UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA

1. INFORMACIÓN DEL CURSO

Nombre: Bioquímica de los Alimentos		**Número de créditos: 7**
Departamento:		**Carga total de horas por cada semestre: 64**
Clave:	**NRC:**	**Horas por semana bajo conducción docente: 64**

2. INFORMACIÓN DEL PROFESOR

Nombre del profesor:	**Página web del curso:** http://moodle.cucei.udg.mx/
Correo electrónico:	**Teléfono:** (33) 1378-5900, ext.
Horario de atención:	

3. DISPOSICIONES GENERALES PARA EL CURSO

- Serán dos sesiones presenciales de 2 horas, los lunes y miércoles, éstas comenzarán a las ____ y se suspenderán a las _____
- Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario el alumno debe tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.
- En las sesiones no se fumará ni se consumirán alimentos en el aula. Los teléfonos celulares, radios, ipods, laptops, etc., deberán permanecer apagados.
- Son obligaciones académicas de los alumnos:
  - ✓ Participar en las actividades académicas del curso, realizar los trabajos académicos señalados por el profesor y entregarlos en las fechas establecidas. Conseguir los materiales necesarios según el programa de la asignatura.
  - ✓ Inscribirse en el curso moodle de Bioquímica de Alimentos, ya que se utilizará como apoyo para la realización de actividades concernientes a esta asignatura.
  - ✓ Cumplir con los requisitos para presentar exámenes y realizarlos de manera honesta.
  - ✓ Respetar los calendarios oficiales de las evaluaciones.
- Son obligaciones disciplinarias de los alumnos:
  - ✓ Avisar con anticipación al profesor cuando prevean que no asistirán a alguna actividad calendarizada como parte del curso.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

El alumno conocerá los componentes de los alimentos, su estructura, propiedades químicas, bioquímicas y funcionales; así como los factores quimio-sensoriales que determinan la aceptabilidad de dichos alimentos, con el fin de diseñar, desarrollar e innovar productos alimenticios e identificar los principales problemas bioquímicos que se presentan durante su manejo y conservación, así como su posible solución.

4.2 Objetivos Particulares

1. Identificar la estructura y propiedades de los componentes químicos y bioquímicos de los alimentos para entender y predecir su participación y efectos más importantes en una materia prima o alimento, que puedan resultar de la aplicación de un determinado proceso con el fin de minimizar los cambios indeseables.
2. Evaluar el comportamiento, la estabilidad y funcionalidad de los componentes alimentarios mediante la descripción de los mecanismos químicos y bioquímicos que éstos sufren bajo las distintas condiciones de procesamiento y conservación a los que son sometidos los alimentos, para contribuir al control de su proceso de transformación.
3. Seleccionar los parámetros o analitos que deban determinarse para valorar los principales aspectos de la calidad de un producto alimenticio.
4. Conocer los requerimientos nutricionales del humano, y estudiar los principios básicos de la digestión y absorción de los nutrientes, así como los cambios bioquímicos y clínicos causados por la carencia de nutrimentos para que nos ayuden a comprender la importancia de la alimentación en la salud humana.
5. Reconocer al análisis sensorial como una disciplina científica insustituible para la aceptabilidad de los alimentos y como herramienta de apoyo a distintas áreas tales como estudios de mercado, investigación, desarrollo de nuevos productos y control de calidad de alimentos.
6. Aplicar las distintas metodologías sensoriales, tanto analíticas como afectivas, como apoyo a la solución de problemas tecnológicos derivados del procesamiento de los alimentos por medio de la interpretación del análisis estadístico de los resultados.

5. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

- ✓ **Se interesa por el área de la bioquímica de los alimentos, con un enfoque biotecnológico, y en un marco de cuidado y preservación del medio ambiente, de valores éticos, humanistas y de responsabilidad social.**
- ✓ **Conoce los componentes de los alimentos, su estructura, propiedades químicas, bioquímicas y funcionales; así como los factores quimio-sensoriales que determinan la aceptabilidad de dichos alimentos.**
- ✓ **Analiza el mecanismo y los factores que determinan las reacciones de deterioro de los alimentos.**
- ✓ **Diseña, desarrolla e innova productos alimenticios e identifica los principales problemas bioquímicos que se presentan durante su manejo y conservación, así como su posible solución.**

