

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICO-QUIMICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE QUIMICA

IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

CARRERA: Analista Químico y Microbiología (optativa)

PLAN DE ESTUDIO: 2000 versión 1 (Analistas Químicos), 1998 versión 3 (Microbiología)

ASIGNATURA: BROMATOLOGIA B

Código: 2029

DOCENTE ENCARGADO: Arnaldo T. Soltermann

CUERPO DOCENTE: M Alejandra Luna, Gabriela Porcal.

MATERIA DE CARACTER PROMOCIONAL

AÑO ACADÉMICO: 2018

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Analista Química

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
Química Inorgánica (2006)	Química Orgánica (2204)
	Química Analítica (2220)

Microbiología

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
Estudio de la realidad Nacional (6235)	Microbiología de los Alimentos (2144)
	Química Analítica e Instrumental (2211)

CARGA HORARIA TOTAL: 140 hs, 10 hs semanales

TEÓRICAS – PRÁCTICAS: 4 hs

LABORATORIO: 6 hs

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:

A) CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

El término Bromatología deriva de dos voces griegas, **broma-atos** que significa alimentos y **logos**, tratado, enseñanza, es decir, ciencia o tratado de los alimentos. La Bromatología es una disciplina científica amplia que estudia diferentes aspectos sobre alimentos, como ser: conocer su composición química cuali y cuantitativa, el papel y el metabolismo de cada uno de sus componentes, sean mayoritarios o minoritarios, porqué y cómo se alteran y cómo puede evitarse su alteración, el significado higiénico y toxicológico de esas alteraciones y de las contaminaciones, cómo evitar estas últimas, cómo aplicar la tecnología más apropiada para preservar su valor nutritivo e impedir la pérdida de componentes útiles, cómo legislar para proteger al consumidor, qué métodos analíticos aplicar para determinar su composición y controlar su calidad, etc. Dada la amplitud de cada uno de los temas que engloba la Bromatología, en esta asignatura se hará énfasis en la descripción de la composición química y la metodología analítica para la determinación de los componentes mayoritarios de las diferentes clases de alimentos.

El *Analista Químico* es un profesional formado científicamente y técnicamente para:

- Realizar análisis químicos de materias primas, productos elaborados y productos agroalimentarios.
- Llevar a cabo el control de calidad, tipificación y estandarización de productos en general.
- Realizar el análisis de contaminantes ambientales en aire, agua y suelo.

El *Microbiólogo* es un profesional formado científica y técnicamente para:

- Realizar análisis microbiológicos, con fines diagnósticos, en materiales de origen humano, animal y vegetal.
- Realizar estudios y análisis microbiológicos de agua, suelo y aire.
- Realizar control microbiológico de medicamentos, alimentos y materias primas utilizadas en la elaboración de los mismos.

por lo que el conocimiento de los componentes químicos mayoritarios de los alimentos, sus procesos de alteración y de conservación son fundamentales para el desarrollo de dichas actividades. También lo son desde el punto de vista nutricional y tecnológico, ya que permite desarrollar métodos de procesamiento apropiados y de conservación más efectivos. El análisis de los alimentos permite, a su vez, determinar las propiedades del mismo en las diferentes fases de la elaboración y de comercialización, lográndose de esta manera alimentos inocuos, nutritivos, apetitosos y económicos.

El desarrollo del presente programa requiere de una formación profunda en Química Analítica, Análisis Instrumental, Química Orgánica y Química Biológica.

B) OBJETIVOS PROPUESTOS

a) Conocer la terminología inherente en Bromatología.

b) Clasificar a los alimentos en base a sus componentes principales.

- c) Conocer las características de los alimentos a fin de seleccionar y/o diseñar métodos analíticos adecuados para cada uno.
- d) Desarrollar habilidades para el manejo de bibliografía inherente a características y análisis de alimentos. En particular las que contienen reglamentaciones vigentes en el país (Normas IRAM, Código Alimentario Argentino, Reglamentación de SENASA, etc.).
- e) Analizar distintos elementos elaborados o materia prima para su elaboración, utilizando técnicas recomendadas en las reglamentaciones vigentes y de ser posible comparar con técnicas instrumentales alternativas.
- f) En función de los resultados obtenidos en el análisis de las sustancias alimenticias determinar si la misma es genuina o fue alterada, contaminada, adulterada o falsificada.
- g) Analizar la cadena alimenticia de diferentes productos e implementar planes de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)

C) CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

Eje 1 Aspectos generales y legales

Unidad 1: La Bromatología y su relación con otras disciplinas. Clasificación de alimentos. Buenas Prácticas de Manufactura, Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.

Eje 2 Análisis de Alimentos

Unidad 2: Análisis de materias primas y productos alimenticios. Criterios de calidad para evaluar alimentos.

