

San Miguel de Tucumán

EXP – FBQF – ME - 3409 – 2025

VISTO:

Las presentes actuaciones mediante las cuales la Secretaria Académica de esta Facultad, solicita la aprobación del programa teórico y práctico de la asignatura "BROMATOLOGÍA" correspondiente al 5° año del Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Bioquímica;

ATENTO:

A que el tema fue tratado como Asunto Entrado; y

CONSIDERANDO:

Que luego de un exhaustivo análisis del presente tema, los señores consejeros presentes, por unanimidad, acordaron acceder a lo solicitado;

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA

(en Sesión Ordinaria de fecha 28/03/2025)

RESUELVE :

Art.1°)- Aprobar el programa teórico y práctico de la asignatura "BROMATOLOGÍA" correspondiente al 5° año del Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Bioquímica, cuyo anexo forma parte de la presente resolución.

Art.2°)-Comuníquese. Cumplido archívese.

Firma electrónica por: Dra. María Eugenia Mónaco, Vicedecana - Dra. Carolina Serra Barcellona, Secretaria Académica - Sra. Nilda Leonor Ardiles, Directora General Administrativa a cargo de la Dirección General Académica

Resolución N°: RES - FBQF - DGA - RES - 2247 / 2025



Programa de asignatura – Plan de estudios 2025

I. Identificación			
Asignatura	Bromatología		
Instituto	Instituto de Bioquímica Aplicada		
Carrera	Bioquímica		
Carácter	Obligatoria		
Curso	Quinto		
Cuatrimestre	2° Cuatrimestre		
Horas presenciales	80	Horas semanales	6
Asignaturas correlativas	Asignaturas correlativas para cursar: Regular: Química Analítica Instrumental. Aprobada: Química Orgánica II.		
	Asignaturas correlativas para rendir examen final o promoción: Aprobada: Química Analítica Instrumental; Química Orgánica II.		

II. Descripción de la asignatura

La asignatura logra que el estudiante alcance una amplia competencia en los aspectos teóricos, metodológicos y tecnológicos para organizar y dirigir tareas de laboratorios bromatológicos; aptitud para el acceso a los rápidos cambios científicos – tecnológicos; creatividad para su aplicación en beneficio de la salud de la población y profundos conocimientos de la realidad social y sanitaria bromatológica, que le permiten contribuir al desarrollo regional y nacional en forma eficaz, actuar con idoneidad, con alto sentido humanístico, de responsabilidad social y disposición para el aprendizaje continuo.

III. Resultados de Aprendizaje

- Analizar los factores que pueden alterar la inocuidad de los alimentos, aplicando los conceptos básicos de Bromatología en todas las etapas desde producción hasta el consumo.
- Analizar la información científica y proponer respuestas a los interrogantes que surjan en el estudio integral de los alimentos.
- Identificar y analizar las diferencias entre alteraciones y adulteraciones en los alimentos, evaluando su impacto en la inocuidad alimentaria.
- Interpretar la legislación vigente en Argentina y el funcionamiento de la red de servicios bromatológicos como herramientas para garantizar la inocuidad de los alimentos.
- Implementar normas de bioseguridad en las prácticas de laboratorio, garantizando la seguridad del personal y la calidad de los resultados obtenidos.
- Aplicar los conocimientos Bromatología para supervisar el control de calidad de materias primas, productos en elaboración y productos terminados en la industria alimenticia, teniendo en cuenta las normas operativas en las etapas de fabricación, conservación, almacenamiento y comercialización de los alimentos.

IV. Contenidos mínimos

Bromatología. Su contenido y sus divisiones. Legislación Alimentaria. Alimento y Nutrición. Alteraciones. Fundamentación de los sistemas de preservación de materias primas y productos alimenticios. Toxicología de los alimentos. Aditivos alimentarios. Aguas de



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán



consumo. Actividad de agua. Naturaleza y valor biológico de los alimentos grasos. Fundamentación de procesos de obtención y refinación. Modificaciones. Carnes. Leche y derivados. Fundamentación de su tecnología. Azúcares, alcohol y miel. Frutas y productos derivados. Cereales. Papel esencial del trigo (formación del gluten). Bebidas alcohólicas. Bebidas fermentadas. Clasificación: vino, cerveza. Vinagre. Sustancias tóxicas en los alimentos. Control de calidad. Buenas prácticas de manufactura (BPM) y del sistema de análisis de riesgo y punto crítico de control (HACCP).

