# 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: Fisicoquímica de los Alimentos** | | **Número de créditos: 7** |
| **Departamento: Química** | | **Carga total de horas por cada semestre: 64** |
| **Clave: I3301** | **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 Miércoles y Jueves, éstas comenzarán a las 11:00 y se suspenderán a las 12:55.
- 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 Fisicoquímica de los 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 las propiedades fisicoquímicas presentes en los alimentos que le permitirán identificar y comprender los fenómenos fisicoquímicos que participan en el comportamiento de diferentes sistemas alimenticios durante las distintas etapas del procesamiento, diseño, o reformulación, y con el fin de que sea capaz de predecir los principales problemas fisicoquímicos que se presenten durante la elaboración y preservación de las matrices alimenticias así como su posible solución.

### 4.2 Objetivos Particulares

1. Describir los principales sistemas alimenticios y explicar sus características y propiedades con base en el conocimiento de las leyes fisicoquímicas que gobiernan su comportamiento, con el fin de comprender el comportamiento de las matrices alimenticias durante las distintas etapas de su procesamiento, diseño o reformulación y preservación.
2. Conocer y aplicar los principios de la cinética química al estudio de la estabilidad de los alimentos y relacionar los fenómenos de superficie y transporte implicados en el procesamiento de alimentos con las propiedades macroscópicas de los alimentos y de algunos de sus componentes.
3. Identificar la influencia y la importancia de las propiedades físicas y químicas de los alimentos en áreas como son el diseño de equipos de procesamiento, control de procesos, producción y control de calidad en productos alimenticios.
4. Determinar los valores de las propiedades físicas y químicas por métodos y técnicas experimentales apropiadas para su aplicación en resolución de problemas relacionadas con el diseño, procesamiento y control de procesos de alimentos.

## 5. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

- ✓ Observa e interpreta los efectos que se presentan como resultado de la interacción de las diferentes macromoléculas que se encuentran presentes en los alimentos.
- ✓ Identifica y clasifica las principales reacciones fisicoquímicas que se llevan a cabo entre los componentes presentes en los alimentos, así como las condiciones que les favorecen o inhiben con la finalidad de que el estudiante conozca su importancia en el desarrollo de los alimentos.
- ✓ Diseña y desarrolla productos alimenticios e identifica los principales problemas fisicoquímicos que se presentan durante el procesamiento y control del alimento.

**6. PROGRAMA DEL CURSO**

| Contenido temático | Semana | Fecha | Horas | Competencias a desarrollar | Actividades del Profesor* | Actividades del alumno* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **UNIDAD 1.**<br>**INTRODUCCIÓN A LA FISICOQUÍMICA Y PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LOS ALIMENTOS**<br><br>1.1Distinción entre propiedades fisicoquímicas y organolépticas.<br>1.2Importancia de las propiedades fisicoquímicos en los alimentos.<br>1.3Transformaciones de la materia: equilibrio y diagrama de fases.<br>1.4Definición de propiedades coligativas: Descenso crioscópico. Aumento ebulloscópico. Presión osmótica y presión vapor.<br>1.5Leyes que rigen las propiedades coligativas.<br>1.6Aplicaciones en Alimentos. | **1** | | **4** | **CONOCIMIENTOS:**<br>-Conoce las propiedades fisicoquímicas y organolépticas de un alimento.<br>-Explica la importancia de las propiedades fisicoquímicas del alimento.<br>-Identifica las transformación de la materia.<br>-Define las propiedades coligativas de un alimento.<br>-Conoce las leyes que rigen las propiedades coligativas.<br><br>**HABILIDADES:**<br>-Explica la importancia de las propiedades fisicoquímicas en los alimentos.<br>-Conoce las transformaciones de la materia y propiedades coligativas del alimento así como su implicación en el procesado y el control del proceso del alimento.