

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	CURSO TÉCNICO. Terciario.	
PLAN		
ORIENTACIÓN	GASTRONOMIA BINACIONAL	
SECTOR DE ESTUDIOS	PROGRAMA DE EDUCACION TERCARIA	
AÑO	SEGUNDO	
MÓDULO	CUARTO SEMESTRE	
ÁREA DE ASIGNATURA	535	
ASIGNATURA	QUIMICA DE LOS ALIMENTOS	
ESPACIO CURRICULAR	COMPONENTE FORMACIÓN	

TOTAL DE HORAS/CURSO	64
DURACIÓN DEL CURSO	16 semanas
DISTRIB. DE HS /SEMANALES	4

PLANEAMIENTO EDUCATIVO
AREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

Fundamentación

La asignatura **Química de los Alimentos** ha sido incorporada al diseño curricular del CTT Gastronomía (Plan 2014), como parte **del Componente Formación**, con el objetivo de ampliar y profundizar la base conceptual de las estructuras químicas, propiedades y transformaciones que presentan los alimentos, enfocado principalmente a la comprensión de los principios básicos de la tecnología de los alimentos, y la gastronomía molecular. Se enfatizará en los controles de calidad alimenticia y se abordarán ensayos analíticos en los alimentos.

El progreso científico y tecnológico en las ciencias de la vida y la biotecnología moderna avanzan a un ritmo acelerado-. Al mismo tiempo, los beneficios, los riesgos y las implicaciones potenciales para los individuos, la sociedad y el medio ambiente han dado lugar a un intenso debate público, así como a una sensibilización creciente hacia problemas sociales más generales, como la producción industrial y la seguridad de los alimentos.

La Química de los Alimentos estudia la aplicación de los principios de la Química, en particular de la Química Orgánica y General a la ciencia y tecnología de los alimentos así como a los procesos biológicos en los que estos intervienen. La importancia biológica e industrial de su campo de estudio, hace de esta disciplina un centro de atención primordial, que permitirá vincular el conocimiento académico con sus aplicaciones en el ámbito profesional del egresado de este Curso Técnico Terciario.

La Ciencia y Tecnología de los Alimentos reúne un extenso número de disciplinas científicas (composición y propiedades de los alimentos, análisis de los alimentos, procesado y modificaciones de los alimentos, biotecnología alimentaria, microbiología e higiene, gestión de calidad, dietética y nutrición, etc.), que contribuyen al conocimiento de los tres pilares básicos de la alimentación: la elaboración y conservación de alimentos, la calidad y seguridad alimentaria, y el binomio alimentación-salud. En este sentido se pretende formar profesionales con conocimientos en el desarrollo, conservación, transformación, envasado, distribución y uso de alimentos seguros, nutritivos y saludables.

OBJETIVOS

La asignatura **Química de los alimentos**, contribuirá a la construcción, desarrollo y consolidación de competencias fundamentales científico tecnológico específicas.

Se procurará proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito profesional y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no

deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocarse en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas en la práctica. Es solamente en relación con los contextos y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”¹

COMPETENCIAS CIENTÍFICO - TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	Maneja diferentes fuentes de información: tablas esquemas, libros, internet y otros.
		Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos.
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	Decide y justifica el uso de materiales y/o sistemas adecuados
		Relaciona las propiedades de los constituyentes de los distintos alimentos con las modificaciones que estos pueden sufrir al someterlos a determinado tratamiento.
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	Identifica propiedades de alimentos y / o medios en los que se puede dar una transformación de éstos.
		Explica las propiedades de los alimentos en función de su estructura y/o composición.
	Comprende y analiza el comportamiento físico - químico de los alimentos	Relaciona las características químicas y bioquímicas de los compuestos orgánicos con las reacciones químicas implicadas en las transformaciones de los alimentos
		Analiza el mecanismo y los factores que determinan las reacciones de deterioro y conservación de los alimentos.
		Analiza el uso de aditivos alimentarios, su mecanismo de acción y aplicaciones.
Evaluar la influencia de los distintos tratamientos tecnológicos sobre los componentes de los alimentos.		
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles.
		Acepta y respeta las normas establecidas.
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos.
Argumenta sus explicaciones.		

¹ Fourez, G.(1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue. Argentina.

	personal y del equipo	Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de productos o sistemas materiales desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Adopta desempeños en los que se reconoce el conocimiento de normas de seguridad e higiene reguladoras de la actividad individual y de su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.
		Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.
		Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.