6. PROGRAMA DEL CURSO

Contenido temático	Semana	Fecha	Horas	Competencias a desarrollar	Actividades del Profesor*	Actividades del alumno*
UNIDAD DE COMPETENCIA 1. INTRODUCCIÓN. **1.1 Concepto y objetivos de la Química y Bioquímica de los alimentos.** **1.2 Evolución y desarrollo histórico.** **1.3 Relaciones con otras ciencias.**	**1**		**2**	**CONOCIMIENTOS:** -Define el concepto de Química y Bioquímica de los alimentos. -Explica la diferencia e importancia entre la Química y Bioquímica de los alimentos. -Explica la evolución y desarrollo histórico de la Bioquímica de los Alimentos. -Describe la relación existente de la Bioquímica con la Química, Microbiología, Biología, Física, Ingeniería y la Tecnología. **HABILIDADES:** -Explica la orientación y aplicación de la Química y Bioquímica de los Alimentos. -Explica la trascendencia histórica de la Química y Bioquímica de los Alimentos. -Reconoce la relación existente entre la Bioquímica y otras ciencias como la Química, Física, Biología, Microbiología, Ingeniería y Tecnología. **ACTITUDES Y VALORES:** -Comunica efectivamente sus ideas. -Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva. -Reflexiona, argumenta, especula, descubre y conecta	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Vincula el conocimiento teórico y práctico. -Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras. -Gestiona la información.	**PREVIAS:** -Investiga los conceptos e importancias de la Química y Bioquímica de los alimentos. -Investiga el desarrollo histórico de la Bioquímica de los Alimentos. **DURANTE:** -Reconoce la relación existente entre la Bioquímica y otras ciencias. **DESPUÉS:** -Completa un cuadro sinóptico de conceptos e importancias de la Química y Bioquímica de los Alimentos. - Responde hojas de trabajo sobre la evolución y desarrollo histórico de la Bioquímica de los Alimentos y su relación con otras ciencias. **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:** -Elabora un cuadro sinóptico de conceptos e importancias de la Química y Bioquímica de los Alimentos. -Ordena un cronograma histórico sobre el desarrollo de la Bioquímica de los Alimentos. -Ilustra con un mapa conceptual la relación de la Bioquímica con otras ciencias.

				sus conocimientos con la realidad. -Toma conciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia. -Presenta responsabilidad en la elaboración de tareas.		
UNIDAD DE COMPETENCIA 2. **AGUA.** **2.1 Importancia del agua en los alimentos.** **2.2 Estructura y propiedades físico-químicas.** **2.3 Actividad del agua (Aw)** **2.4 Isotermas de sorción.** **2.5 Distribución en los alimentos.** **2.6 Actividad del agua y reacciones de deterioro de los alimentos.** **2.7 Alimentos de Humedad Intermedia** **2.8 El agua en el contexto de preservación de alimentos por desecación, refrigeración y congelación u otros.** **2.9 Agua en la Industria de los alimentos.**	**1** **2** **2** **3**		**2** **2** **2** **2**	**CONOCIMIENTOS**: -Explica las propiedades físicas y químicas del agua: temperatura de fusión, de ebullición y de congelación; y su importancia en la industria de los alimentos. -Define el concepto de puente de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals. -Describe la polaridad del agua y su capacidad disolvente. -Describe el punto triple del agua. -Define el concepto de actividad de agua. -Describe la importancia de la actividad de agua en los alimentos. -Explica el concepto de isotermas de adsorción y desorción. -Conoce la fórmula que determina la actividad de agua en los alimentos. **HABILIDADES**: - Interpreta el punto triple del agua así como las isotermas de sorción de un alimento. -Predice el tipo de microorganismos y reacciones involucradas con el deterioro de un alimento y lo relaciona con su vida de	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Facilita las lecturas a analizar. -Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras. -Gestiona información. -Reorienta hacia aportaciones positivas. -Enlaza el conocimiento teórico y práctico.	**PREVIAS**: Investiga conceptos de Aw, Isotermas de Sorción. Investiga métodos de conservación en los cuales el agua sea a factor a controlar. **DURANTE**: -Reconoce las diferencias entre agua libre y agua ligada en los alimentos. -Distingue la importancia sobre el contenido del agua de los alimentos, clasificando a los alimentos por su contenido de agua libre. -Entiende el procedimiento para la construcción de las isotermas de sorción de un alimento -Explica la importancia del agua en los alimentos por sus funciones y su comportamiento. -Predice el comportamiento de los alimentos según su actividad de agua. **DESPUÉS**: -Completa un mapa de conceptos sobre la importancia y usos del agua en la industria alimenticia. -Enuncia los principales requisitos del agua potable y del fundamento de cada uno. -Responde hojas de trabajo sobre actividad acuosa y agua en la industria alimenticia. **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE**: -Elaboración de un mapa conceptual

				anaquel. -Identifica alimentos con humedad intermedia. **ACTITUDES Y VALORES**: -Comunica efectivamente sus ideas. -Reflexiona, argumenta, especula, descubre y conecta sus conocimientos con la realidad. -Toma conciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.		sobre importancia y usos del agua en la industria alimenticia. - Investigación de diferentes técnicas de conservación de alimentos en la cual el agua sea el factor a controlar.
UNIDAD DE COMPETENCIA 3. CARBOHIDRATOS **3.1 Clasificación.** **3.2 Reacciones de los Hidratos de Carbono.** **3.3 Usos y Propiedades funcionales en los alimentos.**	**3** **4** **4**		**2** **2** **2**	**CONOCIMIENTOS**: -Explica la química de los carbohidratos en cuanto a estructura, propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y nomenclatura. -Describe las principales propiedades de los monosacáridos tomando como prototipo la glucosa. -Describe las principales propiedades de los oligosacáridos tomando como tipos: la sacarosa como azúcar no reductor y la maltosa como reductor. -Explica el comportamiento de los almidones frente al agua, al calor y a las enzimas amilolíticas. -Explica las diferencias entre enlace alfa 1-4 y beta 1-4. -Reconoce la clasificación, estructura, nomenclatura, isomería, tipo de enlace de los carbohidratos y su	-Sube el material de trabajo (hojas de trabajo, presentaciones power point y videos al aula virtual. -Coordina y dirige las preguntas sobre el tema y reorienta las respuestas a aportaciones positivas. -Gestiona los temas a desarrollar y conforma los equipos. -Establece las rúbricas correspondientes para la evaluación de las exposiciones de equipos.	**PREVIAS**: -Investiga conceptos base sobre el tema y contesta las hojas de trabajo. -Investiga, analiza y discrimina información sobre el tema asignado, y gestiona la información de acuerdo a los lineamientos establecidos para la exposición correspondiente (plantilla de power point). -Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros. **DURANTE**: -Expone la información e ideas generadas de ella, de manera clara y sencilla, pero abordando los alcances señalados. -Apoya a sus compañeros de equipo en las aportaciones necesarias y/o en la respuesta de las preguntas hechas por sus compañeros y maestro. -Responde los reactivos correspondientes de cada tema y participa activamente en cada

