

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>					1/7	
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA</b>						
<b>PROGRAMA DE:</b>					<b>CÓDIGO:</b>	
QUÍMICA Y ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS					ÁREA NRO: III	
HORAS DE CLASE					Profesor/a Responsable	
TEORICAS			PRACTICAS			
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre	Dr. Marcos Grünhut		
3	45	3	45			
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES						
APROBADAS			CURSADAS			
TECNICAS ANALÍTICAS INSTRUMENTALES FUNDAMENTOS DE QUÍMICA BIOLÓGICA PRINCIPIOS DE ANALÍTICA y QUIMIOMETRÍA						
<b><u>DESCRIPCIÓN / OBJETIVO</u></b>						
<p>La asignatura tiene como objetivo impartir los conceptos teóricos / prácticos relacionados con la química de los alimentos y así abordar el estudio analítico de los mismos de manera tal de poder evaluar su aspecto nutricional, organoléptico y de inocuidad. Se trabajará teniendo en cuenta la legislación y normativa alimentaria nacional (Código Alimentario Argentino, ANMAT) e internacional (Codex Alimentarius, FAO-OMS) vigente y sus criterios de aplicación. Además, se desarrollará lo relacionado con procesos de deterioro de alimentos, la utilización de aditivos y el uso de envases.</p> <p>La parte experimental está conformada por una serie de trabajos prácticos a desarrollar en el laboratorio basados principalmente en la implementación de técnicas analíticas de rutina destinadas al control de calidad de alimentos.</p>						
<b><u>PROGRAMA SINTÉTICO:</u></b>						
<b>Tema 1.</b> Generalidades. Legislación						
<b>Tema 2.</b> Nutrientes y Energía						
<b>Tema 3.</b> Actividad acuosa						
<b>Tema 4.</b> Alimentos y productos de origen animal						
<b>Tema 5.</b> Alimentos y productos de origen vegetal						
<b>Tema 6.</b> Característica sensorial de los alimentos						
<b>Tema 7.</b> Procesos tecnológicos de macronutrientes orgánicos						
<b>Tema 8.</b> Deterioro de alimentos						
<b>Tema 9.</b> Característica higiénica de los alimentos						
<b>Tema 10.</b> Aditivos alimentarios						
<b>Tema 11.</b> Envases						
VIGENCIA AÑOS	2021					

**PROGRAMA ANALÍTICO:**

**TEMA 1. GENERALIDADES.** Definiciones y clasificación: Aptitud (alimento genuino, adulterado, alterado, contaminado y falsificado); Origen (animal, vegetal, mineral); Conservación (no perecederos, semi-perecederos, perecederos); Elaboración (naturales, artesanales, elaborados, orgánicos o ecológicos, transgénicos); Alimentos dietéticos (fortificado, enriquecido, restaurado, suplementado, funcional, nutraceutico). **LEGISLACIÓN.** Codex Alimentarius (FAO/OMS); Código Alimentario Argentino (ANMAT) y normativas del MERCOSUR.

**TEMA 2. NUTRIENTES.** Definición, Clasificación; Concepto de esencialidad; Antinutrientes, disponibilidad y biodisponibilidad. Proteínas: Generalidades; Requerimiento de proteínas de acuerdo con FAO/OMS; Valor nutritivo, valor biológico y digestibilidad; Determinación del valor biológico; Mejoramiento de la calidad de proteínas; Influencia de la tecnología sobre el valor nutritivo de las proteínas. Lípidos: Generalidades; Esencialidad; Grasas de origen vegetal y de origen animal. Hidratos de Carbono: Generalidades; Esencialidad; Poder glucogénico; Requerimiento; Biodisponibilidad; Fibra dietaria soluble e insoluble. Vitaminas: Generalidades; Clasificación; Esencialidad; Fuentes naturales; Requerimiento; Antivitaminas; Influencia de la tecnología y el almacenamiento de los alimentos en el deterioro de las vitaminas. Minerales: Generalidades; Clasificación; Esencialidad; Fuentes naturales; Requerimiento; Biodisponibilidad; Comportamiento en la elaboración y almacenamiento de alimentos. **ENERGÍA.** Generalidades; Energía bruta, utilizable y metabolizable; Valores de Atwater; Gasto energético total; Requerimiento energético de acuerdo con FAO/OMS; Balance energético.

