

Asignatura: **TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

Código: 10-09527	RTF	10
Semestre: Décimo	Carga Horaria	96
Bloque: Tecnologías Aplicadas	Horas de Práctica	48

Departamento: Química Industrial y Aplicada

Correlativas:

- Bromatología y Toxicología
- Procesos Biotecnológicos

Contenido Sintético:

- Conservación de alimentos.
- Reología y textura de los alimentos.
- Diseño de alimentos.
- Análisis sensorial de alimentos.
- Tecnología de productos lácteos.
- Tecnología de cereales y derivados.
- Tecnología de bebidas alcohólicas y no alcohólicas.
- Tecnología de edulcorantes.
- Tecnología de carnes y derivados.
- Tecnología de grasas y aceites.
- Tecnología de los productos de frutas y hortalizas.

Competencias Genéricas:

CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.
CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Aprobado por HCD:856-HCD-2023

RES: Fecha:2/11/2023

Competencias Específicas:

CE3.1.5 Seleccionar, diseñar y controlar procesos y operaciones de transformación para dar respuesta a las necesidades de la comunidad contemplando aspectos éticos, legales, tecnológicos, económicos y ambientales.

CE3.1.6 Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones, destinados a generar productos para dar respuestas a las necesidades de la comunidad que cumplan con la legislación vigente, contemplen la salud, la necesidad de conservación de los recursos y el ambiente y posibiliten el desarrollo económico de la organización, local y regional.

CE4.1.3 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

Presentación

La asignatura de Tecnología de los Alimentos, corresponde al 10^{mo} semestre de la Carrera de Ingeniería Química y está inserta en el área de Tecnologías Aplicadas.

La Tecnología de los Alimentos es una asignatura que integra áreas del conocimiento vinculadas a las ciencias físicas, químicas y biológicas aplicadas al procesamiento y conservación de los alimentos, y al desarrollo de nuevos y mejores productos alimentarios, tales como son composición, propiedades y análisis de los alimentos, biotecnología, microbiología, legislación alimentaria, gestión de calidad e inocuidad, operaciones unitarias, entre otros. Dentro del campo de las ciencias de los alimentos, esta disciplina tiene como finalidad el estudio de los distintos procesos de conservación, transformación y control de las materias primas, del producto en proceso y terminado, para utilizar de manera efectiva técnicas y herramientas que permitan diseñar, desarrollar o adecuar, según sea pertinente, procesos que contemplen las condiciones y necesidades del consumidor, como fin último o como medio para la obtención de nuevos productos contemplando aspectos éticos, legales, tecnológicos, económicos y ambientales; con especial énfasis pero no exclusividad en los procesos industriales desarrollados regionalmente.

La asignatura está centrada en la aplicación de los principios y fundamentos de ingeniería, de las operaciones unitarias y la físico-química de los alimentos a distintos procesos de producción de alimentos. Es por ello que se profundiza en las diferentes tecnologías de elaboración y conservación de las diferentes matrices alimentarias.

El trabajo sobre los contenidos de la asignatura implica, tanto desde la manera de abordar su aprendizaje con énfasis en el trabajo en equipo como en su aplicación, un enfoque integrador de conceptos abordados en asignaturas previas y de otros nuevos más específicos de esta área tecnológica.

Se considera la formación en tecnología de los alimentos como un núcleo fundamental para quienes egresan como ingenieros químicos, ya que esta área es una de las más desarrolladas de la provincia de Córdoba y de la Argentina.