V. Programa de contenidos

PROGRAMA TEÓRICO

Unidad Temática 1:

Bromatología. Su contenido y sus divisiones. Fundamentación e interrelación de conocimientos respecto de sus objetivos. Tecnología de los alimentos. Legislación Alimentaria. **Alimento y Nutrición.** Definición, valor alimenticio. Principios alimenticios. Equilibrios energéticos y nitrogenados. Requerimientos. Nutrientes esenciales. Valor nutritivo de las proteínas. Factores que lo afectan. Medida de la calidad de proteínas. Utilización de las tablas de composición de los alimentos para calcular ingesta de nutrientes. Evaluación nutricional. Desarrollo de alimentos ricos en proteínas: concentrados y aislados. Mecanismo de fortificación, generalidades y objetivos. Otros nutrientes: agua, minerales y vitaminas. Fuentes naturales. Requerimientos. Estabilidad. Rotulado nutricional.

Unidad Temática 2

Alteración. Definición. Alteraciones de orden físico, químico y biológico (enzimática y microbiana). Factores que favorecen la alteración. **Fundamentación de los sistemas de preservación de materias primas y productos alimenticios.** Métodos físicos, químicos y fisicoquímicos. Deshidratación(deseccación). Liofilización. Refrigeración y congelación. Aplicación del calor: **conservas.** Exigencias de los materiales y tipos de envases con relación al sistema de preservación en el producto. Tratamiento de las radiaciones ionizantes.

Unidad Temática 3

Toxicología de los alimentos. Clasificación de los tóxicos alimentarios. Identificación y cuantificación (IDA). Mecanismo de acción de un tóxico alimentario. Métodos para evaluar la toxicidad de una sustancia. Efectos bioquímicos. Residuos del tóxico- Problemas en los alimentos. **Aditivos alimentarios** Definición y filosofía de su uso. Exigencias de identidad y pureza. Ingestión diaria admisible y márgenes de seguridad. Clasificación en relación con su finalidad. Aditivos que constituyen tóxicos intencionales importantes por su uso en América Latina: antioxidantes, colorantes orgánicos sintéticos, edulcorantes, conservadores. Tendencias actuales de la legislación alimentaria en los campos nacionales e internacionales. Alteraciones, adulteraciones y fraudes. Definiciones.

Unidad Temática N°4

Aguas de consumo. Origen, estructura y clasificación. Fundamentación de los procesos de depuración de aguas naturales. Potabilidad y criterio de potabilidad. **Actividad del agua.** Agua ligada. Construcción de una Isoterma de sorción. Efecto de la temperatura en las Isotermas de sorción. Actividad de agua y Composición del alimento. Influencia sobre las reacciones de deterioro en los alimentos. Desarrollo de microorganismos con relación a la actividad de agua.

Unidad Temática N°5

Alimentos grasos de origen animal y vegetal. Naturaleza y valor biológico de los alimentos grasos. Composición química de grasas naturales. Factores de variación. Clases de grasas. Aceites vegetales y grasas animales. Fundamentación de procesos de



obtención y refinación. Modificaciones por: Hidrogenación, Interesterificación y Fraccionamiento. mantecas y margarinas. Obtención y legislación. Oxidación de lípidos. Autooxidación. Deterioro nutricional. Rancidez hidrolítica y cetónica. Antioxidantes.

Unidad Temática N°6

Alimentos de origen animal ricos en proteínas. Carnes. Conversión del músculo en carne. Valor nutritivo. Carnes frescas, factores de alteración. Composición y función del tejido muscular. Modificaciones post-mortem en el músculo. Fundamentación de los sistemas de preservación de carnes en sus distintos tipos. Carnes de pescado y derivados (harinas). Composición química. Valor nutritivo. Alteraciones. **Huevos.** Composición química, valor nutritivo y alteraciones.