**Tema 3. ACTIVIDAD ACUOSA.** Estado del agua en los alimentos; Consideraciones teóricas y concepto de actividad acuosa; Comportamiento de la actividad acuosa en los alimentos a diferentes temperaturas; Isotermas de adsorción y desorción; Histéresis; Interés de las isotermas en la tecnología alimentaria; Influencia de la actividad acuosa en la velocidad de deterioro.

**Tema 4. ALIMENTOS Y PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL.** Carnes: Generalidades; Estudio de la composición de la carne; Transformación del músculo esquelético en carne (pre-rigor mortis, rigor mortis, maduración); Calidad de la carne; Tipos de carne (DFD, PSE); Tratamiento calórico; Tratamiento químico (curado, aditivos, ahumado). Derivados Cárnicos: Chacinados; Embutidos; Fiambres. Leche: Generalidades; Estudio de la composición de la leche (estructura de la caseína, materia grasa, otros); Procesos tecnológicos (homogenización, procesos térmicos). Productos Lácteos: Yogurt (generalidades, obtención, composición, otros); Queso (generalidades, obtención, composición, otros); Crema (generalidades, obtención, composición, otros); Manteca (generalidades, obtención, composición, otros); Otros productos (leche evaporada, leche condensada, leche en polvo); Huevo: Generalidades; Estudio de la composición del huevo; Poder gelificante, emulsionante y coagulante.

**Tema 5. ALIMENTOS Y PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL.** Cereales: Generalidades; Estudio de la composición de los cereales (arroz, trigo, maíz, otros); Harina de trigo; Pan (obtención, envejecimiento); Malta (obtención, composición); Cerveza; Aceites (maíz, girasol). Hortalizas: Generalidades; Estudio de la composición de las hortalizas. Frutas: Generalidades; Fruta fresca; Fruta seca; Fruta desecada; Fruta deshidratada; Estudio de la composición de las frutas; Madurez fisiológica; Madurez comercial; Frutos climatéricos y no climatéricos; Efecto del etileno exógeno; Vinos; Sidra. Legumbres: Generalidades; Estudio de la composición de las legumbres; Concentrado proteico de soja; Aislado proteico de soja; Aceite de soja.

**TEMA 6. CARACTERÍSTICA SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS.** Interacción de los alimentos con los sentidos; Mecanismo estímulo-receptor; Concepto de sensación-percepción; Estudios objetivos y subjetivos. Color: Interacción de la luz con los alimentos; Concepto de fuente de luz e iluminante; Pigmentos naturales; Colorantes sintéticos. Análisis instrumental. Gusto y Aroma: Interacción estímulo-receptor; Teoría tripartita del gusto dulce; Curvas intensidad-tiempo; Poder edulcorante; Teoría del gusto salado; Teoría del gusto amargo; Teoría del gusto ácido; Percepciones que se transmiten por vía somatosensorial; Aromas; Análisis instrumental. Textura: Mecanismo estímulo-receptor, Tipos de texturas; Comportamiento de sólidos y fluidos; Fluidos plásticos, seudoplásticos y dilatantes; Fluidos tixotrópicos y reopéticos; Comportamiento del almidón; Retrogradación del almidón; Amilogramas.

**TEMA 7. PROCESOS TECNOLÓGICOS DE LOS MACRONUTRIENTES ORGÁNICOS.** Hidratos de Carbono: Almidones modificados (almidón pregelatinizado, hidrolizado, oxidado, reticulado); Jarabe de maíz alta fructosa (JMAF). Grasas y Aceites: Extracción y refinado; Hidrogenación no selectiva y selectiva (mecanismo, cinética, aplicaciones), Margarina y grasas plásticas comestibles anhidras (shortening); Transesterificación al azar y dirigida (mecanismo, cinética, aplicaciones). Proteínas: Funcionalidad; Gelificación; Elasticidad; Emulsificación; Formación de espumas.