Contenidos

1. Conservación de alimentos. Factores de descomposición de alimentos. Degradación de nutrientes. Clasificación de los alimentos según su origen y conservación. Conservación de alimentos por aditivos. Clasificación. Aplicación: prolongación de la vida útil y modificación de características sensoriales de los alimentos.
2. Conservación de alimentos por métodos térmicos. Cinética de la destrucción térmica de microorganismos. Velocidad de intercambio térmico. Cálculo del tiempo y punto de congelación. Equipos.
3. Conservación de alimentos por deshidratación. Aplicación de la psicrometría al secado de alimentos. Teoría de secado. Secado por convección, conducción, radiación y liofilización. Funcionamiento y selección de equipos. Cálculos de tiempos de secado.
4. Conservación de alimentos por tecnologías no tradicionales y de barreras. Principio de funcionamiento, equipos y variables de proceso.
5. Reología y textura de los alimentos. Propiedades físicas y reológicas de los alimentos. Atributos físicos. Textura de alimentos. Equipos de medición
6. Diseño de alimentos. Aspectos generales del desarrollo e innovación de alimentos. Nuevas tendencias en la elaboración de alimentos. Estrategias en el diseño de alimentos destinados a grupos de población específicos. Alimentos funcionales
7. Análisis sensorial de alimentos. La percepción. Modalidades sensoriales. Propiedades sensoriales de los alimentos. Pruebas sensoriales: Pruebas afectivas, discriminativas y descriptivas. Perfiles sensoriales.
8. Tecnología de productos lácteos. Leche, composición. Características. Leche para consumo humano. Derivados lácteos: productos lácteos acidificados; concentrados; manteca; otros derivados lácteos.
9. Tecnología de cereales y derivados. Farináceos. Harinas. Composición. Tipos de harinas. Control de calidad. Pan. Galletitas. Otros derivados.
10. Tecnología de bebidas alcohólicas y no alcohólicas. Vino. Cerveza. Sidra. Aguardientes. Bebidas refrescantes.
11. Tecnología de edulcorantes. Azúcar. Glucosa. Jarabes de maíz. Edulcorantes artificiales.

12. Tecnología de carnes y derivados. Mataderos, operaciones. Derivados cárneos.

13. Tecnología de grasas y aceites. Prensado y extracción por solvente. Aceite de soja, girasol y oliva.

14. Tecnología de los productos de frutas y hortalizas. Manejo industrial pos-cosecha. Operaciones comunes y particulares por tipo de producto. Productos frescos, mínimamente procesados y procesados.

Metodología de enseñanza

El desarrollo general de la asignatura se basa en clases teórico-prácticas. Por ello las estrategias de enseñanza seleccionadas para llevar adelante la propuesta son: clase expositiva-dialogada en la cual se utilizan recursos informáticos como presentación a través de diapositivas que incluyen organizadores gráficos y visualización a través de animaciones y videos demostrativos, con la participación activa de los estudiantes para analizar casos específicos de la ingeniería de alimentos. Las mismas están orientadas a desarrollar los conceptos fundamentales de cada tema poniendo énfasis en los aspectos conceptuales que merecen mayor atención y que el estudiante deberá analizar y profundizar en base a la bibliografía sugerida por la cátedra.

A estas clases se agregan seminarios basados en guías de preguntas literales, exploratorias, respuesta anterior-pregunta-respuesta posterior (RA-P-RP); resolución de problemas y ejercicios; estudio de casos mediante la asistencia y orientación del profesor. Los estudiantes abordan situaciones problemáticas, diseñando estrategias para su resolución y aplicando criterios para interpretar los resultados con el objetivo de mejorar la comprensión de los conceptos, procedimientos, analizar e interpretar diagramas y ecuaciones abordadas en las clases teórico-prácticas.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje se completan con formación experimental en planta piloto que reproduce algunos de los principios en los que se basan las operaciones tecnológicas que se realizan en la industria alimentaria y el estudio de los factores que influyen en ellas, guiado por el profesor a cargo. En estas actividades los estudiantes desarrollan habilidades específicas que incluyen la planificación de las mismas, con asignación de responsabilidades para el trabajo en equipo e implican la operación de instrumentos y equipos de acceso local, implementación de técnicas, aprendizaje basado en la investigación y el análisis estadístico de datos de manera cooperativa en grupos pequeños que se resuelven en presentaciones orales de clases invertidas mediadas por tecnología y producciones escritas (informes).

Evaluación

La evaluación de los aprendizajes de los temas abordados durante el dictado de la asignatura corresponde a los contenidos de naturaleza tecnológica y también a las capacidades sociales y actitudinales, de naturaleza transversal.

Se realiza la evaluación continua considerando la asistencia a clases teóricas, seminarios y actividades prácticas; participación e interacción en clase; conocimiento específico de las actividades prácticas; producción, presentación y comunicación efectiva de los informes elaborados en base a las actividades prácticas propuestas en planta piloto y trabajos específicos de búsqueda y análisis bibliográfico para el desarrollo y planificación de procesos y productos propuestos.

Para la evaluación formativa de las actividades prácticas se utilizan como instrumento listas de cotejo diseñadas para tal fin. También se realiza una evaluación mediante la revisión de los informes de cada actividad.

La evaluación formativa y sumativa se lleva a cabo a través de parciales los cuales contemplan la realización de pruebas objetivas del tipo examen escrito empleando combinaciones de preguntas de respuestas cortas, extendidas, resolución de ejercicios y situaciones problemáticas y examen oral.

