



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

Año Lectivo: 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EACTAS, FISICO QUÍMICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CARRERA/S: Licenciatura en Química

PLAN DE ESTUDIOS: 2022

ASIGNATURA: Bromatología

CÓDIGO: 3814

MODALIDAD DE CURSADO: Presencial

DOCENTE RESPONSABLE: Fabiana D'Eramo, Dra en Química, PAS, Simple

EQUIPO DOCENTE: Marcela Moressi, Dra. en Química (JTP Simple), Gastón Pierini, Dr. en Química (AyP Simple por contrato), Antonia Cuello (becaria), Ana Farioli (becaria), Antonella Bonetto (becaria).

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 5to año/2do cuatrimestre

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Asignaturas aprobadas: Análisis Instrumental (3825)

Asignaturas regulares: Química Orgánica III (3828), Toxicología, Higiene y Seguridad Laboral (3812), Química Analítica Ambiental (3815)

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

CARGA HORARIA TOTAL: 140 horas

Teóricas: hs	Prácticas: hs	Teóricas -	56 hs	Laboratorio:	84 hs
				Prácticas:			

CARGA HORARIA SEMANAL: 10 horas

Teóricas: hs	Prácticas: hs	Teóricas -	4 hs	Laboratorio:	6 hs
				Prácticas:			



1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Bromatología está orientada fundamentalmente al estudio de aspectos concernientes a los alimentos. Se trata de: conocer la composición química cuali y cuantitativa de los alimentos, por qué y cómo se alteran y cómo puede evitarse su alteración, qué métodos analíticos aplicar para determinar su composición y controlar su calidad. Se trata que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre los principales sistemas alimentarios, su composición y propiedades.

En relación con la alteración de los alimentos, se introducirá a los estudiantes en las principales formas en que se alteran los diferentes tipos de alimentos. Se discutirán las alteraciones causadas por microorganismos y qué microorganismos las producen; además, se presentarán formas de alteración físico-químicas y los factores que afectan su velocidad. Finalmente, se presentarán las medidas adecuadas para el control de la alteración de los alimentos.

Por otro lado, el conocimiento de los componentes químicos mayoritarios de los alimentos es fundamental desde el punto de vista nutricional. También lo es desde el punto de vista 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.

Otro aspecto ligado al análisis de los alimentos que será estudiado en cierto detalle es aquel relacionado con la determinación de los componentes minoritarios de los alimentos. Así, se pretende que el estudiante se forme en los principios básicos de la determinación tanto de los componentes nutritivos (amino ácidos, carbohidratos, ácidos grasos, vitaminas, pigmentos, minerales, etc.) como en la de los no nutritivos (sustancias tóxicas naturales o no, contaminantes, agroquímicos, drogas veterinarias, etc.) Este tipo de análisis provee al profesional la información necesaria para evaluar las características nutricionales de los alimentos como así también la referente a la calidad de la materia prima y del producto terminado.

El Licenciado en Química es un profesional formado científica y técnicamente para:

- actuar en la supervisión y control de la calidad de materias primas y alimentos en sus diferentes etapas de producción.
- desarrollar y aplicar técnicas analíticas para la determinación de los componentes mayoritarios y minoritarios de los alimentos.
- supervisar laboratorios de control de calidad en general, y en particular en aquellas industrias relacionadas a la producción de alimentos.

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

2. OBJETIVOS PROPUESTOS

Conocer, en términos generales, las leyes que regulan la comercialización de productos alimenticios como así también la terminología inherente en la Ciencia de los Alimentos.

- Clasificar a los alimentos en base a sus componentes principales.
- Conocer las características de los alimentos a fin de seleccionar y/o diseñar métodos analíticos adecuados para cada uno.
- 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.).



- 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.
- En función de los resultados obtenidos en el análisis de las sustancias alimenticias determinar si la misma es genuina o fue adulterada; si se encuentra alterada, contaminada, o falsificada.
- 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)

3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

3.1. Contenidos mínimos

Unidad 1:

Bromatología: definición. *Alimento*: definición. Concepto de alimento genuino, alterado, contaminado, adulterado y falsificado. Alimentos dietéticos. Fortificación, enriquecimiento y restauración de alimentos. Higiene y control de calidad. *Legislación alimentaria*: objetivos y alcances. Principales enfermedades de origen alimentario. Alimentos dietéticos.

Unidad 2:

Análisis de materias primas y productos alimenticios. Finalidad del análisis. Preparación y toma de muestra. 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. *Buenas Prácticas de Manufactura y Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control*. Definiciones y conceptos. Ejemplos de implementación.