OBJETIVOS GENERALES

El programa de la asignatura **Química de los Alimentos** ha sido conceptualizado en forma global, donde teoría y práctica se nutren entre sí, con la secuencia lógica que se corresponde a la elaboración de conceptos y construcción del saber y atendiendo aquellos conocimientos que se consideran de relevancia para la formación técnica en el área que esta orientación atiende.

Son sus **objetivos específicos**:

- Contribuir a la formación integral del alumno en un contexto técnico -tecnológico y a la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad desde una base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito técnico - tecnológico y desde la propia realidad.
- Comprender, los modelos, leyes, y teorías vertebradoras de la Química y en especial de la Química de los alimentos, como ciencia; la estructura y propiedades de los sistemas materiales y las transformaciones químicas asociadas a fenómenos biológicos y procesos productivos y su relación con las aplicaciones tecnológicas.
- Abordar la explicación de los fenómenos que involucran las actividades en la industria alimenticia y la gastronomía moderna, así como el de los medios donde éstas se desarrollan.
- El estudio de las especies químicas que componen estos sistemas se realizará en función de sus propiedades y comportamiento que determinan su incidencia en los bio -sistemas, con énfasis en sus aplicaciones tecnológicas y gastronomía molecular.

Es importante que el docente conozca el perfil de egreso propuesto para este CTT, así como las asignaturas que forman parte del Componente Profesional Científico - Tecnológico y de Práctica Profesional así como sus contenidos programáticos. Este conocimiento permitirá el establecimiento de mayor número de relaciones facilitando el aprendizaje.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Profundizar el estudio de la composición de los alimentos, su naturaleza química y propiedades de los macronutrientes y micronutrientes contenidos en los alimentos.
- Describir y comprender las reacciones químicas más significativas que tienen lugar durante el procesado de los alimentos.
- Interpretar las reacciones químicas específicas que tienen lugar en la elaboración, conservación y transformación de los alimentos.
- Conocer métodos analíticos de uso general en Bromatología, en controles de calidad y en la Industria; las normas que rigen el procesado de alimentos, así como la prevención e interpretación de las alteraciones físicas, químicas y biológicas de materias químicas y productos alimentarios.
- Relacionar los conceptos científicos con las nuevas tecnologías utilizadas en la industria alimenticia, y valorar las ventajas y desventajas de sus usos.

CONTENIDOS:

Los contenidos del curso de Química de los Alimentos se encuentran organizados en torno a ejes temáticos vertebradores.

Teniendo en cuenta el perfil de ingreso a esta Carrera (alumnos de EMS Uruguayos y Brasileños) se hace necesario contar con un espacio pedagógico para realizar la revisión y/o nivelación de conceptos previos. Se deberá tener en cuenta que es una formación terciaria y como tal es responsabilidad del alumno completar estos requerimientos. Se le dará los conceptos mínimos necesarios y la orientación para que pueda abordar los contenidos curriculares del curso.

EJE 1 : REVISIÓN:

Agua, sistemas alimentarios y Biomoléculas, constituyentes fundamentales de los alimentos. Nutrientes y micronutrientes, minerales, vitaminas y aditivos en los alimentos.

EJE 2: Composición química de alimentos de origen vegetal y animal

Eje 3: Propiedades físico - químicas de los alimentos

Eje 4: Análisis de Alimentos

Eje 5: Control de Calidad de Alimentos

Eje 6: tecnología de alimentos

Eje 7: Biotecnología Alimentaria

Eje 8: Toxicología en Procesos Industriales Alimentarios

Eje 9: Gestión de la Calidad en la Industria Alimentaria

CON TENIDOS TRANSVERSALES: Se trabajarán en todo momento durante el curso cuando la temática lo amerite.

Las temáticas conductoras abordan los contenidos conceptuales considerados como requisito imprescindible, al egreso de este curso. La enseñanza de estos contenidos conceptuales permitirá la comprensión de los temas propuestos, pero no deben convertirse en un fin en sí mismos. Estos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien al elaborar la planificación del curso determine su secuenciación y organización en torno a **centros de interés** que serán elegidos teniendo en cuenta el contexto donde se trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo en su plan de trabajo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

Por ser esta una ciencia experimental, se sugieren algunas actividades de laboratorio que se podrán abordar según la disponibilidad de recursos materiales en el laboratorio.