				importancia en los alimentos. **HABILIDADES**: -Identifica los carbohidratos presentes en algunos alimentos: frutas y hortalizas, cereales, lácteos, cárnicos, miel y huevo. -Explica el poder edulcorante de los carbohidratos en los alimentos. -Explica las reacciones de los carbohidratos en los alimentos: hidrólisis, oscurecimiento no enzimático y enzimático, caramelización, cristalización, reacción de Maillard, gelificación y retrogradación. -Distingue entre polisacáridos asimilables y no asimilables. -Reconoce la aplicación tecnológica de los carbohidratos en la industria alimenticia. **ACTITUDES Y VALORES**: -Toma consciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia. -Se Interesa por la investigación documental. -Muestra puntualidad en las sesiones de clase y laboratorio. -Presenta responsabilidad en la elaboración de tareas. -Muestra respeto hacia sus compañeros de clase y de trabajo escolar.		exposición, generando preguntas y/o con comentarios enriquecedores. **DESPUÉS**: - Identifica las propiedades, características y tipos de carbohidratos en algunos alimentos. -Realiza un diagrama sobre las reacciones químicas y enzimáticas de los carbohidratos en los alimentos involucrados en la práctica de laboratorio. -Investiga y explica la función de los azúcares en el organismo. **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE**: Análisis, presentación y discusión del artículos

				-Muestra disciplina en su trabajo dentro y fuera de clase.		
UNIDAD DE COMPETENCIA 4. **LÍPIDOS.** **4.1 Clasificación.** **4.2 Propiedades fisicoquímicas.** **4.3 Usos y Propiedades funcionales.** **4.4 Modificaciones y alteraciones de lípidos durante la elaboración y almacenamiento de alimentos.** **4.5 Antioxidantes, quelantes y secuestrantes.** **4.6 Sustitutos de grasas.** **Práctica 1.** **Práctica Determinación del contenido de agua de un alimento** **-Identificación cualitativa de lípidos.** **-Desnaturalización de proteínas por diversos factores.** **EXAMEN PARCIAL 2: UNIDAD 3 Y 4**	**5** **6** **6**		**4** **2** **2**	**CONOCIMIENTOS**: -Conoce la clasificación, estructura, nomenclatura de los lípidos y su importancia en los alimentos. -Describe la composición química de los lípidos simples. -Relaciona la composición química de los lípidos con sus propiedades. -Identifica el enlace lipídico en triglicéridos. **HABILIDADES**: -Describe los mecanismos del enranciamiento y la acción de los antioxidantes. -Explica las reacciones de lipólisis, rancidez hidrolítica y oxidativa en los alimentos. -Explica las reacciones de los lípidos durante la saponificación, hidrogenación y formación de emulsiones. -Identifica tipos de grasa y evalúa su calidad. **ACTITUDES Y VALORES**: - Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. -Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Facilita las lecturas y las hojas de trabajo a llenar. -Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras. -Motiva al desarrollo de la creatividad en la presentación de sus trabajos y tareas. -Elabora los equipos y gestiona la información. -Coordina y dirige las preguntas sobre el tema y reorienta las respuestas a aportaciones positivas.	**PREVIAS**: -Investiga conceptos base sobre el tema y contesta las hojas de trabajo. -Investiga, analiza y discrimina información sobre el tema asignado, y gestiona la información de acuerdo a los lineamientos establecidos para la exposición correspondiente (plantilla de power point). -Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros. **DURANTE**: -Expone la información e ideas generadas de ella, de manera clara y sencilla, pero abordando los alcances señalados. -Apoya a sus compañeros de equipo en las aportaciones necesarias y/o en la respuesta de las preguntas hechas por sus compañeros y maestro. - Identifica las propiedades, características y tipos de lípidos en los alimentos. - Identifica las reacciones químicas y enzimáticas de los lípidos en los alimentos. -Realiza la práctica correspondiente en el laboratorio. **DESPUÉS**: -Realiza un esquema a través del cual explica la estructura molecular de los lípidos. -Describe las funciones más