<br><br>**ACTITUDES Y VALORES:**<br>-Comunica efectivamente sus ideas.<br>-Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva. - | -Presenta power point y videos sobre el tema.<br>-Vincula el conocimiento teórico y práctico.<br>-Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras.<br>-Gestiona la información. | **PREVIAS:**<br>-Investiga las propiedades fisicoquímicas, organolépticas, propiedades coligativas y sus leyes de los alimentos.<br>**DURANTE:**<br>-Reconoce la importancia existente de las propiedades fisicoquímicas y coligativas del alimento.<br>**DESPUÉS:**<br>-Completa un cuadro sinóptico de conceptos e importancias de las propiedades fisicoquímicas y coligativas de los alimentos, así como de las leyes que rigen las propiedades coligativas en el alimento.<br>**PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:**<br>-Elabora un cuadro sinóptico de conceptos e importancias de las propiedades fisicoquímicas y coligativas de los alimentos, así como de las leyes que rigen las propiedades coligativas en el alimento.<br>-Ilustra con un diagrama ejemplos de algunos alimentos y la implicación de las propiedades fisicoquímicas y coligativas. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Reflexiona, argumenta, especula, descubre y conecta sus conocimientos con la realidad.<br>-Toma conciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.<br>-Presenta responsabilidad en la elaboración de tareas. | | |
| **UNIDAD 2. ACTIVIDAD DEL AGUA Y FENOMENOS DE SUPERFICIE**<br>1.1Papel del agua en los alimentos y actividad de agua, agua libre y agua ligada (explicación fisicoquímica)<br>1.2Isotermas de equilibrio. Langmuir, BET, GAB. Fenómenos de adsorción, desorción e histéresis.<br>1.3Técnicas experimentales para la determinación de Aw y la obtención de las isotermas. Aplicación de problemas.<br><br>**Práctica**<br>**DETERMINACIÓN DE DENSIDAD, EN ALIMENTOS LÍQUIDOS, SÓLIDOS, DETERMINACIÓN DE DENSIDAD APARENTE Y EN PRODUCTOS AIREADOS.**<br>**DETERMINACIÓN DE VISCOSIDAD EN ALIMENTOS Y EVALUACIÓN SENSORIAL**<br><br>**EXAMEN PARCIAL 1: UNIDADES 1 Y 2** | **2**<br><br>**3**<br><br>**3** | | **4**<br><br>**2**<br><br>**2** | **CONOCIMIENTOS**:<br>-Explica de manera fisicoquímica la actividad de agua, agua libre y agua ligada en un alimento.<br>-Conoce e interpreta los isotermas de equilibrio, fenómenos de adsorción, desorción e histéresis.<br>-Aplica técnicas experimentales para determinar la Aw y obtener isotermas.<br>-Resuelve posibles problemáticas presentadas en la industria de alimentos.<br><br>**HABILIDADES**:<br>- Interpreta isotermas de equilibrio, fenómenos de adsorción, desorción e histéresis en el procesado de alimentos.<br>-Soluciona problemáticas de humedad en productos alimenticios.<br><br>**ACTITUDES Y VALORES**:<br>-Comunica efectivamente sus ideas.<br>-Reflexiona, argumenta, especula, descubre y conecta sus conocimientos con la realidad.<br>-Toma conciencia de los | -Presenta power point y videos sobre el tema.<br><br>-Facilita las lecturas a analizar.<br><br>-Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras.<br><br>-Gestiona información.<br><br>-Reorienta hacia aportaciones positivas.<br><br>-Enlaza el conocimiento teórico y práctico. | **PREVIAS**:<br>--Investiga el papel del agua en el alimento.<br>los fenómenos de adsorción, desorción e histéresis y las técnicas experimentales para la determinación de la actividad acuosa y obtención de isotermas.<br><br>**DURANTE**:<br>-Reconoce la importancia de las propiedades fisicoquímicas entre agua libre y agua ligada en los alimentos.<br>-Entiende el procedimiento para el desarrollo de isotermas de sorción de un alimento<br>-Predice el comportamiento de los alimentos según su actividad acuosa.<br><br>**DESPUÉS**:<br>-Completa un mapa de conceptos sobre el agua libre, agua ligada e isotermas de equilibrio en un alimento.<br>-Realiza un diagrama de flujo con las técnicas experimentales para la determinación de Aw y de isotermas de sorción.<br><br>**PRODUCTOS DE APENDIZAJE**:<br>-Elaboración de un mapa conceptual sobre importancia y usos del agua en la industria alimenticia. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.<br>-Presenta responsabilidad en la elaboración de tareas. | | -Ordenador gráfico para ilustrar las diferentes técnicas de determinación de la actividad acuosa y de la obtención de isotermas.<br>-Reporte de las prácticas realizadas.<br>-Examen parcial. |