El docente deberá tener presente los contenidos programáticos de Química para el Área Gastronómica del curso EMP segundo año orientación Gastronomía, (PLAN 2004) y del BP Gastronomía (Plan 2005) así como la formación previa general de sus alumnos, como prerrequisitos de este curso.

En todos los temas de estudio se deberán tener presente y conocer la normativa bromatológica en relación al uso, elaboración, procesado, envasado, transporte y conservación de las sustancias que componen los alimentos.

CONTENIDOS TRANSVERSALES

EL LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS

- Organización del laboratorio. Estructura organizativa de un laboratorio.
- Seguridad en el laboratorio

Normas generales de trabajo. Manejo seguro de productos químicos. Clasificación según peligrosidad. Rotulación y códigos. Almacenamiento. Transporte. Disposición final. Normativa. Toxicidad. Factores. Parámetros. Frases de la exposición a

contaminantes en aire. Valores de exposición ambiental. Inflamabilidad. Parámetros. Fuego, prevención y combate.

NORMALIZACIÓN Y LEGISLACIÓN ALIMENTARIA

- Normalizaciones Uruguay, Brasil y mundiales
- Reglamento bromatológico
- Normas UNIT - ISO en la industria alimenticia.
- Norma Mundial BRC de Seguridad Alimentaria
- Norma IFS-Food
- Norma ISO 22000 y FSSC 22000 Calidad de los alimentos
- Protocolo Global-GAP
- Norma OSHAS 18001
- Modelos de Calidad
- **Legislación de los diferentes sectores alimentarios** Marco legal en diferentes sectores alimentarios. Legislaciones específicas. Algunos ejemplos de legislaciones específicas. Métodos de búsqueda de legislación en el sector alimentario.
- **Legislación horizontal aplicable a los productos alimentarios y alimenticios** Aspectos legislativos sobre aditivos alimentarios. Aditivos distintos de colorantes y edulcorantes. Colorantes. Edulcorantes. Seguridad Alimentaria. Higiene de alimentos. Legislación sobre manipulación de alimentos.

EJE1. REVISIÓN

- Agua en relación a sus asociaciones intermoleculares e interacciones en los alimentos así como su movilidad molecular relacionada fundamentalmente con la estabilidad y conservación de los alimentos.
- Estudio estructural de las biomoléculas, reacciones, y comportamiento físico a nivel industrial y su función como componentes básicos de los alimentos.
- Biocatalizadores, naturales y artificiales, su función en los procesos biológicos e industriales donde participan alimentos.
- Sistemas alimentarios (dispersiones, fenómenos de superficie, surfactantes, interacciones coloidales, geles, emulsiones, espumas, estabilidad de las dispersiones), en estrecha relación con las biomoléculas y aditivos de los alimentos.
- Métodos de extracción y purificación de estas moléculas se estudian como herramientas utilizadas en la industria alimentaria
- Aditivos alimentarios sustancias químicas no intrínsecas a ellos, como resultado de su uso directo (higiene, resaltadores de sabor, color, aumentar su atractivo, conservación etc) o contaminantes provenientes del medio ambiente o del procesado (plaguicidas, medicamentos veterinarios etc).

EJE 2: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL

- Los alimentos como nutrientes. Introducción, concepto. Las necesidades calóricas. Papel de hidratos de carbono y grasas de los alimentos. Proteínas; calidad, complementación de proteínas.

De origen vegetal

- Cereales. Introducción. Clasificación. Localización de nutrientes en el grano del cereal. Composición química general. Cereales no panificables. Cereales panificables. Cereales de desayuno, características y valor nutritivo.
- Grasas alimentarias. Introducción. Clasificación, funciones nutritivas. Composición química general y valor nutritivo. Grasas de origen vegetal. Composición, características y valor nutritivo de frutos oleaginosos. Composición, características y valor nutritivo de semillas oleaginosas. Grasas plásticas, composición, características y valor nutritivo.
- Leguminosas. Introducción. Definición y clasificación. Composición general y valor nutritivo. Legumbres de bajo contenido en grasa: alubias, lentejas, garbanzos. Leguminosas de contenido alto en aceite. Descripción, producción y consumo. Composición y valor nutritivo. La soja: productos no fermentados, productos proteicos y obtención de lecitina. El cacahuete y sus derivados.
- Frutas. Clasificación. Composición, características y valor nutritivo. Hortalizas. Tipos, composición y valor nutritivo. Tubérculos y raíces feculentas. Derivados de frutas y hortalizas.