				equipos de trabajo. -Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia. -Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva.		importantes de los lípidos mediante un cuadro sinóptico. -Realizará una síntesis de los resultados de las prácticas de laboratorio sobre lípidos e incluye conclusiones. **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE**: Análisis, presentación y discusión de artículos.
UNIDAD DE COMPETENCIA 5. **PROTEÍNAS.** **5.1 Clasificación.** **5.2 Propiedades fisicoquímicas.** **5.3 Modificaciones y alteraciones de las proteínas durante el procesado y almacenamiento.** **5.4 Efecto de los agentes físicos y químicos sobre las proteínas alimenticias.** **5.5 Propiedades funcionales de las proteínas.** **Práctica 2** **-Determinación cualitativa de carbohidratos, prueba de Fehling, (azúcares reductores y no reductores).** **-Gelificación y gelatinización del almidón.**	**7**		**4**	**CONOCIMIENTOS**: -Conoce la clasificación de los aminoácidos y su importancia biológica. -Identifica el enlace peptídico y describe la estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. -Conoce la importancia nutricional de las proteínas. **HABILIDADES**: -Caracteriza los diferentes aminoácidos y las cualidades que imparten a las proteínas. -Explica la clasificación de las proteínas y enuncia sus principales propiedades físicas, químicas y fisicoquímicas. -Reconoce las modificaciones que sufren las proteínas por el calor y por diversos agentes químicos ambientales (proteólisis, desnaturalización, coagulación, etc.). -Explica las propiedades tecnológicas de las proteínas.	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Establece lineamientos para la exposición de los temas de la unidad. -Organiza equipos. -Gestiona la información que debe tener cada exposición y evalúa el desempeño de la misma a través de rúbricas correspondientes -Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras. -Organiza el trabajo de laboratorio. -Motiva al desarrollo de la creatividad en la presentación de sus trabajos y tareas.	**PREVIAS**: -Investiga conceptos base sobre el tema y contesta las hojas de trabajo. -Investiga, analiza y discrimina información sobre el tema asignado, y gestiona la información de acuerdo a los lineamientos establecidos para la exposición correspondiente (plantilla de power point). -Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros. **DURANTE**: -Enlista las proteínas más importantes en el organismo y su localización. -Define los radicales orgánicos de los aminoácidos esenciales y no esenciales. -Enuncia las propiedades de las proteínas. -Explica el efecto de agentes físicos y químicos sobre las proteínas alimenticias. **DESPUÉS**: -Realiza un mapa conceptual sobre los aspectos vistos sobre proteínas. -Elabora un cuadro sinóptico clasificando a los aminoácidos en esenciales y no esenciales.

				ACTITUDES Y VALORES: -Aporta puntos de vista con fundamento y apertura. -Muestra puntualidad en las sesiones de clase y de laboratorio. -Presenta responsabilidad en la entrega de tareas.		-Realiza la práctica de proteínas. -Elabora tarjetas de estudio con una síntesis de cada uno de los contenidos de la unidad. **PRODUCTOS DE APENDIZAJE**: - **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE**: Análisis, presentación y discusión del artículos
UNIDAD DE COMPETENCIA 6. **ENZIMAS.** **6.1 Características y clasificación.** **6.2 Coenzimas.** **6.3 Nociones de cinética, inhibición enzimática y análisis enzimáticos: cuantificación de sustratos y cuantificación de enzimas.** **6.4 Enzimas endógenas de los alimentos.** **Enzimas exógenas o añadidas a los alimentos.** **6.5 Enzimas inmovilizadas.** **6.6 Aplicaciones de enzimas en la industria alimentaria.** **6.7 Enzimas beneficiosas y dañinas en los alimentos.** **Práctica sobre proteínas y enzimas** **EXAMEN PARCIAL 3: UNIDADES 5 Y 6**	**8** **9** **9**		**4** **2** **2**	**CONOCIMIENTOS**: -Conoce el concepto de enzima, complejo enzima-sustrato, enzima-producto y su importancia en los alimentos. -Describe las partes de las enzimas: sitio activo, parte proteica y cofactor. -Identifica la clasificación y nomenclatura de las enzimas. -Entiende la clasificación de las enzimas y su nomenclatura. Describirán el sitio activo y la influencia del pH., la temperatura, fuerza iónica, la actividad de agua, inhibición y reactivación en su comportamiento. **HABILIDADES**: -Explica los factores que determinan la actividad enzimática. -Determina el efecto de la actividad enzimática en los alimentos. -Describe las principales enzimas de los alimentos naturales. -Explica el uso industrial de las enzimas y evalúa su acción benéfica o perjudicial	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Facilita las hojas de trabajo. -Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras. -Gestiona información. -Reorienta hacia aportaciones positivas. -Enlaza el conocimiento teórico y práctico.	**PREVIAS**: -Investiga características, clasificación y nomenclatura de enzimas. -Realiza un resumen sobre nociones de cinética enzimática, enfatizando mecanismos de inhibición. **DURANTE**: -Describe antes sus compañeros de grupo el concepto de sitio activo y la influencia del pH, temperatura, fuerza iónica y la actividad de agua en su comportamiento. -Enumera algunas de las principales enzimas de los alimentos naturales. -Explica los factores que influyen en la actividad enzimática. **DESPUÉS**: -Realiza un resumen en su cuaderno, en donde explica el uso industrial de las enzimas y su Importancia en la industria alimentaria (considerando enzimas exógenas y endógenas, beneficios y perjuicios). -Investiga cómo se logra y cuál es la utilidad de las inmovilizar enzimas en la industria de los alimentos. -Realiza la práctica correspondiente. **PRODUCTOS DE APENDIZAJE**: - **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE**: Análisis, presentación y discusión del artículos

