



## **PROGRAMA DE** **ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS**

**Carrera/s:** INGENIERÍA EN INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACIÓN – Plan 2002

**Año de Vigencia:** 2006

**Carga Horaria:** 105 horas

**Equipo de cátedra:** PT: Ms. Ing. María Esther Balanza  
J.T.P: Ms. Ing. María Gracia Molina

**Objetivos generales:**

Capacitar al alumno para la obtención de muestras adecuadas en cantidad y calidad para el análisis de laboratorio

Desarrollar capacidad para la interpretación de resultados de los análisis físico-químicos de alimentos a partir del conocimiento de los fundamentos teóricos, objetivos y metodología de las técnicas analíticas utilizadas.

Adiestrar en la realización práctica de las técnicas analíticas generales.

Desarrollar criterios para idear y poner a punto técnicas adecuadas para el control de situaciones específicas y/o imprevistas.

Capacitar en el diseño estadístico de experimentos y el análisis de los datos obtenidos a partir de cada diseño.

**Contenidos:**

**Unidad N° 1:**

***Toma de muestras para el análisis bromatológico:*** Preparación, identificación, conservación. Muestreo estadístico.

***Análisis sensorial:*** Importancia. Componentes sávido - aromáticos de los alimentos. Tipos de pruebas para análisis sensorial. Color y textura.

***Análisis microscópico y micrográfico de alimentos:*** Importancia. Preparación de muestras. Elementos de diagnóstico para dictaminar genuinidad o adulteraciones.

**Unidad N° 2:**



**- MÉTODOS PARA SEPARACIÓN DE COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS PARA SU ANÁLISIS:**

**Extracción:** Generalidades. Diferentes dispositivos para extracción líquido – líquido y líquido - sólido, continuos y discontinuos.

**Destilación:** Generalidades y aplicación a la separación de componentes para su cuantificación.

**- GRUPOS CONSTITUYENTES:** Fundamentos. Valor de las determinaciones.

**Humedad:** Métodos físicos y químicos para la determinación. Sólidos totales y solubles. Agua libre y ligada. Actividad Acuosa.

**Proteínas y sustancias nitrogenadas:** Estructura. Propiedades. Aminoácidos esenciales y limitantes. Conceptos y determinación de valor biológico, digestibilidad y utilización proteica neta. Diferentes métodos para la determinación de proteínas. Aminoácidos. Nitrógeno básico volátil. Nitrógeno inorgánico (nitratos y nitritos). Valor e interpretación de resultados.

**Materia grasa o extracto etéreo:** Grasa real. Composición y estructura. Materia saponificable e insaponificable. Esteroles. Tocoferoles. Aceites esenciales.

**Fibra bruta:** Composición. Importancia. Determinación analítica.

**Cenizas:** Significado y determinación de cenizas. Cenizas insolubles en ácido. Importancia de los micronutrientes.

**Hidratos de Carbono:** Determinación del extracto o residuo libre de nitrógeno. Mono, di y polisacáridos. Estructura. Azúcares reductores y no reductores. Su determinación en alimentos. Almidones y dextrinas. Otros carbohidratos energéticos.

Carbohidratos no energéticos: Importancia de la fibra soluble. Estructura y determinación.

Aplicaciones de la refractometría, polarimetría y cromatografía para la identificación y cuantificación de azúcares.

Acidos orgánicos: Acidez total, fija y volátil. Identificación de ácidos orgánicos.

**- VALOR ENERGETICO Y PODER GLUCOFORMADOR:** Cálculo en función de los valores obtenidos en las determinaciones anteriores. Aplicación a productos dietéticos.

**Unidad N° 3: ADITIVOS Y CONTAMINANTES**

**Conservadores químicos:** Recuperación, identificación y cuantificación de conservadores químicos permitidos. Determinación cualitativa de conservadores químicos no autorizados.

**Sustancias colorantes:** Detección e identificación de colorantes naturales y artificiales en alimentos. Colorantes permitidos y no permitidos.



**Edulcorantes artificiales:** Sustancias permitidas y no permitidas. Composición química. Métodos cuali y cuantitativos para la determinación.