Unidad 3:

Alimentos proteicos

Proteínas. Constitución. Digestibilidad, Valor Biológico y Utilización Neta Proteica de las proteínas. Propiedades funcionales.

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

Carne: Valor nutritivo. Métodos de preservación. Curado, métodos. Contralor y análisis. Chacinados. Alteraciones. Adulteraciones y fraudes más frecuentes.

Huevos: Composición química. Valor nutritivo. Alteraciones. Sistemas de preservación. Ensayos de contralor.

Unidad 4:

Alimentos grasos: composición química de grasas naturales: triglicéridos y material insaponificable. Propiedades funcionales. Valor nutritivo. Ácidos grasos esenciales. Rancidez oxidativa, hidrolítica y cetónica. Métodos de conservación.

Grasas de origen animal: crema y 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.

Unidad 5:

Alimentos ricos en hidratos de carbono. Monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Propiedades funcionales. Métodos de conservación.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Alimentos ricos en almidón. Los cereales. *Trigo:* composición del grano. Harinas: 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. Frutas y conservas: dulces, mermeladas, jaleas. Sustancias pécticas: composición química, clasificación. Usos de pectinas en alimentos. Oscurecimiento o pardeamiento de los alimentos por acción enzimática y química. Análisis de mono y disacáridos: *Miel de abejas. Dulce de leche.*

Unidad 6:

Aditivos alimentarios: definición, clasificación funcional. Exigencias de identidad y pureza. Toxicidad. Ingesta diaria admisible y márgenes de seguridad. Análisis.

Unidad 7:

Bebidas alcohólicas.

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

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

3.2. Ejes temáticos o unidades

Eje 1 Aspectos generales y legales

Unidad 1: Bromatología: definición. Clasificación de los alimentos. Principales enfermedades de origen alimentario. Alimentos dietéticos.

Eje 2 Análisis de Alimentos

Unidad 2: Introducción al control de calidad de los alimentos. Análisis de materias primas y productos alimenticios. Criterios de calidad para evaluar alimentos. Buenas Prácticas de Manufactura, Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.

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

Unidad 3: Proteínas. Propiedades funcionales. Alimentos Proteicos. Carne. Leche. Huevo. Análisis.

Unidad 4: Lípidos. Propiedades funcionales. Alimentos grasos. Grasas de origen animal. Aceites vegetales. Análisis.

Unidad 5: Carbohidratos. Propiedades funcionales. Alimentos ricos en hidratos de carbono. Trigo. Harina. Alimentos ricos en azúcares. Miel. Análisis.

Unidad 6: Aditivos Alimentarios

Unidad 7: Bebidas alcohólicas. Análisis.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICAS-PRACTICAS:

En estas clases se dictan los fundamentos teóricos de la materia con resolución de guías de problemas y/o realización de trabajos experimentales.

Estas actividades se complementarán con una Practica Socio Comunitaria (ver más adelante)

En todas estas actividades se pretende promover la discusión e intervención activa de los alumnos.

Presencial, 4 hs semanales

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

Trabajo Práctico Nº 1.

Métodos generales de análisis

a) Humedad: Método secado en estufa y Dean Stark	b) Cenizas Totales
--	--------------------



CREAR.CREAR.CREAR

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

c) Materia grasa: Método de Soxhlet, Rose Gottlieb, método de Gerber	d) Nitrogeno básico volátil
e) Proteínas: Método de Kjeldhal	e) Fibra Cruda

Trabajo Práctico Nº 2.

Análisis Físico-Químico de leche.

a) Densidad	b) Extracto seco
c) Extracto seco no grasa (ESNG)	d) Acidez
e) pH	f) Ensayo del azul de metileno
g) Control de la pasteurización (amilasa)	g) Materia grasa: método Gerber

Trabajo Práctico Nº 3.

Harina de trigo

a) Humedad	b) Gluten Húmedo y seco
c) Actividad diastásica	d) Capacidad de Absorción de agua
e) Mejoradores químicos	f) Cenizas

Trabajo Práctico Nº 4.

Aceite comestible

a) Índice de refracción	b) Peso específico relativo
c) Índice de Iodo	d) Índice de saponificación
e) Índice de acidéz	f) Índice de peróxido

Trabajo Práctico Nº 5.

Manteca y Margarina

a) Sal	b) Índice de acidéz
c) Índice de saponificación	d) Índice de Reichert-Meissl
e) Índice de Iodo	f) Humedad : método directo (destilacion)
g) Índice de Polenske	

Trabajo Práctico Nº 6.