De origen animal

- Carnes. Introducción. Estructura y composición química del músculo esquelético, valor nutritivo. Productos cárnicos. Definición. Clasificación. Composición, características y valor nutritivo.
- Los productos del mar y sus derivados. Introducción. Principales grupos de organismos explotados como alimento. El pescado: constitución de la piel y del tejido muscular, composición, valor nutritivo. Productos derivados.
- Huevos y ovo-productos. Introducción. Estructura del huevo. Composición química de: cáscara, yema y clara. Valor nutritivo. Propiedades funcionales de las proteínas del huevo. Los ovoproductos clasificación, valor nutritivo.
- Leche. Introducción; definición. Clasificación. Composición, características y valor nutritivo. Otros tipos de leche. Productos lácteos. Concepto. Tipos de leches

comerciales. Productos fermentados, clasificación, composición y valor nutritivo. Postres lácteos. Subproductos de las industrias lácteas.

Otros alimentos. Alimentos dulces naturales. Fuentes de obtención de sacarosa: caña de azúcar y remolacha azucarera. La miel.

EJE 3: PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DE LOS ALIMENTOS

- Introducción : Concepto de la físico-química de alimentos. Ámbito de estudio.
- Análisis termodinámico del alimento y su entorno
- Descripción del sistema alimento. Modelos físicos: alimentos secos y húmedos. Condición de equilibrio en el sistema alimento-entorno. Actividad y coeficiente de actividad. Actividad del agua. Predicción y medida de la actividad del agua en alimentos.
Predicción de la actividad del agua en alimentos húmedos. Efecto de solutos no iónicos: ecuaciones predictivas en sistemas binarios y multicomponente. Efecto de solutos iónicos en sistemas binarios. predicción en sistemas multicomponente. Métodos de medida experimental de la actividad del agua. Relación con la termodinámica del aire húmedo.
- Propiedades del alimento como disolución. Interés del estudio de las propiedades coligativas en alimentos. Descenso del potencial químico del agua y de la presión de vapor. Descenso crioscópico. Curvas de enfriamiento y diagramas de fases. Aumento ebulloscópico. Diagrama de Düring. Presión osmótica. Aplicaciones en Tecnología de Alimentos.
- Relaciones del agua en alimentos de baja humedad. Agua libre y agua ligada. Concepto de isoterma de adsorción. Generalidades de los fenómenos de adsorción.
- Transiciones de fases en alimentos. Clasificación de las transiciones de fases: relación con el estado físico y la movilidad molecular. Transiciones relacionadas con el contenido en agua: transiciones vítreas y formación de hielo. Otras transiciones de fases en alimentos. Diagramas de estado. Influencia de las transiciones en las propiedades físicas del sistema.
- **Propiedades morfogeométricas y porosidad** Determinación de forma y tamaño. Volumen y densidad. Densidad aparente. Porosidad. Área superficial.
- **Propiedades Térmicas** Calor sensible y calor latente. Calor específico: predicción y medida. Calor latente: predicción y medida.
- Conductividad y difusividad térmicas. Predicción de la conductividad y difusividad térmicas: influencia de la composición, estructura, temperatura y presión.

- **Propiedades ópticas: Color :** Importancia del color en alimentos. Definiciones. Coordenadas de color físico. Color percibido. Fundamentos de la visión del color. Fuentes y observador estándar.. Evaluación de diferencias de color: Tolerancias. Métodos de medida de color: subjetivos y objetivos. Factores que afectan al color medido: criterios de estandarización
- **Aspectos fisicoquímicos relacionados con la estructura coloidal de los alimentos.** Estructura y estabilidad coloidal. Función de macromoléculas en los sistemas coloidales. Gelificación. Actividad superficial: tensoactivos y emulsionantes alimentarios. Emulsiones y espumas.