| **UNIDAD 3. PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y REOLOGICAS DE LOS ALIMENTOS**<br>1.1Definiciones de las propiedades estructurales y reológicas.<br>1.2Estructura interna de sólidos.<br>1.3Estructura de fluidos.<br>1.4Viscosidad. newtoniana. no newtoniana. Efectos de electroviscosidad.<br>1.5Propiedades de flujo. Pseudoplasticidad. Flujo plástico y valor de rendimiento. Dilatancia. Sistemas tixotrópicos. Viscoelasticidad. Efectos de Wissenberg. | **4** | | **4** | **CONOCIMIENTOS**:<br>-Conoce las propiedades estructurales y reológicas de los alimentos.<br>-Evalúa las propiedades de flujo y efectos de viscosidad en un alimento.<br><br>**HABILIDADES**:<br>-Identifica las propiedades estructurales y reológicas de un alimento.<br>-Describe las propiedades de flujo en un alimento.<br><br>**ACTITUDES Y VALORES**:<br>-Toma consciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.<br>-Se Interesa por la investigación documental.<br>-Muestra puntualidad en las sesiones de clase y laboratorio.<br>-Presenta responsabilidad en la elaboración de tareas.<br>-Muestra respeto hacia sus compañeros de clase y de trabajo escolar.<br>-Muestra disciplina en su | -Presenta power point y videos sobre el tema.<br><br>-Coordina y dirige las preguntas sobre el tema y reorienta las respuestas a aportaciones positivas.<br><br>-Gestiona los temas a desarrollar y conforma los equipos.<br><br>-Establece las rúbricas correspondientes para la evaluación de las exposiciones de equipos. | **PREVIAS**:<br>-Investiga conceptos base sobre el tema y contesta las hojas de trabajo.<br>-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).<br>-Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros.<br><br>**DURANTE**:<br>-Expone la información e ideas generadas de ella, de manera clara y sencilla, pero abordando los alcances señalados.<br>-Apoya a sus compañeros de equipo en las aportaciones necesarias y/o en la respuesta de las preguntas hechas por sus compañeros y maestro.<br>-Responde los reactivos correspondientes de cada tema y participa activamente en cada exposición, generando preguntas y/o con comentarios enriquecedores.<br><br>**DESPUÉS**: |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | trabajo dentro y fuera de clase. | | - Conoce las propiedades estructurales y reológicas de un alimento.<br>-Realiza un diagrama sobre las propiedades de flujo en los alimentos.<br><br>**PRODUCTOS DE APENDIZAJE**:<br>-Realiza un cuadro sinóptico con las propiedades estructurales, reológicas y de flujo en los alimentos. |
| **UNIDAD 4. PROPIEDADES GEOMETRICAS, SUPERFICIALES Y TEXTURALES**<br>1.1Forma y tamaño.<br>1.2Volumen y densidad.<br>1.3Porosidad.<br>1.4Área superficial<br>1.5Tensión superficial y tensión interfacial<br>1.6Medición de la tensión superficial y la tensión interfacial.<br>1.7Tensoactivos y valores de HLB. Detergencia. Propiedades de disoluciones de tensoactivos. Formación de micelas. Concentración Micelar Crítica CMC<br>1.8Extensión, adhesión y cohesión<br><br>**Práctica en el laboratorio sobre DETERMINACIÓN DE VISCOSIDAD EN ALIMENTOS**<br><br>**EXAMEN PARCIAL 2: UNIDAD 3 Y 4** | **5**<br><br>**6**<br><br>**6** | | **4**<br><br>**2**<br><br>**2** | **CONOCIMIENTOS**:<br>-Conoce las propiedades geométricas, superficiales y texturales de los alimentos.<br>-Conoce las propiedades de disoluciones de tensoactivos, detergencia, formación micelar.<br><br>**HABILIDADES**:<br>-Identifica y describe las diversas propiedades geométricas, superficiales y texturales en los alimentos.<br><br>**ACTITUDES Y VALORES**:<br>- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.<br>-Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.<br>-Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia. | -Presenta power point y videos sobre el tema.