Las fechas, número de parciales y calificación para su aprobación y otros aspectos, v.g. porcentaje de asistencia, será función de la normativa vigente en el momento del desarrollo de la asignatura.

Para quienes hayan alcanzado las condiciones de promoción, la nota final surge de un algoritmo que integra los resultados de los parciales y el desempeño en las actividades prácticas, de esta manera se utilizan diversas estrategias de evaluación de los alumnos y participación de todos los docentes de la cátedra en ella.

Condiciones de aprobación

Condiciones de promoción

Alcanzar el 65% en cada una de 3 (tres) instancias de evaluación formativas y sumativas de los procesos de aprendizajes. Se prevé una instancia de recuperación para los casos de obtención de porcentajes menores.

En el caso de las actividades prácticas (presenciales o virtuales): se requiere aprobación del 100 %. Se considera la asistencia a cada actividad y se evalúa el desempeño y defensa a través de listas de cotejo y aprobación de informe. Se prevé una instancia de recuperación para los casos de obtención de porcentajes menores.

Condiciones de regularidad

La condición de regularidad presenta validez por el término de 2 (dos) años, a partir de la fecha de finalización del semestre de cursado. Se necesita tener

aprobado al menos 2 (dos) de las instancias de evaluación formativas y sumativas con un mínimo de 65 % de los contenidos y el 100% de las actividades prácticas.

Actividades prácticas y de laboratorio

Actividades prácticas:

Seminarios:

Seminario 1: Aditivos alimentarios.

Objetivos:

- Comprender la función, diversidad y aplicación de los aditivos alimentarios.
- Reflexionar crítica,emte sobre las ventajas y desventajas de los aditivos alimentarios.
- Interpretareñs resultados en investigación en alimentos.

Seminario 2: Transferencia de calor

- Establecer la relación tiempo-temperatura requerida para lograr un determinado efecto o estado mediante transferencia térmica en un sistema perteneciente al campo de los alimentos.
- Seleccionar el equipo de transferencia térmica más adecuado para alcanzar un determinado efecto sobre un sistema perteneciente al área de la tecnología de los alimentos.

Seminario 3: Secado de alimentos

- Aplicar los fundamentos de la psicrometría en el secado por aire caliente de los alimentos.
- Aplicar los fundamentos teóricos de la transferencia de calor y masa en el secado de alimentos.
- Apliccar los balances de masas a problemas de secado de alimentos.

Planta Piloto:

Actividad 1: Secado por lecho fluidizado.

Objetivos:

- Aplicar los fundamentos teóricos al secado de alimentos.
- Determinar la influencia de la temperatura del aire de secado sobre la transferencia de calor y de materia durante el proceso de secado.
- Identificar las ventajas y desventajas del uso de la tecnología de secado por lecho fluidizado.
- Lograr organizarse y trabajar en equipo de manera coordinada y ordenada.

Actividad 2: Extracción de aceite por prensado.

Objetivos

- Interpretar el fundamento de la extracción de aceite de semillas o partes de semillas oleaginosas mediante prensado.
- Analizar la influencia del acondicionamiento de la materia prima en el proceso de extracción de aceite mediante prensa de tornillo helicoidal a escala piloto.
- Evaluar el rendimiento de la extracción de aceite mediante prensa de tornillo helicoidal a escala piloto.
- Determinar la acidez libre como parámetro de calidad química de los aceites obtenidos.
- Lograr organizarse y trabajar en equipo de manera coordinada y ordenada.

Actividad 3: Evaluación sensorial.

Objetivos

- Reconocer e identificar los atributos sensoriales que determinan la calidad de un alimento dado.
- Definir la metodología para llevar a cabo la evaluación sensorial tanto descriptiva como afectiva.
- Lograr organizarse y trabajar en equipo de manera coordinada y ordenada.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Competencias	El Estudiante..
CE3.1.5 Seleccionar, diseñar y controlar procesos y operaciones de transformación para dar respuesta a las necesidades de la comunidad contemplando aspectos éticos, legales, tecnológicos, económicos y ambientales.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica las características diferenciales y principales causas de deterioro del alimento para la selección del método de conservación.• Aplica los conceptos de cálculo y diseño propios de la Ingeniería Química a la industria alimentaria.• Resuelve problemas relacionados a la industria alimentaria, de balances de transferencia de calor y masa, de velocidad penetración del calor, de velocidad de refrigeración y congelación y de deshidratación.• Diferencia las operaciones unitarias y cambios físico-químicos que ocurren en un proceso de transformación industrial de alimentos.