Miel

a) Cenizas	b) Acidéz
c) Miel de Flores y de Mielada	d) Actividad Diastásica
e) Hidroximetil furfural	f) Azúcares: método de Fehling

Trabajo Práctico Nº 7.

Bebidas Alcohólicas

a) Densidad	b) Extracto seco
c) Acidez Total	d) Acidez fija
e) Acidez Volátil	f) Grado alcohólico
g) Anhídrido sulfuroso total	h) Anhídrido sulfuroso libre
i) Anhídrido sulfuroso combinado	j) Cenizas
k) Sulfato	

Trabajo Práctico Nº 8.

Análisis de Aditivos.

a) Determinación Ciclamato	b) Acido Ascórbico

Presencial, 6 hs semanales



5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

A partir del año 2018 se realiza un Práctica Sociocomunitaria con los alumnos, aprobada y financiada por la UNRC. Esta práctica se realiza en forma conjunta con alumnos de la carrera de Microbiología.

“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA Y ALIMENTOS DE SECTORES VULNERABLES DE LA CIUDAD DE RÍO CUARTO”

Fundación Nutrir la Esperanza (CONIN)

Directores: Dra. Fabiana D’Eramo, Dra. Daniela Lombardo

La práctica socio comunitaria es una herramienta que brinda la UNRC para curricularizar las actividades de extensión. Esta permite conectar a la Universidad con la sociedad, a la vez que tracciona los aportes situados y experienciales (teoría-práctica), valiosos para la formación de los estudiantes, desde un marco de democratización del conocimiento y formación ciudadana.

Esta actividad resulta integradora dado que permite estimular el criterio profesional de los estudiantes ya que los alimentos que se deben analizar, según las necesidades de la Fundación, son variados y muchos de ellos no son los abordados durante la asignatura. Por lo tanto, los estudiantes deben indicar las determinaciones para evaluar genuinidad, seleccionar la metodología más adecuada según la composición del alimento y determinar la aptitud según la legislación vigente una vez obtenidos los resultados.

Asimismo, esta actividad les permite vivenciar lo que es el trabajo interdisciplinario al interactuar con los estudiantes de la carrera de Microbiología. Ya que, una vez analizados los alimentos desde el punto de vista microbiológico y fisicoquímico, se realiza una puesta en común de ambos cursos y elabora un único informe que se entrega a la Fundación

6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

semana	Día	Actividad
1	Martes 15/8	Generalidades - Métodos generales de Análisis Físico-químicos de alimentos
	Miércoles 16/8	Métodos generales de análisis.
2	Martes 22/8	Alimentos proteicos. Generalidades.
	Miércoles 23/8	TRABAJO PRÁCTICO Nº 1: Técnicas generales de Análisis
3	Martes 29/8	Alimentos proteicos. Lácteos. Carnes. Huevo.
	Miércoles 30/8	TRABAJO PRÁCTICO Nº 1: Técnicas generales de Análisis
4	Martes 5/9	Alimentos azucarados: Miel. Consulta
	Miércoles 6/9	TRABAJO PRACTICO Nº 2: Análisis Físico químico de Leche
5	Martes 12/9	PRIMER PARCIAL
	Miércoles 13/9	TRABAJO PRACTICO Nº 3: Análisis de miel.
6	Martes 19/9	CONGRESO DE ALIMENTOS
	Miércoles 20/9	
7	Martes 26/9	Alimentos ricos en hidratos de carbono Alimentos Grasos
	Miércoles 27/9	TRABAJO PRACTICO Nº 4: Análisis de harinas
8	Martes 3/10	Continuación Alimentos Grasos.
	Miércoles 4/10	TRABAJO PRACTICO Nº 5: Análisis de aceites.
9	Martes 10/10	Bebidas Alcohólicas



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

	Miércoles 11/10	TRABAJO PRACTICO Nº 6: Análisis de manteca y margarina. (discusión)
10	Martes 17/10	Aditivos y rotulación
	Miércoles 18/10	SEGUNDO PARCIAL
11	Martes 24/10	TRABAJO PRACTICO Nº 7: Análisis de bebidas alcohólicas.
	Miércoles 25/10	TRABAJO PRACTICO Nº 8: Análisis de aditivos
12	Martes 31/10	Consulta
	Miércoles 1/11	TRABAJO PRACTICO Nº 9: Análisis Alimentos PSC
13	Martes 7/11	Consulta
	Miércoles 8/11	TRABAJO PRACTICO Nº 9: Análisis Alimentos PSC
14	Martes 14/11	TERCER PARCIAL (oral acumulativo)
	Miércoles 15/11	Recuperatorios y finalización de la asignatura.