Unidad Temática N°7

Alimentos de origen animal ricos en proteínas y otros nutrientes. Leche y derivados. Composición química y factores de variación. Contaminaciones, alteraciones y adulteraciones. Leche pasteurizada y esterilizada. Leches industrializadas: evaporadas, desecadas y concentradas. Leches ácidas (productos fermentados). Valor nutritivo. **Quesos.** Fundamentación de su tecnología. Clasificación, composición química y valor nutritivo. Contaminaciones, alteraciones y adulteraciones. Legislación.

Unidad Temática N°8

Alimentos ricos en azúcares. Azúcares, alcohol y miel. Propiedades desde el punto de vista tecnológico y de la fisiología de la nutrición. Sacarosa (azúcar de caña y de remolacha). Obtención del azúcar de caña. Melaza. Productos de confitería. **Miel de abeja.** Composición química. Adulteraciones. Clasificación y obtención. **Frutas y productos derivados.** Composición química. Modificaciones químicas durante la maduración. Influencia de los agentes químicos en la maduración. Frutas en conserva (en almíbar) Jugos de frutas (bebidas analcohólicas). Preservación y legislación. Alteraciones.

Unidad Temática N°9

Alimentos ricos en almidón y otros nutrientes. Cereales. Papel esencial del trigo (formación del gluten). Enfermedad celíaca. Composición química. Fundamentación de los procesos de molienda. Grado de extracción. Maíz, arroz, y otros cereales no panificables.

Evaluación de la calidad de la pasta. Alveógrafo de Chopin. Farinógrafo Brabender. Influencia de los Aditivos. **Panificación y bioquímica del pan.** Preparación de la masa. Alteraciones y contaminaciones. Valor nutritivo. Legislación.

Unidad Temática N°10

Bebidas alcohólicas. Bebidas fermentadas. Clasificación: **vino, cerveza, sidra.** Materias primas. Fundamentación de los procesos de elaboración. Añejamiento. Composición química Defectos del vino y de la cerveza (alteraciones químicas y microbiológicas). Derivados de la fermentación acética de bebidas fermentadas. Legislación. Vinagre. Obtención y composición. Distintos tipos de acuerdo con la materia prima. Alteraciones. Legislación.

Unidad Temática N°11

Sustancias tóxicas en los alimentos. Tóxicos Intrínsecos. Compuestos que favorecen el bocio. Compuestos responsables del latirismo. Compuestos responsables de favismo. Inhibidores de enzimas. Alimentos que contienen cianhídrico. Aminoácidos fisiológicamente activos. Aceites esenciales. Compuestos cancerígenos. **Tóxicos extrínsecos.** **Contaminantes químicos.** Residuos de los productos químicos usados en las técnicas agropecuarias. Sustancias que se originan en el procesado. Sustancias provenientes de los envases plásticos. **Contaminantes biológicos.**

Unidad Temática N°12



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán



Control de calidad. La calidad y su evaluación. Criterios de calidad. Función del sistema de aseguramiento de la calidad. Auditoria. Aplicación de Buenas prácticas de manufactura (**BPM**) y del sistema de análisis de riesgo y punto crítico de control (**HACCP**) en plantas procesadoras de alimentos o industrias artesanales. Control de calidad microbiológico durante la fabricación. Peligro. Gravedad. Riesgo. Punto Crítico de control. Definiciones. Ejemplos. Monitorización. Situación de nuestro esquema industrial alimentario regional y nacional.

VI. Programa de Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico 1: Análisis de agua: Normas de calidad para agua potable. Toma de muestra. Medición del pH, residuo por evaporación. Compuestos nitrogenados: determinación espectrofotométrica de amonio y nitrito. Dureza. Alcalinidad. Oxidabilidad.

Trabajo Práctico 2: Análisis de leche: Finalidad del análisis. Preparación de la muestra. Determinación de densidad. Extracto seco. Materia grasa. Extracto seco no graso. Acidez. Proteínas.

Trabajo Práctico 3: Análisis de harina de trigo: Preparación de la muestra. Determinación de humedad. Cenizas. Acidez. Materia grasa. Gluten. Capacidad de imbibición. Almidón.