EJE 4: ANÁLISIS DE ALIMENTOS *Trabajar los contenidos con actividades de laboratorio (ver sugerencias)*

- Breve Introducción al Análisis Químico de alimentos
- Visión General del Análisis Químico Introducción a los métodos químicos Etapas previas de un proceso analítico
- Métodos cualitativos en análisis químico **Métodos cuantitativos no instrumentales**
- Métodos cuantitativos en análisis químico. Análisis gravimétrico
- Métodos cuantitativos en análisis químico. Análisis volumétrico

EJE 5: CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS

Análisis de los constituyentes mayoritarios de alimentos

- Determinación del contenido en agua. Introducción. Operaciones preliminares. Métodos de cuantificación: métodos de referencia, métodos de laboratorio y métodos de control industrial.
- Determinación del contenido en cenizas. Introducción. Procedimiento de determinación de cenizas. Determinación de cenizas insolubles en ácido. Determinación de la alcalinidad de cenizas.
- Determinación del contenido en proteínas y aminoácidos. Introducción. Determinación del contenido proteico total por métodos indirectos: método de Kjeldahl y método de Dumas. Métodos colorimétricos. Determinación de aminoácidos por cromatografía líquida.
- Determinación de la fracción lipídica. Introducción. Determinación del contenido total de lípidos. Determinación de la composición de lípidos. Determinación del grado de oxidación.
- Determinación de carbohidratos. Introducción. Métodos químicos basados en la reducción del cobre. Métodos físicos. Métodos enzimáticos. Métodos cromatográficos.
- Determinación del contenido en fibra. Introducción. Métodos gravimétricos: determinación de fibra bruta, métodos detergentes y determinación de fibra dietética total. Métodos químicos.

Análisis de los constituyentes minoritarios de alimentos

- determinación del contenido en elementos minerales. Introducción. Métodos de mineralización y de concentración. Métodos de medida: espectroscopía de absorción atómica, espectrometría de plasma de emisión y otras técnicas analíticas..
- determinación del contenido en vitaminas. Introducción. Extracción de vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Métodos químicos. Métodos microbiológicos.

ANÁLISIS SENSORIAL

- Conceptos y aplicaciones. Objetivos y aplicaciones del análisis sensorial. Atributos sensoriales. Metodología general.

- Pruebas sensoriales. Instalación de una sala de catas. Formación de un panel de catadores. Pruebas sensoriales. Interpretación estadística de resultados. Informe de las pruebas.

Control de Calidad de Alimentos

- Conceptos generales del Control de Calidad de Alimentos.
- Grupo de la Leche y derivados
- Grupo de Alimentos Proteicos Control de calidad en carnes y productos cárnicos
Control de calidad en productos de la pesca Control de calidad en huevos y ovoproductos
- Grupo de Alimentos Grasos Control de calidad de alimentos con contenidos de grasas saturadas, insaturadas. Grasas CIS y TRANS. Importancia en la dieta.
- Grupo de Alimentos de origen Vegetal Control de calidad en cereales y derivados
Control de calidad en frutas y hortalizas y derivados Control de calidad en las industrias de conservas
- Grupo de Bebidas Control de calidad de las aguas potables y embotelladas
Control de calidad en zumos y bebidas refrescantes

Eje 6: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS *Envasado procesado conservación y biotecnología (modificaciones) de los alimentos*

Envasado

- Materiales de envase y embalaje. Características generales. Materiales metálicos. Vidrio. Materiales celulósicos: papel, cartón y madera. Materiales poliméricos
- procesos específicos de envasado: envasado de productos tratados térmicamente. Envasado a vacío o con atmósfera modificada. Envasado de productos deshidratados. Envasado de productos congelados. Envasado activo e inteligente

Procesado de Alimentos

- La industria alimentaria: conservación y transformación
- Operaciones de conservación de alimentos Evaporación Liofilización
- Operaciones de transformación de alimentos: Fermentaciones alimentarias; Gelificación; Extrusión; Emulsión.
- Otras Operaciones de la Industria Alimentaria
- Operaciones auxiliares previas Transporte de sólidos Limpieza de instalaciones

Conservación de alimentos

- Métodos de conservación por calor: Escaldado, pasteurización y esterilización

- Cinéticas del procesado térmico. Cálculo de la letalidad. Penetración de calor en alimentos. Determinación experimental. Optimización de los tratamientos térmicos. Horneado y fritura.
- Conservación de alimentos por frío. Aplicación de frío a los alimentos: Principios generales, Métodos de producción de frío, Tecnología aplicada a las diferentes sectores.
- Refrigeración de alimentos
- Congelación de alimentos

EJE 7: BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA *Aplicaciones de la biotecnología a la industria alimentaria*