**TEMA 8. DETERIORO DE LOS ALIMENTOS.** Generalidades; Deterioro Químico de los Alimentos: Reacción de Maillard (etapas, esquema de Hodge, variables, control); Pardeamiento del ácido ascórbico; Caramelización de azúcares; Oxidación de Lípidos (mecanismo, catalizadores, cinética, efecto de la actividad acuosa y la temperatura). Deterioro Enzimático de los Alimentos: Pardeamiento enzimático (mecanismo, variables, control); Enzimas lipolíticas (lipasas, fosfolipasas, lipooxigenasas, peroxidasas); Otras enzimas (pectinasas, tiaminasas, clorofilasas, etc.). Deterioro Microbiológico de los Alimentos: Alteraciones microbianas en los alimentos; aspectos de la bacteriología alimentaria; Factores que condicionan al crecimiento microbiano en los alimentos (pH, potencial de óxido reducción, actividad acuosa, nutrientes, naturaleza y características de las especies). Deterioro de los Alimentos por causas Físicas: Acción de agentes físicos (temperatura, humedad); Deterioro de los alimentos durante el procesamiento, conservación, almacenamiento y distribución.

**Tema 9. CARACTERÍSTICA HIGIÉNICA DE LOS ALIMENTOS.** Sustancias tóxicas naturales, contaminantes químicos, agentes vivos, toxinas, aditivos no permitidos. Enfermedades transmisibles por los alimentos (ETAs): Infección alimentaria; Intoxicación alimentaria; Toxoinfección Alimentaria.

**Tema 10. ADITIVOS ALIMENTARIOS.** Definición; Generalidades; Pruebas de toxicidad (Ingesta diaria admisible (IDA), Márgenes de seguridad (NOAEL)); Clasificación y mecanismos (conservantes, antioxidantes, emulsionantes, espesantes, estabilizadores, gelificantes, antimicrobianos, otros).

**Tema 11. ENVASES.** Generalidades; Factores ambientales de deterioro (biodegradabilidad, corrosión, otros); Legislación; Tipo de envases (hojalata, aluminio, vidrio, plásticos, laminado, papel, otros).

**PROGRAMA SINTÉTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**Trabajo práctico N°1:** Legislación. Normas de rotulado.

**Trabajo práctico N°2:** Procedimientos para el retiro de alimentos del mercado.

**Trabajo práctico N°3:** Determinación de proteínas.

**Trabajo práctico N°4:** Determinación de lípidos.

**Trabajo práctico N°5:** Determinación de hidratos de carbono.

**Trabajo práctico N°6:** Determinación de actividad acuosa y de contenido acuoso.

**Trabajo práctico N°7:** Determinación de minerales.

**Trabajo práctico N°8:** Determinación de vitaminas.

**Trabajo práctico N°9:** Deterioro en alimentos.

**Trabajo práctico N°10:** Controles sensoriales objetivos y subjetivos.

**PROGRAMA ANALÍTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**Trabajo práctico N°1:** Legislación. Marco normativo internacional y nacional. Rotulado. Normas de rotulado según el Código Alimentario Argentino. Productos importados. Rotulado en alimentos dietéticos o para regímenes especiales. Interpretación. Análisis de casos.

**Trabajo práctico N°2:** Procedimientos para el retiro de alimentos del mercado. Incidente alimentario. Muestreo y toma de muestras. Clasificación de los alimentos según el riesgo para la salud. Nivel de calidad aceptable. Nivel de inspección. Plan de muestreo por atributos o por variables. Manejo de muestras de alimentos: tipos de muestreo, homogeneización, reducción de muestras sólidas, identificación de la muestra, conservación y transporte al laboratorio, informe. Clasificación del lote. Análisis por atributos o por variables. Determinación del tamaño de muestra según el tipo de análisis. Resolución de problemas.