Eje 3 Estudio, control y análisis de los principales grupos alimentarios

Unidad 3: Carbohidratos. Alimentos ricos en hidratos de carbono. Trigo. Harina. Alimentos ricos en azúcares. Miel.

Unidad 4: Bebidas alcohólicas. Aguas de consumo humano

Unidad 5: Proteínas. Alimentos Proteicos. Carne. Leche.

Unidad 6: Lípidos. Alimentos grasos. Grasas de origen animal. Aceites vegetales. Análisis.

Unidad 7: Aditivos Alimentarios

D) FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDO

Dentro del plan de estudios, esta asignatura permite vincular conceptos de Química Biológica, Química Orgánica, Química Analítica y Físicoquímica con sistemas alimentarios reales. Los sistemas alimentarios elegidos son constituyentes importantes de la dieta y su estudio será abordado desde los puntos de vista bromatológico, de procesamiento y nutricional. El alumno que cursa Bromatología posee los conocimientos para abordar el estudio de los principales constituyentes de los alimentos (proteínas, lípidos, hidratos de carbono, agua). Es importante resaltar la forma en que se propone encarar este estudio, de manera de que los alumnos vean a los sistemas alimentarios como un todo complejo pero a la vez relacionado con conceptos que ya han visto en la carrera.

E) ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICO-PRACTICAS: donde se dictan los fundamentos teóricos de la materia a modo de guía de estudio y donde se pretende promover la discusión e intervención activa de los alumnos.

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: obligatorias, donde se hacen trabajos experimentales. Se pretende que el alumno observe los fenómenos descritos en la teoría y adquiera la habilidad de resolver problemas derivados del trabajo de laboratorio así como la adquisición de una gran destreza

F) NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Trabajo Práctico N° 1: Técnicas de análisis para Harina de Trigo

Trabajo Práctico N° 2: Técnicas de análisis para Miel.

Trabajo Práctico N° 3: Técnicas de análisis para Bebidas Alcohólicas.

Trabajo Práctico N° 4: Técnicas de análisis para Alimentos Lácteos.

Trabajo Práctico N° 5: Técnicas de análisis para alimentos Cárnicos.

Trabajo Práctico N° 6: Técnicas de análisis para Aceites, Manteca y Margarinas.

Trabajo Práctico N° 7: Técnicas de análisis para algunos Aditivos Alimentarios.

G) HORARIOS DE CLASES: Teórico-Práctico: Lunes de 16-20 hs, Trabajos Prácticos de Laboratorio: Jueves y Viernes de 9 a 16 hs.

HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS: se fijan 2 hs semanales

H) MODALIDAD DE EVALUACIÓN: Escrita y oral

CONDICIONES DE REGULARIDAD: Los alumnos podrán **regularizar la materia** cumpliendo con las siguientes condiciones:

- 1) Aprobar en primera instancia el 80% de los trabajos prácticos de laboratorio, debiendo recuperar el 20% restante al finalizar el cuatrimestre.
- 2) Aprobar los tres exámenes parciales que se tomarán durante el cuatrimestre con una nota mínima de 5 puntos.
- 3) Si no alcanza la nota mínima de 5 puntos en los exámenes parciales tendrá derecho a recuperar una vez cada uno de los exámenes parciales
- 4) Los alumnos que consigan la condición de regular, deberán dar un examen final.

CONDICIONES DE PROMOCIÓN: La asignatura se dicta bajo **régimen de promoción**. Para acceder a tal condición el alumno debe:

- 1) Asistir al menos al 80% de clases teórico - prácticas.
- 2) Aprobar en primera instancia el 100% de trabajos prácticos de laboratorio. En la evaluación de los mismos se considera el desempeño del alumno en las tareas y sus respuestas a un cuestionario referente al tema motivo del práctico.
- 3) Obtener una calificación de 7 puntos o superior en cada uno de los tres exámenes parciales, que serán acumulativos.

EVALUACIÓN FINAL: Oral

PROGRAMA ANALÍTICO

A) CONTENIDOS:

Unidad 1:

Bromatología: definición.

Alimento: definición, categorías. Composición. Higiene y control de calidad. Balances Energético y Plástico. Digestibilidad, Valor Biológico y Utilización Neta Proteica de las proteínas.

Legislación alimentaria: objetivos y alcances. Concepto de alimento genuino, alterado, contaminado, adulterado y falsificado. Alimentos dietéticos. Fortificación, enriquecimiento y restauración de alimentos.

Buenas Prácticas de Manufactura y **Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.** Definiciones y conceptos. Ejemplos de aplicación.