Introducción a la Biotecnología alimentaria

- Biotecnología tradicional y nueva Biotecnología. Principales Hitos. Herencia, expresión y regulación de genes.
- Procesos y productos que usan levaduras: Levaduras alimentarias y derivados. Bebidas alcohólicas, alcoholes industriales. El pan y productos relacionados.
- Procesos y productos de origen bacteriano: Productos lácteos (procesos enzimáticos y procesos fermentativos), Productos derivados de la carne y el pescado, Productos vegetales. Biomasa bacteriana, Biopolímeros.
- Otros procesos y productos basados en microorganismos: Obtención de edulcorantes, Saborizantes y aminoácidos, Vitaminas y pigmentos, Setas comestibles, La fermentación del cacao, del té y del café.
- Aplicación de enzimas en la industria alimentaria: Obtención de enzimas, enzimas inmovilizadas, ejemplos de aplicación industrial

Mejora mediante ingeniería genética de los organismos productores de alimentos

- Tecnología del ADN recombinante. Mejora de organismos productores de alimentos: Técnicas convencionales e ingeniería genética.
- Ingeniería genética de bacterias ácido lácticas. Aplicaciones industriales.
- Ingeniería genética de las levaduras industriales. Mejora de levaduras panaderas, cerveceras y vónicas.
- Ingeniería genética de hongos filamentosos productores de aditivos alimentarios.
- Aplicaciones de plantas transgénicas en alimentación

Métodos de detección de alimentos transgénicos.

EJE 8: TOXICOLOGÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES ALIMENTARIOS

- Principios de la toxicología alimentaria Mecanismo de acción de los tóxicos

- Contaminantes ambientales químicos en la Industria Alimentaria y evaluación de su exposición
- Contaminación por metales pesados Intoxicación por plaguicidas y evaluación de su exposición Residuos de medicamentos veterinarios en alimentos de origen animal
- Toxicidad de los materiales en contacto con alimentos
- Intoxicación por aditivos
- Tóxicos derivados de los procesos de elaboración, manipulación y conservación de los alimentos.
- Intoxicación por alcohol etílico Análisis de riesgos por la presencia de residuos químicos en alimentos

EJE 9: GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

- Introducción a la calidad total en la industria agroalimentaria Introducción. Concepto de calidad. Control de calidad. Gestión de calidad. Calidad total.
- Técnicas e instrumentos de control y gestión de calidad Principales técnicas y diagramas empleados en la industria

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES DE LABORATORIO *Se plantean una serie de actividades por eje temático de las cuales se deberán seleccionar aquellas para las cuales se disponga de recursos materiales y jerarquizar según los tiempos pedagógicos. Algunas de ellas pueden ser coordinadas con las asignaturas específicas este semestre o en referencia a asignatura de semestres anteriores, logrando la integración de conceptos.*

EJE	ACTIVIDADES
2	<ul style="list-style-type: none">➤ Cereales. Algunas características Químicas y Bioquímicas. Harina; poder gasificante, extracción de gluten. Determinación de ácido ascórbico en harinas.➤ Propiedades químicas de las grasas alimentarias. Determinación del grado de instauración de diferentes grasas y aceites.➤ Determinación de antocianos en vino tinto➤ Bebidas. Cuantificación de quinina en agua tónica.➤ Ensayos de distintos aditivos alimentarios.➤ Acidez del líquido de gobierno en distintas conservas vegetales.➤ Determinación de sulfitos en carnes.➤ Determinación de la presencia de edulcorantes como sacarina y/o ciclamatos en distintos edulcorantes líquidos que se comercializan en Uruguay y Brasil