Trabajo Práctico 4: Análisis de jugos cítricos: Preparación de la muestra. Determinación de grados Brix. Extracto seco total o sólidos solubles. Acidez. Índice de madurez. Nitrógeno amínico. Sólidos insolubles. Ácido ascórbico. Investigación de colorantes por cromatografía.

Trabajo Práctico 5: Análisis de miel: Preparación de la muestra. Determinación de humedad. Extracto seco total. Extracto seco no azucarado. Acidez. Azúcares reductores. Sacarosa. Determinación de adulteraciones: Hidroximetilfurfural y glucosa comercial. Determinaciones enzimáticas: Actividad de diastasa. Diferenciación entre miel de flores y miel de mielada. Detección de colorantes.

Trabajo Práctico 6: Análisis de vino: Finalidad del análisis. Preparación de la muestra. Caracteres físicos y organolépticos: color, olor, sabor, consistencia, sedimento y densidad. Determinación del grado alcohólico. Acidez total, fija y volátil. Azúcares reductores. Sulfatos.

Trabajo Práctico 7: Análisis de vinagre: Preparación de la muestra. Determinación de la densidad. Acidez total, fija y volátil. Ácidos minerales libres. Diferenciación de vinagres naturales y artificiales.

Análisis de sal: Determinación de iodo.

Talleres:

Taller 1: Rotulado nutricional. Estudio de los rotulados nutricionales de diferentes productos. Elaboración de rotulado nutricional y rotulado nutricional frontal de un alimento.

Taller 2: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP). Descripción de la recepción de las materias primas. Diagrama de flujo: Formulación (ingredientes) y flujo (secuencia de operaciones). Identificación y prevención de peligros.



VII. Horas de trabajo por actividad formativa		
Actividad	Metodología	Horas
Clases teóricas	La introducción de la asignatura está a cargo del profesor o docente con experiencia para incentivar en los alumnos el interés para profundizar la adquisición de conocimientos en los diferentes temas.	30
Teórico-prácticos	Resolución de problemas y planteo de casos.	18
Trabajos Prácticos en Laboratorios	Durante el desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio, el alumno aplica técnicas recomendadas y estandarizadas, para la ejecución de los diversos análisis de alimentos lo que permite la adquisición de las destrezas necesarias tanto en el manejo del instrumental y del equipamiento como para la resolución de los problemas que se plantean durante el desarrollo del trabajo.	26
Talleres	Esta metodología permite: trabajar en equipo; adquirir la habilidad de exponer; sumar las experiencias de cada miembro del grupo y establecer asociaciones con las que ya se poseían.	6

VIII. Estrategias Metodológicas

La modalidad de la enseñanza que se aplica para el dictado de las clases teóricas y talleres son los siguientes:

Clases expositivas

La introducción de la Asignatura está a cargo del profesor o docente con experiencia para incentivar en los alumnos el interés para profundizar la adquisición de conocimientos en los diferentes temas.

Clases compartidas

Con el personal docente.

Clases Dialogadas

Los alumnos desarrollan la capacidad de dialogar sobre los temas a tratar, incorporando la información actualizada disponible en los medios de comunicación nacionales e internacionales, estimulando su participación para que no sean meros receptores pasivos sino activos participantes, logrando una retroalimentación efectiva y motivadora.

Teniendo en cuenta que el alumno cuenta con un "Manual de Bromatología" que la Cátedra ha elaborado y que le permite acceder a un texto actualizado de estudio y consulta, se busca una mayor participación estudiantil a través del trabajo en equipo. Los alumnos se integran en grupos reducidos, y guiados por docentes de la Cátedra, analizan, intercambian y discuten la información relevada sobre el tema seleccionado con antelación.

Esta metodología permite

- Trabajar en equipo.
- Adquirir la habilidad de exponer.
- Sumar las experiencias de cada miembro del grupo y establecer asociaciones con las que ya se poseían.

Esta modalidad es una alternativa al método tradicional de enseñanza ya que apunta a la formación integral del alumno y de los docentes. Además de constituir una manera de aprendizaje continuo, estimula el acercamiento entre el alumno y los docentes en una



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán



práctica didáctica orientada a promover procesos encaminados a desarrollar el pensamiento científico.