**Antioxidantes:** Identificación y determinación de sustancias antioxidantes permitidas lipo e hidrosolubles.

**Residuos de pesticidas:** Estructura química y acción biológica de los diferentes grupos de sustancias utilizadas como pesticidas. Recuperación. Purificación. Identificación y cuantificación.

**Otros aditivos, contaminantes y componentes menores:** Antibióticos. Toxinas. Alcaloides.

#### **Unidad N° 4: ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL**

**Leche y derivados:** Generalidades. Valores relativos de sus componentes. Inaptitud de las leches de retención. Control de enfermedades.

Muestreo y acondicionamiento para el análisis. Planilla de análisis de cada producto

**Leche fluida:** Extracto seco total y desengrasado. Proteínas. Lactosa. Materia grasa. Determinación de agua adicional. Determinaciones que indican el estado de conservación. Determinación del grado de calentamiento.

**Leche en polvo:** Solubilidad. Dispersabilidad. Humectabilidad.

**Otros productos lácteos:** Dulce de leche. Crema. Leches modificadas. Quesos. Genuinidad de la materia grasa.

**Carnes y derivados:** Planilla de análisis para:

**Carnes, pescados y mariscos:** Determinación de alteraciones. Contaminantes: Mercurio en pescados enlatados y frescos.

**Carnes curadas, conservas y chacinados:** Aditivos para el curado. Proteínas procedentes de otras especies animales.

**Huevos frescos, líquido, congelado y desecado:** Planilla de análisis y principales determinaciones.

#### **Unidad N° 5: ALIMENTOS GRASOS**

**Grasas y aceites:** Valores físicos y químicos para caracterización de los mismos. Planilla de análisis.

Rancidez de las grasas: Diferentes tipos. Determinación de alteraciones. Índice de peróxidos. Reacción de Kreiss.

Métodos para la separación e identificación de ácidos grasos.

Materia insaponificable. Colesterol. Esteroles. Tocoferoles.

Reacciones de identificación de algunos aceites. Adulteraciones.

#### **Unidad N° 6: PRODUCTOS AZUCARADOS**



**Azúcar comercial:** Clasificación. Planilla de análisis. Métodos ICUMSA para determinación del color y del contenido de sacarosa. Cenizas.

**Miel:** Planilla de análisis. Determinación de humedad. Pruebas de genuinidad. Pruebas de calidad y estado de conservación. Observación microscópica.

**Otros edulcorantes nutritivos autorizados:** (*Jarabe de glucosa, azúcar invertido, JMAF, etc.*) Planilla de análisis. Principales determinaciones.

**Productos de confitería:** Clasificación. Planilla de análisis. Principales determinaciones.

### **Unidad N° 7: PRODUCTOS ALIMENTICIOS VEGETALES.**

**Cereales y productos derivados:** Calidad de las harinas para panificación y fideerfa. Color. Agregado de mejoradores químicos. Poder diastásico. Agregado de huevo en pastas alimenticias o productos de pastelería.

**Alimentos vegetales frescos y envasados:** Planilla de análisis. Principales determinaciones..

**Productos estimulantes o fruitivos:** Café. Té. Yerba mate. Cacao.

Extracto acuoso. Cafeína y otros alcaloides: diferentes métodos. Principales adulteraciones.

**Especias o condimentos vegetales:** Genuinidad. Detección de adulteraciones.

### **Unidad N° 8: BEBIDAS Y OTROS ALIMENTOS**

**Bebidas analcohólicas:** Planilla de análisis. Principales determinaciones. Detección de adulteraciones.

**Bebidas alcohólicas fermentadas y destiladas:** Planilla de análisis. Principales determinaciones. Detección de adulteraciones.

**Vinagre:** Principales determinaciones. Alteraciones y adulteraciones más comunes. Agregado de ácidos minerales. Determinación de la procedencia del vinagre (vino, alcohol o vinagre artificial).

**Sal:** Planilla de análisis. Principales determinaciones. Determinación del contenido de iodo.

### **Unidad N° 9: DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE EXPERIMENTOS**

**Experimentos de comparación simples.** Diseños aleatorios y de comparación por pares.

**Experimentos de un solo factor:** Análisis de Varianza

**Diseños que utilizan comparación de varianzas, frecuencias o proporciones:** Comparación de técnicas analíticas, Diseños de Completamente al azar, Bloques al azar y Cuadrados Latinos.