3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Concepto de actividad de agua en sistemas gaseosos. Control de la humedad relativa de una fase gaseosa. ➤ Introducción a la medida de actividad de agua de diferentes tipos de alimentos con humedad alta, media y baja. Determinación de humedad. ➤ Determinación de propiedades coligativas en alimentos: curva de congelación y descenso crioscópico. ➤ Determinación de la actividad de agua a partir de las propiedades coligativas. ➤ Color en alimentos ➤ Aspectos fisicoquímicos relacionados con la estructura coloidal de los alimentos ➤ Estructura y estabilidad coloidal. Función de macromoléculas en los sistemas coloidales. Gelificación. Actividad superficial: tensoactivos y emulsionantes alimentarios. Emulsiones y espumas ➤ Coloides - Viscosimetría ➤ Coloides - Emulsiones ➤ Coloides - Tensión Superficial
4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Métodos rápidos de análisis. Análisis de iones en salmueras y vinos ➤ Estudio del tratamiento de muestra por vía húmeda. Determinación de fósforo en leche mediante espectroscopia UV-Vis ➤ Determinación de metales en alimentos mediante fotometría de emisión atómica. ➤ Determinaciones cuantitativas de interés bromatológico ➤ Determinación de humedad y cenizas ➤ Determinación de proteínas ➤ Determinación de grasa ➤ Determinación de azúcares ➤ Determinación de fibra ➤ Análisis sensorial
5	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Control de calidad de leche y productos lácteos ➤ Control de calidad de carnes y productos cárnicos ➤ Control de calidad de pescado ➤ Control de calidad de frutas y derivados ➤ Control de calidad de aguas embotelladas ➤ Control de calidad de conservas
6	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseño de la formulación de mermeladas y jaleas de fruta. Uso de diferentes gelificantes. ➤ Elaboración de encurtidos vegetales fermentados y no fermentados. ➤ Elaboración de panes a base de diferentes harinas y/o elaboración de otros productos fermentados horneados ➤ Pelado químico y elaboración de una conserva de fruta ➤ Cinética de rehidratación. Efecto de la temperatura Análisis de

	<p>resultados</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Elaboración de una conserva vegetal. Escaldado y pasteurización.➤ Pasteurización de zumos➤ Evaluación del efecto soluto sobre el proceso de congelación➤ Elaboración de helados
8	<ul style="list-style-type: none">➤ Evaluación de sustancias tóxicas formadas por oxidación de la grasa.➤ Determinación de Pb en alimentos. Determinación de nitratos y nitritos.➤ Determinación de conservantes sorbatos y benzoatos por métodos espectrofotométricos

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

La formación terciaria implica considerar la enseñanza como situaciones a resolver que precisan de la movilización de saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje.

Estas situaciones deben estar contextualizadas, razón por la cual se deberán elegir aquellas que sean relevantes y que se relacionen con la orientación que esta formación técnica atiende.

En el marco del enfoque integrador de las diferentes disciplinas que conforman el diseño curricular, se hace necesario enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiera del aporte de conocimientos provenientes de los diferentes espacios de formación.

El docente deberá tener presente los contenidos programáticos, de las asignaturas científico - tecnológicas que conforma el diseño curricular, ya que muchas de ellas tienen su fundamentación y explicación desde el ámbito de la Química y de la Química de los Alimentos.

Las situaciones deberán ser pensadas con dificultades específicas, bien dosificadas, para que a través de la movilización de diversos recursos los alumnos aprendan a superarlas. Una vez elegida la situación, la tarea de los profesores será la de armar el proceso de apropiación de los contenidos a trabajar, mediante una planificación flexible que de espacio a la negociación y conducción de proyectos con los alumnos y que permita practicar una evaluación formadora en situaciones de trabajo.

De acuerdo con lo anterior, **el curso deberá ser enfocado en forma teórico - práctico**. Utilizar las actividades de laboratorio, trabajos de campo y proyectos de investigación son estrategias didácticas que favorecen la apropiación de saberes y construcción de aprendizajes significativos.

En relación a las actividades de laboratorio, será el docente quien al realizar su planificación seleccione aquellas que considere pertinentes, de acuerdo con los objetivos del curso.

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

EVALUACIÓN

La evaluación es un **proceso** complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter **formativo**, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: **que los alumnos aprendan**. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Dado que los alumnos y el docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un **carácter continuo**, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

Las actividades de aula deben ser variadas y con grados de dificultad crecientes.

La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza - aprendizaje..

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.²

“La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente.”

²Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza” en “La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo” de Camilloni-Zelman

“Evaluar es producir conocimiento y la posibilidad de generar inferencias válidas respecto de este proceso.”