<br><br>-Facilita las lecturas y las hojas de trabajo a llenar.<br><br>-Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras.<br><br>-Motiva al desarrollo de la creatividad en la presentación de sus trabajos y tareas.<br><br>-Elabora los equipos y gestiona la información.<br><br>-Coordina y dirige las preguntas sobre el tema y reorienta las respuestas a aportaciones positivas. | **PREVIAS**:<br>-Investiga conceptos base sobre el tema y contesta las hojas de trabajo.<br>-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).<br>-Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros.<br><br>**DURANTE**:<br>-Expone la información e ideas generadas de ella, de manera clara y sencilla, pero abordando los alcances señalados.<br>-Apoya a sus compañeros de equipo en las aportaciones necesarias y/o en la respuesta de las preguntas hechas por sus compañeros y maestro.<br>- Identifica las propiedades geométricas, superficiales y texturales de los alimentos.<br>-Realiza la práctica correspondiente en el laboratorio.<br><br>**DESPUÉS**: |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | -Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva | | -Realiza un esquema a través del cual explica las propiedades geométricas, superficiales y texturales de los alimentos.<br>-Explica la importancia de estas propiedades en el procesado de los alimentos.<br>-Realizará una síntesis de los resultados de las prácticas de laboratorio e incluye conclusiones.<br><br>**PRODUCTOS DE APENDIZAJE**:<br>-Entrega un resumen sobre las propiedades geométricas, superficiales y texturales de los alimentos.<br>-Realiza el examen de conocimientos correspondiente.<br>-Entrega de práctica realizada. |
| **UNIDAD 5. PROPIEDADES TERMICAS Y ELECTRICAS DE LOS ALIMENTOS**<br>• Principios de la termodinámica<br>• Definición de las propiedades térmicas y magnitudes termodinámicas<br>• Determinación de calores específicos y entalpías: calorimetría clásica. Análisis térmico<br>• Diferencial DTA. y calorimetría diferencial de barrido DSC.<br>• Conductividad y Difusividad térmicas. Métodos de determinación.<br>• Ecuaciones empíricas para el cálculo de propiedades térmicas.<br>• Materia y electricidad.<br>• Electrolitos y no electrolitos.<br>• Importancia de las propiedades dieléctricas en los alimentos.<br>• Constante dielétrica y conducción iónica.<br>• Aplicaciones de propiedades | **7** | | **4** | **CONOCIMIENTOS**:<br>-Conoce los principios de la termodinámica.<br>-Define las propiedades térmicas y magnitudes termodinámicas<br>-Evalúa el análisis térmico de un alimento.<br>-Conoce métodos de determinación de conductividad y difusividad térmicas.<br>-Aplica ecuaciones empíricas para el cálculo de propiedades térmicas.<br>-Conoce la importancia de las propiedades dialéctricas en los alimentos y las aplicaciones de dichas propiedades.<br><br>**HABILIDADES**: | -Presenta power point y videos sobre el tema.<br><br>-Establece lineamientos para la exposición de los temas de la unidad.<br><br>-Organiza equipos.<br>-Gestiona la información que debe tener cada exposición y evalúa el desempeño de la misma a través de rúbricas correspondientes<br><br>-Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras.<br><br>-Organiza el trabajo de laboratorio.<br><br>-Motiva al desarrollo de la creatividad en la presentación de | **PREVIAS**:<br>-Investiga conceptos base sobre el tema y contesta las hojas de trabajo.<br>-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).<br>-Elabora preguntas clave sobre el tema, que serán de utilidad para evaluar la comprensión del mismo por parte de sus compañeros.<br><br>**DURANTE**:<br>-Explica la influencia de las propiedades térmicas y eléctricas sobre el procesado de los alimentos.<br><br>**DESPUÉS**:<br>-Elabora un cuadro sinóptico con las distintas propiedades térmicas y eléctricas de los alimentos. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| eléctricas en alimentos | | | | -Explica la influencia de las propiedades térmicas y magnitudes termodinámicas en los alimentos.<br>-Desarrolla ecuaciones empíricas para el cálculo de propiedades térmicas en el alimento.<br>-Reconoce la importancia de las propiedades dieléctricas de los alimentos.<br><br>**ACTITUDES Y VALORES**:<br>-Aporta puntos de vista con fundamento y apertura.<br>-Muestra puntualidad en las sesiones de clase.<br>-Presenta responsabilidad en la entrega de tareas. | sus trabajos y tareas. | **PRODUCTOS DE APENDIZAJE**:<br>-Realiza un breve ensayo sobre la importancia de las propiedades térmicas y eléctricas en los alimentos. |
