composición de	- Exposición del profesor	- Plumón para	

problemática planteada	frutas	- Discusión grupal	pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	6.- Función nutricional, sabor, textura y color de frutas	- Exposición de alumnos Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	7.- Maduración y metabolismo después de la cosecha	- Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	8.- El fenómeno climatérico	- Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	Comentarles sobre la práctica de la siguiente sesión, acordar los materiales que se necesitarán para la práctica
	9.- Práctica 2: Cuantificación de pigmentos en frutas y vegetales	- Experimentar en el laboratorio para cuantificar espectrofotométricamente los pigmentos presentes en frutas y vegetales	-Material de vidrio, soluciones extractoras, espectrofotómetro, muestras de frutas y vegetales	Traer su bata, muestras de frutas y vegetales
	10.- Modificaciones	- Exposición de alumnos	-Plumón para pintarrón	Divulgación de resultados

	químicas	- Exposición del profesor - Discusión grupal	- Pintarrón -Cañón de proyección	
--	----------	---	-------------------------------------	--

DOSIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA				
COMPETENCIA ESPECÍFICA 3. Evalúa las propiedades fisicoquímicas de la carne de diferentes especies.				
SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1. Se analizará el contenido del tema: conversión del músculo a carne	1.- Composición química de la carne	- Exposición de alumnos Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
2. Norma correspondiente para el sacrificio y sangrado del animal acorde a la legislación sanitaria vigente	2.- Influencia de la edad, sexo, raza, alimentación y localización anatómica en la composición química de la carne	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	Consultar las Normas Oficiales Mexicanas para carne y derivados

3. Norma correspondiente para transportar la carne del lugar de sacrificio al procesamiento	3.- Estructura del músculo esquelético	Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	Consultar las Normas Oficiales Mexicanas para carne y derivados
4. Norma correspondiente para el almacenamiento y maduración de la carne por un tiempo de 10-18 días a una temperatura de 0-5°C	4.- Composición de la fibra muscular	Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	Consultar las Normas Oficiales Mexicanas para carne y derivados
5. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas de calidad en la carne antes de ser procesada, de acuerdo a la norma correspondiente	5.- Contracción y relajación del músculo esquelético	Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	Consultar las Normas Oficiales Mexicanas para carne y derivados
6. Elaborará el manual de procedimientos para la especificación de los parámetros de calidad de la carne	6.- Mecanismo de contracción muscular	Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
7. Expondrá el manual de	7.- Conversión de	Exposición del profesor	-Plumón para pintarrón	

procedimientos ante la Empresa Procesadora de Carnes	músculo a carne	- Discusión grupal	- Pintarrón -Cañón de proyección	
	8.- Sacrificio y sangrado del animal	Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	9.- Maduración de la carne	Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	10.- Factores que afectan los cambios post mortem y las propiedades finales de la carne	Exposición del profesor - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	

DOSIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA

COMPETENCIA ESPECÍFICA 4. Evalúa las propiedades fisicoquímicas y valor nutricional de la leche de diferentes especies.

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1. Se analizará el contenido del tema: química y bioquímica de la leche	1.- Factores que influyen en la producción y composición de la leche	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
2. Norma correspondiente para el ordeño de las especies acorde a la legislación sanitaria vigente	2.- Lactosa	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
3. Norma correspondiente para transportar la leche del lugar de ordeño al procesamiento	3.- Proteínas	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
4. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas de calidad en la leche antes de ser	4.- Lípidos	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	

procesada, de acuerdo a la norma correspondiente				
5. Elaborará el manual de procedimientos para la especificación de los parámetros de calidad de la leche	5.- Vitaminas	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
6. Expondrá el manual de procedimientos ante la Empresa Lácteos del Norte	6.- Minerales	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	7.- Micela de caseína	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	8.- Glóbulo de grasa	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	9.- Propiedades físicas y químicas de la leche	- Exposición de alumnos - Discusión grupal	-Plumón para pintarrón - Pintarrón -Cañón de proyección	
	10.- Valor nutritivo	- Exposición de alumnos	-Plumón para pintarrón	

	de la leche	- Discusión grupal	- Pintarrón -Cañón de proyección	
--	-------------	--------------------	-------------------------------------	--