Los docentes tienen una participación activa en la organización, coordinación y evaluación de los talleres, estableciendo la responsabilidad de cada alumno participante en el desarrollo del taller.

Durante el desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio, el alumno aplica técnicas recomendadas y estandarizadas, para la ejecución de los diversos análisis de alimentos lo que permite la adquisición de las destrezas necesarias tanto en el manejo del instrumental y del equipamiento.

Durante los Teóricos prácticos se resuelven problemas y se plantean casos donde los alumnos pueden aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales.

Se dispone del aula virtual donde se encuentran las clases teóricas y videos de cada tema. El alumno para cada trabajo práctico y previo a los exámenes puede solicitar clases de consulta.

IX. Evaluación

Formativa o de proceso:

Trabajos Prácticos: Previo a la realización de los trabajos prácticos el alumno debe aprobar un interrogatorio escrito, que incluye conceptos teórico prácticos del tema a desarrollar. La calificación es Aprobado o Desaprobado. Al finalizar debe presentar un informe con los resultados analíticos obtenidos, el que es calificado por el docente a cargo del Trabajo Práctico.

Talleres: Los alumnos se integran en grupos reducidos, y guiados por docentes de la Cátedra, analizan, intercambian y discuten la información relevada sobre el tema. Para concluir deben realizar una exposición oral.

X. Régimen de regularidad y/o promoción

Según el Reglamento alumnos Resol. N° 0086-2018 y reconsideración Resol. N°0543-2018.

Para regularizar la materia el alumno debe aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos y Talleres, y debe tener un 75% de asistencia para tener derecho a la recuperación de los mismos.

XI. Recursos didácticos, instrumentales y tecnológicos

Las clases teóricas se dictan en el aula de la Facultad ubicada en el mismo edificio donde funciona la cátedra de Bromatología (calle San Lorenzo 456) es aula híbrida.

Las clases prácticas se dictan en el laboratorio de trabajos prácticos de la cátedra que cuenta con instalación de agua y gas en las mesadas; como así también los elementos básicos de seguridad como matafuego, disyuntor y botiquín de primeros auxilios; el mismo tiene capacidad para que trabajen 24 alumnos cómodamente.

En cuanto a recursos didácticos del laboratorio, está equipado con pizarra y la cátedra dispone de proyector multimedia. También cuenta con el equipamiento de laboratorio necesario para las clases prácticas tales como: espectrofotómetro, balanzas digitales y analítica, refractómetro, mufla, peachimetro, baño maría digital, estufas de cultivo y esterilización, material de vidrio, campanas extractoras, heladera, etc. Se dispone de 3 drogueros con productos químicos.

Los alumnos realizan los trabajos prácticos, trabajando en grupos de dos integrantes.



**Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
Universidad Nacional de Tucumán**



El equipamiento informático de la cátedra incluye computadora de mesa con impresora y notebook para el dictado de las clases.
El aula virtual además de tener todas las clases teóricas posee videos cuidadosamente seleccionados por los docentes de cada uno de los temas del programa.
Lo alumnos cuentan con material actualizado tanto de legislación como de metodologías analíticas dada la estrecha relación de los docentes de la Cátedra con el Instituto Nacional de Alimentos.

XII. Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año de edición
Ingeniería Química	Barberis, S. e Illanes, A.	Universidad de Valparaíso	1996
Ciencia Bromatológica	J. Bello Gutierrez	Editorial Díaz Santos. Madrid España	2000
Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos	Cheftel J.C., Cheftel H	Acribia	1980
Fundamentos de Ciencia Toxicológica	Gutiérrez J.B., López de Cerain A.	Editorial Diaz de Santos	2001
Código alimentario actualizado			
Material publicado por INAL			

XIII. Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año de edición
Biotecnología	Maytorena, C. y García, F.	Universidad de Quilmes	2012
Biotecnología	Muñoz, M.A.	Universidad Nacional de Quilmes	2012
Tecnología Enzimática	Smith, J.E.	Acribia	2006

Hoja de firmas