				para los alimentos. **ACTITUDES Y VALORES**: -Comunica efectivamente sus ideas. -Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia. -Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva. -Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.		
UNIDAD DE COMPETENCIA 7. **VITAMINAS Y MINERALES.** **7.1 Vitaminas hidrosolubles.** **7.2 Vitaminas liposolubles.** **7.3 Propiedades funcionales de las vitaminas en los alimentos.** **7.4 Minerales. Macroelementos y elementos traza.** **7.5 Contenido mineral y su estabilidad en los alimentos.** **7.6 Propiedades funcionales de los minerales en los alimentos.** **7.7 Alteraciones de los alimentos por sustancias minerales.** **7.8 Causas generales de pérdidas de vitaminas y minerales en los alimentos. Degradación de la vitamina C.**	**10**		**4**	**CONOCIMIENTOS:** -Identifica la clasificación de las vitaminas y minerales. -Conoce la importancia nutricional de las vitaminas y minerales. -Relaciona el contenido de vitaminas y minerales del alimento con las propiedades funcionales y estabilidad del alimento. **HABILIDADES:** -Describe la estructura y clasificación de las vitaminas. -Describe la clasificación de los minerales en los alimentos. -Explica las propiedades funcionales de las vitaminas y minerales en los alimentos y su efecto en el organismo humano. -Explica los mecanismos de reacción que desencadenan los minerales al interactuar con las vitaminas, lípidos, carbohidratos y proteínas.	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Facilita las hojas de trabajo. -Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras. -Gestiona los temas a desarrollar y organiza los equipos. -Establece las rúbricas correspondientes para la evaluación de las exposiciones de equipos. -Motiva al desarrollo de la creatividad en la presentación de sus trabajos y tareas.	**PREVIAS:** -Analiza textos de divulgación científica (artículos) que resaltan conocimientos sobre la importancia de las vitaminas y minerales presentes en los alimentos. -Investiga, analiza y discrimina información sobre el tema asignado, y gestiona la información de acuerdo a los lineamientos establecidos para la exposición correspondiente (plantilla de power point). -Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros. **DURANTE:** -Expone la información e ideas generadas de ella, de manera clara y sencilla, pero abordando los alcances señalados. -Apoya a sus compañeros de equipo en las aportaciones necesarias y/o en la respuesta de las preguntas hechas por sus compañeros y maestro. -Responde los reactivos

				-Explica la causa que origina las pérdidas de las vitaminas y minerales en los alimentos. **ACTITUDES Y VALORES:** -Se Interesa por la investigación documental. -Toma consciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia. -Muestra puntualidad en las sesiones de clase y laboratorio. -Muestra respeto hacia sus compañeros de clase y de trabajo escolar. -Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.		correspondientes de cada tema y participa activamente en cada exposición, generando preguntas y/o con comentarios enriquecedores. **DESPUÉS:** -Realiza un mapa conceptual en la que menciona la clasificación de las vitaminas y minerales. -Describe las funciones más importantes de las vitaminas y minerales mediante un cuadro sinóptico. -Realiza un resumen en su cuaderno, en donde explica el uso industrial y la importancia de las vitaminas y minerales en la industria alimentaria. **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:** **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE**: Análisis, presentación y discusión del artículos
UNIDAD DE COMPETENCIA 8. PIGMENTOS. **8.1 Pigmentos naturales en los alimentos. Clorofilas. Mioglobina. Compuestos fenólicos: antocianinas, leucoantocianidinas, flavonoides, taninos, betalaínas, quinonas y xantonas. Carotenoides.** **8.2 Pigmentos artificiales. Clasificación. Colorantes azóicos. Colorantes derivados del trifenilmetano. Índigo y derivados.** **8.3 Efecto de los tratamientos tecnológicos y el almacenamiento sobre el color de los alimentos.** **EXAMEN PARCIAL 4: UNIDAD 7 Y 8**	**11** **12** **12**		**4** **2** **2**	**CONOCIMIENTOS** -Identifica la clasificación de los pigmentos naturales y artificiales presentes en los alimentos. -Identifica los pigmentos naturales presentes en frutas, hortalizas, cárnicos, hongos comestibles, entre otros. -Identifica los pigmentos artificiales que se pueden añadir a los alimentos según las propiedades de éste y las características deseadas que se requiera para el alimento. -Conoce las propiedades funcionales de los pigmentos sobre la salud. -Comprende las modificaciones que provocan los tratamientos tecnológicos sobre los	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras. -Gestiona información y organiza equipos. -Enlaza el conocimiento teórico y práctico. -Establece lineamientos para la exposición de los temas de la unidad. -Organiza el trabajo del laboratorio. -Establece las rúbricas correspondientes para la evaluación de las exposiciones de	**PREVIAS:** -Investiga conceptos base sobre el tema y contesta las hojas de trabajo. -Analiza textos de divulgación científica (artículos) que resaltan conocimientos sobre la importancia de los pigmentos presentes en los alimentos. -Investiga, analiza y discrimina información sobre el tema asignado, y gestiona la información de acuerdo a los lineamientos establecidos para la exposición correspondiente (plantilla de power point). **DURANTE:** -Expone la información e ideas generadas de ella, de manera clara y sencilla, pero abordando los alcances señalados. -Apoya a sus compañeros de equipo en las aportaciones necesarias y/o en la respuesta de las preguntas