**Trabajo práctico N°3:** Determinación de proteínas. Método de Kjeldahl y modificaciones según el tipo de alimento. Métodos alternativos: Dumas, Biuret y espectroscopia en el infrarrojo cercano (NIR). Análisis de distintos alimentos.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						5/7
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA</b>						
<b>PROGRAMA DE:</b>					<b>CÓDIGO:</b>	
QUÍMICA Y ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS					ÁREA NRO: III	
<p><b>Trabajo práctico N°4:</b> Determinación de lípidos. Determinación de materia grasa por el método de Soxhlet y por el método de Gerber. Caracterización de lípidos: determinación de ácidos grasos omega 3, 6 y 9. Determinación enzimática de colesterol. Análisis de distintos alimentos.</p> <p><b>Trabajo práctico N°5:</b> Determinación de hidratos de carbono. Determinación de azúcares reductores y sacarosa por el método volumétrico de Fehling Causse Bonnans. Determinación de fibra cruda por el método de Weende automático. Determinación enzimática de glucosa. Análisis de distintos alimentos.</p> <p><b>Trabajo práctico N°6:</b> Determinación de la actividad acuosa (<math>a_w</math>) en alimentos. Método de interpolación gráfica. Determinación de contenido acuoso en un alimento. Método por desecación en estufa de circulación de aire y en estufa de vacío. Método por balanza con radiación infrarroja. Método refractométrico. Análisis de distintos alimentos.</p> <p><b>Trabajo práctico N°7:</b> Determinación de minerales. Toma y tratamiento de muestras, destrucción de materia orgánica. Determinación de cenizas por calcinación. Análisis de distintos alimentos.</p> <p><b>Trabajo práctico N°8:</b> Determinación de vitaminas. Determinación de vitamina C mediante el método volumétrico del 2,6-diclorofenolindofeno. Determinación de vitaminas liposolubles mediante técnicas cromatográficas. Análisis de distintos alimentos.</p> <p><b>Trabajo práctico N°9:</b> Deterioro en alimentos. Deterioro químico. Oxidación de lípidos. Determinación cualitativa de rancidez en aceites por el ensayo de Kreiss. Deterioro enzimático. Evaluación de distintos factores sobre la ocurrencia de la reacción de pardeamiento enzimático en frutas y hortalizas. Deterioro microbiológico. Prueba del azul de metileno y de acidez en leche. Deterioro físico. Determinación de hidroximetilfurfural en miel.</p> <p><b>Trabajo práctico N°10:</b> Controles sensoriales objetivos y subjetivos. Controles objetivos. Determinación de textura en frutas. Determinación de color en miel. Tipos de controles subjetivos: discriminatorios, descriptivos y de aceptación. Preferencia y aceptación. Controles subjetivos en distintos alimentos: ensayo triangular, escala hedónica, comparación de a pares. Estudios estadísticos. Resolución de problemas. Interpretación de resultados.</p>						
VIGENCIA AÑOS	2021					