**Introducción a los diseños factoriales:** Diseños factoriales de dos y tres factores, Diseños de optimización o de superficie de respuesta.

**Análisis de regresión.** Regresión lineal simple y múltiple.

Uso de software para resolución del diseño de experimentos: Statgraphics plus.

### **Bibliografía:**

#### **Bibliografía básica:**

- Anzaldúa Morales, Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Zaragoza (España) Acribia. 1994
- Balanza, M. E. Toma de Muestras para Análisis Bromatológicos y Microbiológicos de Alimentos. Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria. San Rafael. 1999, Actualizado 2002 – Material didáctico (Apunte) sistematizado para uso de alumnos de la carrera.
- Balanza, M. E. Auxiliares para separación de componentes en análisis bromatológicos. Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria. San Rafael. 1994, Actualizado 1996 y 1999. Material didáctico (Apunte) sistematizado para uso de alumnos de la carrera.
- Balanza, M. E. Métodos Instrumentales utilizados en análisis bromatológicos de rutina: Métodos ópticos - Cromatografía. Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria. San Rafael. 1994, Actualizado 1996 y 1999. Material didáctico (Apunte) sistematizado para uso de alumnos de la carrera.
- Balanza, M. E. Métodos microscópicos y micrográficos de análisis de alimentos y aguas de consumo. Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria. San Rafael. 1994, Actualizado 1998. Material didáctico (Apunte) sistematizado para uso de alumnos de la carrera.
- Código Alimentario Argentino: Vol. I : Legislación. Vol. II: Técnicas Analíticas Oficiales. Buenos Aires. De la Canal y Asociados Actualización permanente.
- Hart, F.L. y Fisher, H. Análisis moderno de los alimentos Zaragoza (España). Acribia 1969
- I.R.A.M. (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales) Técnicas Oficiales. Buenos Aires. Actualización permanente
- Lees, R. Manual de análisis de alimentos Zaragoza (España) Acribia. 1969
- Maier, H. G. Métodos modernos de análisis de alimentos TOMOS I, II y III. Zaragoza (España). Acribia 1978/1982.
- Montes, Leandro. Bromatología TOMOS I y II Eudeba 1969 y TOMOS I, II y III 2° Edición. Buenos Aires. Eudeba 1981
- Montgomery, D.C.. Diseño y análisis de experimentos. Col. Nápoles (México). Grupo Editorial Iberoamérica. 1997
- Muller, H.G. Introducción a la reología de los Alimentos. Zaragoza (España). Acribia. 1978



- Pearson, D. Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos Zaragoza (España) Acribia. 1976
- Schonherr, W. Manual práctico de análisis de leche. Zaragoza (España) Acribia. 1959

### **Bibliografía de consulta:**

- A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists) Official and Tentative Methods of Analysis 16<sup>th</sup> Edition. 1994
- Bender. Nutrición y alimentos dietéticos . Zaragoza (España) Acribia. 1977.
- Casado, P. y Blanco, C. Métodos instrumentales para el análisis de la leche Asociación Nacional de Químicos de España. Madrid. 1978
- Centro Tecnico De La Salazon, Charcuteria Y Conservas De La Carne. Métodos de análisis de la industria charcutera. Zaragoza (España). Acribia . 1974
- Connel, J. Control de la calidad del pescado Zaragoza (España). Acribia. 1988.
- Demeter, K. J. Lactobacteriología. Zaragoza (España). Acribia. 1969
- Egan, H.; Kirk, R.S. y Sawyer, R. Análisis químico de los alimentos de Pearson. México. Compañía Editorial Continental S.A. 1993
- Flint, Olga. Microscopía de los alimentos. Manual de métodos prácticos utilizando la microscopía óptica. Zaragoza (España).Acribia. 1996
- Galvan, Oscar J. Guía de Trabajos Prácticos de inspección de alimentos La Plata 1962
- Grau, R. Carne y productos cárnicos. Zaragoza (España) Acribia. 1965
- Gunther, H. O. Métodos modernos de análisis químicos de carnes y productos cárnicos. Zaragoza (España). Acribia. 1973.
- Hansen, B.L.y Ghare, P.M. Control de calidad. Teoría y aplicaciones. Madrid. Díaz de Santos S.A. 1990
- ICMSF Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. Zaragoza (España) Acribia. 1981
- López Planes, R. Tratamiento estadístico de datos científicos y diseño de experimentos. Santiago (Chile). Universidad Tecnológica Vicente Pérez Rosales. 1999
- Matissek, R; Schnepel, F.M-; Steiner, G. Análisis de los alimentos. Fundamentos, métodos, aplicaciones. Zaragoza (España). Acribia. 1998.-
- Potter, Norman. La ciencia de los alimentos Edutex S:A: 1973
- Schmidt-Hebbel, Hermann Avances en ciencia y tecnología de los alimentos. Santiago de Chile. Alfabeta Impresores. 1981
- Wallis, T.E. Microscopía analítica Zaragoza (España) Acribia . 1968

Publicaciones:

F.A.O. Manuals of Food Quality Control



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA

---

I.N.T.I. (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) Técnicas analíticas publicadas por los diferentes institutos:

CITIL (Leche y productos lácteos)

CITECA (Carne y productos cárnicos)

CITEF (Productos frutihortícolas envasados) (Actualmente CEMCuyo)

I.N.F.y B. (Instituto Nacional de Farmacología y Bromatología). Técnicas Analíticas. Actualmente I.N.A.L (Instituto Nacional de Alimentos)

F.D.A. (Food and Drugs Administration) Técnicas analíticas.

### **Actividades Teóricas:**

Clases teóricas y teórico-prácticas (con resolución de ejercicios, problemas y/o análisis de casos), mayormente expositivas aunque con participación de los alumnos, ya sea mediante aportes espontáneos o a través de preguntas inductivas de la actividad. En las actividades teórico-prácticas se utiliza el trabajo en grupo aunque fomentando la participación activa de todos sus integrantes.

### **Actividades Prácticas:**

Las actividades prácticas de la asignatura se distribuyen en: Prácticas de aula, consistentes principalmente en resolución de problemas de aplicación y análisis de casos y Prácticas de Laboratorio, en los que se desarrollan los análisis generales (comprendiendo todos los grupos constituyentes y aditivos alimentarios), así como el análisis completo de un tipo de alimentos (lácteos, aceites o miel), a elección del alumno. Las prácticas de laboratorio, además de resultar un valioso complemento para el aprendizaje de los contenidos teóricos tienen la finalidad de lograr el cumplimiento del objetivo de adquisición de destreza en la ejecución de este tipo de análisis en los alimentos.

### **Metodología de Enseñanza:**

La metodología de enseñanza incluye el desarrollo de los contenidos teóricos mediante clases expositivas – participativas y análisis de las metodologías analíticas a utilizar según la composición del alimento y el propósito del análisis, así como el desarrollo de las mismas en el laboratorio y la resolución de problemas y/o ejercicios de aplicación o interpretación de resultados según el alimento al que corresponda.

Las estrategias didácticas utilizadas incluyen el análisis y la contextualización de las metodologías analíticas según el conocimiento teórico previamente adquirido, la explicación de los fenómenos que se producen en cada etapa de una técnica analítica y la indagación bibliográfica para la comparación de métodos de análisis, así como la resolución de problemas abiertos y/o casos de aplicación.

Los contenidos de diseño de experimentos y análisis estadístico de datos serán trabajados a partir de casos (datos provistos por los docentes) y análisis mediante el software especificado en los contenidos.



### **Evaluación:**

La regularidad en la asignatura se obtiene mediante la aprobación de la totalidad de los trabajos prácticos, así como de dos evaluaciones parciales teórico – prácticas durante el cursado de la materia. Cada una de estas evaluaciones tiene una oportunidad de recuperatorio para los alumnos que hayan desaprobado la primera instancia. La no aprobación de alguno de estos recuperatorios sólo podrá ser salvada mediante un examen global.

La aprobación de la asignatura se logra mediante el examen final en los turnos regulares o extraordinarios establecidos por la Facultad.

### **Distribución de la carga horaria.**

Actividades	Horas
1. Teóricas	45
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	15
3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	35
4. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	10
<b>Total de Horas de la Actividad Curricular</b>	<b>105</b>