| **UNIDAD 6. CINETICA DE REACCIONES EN ALIMENTOS**<br><br>1.1Conceptos básicos: rapidez y orden de reacción, constante de rapidez, molecularidad, reacción elemental, mecanismo de reacción, etapa determinante de rapidez, tiempo de vida media y ley experimental de rapidez.<br>1.2Modelos de evaluación de constantes: Métodos integral, diferencial y de la vida media.<br>1.3Aplicación: Vida de anaquel y cinética de deterioro de alimentos. Principios de modelamiento de reacciones. Pérdida de calidad como función del tiempo. Efecto de la temperatura de almacenamiento. Efecto de la humedad.<br>1.4Aplicación: La cinética de deterioro en la predicción y control de la vida de anaquel. Pruebas aceleradas de vida de anaquel. Uso de indicadores tiempo-temperatura como monitores de la vida de anaquel.<br>1.5Aplicación: Cálculos cinéticos. Reacción de obscurecimiento no enzimático (reacción de | **8**<br><br>**9**<br>**9** | | **4**<br><br>**2**<br>**2** | **CONOCIMIENTOS**:<br>-Conoce los conceptos de rapidez y orden de reacción, constante de rapidez, molecularidad, reacción elemental, mecanismo de reacción, etapa determinante de rapidez, tiempo de vida media y ley experimental de rapidez.<br>-Conoce los modelos de evaluación de constantes.<br>-Conoce la aplicación de la Vida de anaquel y cinética de deterioro de alimentos. Principios de modelamiento de reacciones. Pérdida de calidad como función del tiempo. Efecto de la temperatura de almacenamiento. Efecto de la humedad.<br>-Desarrolla cálculos cinéticos de reacciones de | -Presenta power point y videos sobre el tema.<br><br>-Facilita las hojas de trabajo.<br><br>-Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras.<br><br>-Gestiona información.<br><br>-Reorienta hacia aportaciones positivas.<br><br>-Enlaza el conocimiento teórico y práctico. | **PREVIAS**:<br>-Investiga conceptos básicos, modelos cinéticos de deterioro en la predicción y control de la vida de anaquel y pruebas aceleradas de vida de anaquel.<br><br>**DURANTE**:<br>-Explica la influencia de la actividad enzimática sobre el deterioro de un alimento.<br><br>**DESPUÉS**:<br>-Realiza un resumen en su cuaderno, en donde explica la importancia de las enzimas en la industria de los alimentos.<br>-Resuelve ejercicios para determinar la vida de anaquel de un alimento.<br>-Realiza la práctica correspondiente.<br><br>**PRODUCTOS DE APENDIZAJE**: |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| orden cero). Retención de tiamina como función de la temperatura de almacenamiento (reacción de primer orden).<br><br>**Práctica sobre CINÉTICA ENZIMÁTICA**<br>**EXAMEN PARCIAL 3: UNIDADES 5 Y 6** | | | | pardeamiento y de retención de micronutrientes.<br><br>**HABILIDADES**:<br>-Explica los factores que determinan la actividad enzimática.<br>-Determina el efecto de la actividad enzimática en los alimentos.<br>-Describe las principales enzimas de los alimentos naturales.<br>-Explica el uso industrial de las enzimas y evalúa su acción benéfica o perjudicial para los alimentos.<br><br>**ACTITUDES Y VALORES**:<br>-Comunica efectivamente sus ideas.<br>-Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia.<br>-Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva.<br>-Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. | | -Resuelve problemas de deterioro de alimentos y vida de anaquel.<br>-Entrega el reporte de la práctica realizada, incluyendo fundamento, análisis de resultados y conclusiones.<br>-Presenta el examen parcial correspondiente. |