<p>CE3.1.6 Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones, destinados a generar productos para dar respuestas a las necesidades de la comunidad que cumplan con la legislación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona la combinación de métodos de conservación (físicos y químicos) en conformidad a la composición y principales causas de deterioro de la matriz alimentaria con la finalidad de conservar, desarrollar o potenciar las propiedades fisicoquímicas, funcionales y sensoriales de las mismas. • Utiliza con precisión y criterio las tecnologías disponibles. • Calcula y diseña equipos e instalaciones industriales en base a los recursos e insumos necesarios. • Planifica las diferentes etapas del diseño y desarrollo de un proceso de transformación de alimentos atendiendo a objetivos claros, normativas, metodologías y recursos involucrados. • Controla la adecuación respecto al proyecto original. • Detecta desvíos en el cumplimiento de lo requerido y produce los ajustes o cambios necesarios.
<p>CE4.1.3 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica debidamente las fuentes de suministro de los recursos necesarios. • Selecciona y cuantifica los recursos necesarios para implementar las acciones requeridas. • Asigna tiempos adecuados para las etapas del proceso. • Verifica efectivamente que la planificación responde a los requerimientos. • Usa eficazmente las herramientas tecnológicas apropiadas para la comunicación de los resultados.
<p>CG6 Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las responsabilidades individuales y colectivas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Propone y/o desarrolla metodologías de trabajo acordes a los objetivos a alcanzar. • Documenta y comunica de manera efectiva el diseño y/o desarrollo propuesto. • Gestiona los recursos humanos para el cumplimiento de lo planificado. • Respeta los compromisos sobre tareas y plazos contraídos con el grupo. • Reconoce y respeta los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llega a acuerdos. • Produce textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes.
--	---

Bibliografía

Aditivos alimentarios. Mateos-Aparicio, I. (Coord.). Editorial Dextra. ISBN 9788416898183. (2017).

Badui Dergal S (2019) Química de los Alimentos. Ed. Pearson Educación. ISBN 13 9786073250764 - N° edición 6.

Bosquez Molina E, Colina Irezabal ML (2012). Procesamiento térmico de frutas y hortalizas. EDITORIAL TRILLAS S.A. DE C.V. ISBN: 9786071710796

Casp Vanaclocha A (2003). Procesos de conservación de alimentos (2a. ed.). Mundi-Prensa. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/101973>

Castro Ríos K (2011). Tecnología de alimentos. Ediciones de la U. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/70961>

Çengel YA, Ghajar AJ (2011). Transferencia de calor y masa. Fundamentos y aplicaciones. 2011. 4º edición. McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 9786071505408.

Código alimentario argentino. www.anmat.gov.ar

Cordero-Bueso G (2013). Aplicación del análisis sensorial de los alimentos en la cocina y en la industria alimentaria. Universidad Pablo de Olavide. ISBN: 9788461655274

Dueñas Gallegos C (2010). Tecnología de productos horneados. Instituto Politécnico Nacional. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/74013>

Espinosa Manfugás J (2007). Evaluación sensorial de los alimentos. Editorial Universitaria. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/71335>

Hasenhuettl GL, Hartel RW (2019). Food Emulsifiers and Their Applications. Springer International Publishing. ISBN: 978-3-030-29185-3.

Ibarz A (2008). Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos. Mundi-Prensa. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/35857>

León AE, Ribotta PD, Pérez GT (2019). Trigo: un cereal único. EDUVIN. ISBN: 9789876995771

Martínez M, Maestri D (2015). Aceites vegetales no tradicionales "Guía para la producción y evaluación de la calidad". 118 pp. Grupo Editor Encuentro. ISBN 9789871925391.

Material preparado anualmente por los integrantes de la cátedra.

Maupoey FP, Grau A, Barat Baviera JM (2020). Introducción al secado de alimentos por aire caliente. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/129677>

Srivastav PP, Verma DK, Patel AR, Al-Hilphy AR. (2020). Emerging Thermal and Nonthermal Technologies in Food Processing. Apple Academic Press. ISBN: 9780429297335.

Villegas de Gante A, Cervantes Escoto F (2018). Fundamentos de tecnología de productos lácteos fermentados. Editorial del Colegio de Postgraduados. ISBN: 6077153567