Unidad 2:

Análisis de materias primas y productos alimenticios. Finalidad del análisis. Precauciones. Preparación y toma de muestra. Métodos físicos, químicos y biológicos de aplicación a alimentos. Métodos para determinar contenido acuoso, hidratos de carbono, grasa y aceites, proteínas totales. Fibra bruta y fibra dietaria. Causas de error e interferencias más frecuentes. Expresión de resultados. Interpretación. Métodos instrumentales para el análisis de alimentos.

Unidad 3:

Alimentos ricos en hidratos de carbono

Alimentos ricos en almidón y otros nutrientes. Los cereales.

Trigo: composición del grano. Fundamentación de los procesos de molienda. Efectos de la molienda sobre el grano. Grado de extracción. Panificación. Valor panadero. Valoración de la calidad industrial de los trigos destinados a panificación: métodos. Análisis y legislación. Agentes de blanqueo y mejoradores químicos.

Alimentos ricos en azúcares. Monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Métodos determinativos. Sustancias pécticas: composición química, clasificación. Usos de pectinas en alimentos. Oscurecimiento o pardeamiento de los alimentos por acción enzimática y química. Frutos y conservas de frutos: dulces, mermeladas, jaleas.

Miel de abejas: características y composición química. Análisis.

Dulce de leche: composición y análisis.

Unidad 4:

Bebidas alcohólicas.

Bebidas fermentadas: clasificación. Vino, cerveza, sidra. Materias primas. Procesos de elaboración. Composición química. Alteraciones. Adulteraciones. Análisis y legislación.

Bebidas destiladas: clasificación. Elaboración. Composición química. Análisis y legislación.

Vinagres: distintos tipos en relación a la materia prima. Composición química. Análisis y legislación.

Aguas de consumo humano.

Agua potable: tratamiento, dureza, análisis.

Aguas minerales.

Agua potabilizada.

Unidad 5:

Alimentos proteicos

Leche y productos lácteos: Composición y características. Valor nutritivo. Pasteurización. Contaminación e higiene: alteraciones y adulteraciones. Análisis de leche y productos lácteos.

Carne: composición y estructura del músculo. Propiedades. Valor nutritivo. Métodos de preservación. Curado, métodos. Contralor y análisis. Chacinados. Alteraciones. Adulteraciones y fraudes más frecuentes. Análisis.

Unidad 6:

Alimentos grasos:

Composición química de grasas naturales: triglicéridos y material insaponificable. Valor nutritivo. Acidos grasos esenciales. Rancidez oxidativa, hidrolítica y cetónica. Métodos para estimar la rancidez.

Grasas de origen animal: grasa de leche, crema, manteca.

Aceites vegetales: clasificación. Procesos de obtención y refinación. Margarina: ingredientes mayores y menores.

Análisis de productos grasos. Determinación de características físicas y químicas. Composición ácida y glicerídica.

Unidad 7:

Aditivos alimentarios:

Definición. Aditivos voluntarios, clasificación funcional. Aditivos involuntarios: características. Exigencias de identidad y pureza. Toxicidad. Ingesta diaria admisible y márgenes de seguridad. Problema bromatológico, toxicológico, analítico y legal que origina el uso de aditivos.

Actividades adicionales:

Se prevé la posibilidad de realización de viajes y visitas a plantas fabriles y establecimientos ligados a la producción y/o contralor de alimentos. Su efectiva realización depende de las factibilidades presupuestarias.

C) BIBLIOGRAFÍA

Temas Generales

- D. Pearson. "Técnicas de Laboratorio para el análisis de Alimentos". Ed. Acribia. Zaragoza (1976).
- H. F. Mayer. "Bromatología. Higiene y Control de Alimentos". Tomos I y II. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes (1984).
- A. L. Montes. "Bromatología". Tomos I, II y III. EUDEBA. 2da. Ed. Buenos Aires (1981).
- A. L. Montes. "Saneamiento de la Industria Alimentaria". EUDEBA. Buenos Aires (1969).
- J. C. Cheftel, H. Cheftel. "Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos". Vol. I y II. Ed. Acribia. Zaragoza (1976).
- F. L. Hart, H. J. Fisher. "Modern Food Analysis". Springer- Verlag. Nueva York (1971).
- M. B. Jacobs. "The Chemical Analysis of Foods and Food Products". 3ra. Ed. R.E. Krieger Publishing. Nueva York (1958).
- M. A. Joslyn Editor. "Methods in Food Analysis. Physical, Chemical and Instrumental methods of analysis", 2^{da}. Ed. Academic Press. Nueva York (1970).
- N. N. Potter. "Food Science". 2^{da}. Ed. Avi Publishing Company. Connecticut (1973).
- T. P. Coultate. "Food. The chemistry of its components". 2^{da}. Ed. Royal Society of Chemistry. Londres (1989).
- G. Charalambous. G. Inglett. "Chemistry of foods and beverages. Recent development". Academic Press. Nueva York (1982).
- D.S. Robinson: "Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos" Ed. Acribia, Zaragoza, 1991.
- R. Salinas: "Alimentos y nutrición. Bromatología aplicada a la salud", Ed. El Ateneo, Argentina, 1993.