| **UNIDAD 7. COLOIDES Y EMULSIONES EN ALIMENTOS**<br>1.1Definición y descripción de sistemas coloidales: forma, tamaño, afinidad con el medio de dispersión, flexibilidad, relación área/volumen.<br>1.2Clasificación de sistemas coloidales. | **10** | | **4** | **CONOCIMIENTOS:**<br>-Conoce la descripción, propiedades y clasificación de los sistemas coloidales.<br>-Conoce las propiedades de los sistemas de emulsiones<br>-Conoce la clasificación de agentes estabilizantes y su | -Presenta power point y videos sobre el tema.<br><br>-Facilita las hojas de trabajo.<br><br>-Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras. | **PREVIAS**:<br>-Investiga conceptos básicos, propiedades y clasificación de los sistemas coloidales y de emulsiones.<br><br>**DURANTE**:<br>-Explica la influencia de los sistemas coloidales y de emulsiones en el |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3Preparación de coloides. Nucleación, cristalización.<br>1.4Propiedades eléctricas de coloides<br>1.5Estabilidad de coloides. Coloides liófobos regla de Schulze-Hardy. Precipitación salina de coloides liófilos. Series liotrópica y liofóbica.<br>1.6Coloides en alimentos: micelas de caseína.<br>1.7Estabilización electrostática y teoría DVLO.<br>1.8Estabilización estérica.<br>1.9Dispersiones concentradas.<br>1.10Definición y descripción de sistemas de Emulsiones. Tipos de emulsiones. Factores que afectan la formación de una emulsión.<br>1.11Componentes de una emulsión.<br>1.12Factores que afectan la estabilidad de una emulsión: termodinámicos y cinéticos.<br>1.13Clasificación de agentes estabilizantes. Sintéticos. Hidrocoloides.<br>1.14Aplicaciones en alimentos. | | | | aplicación en alimentos.<br><br>**HABILIDADES:**<br>-Describe las propiedades y clasificación de los sistemas coloidales y de emulsiones.<br>-Describe la clasificación de los agentes estabilizantes y su aplicación en los alimentos.<br>**ACTITUDES Y VALORES:**<br>-Comunica efectivamente sus ideas.<br>-Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia.<br>-Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva.<br>-Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. | -Gestiona información.<br><br>-Reorienta hacia aportaciones positivas.<br><br>-Enlaza el conocimiento teórico y práctico. | alimento.<br><br>**DESPUÉS**:<br>-Realiza un resumen en su cuaderno, en donde explica la importancia de los coloides y emulsiones en la industria de los alimentos.<br><br>**PRODUCTOS DE APENDIZAJE**:<br>-Resuelve problemas de sistemas coloidales y de emulsiones.<br>-Entrega el reporte de la práctica realizada, incluyendo fundamento, análisis de resultados y conclusiones.<br>-Presenta el examen parcial correspondiente. |
| **UNIDAD 8. POLIMEROS ALIMENTICIOS**<br>1.1Introducción: polímeros alimenticios y clasificación<br>1.2Dilución y concentración de sistemas de polímeros<br>1.3Polielectrolitos<br>1.4Aplicación: almidón (descripción, propiedades de gelatinización y retrogradación)<br><br>**Práctica PROPIEDADES DE LAS SUSPENSIONES Y COLOIDES.**<br>**EXAMEN PARCIAL 4: UNIDAD 7 Y 8** | **11**<br><br>**12**<br><br>**12** | | **4**<br><br>**2**<br><br>**2** | **CONOCIMIENTOS**<br>-Conoce las propiedades y clasificación de los polímeros alimenticios.<br>-Conoce la aplicación del almidón en la industria alimenticia.<br>**HABILIDADES**<br>-Desarrolla la capacidad de aplicar los polímeros alimenticios en la industria de alimentos.<br>**ACTITUDES Y VALORES**<br>-Comunica efectivamente sus ideas.<br>-Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia. | -Presenta power point y videos sobre el tema.<br><br>-Facilita las hojas de trabajo.<br><br>-Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras.<br><br>-Gestiona información.<br><br>-Reorienta hacia aportaciones positivas.<br><br>-Enlaza el conocimiento teórico y práctico. | **PREVIAS**:<br>-Investiga conceptos básicos, propiedades y clasificación de los polímeros alimenticios.<br><br>**DURANTE**:<br>-Explica el comportamiento de los polímeros alimenticios en los productos alimenticios.<br><br>**DESPUÉS**:<br>-Realiza un resumen en su cuaderno, en donde explica la importancia de los polímeros alimenticios.<br>-Realiza la práctica correspondiente. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | -Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva.<br>-Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. | | **PRODUCTOS DE APENDIZAJE**:<br>-Elabora un ensayo sobre la importancia de los polímeros alimenicios en la industria de alimentos.<br>-Entrega el reporte de la práctica realizada, incluyendo fundamento, análisis de resultados y conclusiones.<br>-Presenta el examen parcial correspondiente. |