*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

7. BIBLIOGRAFÍA

- E.B.Bennion: "Fabricación de pan". Ed. Acribia. Zaragoza, 1969.
- N.L.Kent: "Tecnología de los cereales". Ed. Acribia. Zaragoza, 1971.
- A.H.Rose: "Alcoholic beverages". Academic Press. Londres, 1977.
- R.A. Lawrie: "Ciencia de la carne". Ed. Acribia. Zaragoza, 1977.
- R.J.Hamilton, J.B.Rossell: "Analysis of oils and fats". Elsevier. Nueva York, 1986.
- T. P. Coultate. "Food. The chemistry of its components". 2da. Ed. Royal Society of Chemistry, 1989.
- R. Derache, Toxicología y seguridad de los alimentos. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1990.
- Código Alimentario Argentino. www.anmat.gov.ar.
- J. C. Cheftel, H. Cheftel. "Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos". Vol. I y II. Ed. Acribia. Zaragoza, 1992.
- D. Pearson. "Técnicas de Laboratorio para el análisis de Alimentos". Ed. Acribia. Zaragoza, 1993.
- R. Salinas: "Alimentos y nutrición. Bromatología aplicada a la salud", Ed. El Ateneo, Argentina, 1993.
- C. Alais, Ciencia de la Leche. Ed Reverté, 2000.
- J.Bello Gutiérrez, Ciencia bromatológica. Principios generales de los alimentos. Ediciones Díaz de Santos S.A., 2000.
- I. Astiasarán Anchía, J. A. Martínez Hernández, Alimentos, composición y propiedades, McGraw-Hill - INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U., 2003.
- C. Kuklinski Koepl, Nutrición y Bromatología, Ediciones Omega, S.A., 2003.
- S. Badui Dergal, Química de los alimentos, Pearson, 2006.
- R. Medin, S. Medin, Alimentos. Introducción Técnica y Seguridad, Ediciones Turísticas de Mario Banchik, 2007
- H.-D. Belitz · W. Grosch · P. Schieberle, Food Chemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
- S. Nielsen, Análisis de los alimentos. Acribia, Zaragoza, 2009.
- Ötles, Semih. Handbook of food analysis instruments. CRC Press, Boca Raton, FL, 2009.
- AOAC, Official Methods Analysis, USA, 2010.
- Marco A. Estrada Martínez, Libro blanco sobre la leche y los productos lácteos, Litho Offset Imprenta, 2011.
- S. Badui Dergal, La Ciencia de los alimentos en la Práctica, Pearson, 2012.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

- Vickie A. Vaclavik • Elizabeth W. Christian, Essentials of Food Science, Springer Science+Business Media New York, 2014.
- M. S. Jaimes, V. H. Meneses Taboada, Manual de etiquetado de alimentos envasados, Quellqay Publicaciones EIRL, 2016.
- S. S. Nielsen, Food Analysis Laboratory Manual, Springer International Publishing 2017.
- C. Wallace, HACCP. Enfoque práctico, Editorial Acribia, 2018.
- O. Fenemma, Química de los Alimentos Acribia, 2021

8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Martes: clases teóricas-prácticas de 4 hs, Miércoles: clases de laboratorio de 6 hs

9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Días a establecer con los estudiantes 2 hs cada 15 días

10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Régimen de regularidad

Los alumnos podrán regularizar la materia cumpliendo con las siguientes condiciones:

- Asistir al menos al 80% de clases teórico - prácticas.
- Aprobar en primera instancia el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio.
- Aprobar los 3 (tres) exámenes parciales que se tomarán durante el cuatrimestre con una nota mínima de 5 puntos (50%).
- 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.
- Los alumnos que consigan la condición de regular, deberán dar un examen final.

Régimen de Promoción

Para promocionar la asignatura los alumnos deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Asistir al menos al 80% de las clases teórico-prácticas
- Aprobar en primera instancia el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio.
- Aprobar de primera instancia los 3 (tres) exámenes parciales que se tomarán durante el cuatrimestre con una nota mínima de 5 puntos (50%).
- Obtener una calificación promedio mínima de 7 (siete) puntos (70%) entre los 3 (tres) exámenes parciales, que serán acumulativos, pudiendo rendir uno de ellos con una nota inferior a 6 (seis) puntos.
- Si en un parcial no alcanza la nota mínima de 6 (seis) puntos, tendrá derecho a un recuperatorio.
- El tercer parcial será integrador de toda la asignatura y oral.

11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Las instancias de evaluación son los Informes que se presentan en cada trabajo práctico y tres parciales, dos de ellos escritos y el tercero oral. El segundo y tercer parcial son acumulativos.



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a