BIBLIOGRAFIA

GENERAL

- Alegría, Mónica et al., “Química I (Polimodal)”, Ed. Santillana, 1999. Argentina.
- Alegría, Mónica et al., “Química II (Polimodal)”, Ed. Santillana, 1999. Argentina.
- American Chemical Society, “QuimCom”. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1998. México.
- Brown et al., “Química La ciencia central”. Ed. Prentice Hall, 1998. México.
- Ceretti, Helena M. y Zalts, Anita. “Experimentos en contexto”. Ed. Pearson 2000. México.
- Chang, Raymond. “Química”. Ed. Mc Graw Hill. 6ª Edición. 1998. México.
- Daub, G. William y Seese, William. S. “Química”, Prentice Hall, 7ma Edición. México.
- Dickerson, Richard. E. “Principios de química”. 2º ed. Ed. Reverté. 1982. Barcelona.
- Garriz-Chamizo, “Tu y la química”, Prentice Hall, 2001. México.
- Hill-Kolb, “Química para el nuevo milenio”, Prentice Hall, 1999. México.
- Kotz, J y Treichel, P. “Química y reactividad química”. Ed. Thomson. 2003. México.
- Masterton, W. Et al. “Química general superior”. 6º ed. Ed. Mc Graw Hill. 1994. México.
- Masterton, W. “Química. Principios y reacciones”, Ed. Thomson- Paraninfo. 2003. España.
- Milone J. O. “Merceología I, II, III, IV”. Ed. Estrada. Argentina.
- Mortimer, Charles. “Química”. Ed. Grupo Iberoamérica. 1979. México.
- Ruiz, Antonio et al. “Química 2 Bachillerato”. Ed. Mc Graw Hill. 1996. España.
- Valenzuela, Cristobal. “Introducción a la química inorgánica”. Ed. Mc Graw Hill 1999. México.
- Hein, Morris y Arena Susan. “Fundamentos de Química”. Ed. Thomson. 10ª edición. 2003. México.
- Kotz J.C. y Trichel, P. “Química y reactividad química”. Ed. Thomson. 5ª Edición. México.

TÉCNICA - ESPECÍFICA

- Bailey, P. Bailey, C. (1998). *Química Orgánica*. Editorial Prentice Hall. México. 5ª edición.
- Belitz, H. y Gross, W. (1997). *Química de los alimentos*. Acribia. Zaragoza. España.
- Ott, D. (1987). *Manual de laboratorio de ciencia de los alimentos*. Acribia. Zaragoza. España.
- Pérez Fierros, A. (2003). *La Química en el arte de cocinar. Química Descriptiva Culinaria*. Trillas, México.
- Werner Grosch, Peter Schieberle *Química de los alimentos* Editorial Acribia, 2011 tercera edición
- Pedro López Alegret, y otros *Química y Bioquímica de los alimentos I y II* Ed. Reverté (2010) segunda edición

PARA EL DOCENTE:

- Castellan, Gilbert W. “Fisicoquímica”. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Segunda edición.
- Skoog, Douglas y otros. “Química Analítica”. Ed. McGraw-Hill. 7ª edición. México.

Chems. "Química una ciencia experimental". Guía del Profesor y Manual del Laboratorio. Ed. Reverté. S.A. 1975.

Hackett y Robbins. "Manual de seguridad y primeros auxilios". Ed. Alfaomega. 1992.

Mahan, Bruce H. "Química. Curso Universitario". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Tercera Edición.

Wittcoff, Harold A. ,Reuben, Bryan G."Productos químicos orgánicos industriales. Vol. 2". Ed. LIMUSA. 1991.

DIDÁCTICA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

Fourez,G. (1997) "La construcción del conocimiento científico". Narcea. Madrid

Fumagalli,L.(1998). "El desafío de enseñar ciencias naturales". Editorial Troquel. Argentina.

Gómez Crespo,M.A. (1993) "Química. materiales didácticos para el bachillerato". MEC. Madrid.

Martín,M^a. J;Gómez,M.A.;GutiérrezM^a.S. (2000), "La física y la química en secundaria".Editorial Narcea.España

Perrenoud,P(2000). "Construir competencias desde le escuela". Editorial Dolmen.Chile.

Perrenoud,P.(2001). "Ensinar: agir na urgência, decidir na certeza" .Editorial Artmed.Brasil

Pozo,J (1998) "Aprender y enseñar ciencias". Editorial Morata. Barcelona

ALAMBIQUE. "Didáctica de las ciencias experimentales". Graó Educación. Barcelona.

"Enseñanza de las ciencias". ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Fichas de seguridad de las sustancias. Guías praxis para el profesorado ciencias de la naturaleza. Editorial praxis.

Handbook de física y química

Normas UNIT - ISO

Manual de Bromatología.