				pigmentos presentes en los alimentos. **HABILIDADES** -Explica los efectos sobre la salud que producen los pigmentos que se encuentran presentes en el alimento. -Describe los mecanismos de transformación que sufren los pigmentos con los distintos tratamientos térmicos. -Predice el nivel de pérdidas de pigmentos que sufre el alimento cuando es sometido a un tratamiento culinario. **ACTITUDES Y VALORES** -Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva. -Aporta puntos de vista con fundamento y apertura. -Muestra puntualidad en las sesiones de clase y de laboratorio. -Presenta responsabilidad en la entrega de tareas. -Reflexiona, argumenta, especula, descubre y conecta sus conocimientos con la realidad.	equipos. -Coordina y dirige las preguntas sobre el tema y reorienta las respuestas a aportaciones positivas.	hechas por sus compañeros y maestro. -Responde los reactivos correspondientes al tema de pigmentos y participa activamente en cada exposición, generando preguntas y/o con comentarios enriquecedores. -Realiza la práctica correspondiente en el laboratorio que consiste en los efectos del calentamiento sobre el color de algunos vegetales. **DESPUÉS:** -Innova dos productos alimenticios con respecto a los pigmentos más adecuados para el alimento. -Realiza un resumen acerca de los factores que perjudican la estabilidad de los pigmentos naturales y artificiales presentes en los alimentos. -Presenta el examen parcial correspondiente. **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:** - **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE**: Análisis, presentación y discusión del artículos
UNIDAD DE COMPETENCIA 9. **COMPONENTES DEL GUSTO Y DEL AROMA.** **9.1 La sensación gustativa.** **9.2 Flavor.** **9.3 Componentes químicos del gusto.** **9.4 Receptores del sabor.** **9.5 Componentes aromáticos.** **9.6 Receptores olfativos.** **9.7 Mecanismos de formación de aromas y**	**13**		**4**	**CONOCIMIENTOS** -Identifica las distintas zonas para la detección del sabor en la lengua. -Conoce los compuestos que proporcionan el sabor dulce, salado, ácido, amargo y umami. -Conoce la diferencia entre los términos de gusto y flavor.	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Propicia discusiones sobre el tema. -Gestiona y dinamiza a los grupos reorientándolos hacia aportaciones positivas. -Gestiona la información que debe tener cada exposición y evalúa el desempeño de la misma a través de rúbricas	**PREVIAS:** -Investiga, analiza y discrimina información sobre el tema asignado, y gestiona la información de acuerdo a los lineamientos establecidos para la exposición correspondiente (plantilla de power point). -Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros.

sabores. **9.8 Teoría del encaje acoplamiento-receptor.** **9.8 Generación y propiedades organolépticas.** **9.9 Evaluación sensorial.** **Práctica Empleo de pruebas sensoriales afectivas, discriminativas y descriptivas para la evaluación de alimentos.**	**14**		**2**	-Conoce el proceso de percepción a través de los sentidos del alimento. -Describe los diversos mecanismos para la formación de los aromas y sabores. -Explica la teoría del encaje acoplamiento-receptor. -Conoce la importancia y describe el proceso para llevar a cabo una evaluación organoléptica adecuada. -Conoce y describe los distintos análisis organolépticos para los alimentos. **HABILIDADES** -Reconoce los compuestos responsables de los aromas, olores y sabores presentes en los alimentos. -Describe los mecanismos de formación de aromas y sabores. -Explica el proceso de percepción a través del sentido del gusto, olfato, tacto, vista y oído. -Describe los pasos a seguir para realizar una correcta evaluación organoléptica. **ACTITUDES Y VALORES** -Comunica efectivamente sus ideas. -Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. -Aporta puntos de vista con fundamento y apertura. -Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia. -Muestra disposición para	correspondientes. -Organiza el trabajo del laboratorio. -Enlaza el conocimiento teórico y práctico.	**DURANTE:** -Expone sobre las propiedades organolépticas de los alimentos de manera clara y sencilla, pero abordando los alcances señalados. -Apoya a sus compañeros de equipo en las aportaciones necesarias y/o en la respuesta de las preguntas hechas por sus compañeros y maestro. -Realiza la práctica correspondiente en el laboratorio que consiste en la evaluación sensorial de varios alimentos. **DESPUÉS:** -Identifica las zonas en la lengua que detectan los distintos tipos de sabor. -Realiza un mapa conceptual sobre las pruebas sensoriales de los alimentos. -Realiza un ensayo en la que indique la importancia de las evaluaciones sensoriales en la industria alimenticia. **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:** - **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE**: Análisis, presentación y discusión del artículos

				revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva.		
UNIDAD DE COMPETENCIA 10. **REACCIONES DE ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS.** **10.1 Pardeamiento no enzimático. Mecanismos y fases de la reacción.** **10.2 Consecuencias tecnológicas, nutricionales y toxicológicas.** **10.3 Prevención del pardeamiento no enzimático.** **10.4 Pardeamiento enzimático. Mecanismos y fases de la reacción.** **10.5 Prevención del pardeamiento enzimático.** **10.6 Deterioro de lípidos y su efecto sobre los alimentos.** **10.7 Evaluación de la oxidación y estabilidad oxidativa de las grasas.**	**14** **15**		**2** **1**	**CONOCIMIENTOS** -Conoce las causas de alteración en los alimentos: intrínsecas y extrínsecas. -Conoce los mecanismos y fases de reacción de las alteraciones provocadas por enzimas endógenas sobre los alimentos. -Conoce los mecanismos y fases de reacción de las alteraciones extrínsecas como son: las reacciones químicas (pardeamiento no enzimático, oxidación lipídica), alteraciones microbianas, lesiones mecánicas, insectos y gases; y su efecto sobre los alimentos. -Conoce las diversas vías para prevenir estas alteraciones en los alimentos. **HABILIDADES** -Explica los factores que intervienen en la degradación de los alimentos y en su velocidad de degradación. -Describe los mecanismos de reacción que involucran a las alteraciones intrínsecas y extrínsecas. -Evalúa la estabilidad de los alimentos con respecto a las alteraciones causadas por diversos factores. **ACTITUDES Y VALORES** -Comunica efectivamente sus ideas.	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Propicia discusiones sobre el tema. -Gestiona y dinamiza a los grupos reorientándolos hacia aportaciones positivas. -Gestiona la información que debe tener cada exposición y evalúa el desempeño de la misma a través de rúbricas correspondientes. -Enlaza el conocimiento teórico y práctico.	**PREVIAS:** -Investiga conceptos base sobre el tema y contesta las hojas de trabajo. -Investiga, analiza y discrimina información sobre el tema asignado, y gestiona la información de acuerdo a los lineamientos establecidos para la exposición correspondiente (plantilla de power point). -Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros. **DURANTE:** -Expone la información e ideas generadas de ella, de manera clara y sencilla, pero abordando los alcances señalados. -Apoya a sus compañeros de equipo en las aportaciones necesarias y/o en la respuesta de las preguntas hechas por sus compañeros y maestro. -Responde los reactivos correspondientes de cada tema de las reacciones de alteración en los alimentos y participa activamente en cada exposición, generando preguntas y/o con comentarios enriquecedores. **DESPUÉS:** -Elabora un mapa conceptual con las reacciones intrínsecas y extrínsecas en la alteración de los alimentos y describe la manera de su prevención. -Realiza un resumen por escrito sobre las consecuencias tecnológicas, nutricionales y toxicológicas provocadas por las diversas reacciones de alteración de los

				-Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. -Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva. -Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia. -Reflexiona, argumenta, especula, descubre y conecta sus conocimientos con la realidad.		alimentos. **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:** -Realiza un ensayo sobre la importancia para la industria alimenticia el prevenir o disminuir las reacciones de alteración en los alimentos. -Realiza un mapa conceptual con los distintos mecanismos de reacción en las alteraciones de los alimentos.
UNIDAD DE COMPETENCIA 11. **ADITIVOS ALIMENTARIOS.** **11.1 Clasificación.** **11.2 Reglamentación del empleo de aditivos.** **11.3 Interés del uso de aditivos en la tecnología alimentaria.** **11.4 Los aditivos y el riesgo tóxico.** **11.5 Aditivos con finalidad nutritiva.** **11.6 Aditivos de conservación.** **11.7 Aditivos mejoradores de las propiedades sensoriales.** **11.8 Otros aditivos y auxiliares de fabricación.** **Práctica de Propiedades Emulsificantes.** **EXAMEN PARCIAL 5: UNIDAD 9, 10 Y 11.**	**15** **16** **16**		**3** **2** **2**	**CONOCIMIENTOS** -Conoce la clasificación de los aditivos alimentarios. -Conoce las normatividades (Codex Alimentarius, FDA, NOM) que rigen la utilización de los aditivos en la industria alimenticia. -Conoce los mecanismos de acción de los aditivos en el producto alimenticio para producir las características deseadas. -Conoce los efectos toxicológicos que provoca la utilización de los diversos aditivos alimentarios. -Conoce los aditivos con efectos nutritivos, conservadores, mejoradores de las propiedades sensoriales, auxiliares de fabricación (emulsionantes, antiespumantes, humectantes, entre otros). **HABILIDADES** -Describe las diversas aplicaciones de los aditivos	-Presenta power point y videos sobre el tema. -Facilita hojas de trabajo para llenar. -Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras. -Motiva al desarrollo de la creatividad en la presentación de sus trabajos y tareas. -Elabora los equipos y gestiona la información. -Organiza el trabajo del laboratorio. -Coordina y dirige las preguntas sobre el tema y reorienta las respuestas a aportaciones positivas. -Enlaza el conocimiento teórico y práctico.	**PREVIAS:** -Investiga conceptos base sobre el tema y contesta las hojas de trabajo. -Investiga, analiza y discrimina información sobre el tema asignado, y gestiona la información de acuerdo a los lineamientos establecidos para la exposición correspondiente (plantilla de power point). -Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros. **DURANTE:** -Expone sobre los aditivos alimentarios de manera clara y sencilla, pero abordando los alcances señalados por el profesor. -Apoya a sus compañeros de equipo en las aportaciones necesarias y/o en la respuesta de las preguntas hechas por sus compañeros y maestro. -Responde los reactivos correspondientes de cada tema de las reacciones de alteración en los alimentos y participa activamente en cada exposición, generando

				en la industria alimenticia. -Explica los mecanismos de acción de los aditivos en los alimentos para propiciarles las características deseadas. -Describe las normativas de seguridad en el uso de aditivos de acuerdo al Codex Alimentarius, la FDA y NOM. **ACTITUDES Y VALORES** -Aporta puntos de vista con fundamento y apertura. -Se Interesa por la investigación documental. -Presenta responsabilidad en la entrega de tareas. -Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva. -Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. -Toma consciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.		preguntas y/o con comentarios enriquecedores. -Realiza la práctica correspondiente en el laboratorio que consiste en evaluar las propiedades emulsificantes. **DESPUÉS:** -Realiza un mapa conceptual con respecto a la clasificación de los aditivos. -Realiza un resumen en su cuaderno sobre la aplicación de los aditivos con finalidad nutritiva, de conservación, mejoradores de propiedades organolépticas, aditivos auxiliares en la fabricación y otros aditivos. **PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:** -Elabora un ensayo sobre el interés del uso de los aditivos en la industria alimenticia. -Realiza un cuadro sinóptico en la cual defina los aditivos permitidos en la industria alimentaria y los que son prohibidos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana, al Codex Alimentarius y a la FDA. -Entrega el reporte de la práctica realizada, incluyendo fundamento, análisis de resultados y conclusiones.