| **UNIDAD 9. TRANSICION VITREA**<br>1.1Definiciones. Estado vítreo y estado de caucho.<br>1.2La transición vítrea: punto de vista cinético y punto de vista termodinámico. Ecuación tipo Arrhenius. Ecuación WLF.<br>1.3Temperatura de transición vítrea: significado e importancia en el procesamiento y conservación de alimentos.<br>1.4Métodos de determinación de la temperatura de transición vítrea.<br>1.5Ejemplos de alimentos y componentes de alimentos: azúcares, grasas.<br><br>**EXAMEN PARCIAL 5: UNIDAD 9.**<br>**Práctica Transición vítrea.** | **13**<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>**14** | | **4**<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>**2** | **CONOCIMIENTOS**<br>-Conoce las propiedades del estado vítreo y del estado de caucho de un alimento.<br>-Conoce los métodos para la determinación de la temperatura de transición vítrea.<br>**HABILIDADES**<br>-Reconoce la importancia del estado vítreo en la industria alimenticia.<br>-Aplica distintos métodos de determinación de la temperatura de transición vítrea.<br>**ACTITUDES Y VALORES**<br>-Comunica efectivamente sus ideas.<br>-Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia.<br>-Muestra disposición para revisar información bibliográfica en forma individual y colectiva.<br>-Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. | -Presenta power point y videos sobre el tema.<br><br>-Facilita las hojas de trabajo.<br><br>-Propicia discusiones sobre el tema y desarrolla preguntas orientadoras.<br><br>-Gestiona información.<br><br>-Reorienta hacia aportaciones positivas.<br><br>-Enlaza el conocimiento teórico y práctico. | **PREVIAS**:<br>-Investiga conceptos básicos, propiedades del estado vítreo y de caucho.<br>-Investiga los métodos para determinar la temperatura de transición vítrea del alimento.<br><br>**DURANTE**:<br>-Explica la influencia de la temperatura en la transición vítrea del alimento.<br>-Aplica los métodos de determinación de la temperatura de transición vítrea de un alimento.<br><br>**DESPUÉS**:<br>-Realiza un resumen en su cuaderno, en donde explica la importancia en el procesamiento y conservación de alimentos.<br>-Realiza la práctica correspondiente.<br><br>**PRODUCTOS DE APENDIZAJE**:<br>-Resuelve problemas de determinación de temperatura de transición vítrea.<br>-Entrega el reporte de la práctica realizada, incluyendo fundamento, análisis de resultados y conclusiones.<br>-Presenta el examen parcial correspondiente. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**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): **70 %**
**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 |
|---|---|---|
| Physical Chemistry of Foods | Walstra, P. | Ed. Marcel Dekker Inc., 2003 |
| Physical Properties of Foods. | Serpil Sahin and Servet Gülüm Sumnu | Springer Science, 2006 |


**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.**


| Título | Autor | Editorial, fecha |
|---|---|---|
| Food Colloids, Biopolymers and Materials. | E. Dickinson and T. van Vliet. | The royal Society of chemistry, 2003. |
| Phase Transitions in Foods. | Yrjö H. Roos | Academic Press Inc., 1995. |

| | | |
|---|---|---|
| Transport Phenomena in Food Processing. | Jorge Welti-Chanes,<br>Jorge F. Vélez-Ruiz,<br>Gustavo V. Barbosa- Cánovas | CRC Press, 2003. |
| Physical Principles of Food Preservation | Marcus Karel,<br>Danyl B. Lund | Marcel Dekker, 2003. |
| Termodinámica y Cinética de Sistemas Alimento Entorno | Robinson D.S. | Acribia, 1991. |
| Food Science and Technology | Geoffrey Campbell-Platt | Willey-Blackwell, 2009. |
| Physical Chemistry of Surfaces | A.W. Adamson,<br>Alice P. Gast | John Wiley & Sons, Inc., 1990. |