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>			6/7		
BAHIA BLANCA			ARGENTINA		
<b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA</b>					
<b>PROGRAMA DE:</b>				<b>CÓDIGO:</b>	
QUÍMICA Y ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS				ÁREA NRO: III	
<b><u>METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA</u></b>					
<p>Se trata de una asignatura teórico-práctica, con igual carga horaria de clases teóricas y prácticas por semana.</p> <p>Los conceptos teóricos son impartidos por el/la Profesor/a con el empleo de recursos audiovisuales y diferente material didáctico que se comparte con los alumnos (diapositivas, videos, tablas, esquemas, figuras, etc.). Se propone la preparación de seminarios para el desarrollo, exposición y discusión de distintos temas del programa. Los alumnos disponen de clases de consultas, principalmente antes de las correspondientes evaluaciones.</p> <p>Las actividades prácticas se desarrollan en el laboratorio bajo la supervisión de docentes auxiliares y cumplimentando todas las normas de seguridad vigentes. Las mismas incluyen resolución de problemas y la realización de los respectivos trabajos prácticos. Además, previamente a la realización de cada actividad práctica se lleva a cabo una explicación haciendo uso de material audiovisual y enfatizando los conceptos y puntos más relevantes. Al final de la práctica se realiza una discusión de resultados y cuando corresponde se elabora un informe de los mismos.</p>					
<b><u>FORMA DE EVALUACIÓN</u></b>					
<p>Los alumnos son evaluados en forma continua. En lo que respecta a los trabajos prácticos, la evaluación se realiza a través de cuestionarios, ya sean escritos u orales, antes de cada clase experimental. A su vez, se realiza el seguimiento continuo por parte del personal auxiliar del desempeño del alumno en las tareas de laboratorio. Además, durante la clase experimental se realizan actividades tipo seminario para afianzar los conocimientos. El cursado de la materia requiere cumplimentar una asistencia del 80% a las clases experimentales y realizar el 100% de los trabajos prácticos, por lo que se disponen de clases de recuperación de trabajos prácticos antes de cada examen parcial. Se rinden dos exámenes parciales, correspondientes a las clases prácticas, con el objeto de integrar los contenidos experimentales impartidos. Cada examen parcial se aprueba con un puntaje mínimo del 60% en cada uno de los temas evaluados y el mismo tiene su correspondiente instancia de recuperación.</p> <p>En lo que respecta a los contenidos teóricos, la materia cuenta con un régimen de promoción cuya modalidad se informa en el cronograma al inicio del cuatrimestre. Cada examen de promoción se aprueba con un 60%. En caso de no promocionar la asignatura, los alumnos acceden a la instancia de examen final. Los alumnos que opten por aprobar la asignatura como libre deben ajustarse a la reglamentación de la Universidad, es decir deben aprobar tres instancias: 1) una clase experimental según el programa de trabajos prácticos de la asignatura, 2) un examen parcial de contenido práctico y 3) una evaluación de los contenidos teóricos.</p>					
VIGENCIA AÑOS		2021			

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE:

QUÍMICA Y ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS

CÓDIGO:

ÁREA NRO: III

## BIBLIOGRAFÍA

- **Fennema Química de los Alimentos.** O.R. Fennema. Ed. Acribia S.A., 2010.
- **Química de los Alimentos.** H.D. Belitz, W. Grosch. Ed. Acribia S.A., 1997.
- **Química de los Alimentos.** E. Primo Yúfera. Ed Síntesis, 1998.
- **Química de los Alimentos.** S. Badui Dergal. Ed. Pearson, 2006.
- **Análisis Nutricional de los Alimentos.** J. Adrian, J. Potus, A. Poiffait and P. Dauvillier. Ed. Acribia, 2000.
- **Ciencia de los Alimentos.** R. Jeantet, T. Croguennec, P. Schuck, G. Brulé. Vol. 1 y 2. Ed. Acribia, 2010.
- **Fundamentos de Ciencia de los Alimentos.** V. Vaclavik. Ed. Acribia, 2002.
- **Modificaciones de componentes de los alimentos: Cambios químicos y bioquímicos por procesamiento y almacenamiento.** C.E. Lupano, Ed. EDULP, 2013.
- **Human Energy Requirements.** Report of Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, 2001.
- **Protein and Amino acid requirements in human nutrition.** Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, 2007.
- **Código Alimentario Argentino (CAA).**  
Sitio web: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>
- **Codex Alimentarius (FAO-OMS).**  
Sitio web: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/>

AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)
2022	Dr. Marcos Grünhut		

## V I S A D O

COORDINADOR/A DE AREA	SECRETARIO/A ACADÉMICO/A	DIRECTOR/A DECANO/A
FECHA:	FECHA:	FECHA: