

**(1994-
2024)**

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



CURA-1213744-24

Reconquista, 5 de noviembre de 2024

VISTAS estas actuaciones vinculadas con la elevación de la planificación de la asignatura “ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS”, obligatoria para la carrera Tecnicatura Universitaria en Tecnología de Alimentos, Plan 2015 (Res. C.S. n° 352/24), efectuada por la docente Mariana Lidia Bergallo; y

CONSIDERANDO el aval de la Comisión de Interpretación y Reglamentos y Enseñanza, así como de la Coordinación Académica del CU-RA,

LA DIRECCIÓN
DEL CENTRO UNIVERSITARIO RECONQUISTA-AVELLANEDA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la planificación de la asignatura “ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS”, obligatoria para la carrera Tecnicatura Universitaria en Tecnología de Alimentos del CU-RA, la cual estará vigente hasta la aprobación de una nueva planificación.

ARTÍCULO 2°.- Dejar establecido que la docente Mariana Lidia Bergallo es la Profesora Responsable de la citada asignatura.

ARTÍCULO 3°.- Derogar la Resolución CU-RA n° 47/23.

ARTÍCULO 4°.- Inscribese, comuníquese, hágase saber en copia a Secretaría Académica, Alumnado y Bedelía. Archívese.

RESOLUCIÓN N° 50



Planificación Académica

- 1) **Nombre de la asignatura:** Análisis de los Alimentos
- 2) **Área Disciplinar:** Área 4 - Análisis, Producción y Legislación de los Alimentos.
- 3) **Carrera/s:** Tecnicatura Universitaria en Tecnología de Alimentos.
- 4) **Plan de estudios:** 2015.
- 5) **Carácter de la asignatura:** Obligatoria.
- 6) **Correlatividades:**
para cursar:
Regulares Química Analítica (9) y Física (5),
Aprobada Química Inorgánica (8)
para rendir:
Aprobadas Química Analítica (9) y Física (5).
- 7) **Periodo de dictado:** 2do cuatrimestre
- 8) **Carga horaria total de la asignatura:** 105 horas.

Actividades a Desarrollar	Carga horaria parcial de la sumatoria de cada tipo de actividad
Teóricas	32 horas
Taller teórico-práctico	12 horas
Coloquios	6 horas
Trabajos Prácticos en Laboratorio	36 horas
Evaluaciones en horarios de clases	8 horas
Otras actividades	11 horas

9) Responsable de Asignatura:

Apellido	Nombres	Cargo	Dedicación
Bergallo	Mariana Lidia	Prof. Adjunto	Simple

10) Plantel Docente:

Apellido	Nombres	Cargo	Dedicación
Kaufmann	Iván Silvio	Prof. Adjunto	Simple





11) Tribunal Examinador:

Carácter	Apellido	Nombres
Titular	Bergallo	Mariana Lidia
Titular	Kaufmann	Iván Silvio
Titular	Bianchi	Vanesa
Suplente	Petean	Melina
Suplente	Veuthey	Cecilia

12) Objetivos de la asignatura:

Que los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos acerca del análisis de los alimentos y sus componentes, y apliquen la metodología analítica relacionada durante los trabajos prácticos en el laboratorio.

13) Contenidos mínimos de la asignatura:

Muestreo en alimentos. Características físicas y químicas generales, pH y acidez. Densidad. Composición de alimentos. Humedad, extracto seco. Determinación de proteínas. Determinación de lípidos. Determinación de hidratos de carbono. Azúcares, polisacáridos, fibras. Determinación de minerales. Métodos instrumentales de análisis. Energía Radiante. Espectroscopía de absorción. Espectroscopía de emisión. Análisis cromatográfico. Análisis electroforético. Medición del color. Conceptos básicos de reología.

14) Fundamentación:

El análisis de los alimentos es una herramienta fundamental para el estudio de la ciencia alimentaria cuyo punto de partida está en el conocimiento de la composición química de los alimentos y en las reacciones que provocan cambios en su constitución y sus características a lo largo de toda la cadena agroalimentaria.

Debido a esta reactividad, resulta necesario considerar a los alimentos como sistemas químicos que cambian permanentemente y en forma rápida según las condiciones de producción, manufactura, conservación y consumo de los mismos.

La identificación y el análisis de las propiedades físicas y químicas de los alimentos, pueden ayudar a cuantificar las variables implicadas en estos cambios y predecir el comportamiento que tendrán sobre sus distintos componentes en la contribución de las propiedades y la calidad final de los mismos.





Esta identificación y cuantificación no solo se refiere a los compuestos que constituyen los nutrientes sino también a otros componentes del alimento que contribuyen a definir las propiedades, el comportamiento y la calidad de los productos alimenticios, como ser, aditivos, anti nutrientes, sustancias indeseables para el consumidor o tóxicas y nocivas para su organismo. Tanto el estudio de los alimentos como las reacciones que suceden durante la cadena productiva, se valen del abordaje de nuevos métodos instrumentales de análisis que se suman a las técnicas analíticas clásicas.

Muchos de los fenómenos en los que se basan los métodos instrumentales se conocen desde hace más de un siglo. Sin embargo, su aplicación se retrasó por falta de una instrumentación fiable. De hecho, el crecimiento de los métodos instrumentales modernos ha ido en paralelo al desarrollo de las industrias electrónica e informática. Por ende, se ha incrementado, además, el uso de instrumentos de medición en línea en la industria alimentaria, lo que permite monitorear de manera constante, las variables durante todo el proceso.

La asignatura pretende proporcionar a los/as futuros tecnólogos/as, una base sólida en el manejo de los instrumentos más habituales en los laboratorios analíticos, el desarrollo de sus habilidades prácticas en la aplicación de las técnicas analíticas en el control de alimentos, y, por añadidura, introducirlo en la legislación alimentaria, de la que se rigen los estados, empresas y personas para asegurar la inocuidad y la calidad en la producción de alimentos.

15) Objetivos Específicos:

Que los estudiantes:

1. Reconozcan la importancia que tiene el análisis de los alimentos en el control de su calidad.
2. Comprendan los pasos que implican la planificación de un muestreo y del tratamiento de la muestra en el análisis de los alimentos.
3. Desarrollen criterios en la selección y aplicación de los métodos de análisis adecuados para el estudio de la composición de los alimentos.
4. Profundicen en el estudio de las principales técnicas físicas y químicas empleadas en el control de calidad de los alimentos, con el fin de establecer su composición y su calidad.
5. Conozcan los fundamentos básicos del análisis sensorial de los alimentos.
6. Adquieran destreza en la aplicación práctica de las técnicas analíticas estudiadas y en la evaluación e interpretación de los resultados obtenidos.
7. Afinen la puesta a punto de técnicas analíticas específicas en el análisis de alimentos.
8. Afiancen la búsqueda y el uso de material bibliográfico adecuado de manera que contribuya al desarrollo de su razonamiento.
9. Fortalezcan su desarrollo interpersonal mediante el trabajo grupal.





16) Programa Analítico:

Unidad 1: Introducción al análisis de los alimentos.

Importancia del análisis y control de los alimentos. Legislación y normativa alimentaria: Código Alimentario Argentino, Codex Alimentarius. Normas de calidad de análisis de los alimentos (AOAC; AOCS; IRAM; ISO). Rotulación nutricional de los alimentos. Definiciones de alimento según legislación alimentaria. Metodología analítica. Evaluación de datos analíticos. Presentación de los resultados.

Unidad 2: Muestreo y preparación de la muestra.

Métodos de muestreo, preparación y conservación de las muestras para los exámenes de laboratorio. Requisitos formales y legales. Problemas de muestreo. Consideraciones estadísticas. Tamaño de muestreo óptimo y análisis estadístico.

Unidad 3: Caracterización física y química de los alimentos.

Fundamentos de los métodos instrumentales de aplicación común en el análisis de los alimentos: densimétricos, refractométricos, polarimétricos. Métodos químicos: pH y acidez. Aplicación a la identificación y/o certificación de calidad de productos alimenticios.

Unidad 4: Inmunoensayos. Métodos inmunológicos.

Antígeno. Anticuerpo. Producción de anticuerpos monoclonales y policlonales. Tipos de inmunoensayos. Inmunoensayo enzimático (ELISA). Inmunoafinidad. Aplicaciones en el análisis de los alimentos.

Unidad 5: Análisis de la composición de los alimentos.

Principales métodos aplicables a los principios alimenticios. Análisis de humedad: métodos directos e indirectos. Extracto seco. Análisis de cenizas. Determinación de minerales: calcio y fósforo. Análisis de grasa bruta. Determinación de fibra. Análisis de las proteínas. Métodos y fundamentos. Determinación de hidratos de carbono, azúcares y almidones.

Unidad 6: Métodos instrumentales de análisis. Energía radiante.

Energía radiante. Luz. Propiedades. Estados de energía de la materia. Espectroscopía: absorción y emisión de la energía. Espectroscopía de emisión atómica. Características generales de los sistemas de dispersión (prisma o red). Fuentes de radiación. Fotometría de llama: instrumentación, curva de calibrado y aplicaciones. Espectroscopía de emisión atómica por plasma de acoplamiento inductivo.

Unidad 7: Espectroscopía de absorción.

Fundamentos de la espectroscopía UV-Visible. Absorbancia y Transmitancia. Fuentes, filtros, detectores y monocromadores. Ley de Beer-Lambert. Limitaciones a la Ley de Beer-Lambert. Fotómetro. Espectrofotómetro. Curvas de calibrado. Sistemas de especificación del color: CIE, Hunter, CIELAB. Medida subjetiva del color: comparación visual con patrones, colorímetros visuales, aditivos y sustractivos. Aplicaciones en el análisis de alimentos.





Unidad 8: Análisis cromatográfico.

Fundamentos físico químicos. Tipos de cromatografía. Técnicas cromatográficas. Cromatografía en papel. Cromatografía en capa delgada. Cromatografía líquida en columna. HPLC. Cromatografía de gases. Aplicaciones en el análisis de alimentos.

Unidad 9: Análisis electroforético.

Fundamento del método de electroforesis. Tipos: Nativa, PAGE (Electroforesis en Gel de Poliacrilamida) y Electroforesis Capilar. Principales aplicaciones.

Unidad 10: Propiedades reológicas de los alimentos.

Reología: definición. Parámetros reológicos: fuerza, tensión y deformación. Materiales sólidos: propiedades. Modelos característicos del estado sólido: Ley de Hooke. Concepto de textura. Materiales líquidos: concepto de fluido y viscosidad. Esfuerzo de corte y velocidad de deformación. Comportamiento Newtoniano y No Newtoniano, características. Materiales viscoelásticos: fluidos viscoelásticos y sólidos viscoelásticos. Concepto de plasticidad. Ejemplos de materiales alimentarios. Relación con la composición y microestructura de alimentos. Relación del análisis reológico con la textura sensorial de alimentos.





17) N6mina de Trabajos Pr6cticos:

TP N6 1: Potenciometr6a: Funcionamiento y uso del pH-metro. Determinaciones de pH en muestras de alimentos s6lidos y l6quidos.

TP N6 2: Polarimetr6a. Funcionamiento del Polar6metro. Determinaci6n de la concentraci6n de un soluto en una muestra en funci6n de la curva de calibrado trazada.

TP N6 3: Refractometr6a. Funcionamiento del refract6metro. Diferencias operacionales entre un refract6metro de mano y el digital. Determinaci6n de los grados Brix en distintos alimentos e interpretaci6n de resultados.

TP N6 4: Determinaci6n de humedad. Determinaci6n del porcentaje de humedad en alimentos utilizando distintos m6todos.

TP N6 5: Determinaci6n de materia grasa. Determinaci6n del porcentaje de grasa de un alimento mediante la aplicaci6n del m6todo de Soxhlet.

TP N6 6: Determinaci6n de Nitr6geno Total en alimentos. Determinaci6n del contenido de nitr6geno total en alimentos y su posterior conversi6n a prote6na, aplicando el m6todo Kjeldhal.

TP N6 7: Espectrofotometr6a. Ley de Beer-Curva de calibraci6n. Familiarizaci6n del uso de un espectrofot6metro y confecci6n de una curva de calibrado.

TP N6 8: Electroforesis de prote6nas de suero en acetato de celulosa. Aplicaci6n del m6todo electrofor6tico para separar las prote6nas s6ricas.





18) Bibliografía obligatoria:

- Muller, H. G. (1978). Introducción a la reología de los alimentos. Editorial: Acribia S.A.
- Nielsen, S. Suzanne (2009). Análisis de los alimentos. Editorial: Acribia S.A.
- Willard, Hobart H. (1991). Métodos instrumentales de análisis. Editorial: Grupo Editorial Iberoamérica.

Bibliografía complementaria sugerida:

- Fennema, Owen R. y col. (1982). Dispersiones alimenticias. En: Introducción a la Ciencia de los Alimentos (1ª. ed., Vol. 2). Editorial: Reverté S.A.
- Matissek, R., Schnepel, F., Steiner, G. (1998). Análisis de los alimentos: fundamentos, métodos, aplicaciones. Editorial: Acribia S.A.
- Nielsen, S. Suzanne (2007). Análisis de los alimentos. Manual de laboratorio. Editorial: Acribia S.A.
- Codex Alimentarius.
<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es>
- Código Alimentario Argentino. Ley N° 18284.
<https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>
- Código Bromatológico de Santa Fe. Ley N° 2998.
http://www.assa.gov.ar/assa/documentacion/codigo_bromatologico2.pdf





19) Cronograma de desarrollo de actividades – temas (tentativo):

Semana	tipo de clase	Temas Incluidos según puntos 16 y 17	Horas asignadas	Lugar	Docentes
1	Teóricas	Unidad 1: Introducción al análisis de los alimentos.	3	Aula	Kaufmann
	Taller teórico-práctico	Introducción a la legislación alimentaria.	2	Aula	Bergallo Kaufmann
	Presentación de la asignatura	Charla de introducción a la materia y al laboratorio de Análisis de los Alimentos.	2	Laboratorio	Bergallo Kaufmann
2	Teóricas	Unidad 2: Muestreo y preparación de la muestra.	2	Aula	Kaufmann
	Taller teórico-práctico	Tema Un.2: Evaluación de datos analíticos. Presentación de los resultados.	2	Aula	Bergallo Fantini
	Trabajo Práctico	TP N° 1: Potenciometría: Funcionamiento y uso del pH-metro.	3	Laboratorio	Bergallo
3	Teóricas	Unidad 3: Caracterización física y química de los alimentos.	3	Aula	Kaufmann
	Trabajo Práctico	TP N° 2: Polarimetría.	4	Laboratorio	Bergallo
4	Teóricas	Unidad 4: Inmunoensayos. Métodos inmunológicos.	3	Aula	Bergallo
	Trabajo Práctico	TP N° 3: Refractometría.	4	Laboratorio	Bergallo
5	Teóricas	Unidad 5: Análisis de la composición de Alimentos	3	Aula	Kaufmann
	Taller teórico-práctico	Aproximación al análisis composicional de alimentos	4	Aula virtual	Bergallo
6	Coloquio	Unidades 1, 2, 3, 4, 5	3	Aula	Bergallo Kaufmann
	Trabajo Práctico	TP N° 4: Determinación de humedad.	4	Laboratorio	Bergallo
7	Teóricas	Unidad 6. Temas: Energía radiante. Luz. Propiedades. Estados de energía de la materia.	1	Aula	Bergallo
	Trabajo Práctico	TP N° 5: Determinación de materia grasa.	4	Laboratorio	Bergallo
	1er parcial	Unidades 1, 2, 3, 4, 5	2	Aula	Bergallo





					Kaufmann
8	Teóricas	Unidad 6. Temas: Espectroscopía: absorción y emisión de la energía. Espectroscopía de emisión atómica. Características generales de los sistemas de dispersión (prisma o red). Fuentes de radiación. Fotometría de llama: instrumentación, curva de calibrado y aplicaciones. Espectroscopía de emisión atómica por plasma de acoplamiento inductivo.	3	Aula	Bergallo
	Trabajo Práctico	TP Nº 6: Determinación de Nitrógeno Total en alimentos. 1ºParte: preparación de reactivos y materiales.	4	Laboratorio	Bergallo
9	Teóricas	Unidad 7: Espectroscopía de absorción. Temas: Fundamentos de la espectroscopía UV-Visible. Absorbancia y Transmitancia. Fuentes, filtros, detectores y monocromadores.	2	Aula	Bergallo
	Trabajo Práctico	TP Nº 6: Determinación de Nitrógeno Total en alimentos. 2ºParte: digestión, destilación y titulación.	5	Laboratorio	Bergallo
10	Teóricas	Unidad 7: Espectroscopía de absorción. Temas: Ley de Beer-Lambert. Limitaciones a la Ley de Beer-Lambert. Fotómetro. Espectrofotómetro. Curvas de calibrado. Sistemas de especificación del color: CIE, Hunter, CIELAB. Medida subjetiva del color: comparación visual con patrones, colorímetros visuales, aditivos y sustractivos. Aplicaciones en el análisis de alimentos	3	Aula	Bergallo
	Trabajo Práctico	TP Nº 7: Espectrofotometría. Ley de Beer-Curva de calibración.	4	Laboratorio	Bergallo





11	<i>Teóricas</i>	Unidad 8: Análisis cromatográfico	3	Aula	Kaufmann
	<i>Trabajo Práctico</i>	TP N° 8: Electroforesis de proteínas de suero en acetato de celulosa.	4	Laboratorio	Bergallo
12	<i>Teóricas</i>	Unidad 9: Análisis electroforético.	3	Aula	Kaufmann
	<i>Taller teórico-práctico</i>	Introducción a la reología	4	Laboratorio	Bergallo
13	<i>Teóricas</i>	Unidad 10: Propiedades reológicas de los alimentos.	3	Aula	Bergallo
	<i>Seminario</i>	La reología y su papel en la industria alimentaria	4	Aula	Bergallo Kaufmann
14	<i>Recuperatorio de trabajos prácticos</i>	Recuperatorio de comprobatorias de trabajos prácticos de laboratorio	2	Laboratorio	Bergallo
	<i>Coloquio</i>	Unidades 6, 7, 8, 9, 10	3	Aula	Bergallo Kaufmann
	<i>2do parcial</i>	Unidades 6, 7, 8, 9, 10	2	Aula	Bergallo Kaufmann
15	<i>Recuperatorio promocional parciales</i>	Examen recuperatorio según corresponda al 1ero o 2do parcial.	2	Aula	Bergallo Kaufmann
	<i>Cierre de notas y actas</i>	Tareas docentes y administrativas	2	Aula	Bergallo Kaufmann
	<i>Limpieza y orden de laboratorio análisis de los alimentos</i>	Tareas de mantenimiento laboratorio general	3	Laboratorio	Bergallo

20) Metodología de la enseñanza:

Las clases **Teóricas** se desarrollarán en el aula de manera expositiva, utilizando como recursos: pizarra, cañón, presentaciones multimedia, etc. Estas clases no serán obligatorias, pero se hará hincapié a las y los estudiantes sobre la importancia de estar presentes. Las clases teóricas incluirán todos los temas de la unidad correspondiente y la explicación del trabajo práctico de laboratorio.

La asignatura dispondrá en el Aula Virtual, los instrumentos de orden organizativo, como son: el programa de la asignatura, cronograma de clases y listado de trabajos prácticos, la bibliografía, las informaciones y las novedades que surjan, de manera que el alumno pueda autogestionar su tiempo de cursado.

Como actividades complementarias de la teoría, se propondrán talleres, coloquios y clases de consultas.

La asignatura contempla la posibilidad de utilizar la plataforma institucional de Zoom para el dictado de alguna clase teórica si el caso lo amerita.

El material de estudio que se proveerá a las y los estudiantes servirá de soporte para cada



unidad que se dicte. Este consta de presentaciones de Power Point con la cantidad y calidad de información adecuada para la comprensión de los contenidos de cada unidad, en forma clara, entendible y mostrativa. El material se subirá al aula virtual luego de la clase como archivo de PDF.

Los **Trabajos Prácticos de Laboratorio** son de carácter obligatorio y se desarrollarán en forma presencial en el laboratorio general una semana después de la clase teórica correspondiente. En el caso de que se adelantaran a la teoría, se les explicará a los y las estudiantes tanto el tema- eje central del trabajo práctico como la guía correspondiente, previo a la realización del mismo. Las guías se compartirán en el aula virtual y, además, una explicación del mismo, que puede ser una presentación de Power Point o un video.

Para aprobar los Trabajos Prácticos de Laboratorio de la asignatura se tendrá en cuenta el desempeño de los y las estudiantes, la destreza en el manejo de instrumental y material, su capacidad de interpretación de los resultados obtenidos y la vestimenta e higiene (si cumple con las medidas de seguridad personal).

Además, los y las estudiantes serán examinados/das antes de cada trabajo práctico mediante una evaluación comprobatoria la que deberán aprobar con un 60%, como mínimo.

21) Previsiones de seguridad durante las actividades:

Las actividades desarrolladas en el laboratorio de Análisis de los Alimentos se realizarán según las condiciones de trabajo establecidas en el Manual de Seguridad en el Laboratorio Nivel I para el Centro Universitario Reconquista-Avellaneda, aprobado por Res.CU-RA N° 5/21.

link: <https://www.cu-ra.unl.edu.ar/institucional/seguridad/>

22) Requisitos para obtener la regularidad:

- 80 % de asistencia en los trabajos prácticos y
- aprobar el 80% de las evaluaciones comprobatorias de los trabajos prácticos con el 60%, como mínimo.

23) Régimen de Aprobación de la Asignatura:

A- Mediante examen final integrador en turnos de exámenes según Calendario Académico

A.1 para estudiantes regulares:

Deberán rendir un examen oral de los contenidos teóricos de todas las unidades del programa analítico. Además podrán realizarse preguntas sobre los contenidos prácticos. El tiempo estimado para el mismo, por estudiante, será de aproximadamente 40 minutos.

A.2 para estudiantes libres:

Los estudiantes que tengan la condición de libre contemplada en el art. 16 del Régimen de Enseñanza (Res. CU-RA N° 32/17), deberán rendir dos trabajos prácticos; a uno de ellos lo desarrollará en el ámbito del laboratorio debiendo seguir el procedimiento establecido en la guía correspondiente y se tomará el fundamento y el procedimiento del otro en forma oral.

Si aprobaran este examen teórico-práctico, rendirán un examen oral exhaustivo sobre el contenido teórico total de la asignatura.

B- Mediante evaluación continua:





Los estudiantes podrán optar por promocionar la materia en forma TOTAL mediante la aprobación de 2 (dos) parciales escritos (no obligatorios) con el 80% cada uno, como mínimo y contarán con la posibilidad de un único recuperatorio, también escrito, alcanzando la promoción de la materia si la nota final promedio es del 80%. El tiempo estimado para la realización de los exámenes escritos es de aproximadamente 2 hs. cada uno.

1° parcial en la Semana 7.

Descripción: Se evaluarán los contenidos de los temas incluidos en las unidades 1 a 5.

2° parcial en la Semana 14.

Descripción: Se evaluarán los contenidos de los temas incluidos en las unidades 6 a 10.

Recuperatorio: se tomará un único recuperatorio en el caso de que el alumno obtenga en los parciales una nota igual o mayor que 70% y menor que 80%.

La promoción por parciales tendrá validez hasta el primer turno luego de finalizado el cuatrimestre.

En todos los casos, el puntaje y la nota se ajustarán a la Escala de Calificaciones vigente en el ámbito de la Universidad Nacional del Litoral según Res. "C.S." n° 223/2006 y a lo establecido por el Régimen de Enseñanza del Centro Universitario Reconquista-Avellaneda en cuanto a los criterios institucionales para la asignación de notas de acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación.

Puntaje obtenido	nota	concepto según Res. "C.S." n° 223/2006
0,00 a 1,49	1	INSUFICIENTE
1,50 a 2,49	2	INSUFICIENTE
2,50 a 3,49	3	INSUFICIENTE
3,50 a 4,49	4	INSUFICIENTE
4,50 a 5,98	5	INSUFICIENTE
5,99 a 6,49	6	APROBADO
6,50 a 7,49	7	BUENO
7,50 A 8,49	8	MUY BUENO
8,50 a 9,49	9	DISTINGUIDO
9,50 a 10,0	10	SOBRESALIENTE

24) Información complementaria: Se participará de la semana de la ciencia.

Firma Profesor Responsable