*** Ver desglose de la descripción de actividades del profesor y alumno (plan por tema para el desarrollo de competencias)**

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del presente programa debe ser diagnóstica, continua y sumativa, es decir, haciendo valoraciones durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y al final del curso considerando la competencia adquirida como producto de desempeño, con base en las actividades de aprendizaje realizadas por el alumno, tales como: Investigaciones documentales y de campo entregadas como evidencia, prácticas de laboratorio que le permitan caracterizar químicamente a los alimentos, reportes de las prácticas de laboratorio entregadas como evidencia, exámenes escritos u orales en donde el alumno maneje teóricamente aspectos de química de alimentos.

Evidencias de conocimiento	Exámenes parciales (5):	**40 %**
	Examen Departamental:	**30 %**
Evidencia de desempeño	Guía de observación donde se explica el cumplimiento de desarrollo de prácticas:	**10 %**

Evidencia de producto Lista de cotejo, donde se explicite el cumplimiento de las características esperadas de ensayos, tareas, proyectos y exposiciones:	**20 %**
TOTAL:	**100 %**

NOTAS:

1. Los exámenes parciales son a libro cerrado y no está permitido consultar ninguna información sobre el curso. La duración del examen es variable según los temas evaluados y son estrictamente individuales.
2. La calificación final se obtendrá por promedio, no habrá reposición de exámenes, ni examen final.
3. Si no se realiza un examen parcial su calificación es cero, si existiera una razón válida que impida la realización de algún examen parcial, el alumno deberá entregar el justificante con anterioridad o hasta 7 días hábiles después de la fecha de aplicación del examen a justificar. En caso de no realizar lo anterior su nota será cero.
4. La nota aprobatoria es de 60 en una escala de 0 a 100. Para el acta de calificaciones las notas intermedias entre 60 y 100 **no** se redondean al entero correspondiente.
5. Las **tareas** serán entregadas **al inicio de la clase** el día que se indique y deberán presentar los siguientes requisitos:
   - Indicar en la parte superior el nombre del alumno, código y el título de la tarea correspondiente.
   - Incluir en su caso la bibliografía o referencias consultadas.
   - No se calificarán tareas que no presenten orden y claridad.
   - Cualquier tarea que no se entregue en la fecha señalada, será aceptada hasta con un día de retraso en base 80, después de esta fecha no se aceptará ningún trabajo.

7. RECURSOS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

Título	Autor	Editorial, fecha
Química de los Alimentos	Salvador Badui Dergal	Pearson Educación, 2006
Química de los Alimentos	Damodaran, S., Parkin, K. L. Fennema, O. R.	Acribia, 2010
Principles of Biochemistry	Lehninger, Nelson David L., Michael M. Cox	Worth, 2000
Bioquímica	Mathews, C.K., van Holde, K.E. and Ahern, K.G.	McGraw Hill, 2002

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

Título	Autor	Editorial, fecha
Bioquímica	Donald Voet and Judith Voet	Omega, 1995.
Manual de química y bioquímica de los alimentos	Coultate T. P.	Acribia, 2007.
Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado.	Lewis, M.J.	Acribia, 1993.
Bioquímica agroindustrial.	Linden G. y Lorient D.	Acribia, 1996.
Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos.	Robinson D.S.	Acribia, 1991.
Química de los alimentos: mecanismos y teoría.	Wong D.	Díaz de Santos, 1995.
Flavores de los alimentos. Biología y química.	Fisher C., Scout T.R.	Acribia, 2000.
Aditivos y auxiliares de la fabricación en industrias agroalimentarias.	Multon J.L.	Acribia, 2001.

Tecnología de los alimentos	Helen Charley	Limusa, 2009.
Bromatología. Composición y propiedades de los alimentos.	Mendoza, E. y Calvo, C.	McGraw Hill, 2010.
Ciencia de los Alimentos	Potter, N.N.; Hotchkiss, J.H.	Acribia, 2000.
Introducción a la Bioquímica y a la Tecnología de los alimentos. Vol. 1 y 2.	Cheftel, J.C., Cheftel, H. and Besancon, P.	Acribia, 1999.
Biochemistry of Foods	Michael Eskin, N.A.	Academic Press,1990.
Ciencias de los Alimentos. Vol. 1. Estabilización biológica y fisicoquímica.	Jeantet, R., Croguennec, T., Schuck, P. y Brulé, G.	Acribia, 2006.
Ciencias de los Alimentos. Vol. 2. Tecnología de los productos alimentarios.	Jeantet, R., Croguennec, T., Schuck, P. y Brulé, G.	Acribia, 2007.
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): www.fao.org		
Codex Alimentarius: www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp		
U.S. Food and Drug Administration: http://www.fda.gov/		
Libros editados, recursos didácticos en red, otras web de interés: http://www.senba.es/		