Aditivos Alimentarios

- "Métodos de ensayo toxicológico de los aditivos alimentarios". 2^{do}. Informe del comité mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios, 1962.
- U. Gerhardt: "Aditivos e ingredientes. Ciencia y tecnología de la carne. Teoría y práctica". Ed. Acribia, Zaragoza, 1980.
- "Evaluación de la toxicidad de diversos antimicrobianos y antioxidantes". Sexto informe del comité mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios. Roma, 1962.

Aguas

- E. Nordell: "Tratamiento de agua para la industria y otros usos". 2^{da}. Ed. Compañía Editorial Continental. S.A. México, 1979.
- Organización Panamericana de la Salud 1987- "Guías para la calidad del H₂O potable".
- Standard Methods for the examination of water and wastewater 13th., 1971.

Carnes y productos cárnicos

- "Reglamento de inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal". Secretaría de estado de agricultura y ganadería. Servicio Nacional de Sanidad Animal. Buenos Aires, 1975.

- H.G.Gunther: "Métodos modernos de análisis químico de carnes y productos cárnicos". Ed. Acribia. Zaragoza, 1973.
- H. Weinling: "Tecnología práctica de la carne". Ed. Acribia. Zaragoza, 1973.
- R.A. Lawrie: "Ciencia de la carne". Ed. Acribia. Zaragoza, 1977.
- K.Coretti: "Embutidos: elaboración y defectos". Ed. Acribia. Zaragoza, 1971.
- Ch. Jaeger: "Manual práctico del chacinero moderno". Ed. Acribia. Zaragoza.
- G. Burgess: "El pescado y las industrias derivadas de la pesca". Ed. Acribia. Zaragoza, 1971.
- V.Bertulo: "Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos". Hemisferio Sur, Buenos Aires, 1975.

Huevos

- Frangauf, Rembard y otros: "Huevos: planificación comercial". Ed. Acribia. Zaragoza, 1967.
- H.Midgley: "Producción intensiva de huevos". Ed. Acribia. Zaragoza, 1966.

Azúcares y alimentos azucarados

- M.F.Chaplin, J.F.Kennedy: "Carbohydrate análisis. A practical approach". IRL Press. Oxford, 1978.
- G.H.Rauch: "Fabricación de mermeladas". Ed. Acribia. Zaragoza.

Productos lácteos

- Ch. Alais: "Ciencia de la leche". Ed. Continental. Barcelona, 1971.
- W.R.A.Alexander: "Fabricación de queso". Ed. Acribia. Zaragoza, 1963.

Grasas y aceites

- R.J.Hamilton, J.B.Rossell: "Analysis of oils and fats". Elsevier. Nueva York, 1986.
- F.D.Gunstone, F.A.Norris: "Lipids in foods". Pergamon Press. Nueva York, 1983.
- A.E.Bailey: "Aceites y grasas industriales". Ed. Reverté. Barcelona, 1979.
- V.C. Mehlenbacher: "Análisis de grasas y aceites". Ed. Urmo. Bilbao, 1979.
- C. Paquot: "Standard methods for the analysis of oil, fats and derivatives". 6th, Ed. Pergamon Press, 1979.

Cereales. Harina

- J.Scade: "Cereales". Ed. Acribia. Zaragoza, 1981.
- N.L.Kent: "Tecnología de los cereales". Ed. Acribia. Zaragoza, 1971.
- E.B.Bennion: "Fabricación de pan". Ed. Acribia. Zaragoza, 1969.
- "El trigo en la alimentación humana". FAO. Roma, 1960.

Bebidas alcohólicas

- A.H.Rose: "Alcoholic beverages". Academic Press. Londres, 1977.
- A.J.Winkler: "Viticultura". Ed. Continental. México, 1965.
- E.Vogt: "La fabricación de vinos". Ed. Acribia. Zaragoza, 1972.

PUBLICACIONES PERIODICAS QUE PUEDEN CONSULTARSE EN HEMEROTECA DE LA UNRC

- Food and drink.
- Heladería y panadería Latinoamericana.
- Dinámica (publicación mensual de IRAM).
- La alimentación Latinoamericana.
- Food technology.
- Food Engeniering.
- La industria cárnica Latinoamericana.
- Industrias lácteas.
- Notiteca.