



PROGRAMA DE ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS I

1. Carrera/s: BROMATOLOGIA
2. Año de Vigencia: 2020
3. Carga horaria: 70 horas.
4. Equipo de cátedra: Dra. Ing. María Esther BALANZA
Ing. María Eugenia SANTIBAÑEZ
Dra. Ing. Cecilia Adriana FLORES
5. Objetivos del Espacio Curricular.

Adquirir competencias para realizar el muestreo, la preparación y el acondicionamiento de las muestras, la selección de métodos analíticos a utilizar, la ejecución de los mismos y la interpretación de los resultados obtenidos para el análisis de alimentos y agua.

6. Contenidos a desarrollar en el Espacio Curricular

Unidad Temática	Bibliografía
<p>Nº1 Introducción al laboratorio de análisis de alimentos y a la calidad.</p> <p>Sistemas de calidad en laboratorios de análisis de alimentos. Validación de métodos analíticos. Trazabilidad. Exactitud y precisión. Incertidumbre. Calibración. Límites de detección y cuantificación. Gráficos de control. Regresión lineal y estadística aplicada a la validación de los métodos.</p> <p>Calidad del dato analítico y problemas asociados al cambio de matriz. Causas de desvío de datos.</p>	<p>Obligatoria: Eurolab España. P.P. Morillas y colaboradores. Guía Eurachem: La adecuación al uso de los métodos analíticos – Una Guía de laboratorio para la validación de métodos y temas relacionados (1ª ed. 2016). Disponible en www.eurachem.org</p> <p>Balanza, M.E.; Santibañez, M.E; Flores, C.A. <i>Trabajo integrador: calidad del dato analítico.</i></p> <p>Complementaria: Tutoriales en la web: “Validación de métodos analíticos – Exactitud y trazabilidad – Trazabilidad en medidas químicas – Incertidumbre y precisión – Estrategias para el cálculo de la incertidumbre - Límite de detección – Gráficos de control de Shewhart – Calibración lineal” Grupo de Quimiometría, Cualimetría y Nanosensores – Universitat Rovira I Virgili – Tarragona - España http://www.quimica.urv.net/quimio/cast/maincat.html</p> <p>Otros tutoriales de la pagina web indicada.</p>
<p>Nº2 Expresión e interpretación de resultados.</p> <p>Estequiometría aplicada al análisis de alimentos. Aproximación y cifras significativas en la expresión de resultados. Unidades. Redacción del</p>	<p>Obligatoria: Balanza, M.E. “Análisis de los Alimentos: Guía de Problemas y Ejercicios de Aplicación” FCAI – UNC – San Rafael – Mendoza – Última revisión 2017 (*)</p> <p>Balanza, M.E.; Santibañez, M.E; Flores, C.A “Trabajo</p>



<p>informe analítico.</p>	<p><i>integrador: calidad de agua para consumo</i>. Balanza, M.E.; Santibañez, M.E.; Flores, C.A “<i>Guía de trabajo de aplicación: validación de métodos analíticos – estudio de caso – resolución de problemas: Dosaje de Yodo en sal de consumo</i>”</p> <p>Complementaria: -----</p>
<p>Nº3 Principios de extracción, destilación y métodos instrumentales aplicados a análisis de alimentos. Aplicación de métodos ópticos al análisis de alimentos: refractometría, polarimetría y espectrofotometría. Auxiliares para la separación de componentes: extracción y destilación.</p>	<p>Obligatoria: Balanza, M.E. “<i>Auxiliares para separación de componentes en análisis bromatológicos: extracción y destilación</i>” 1994 - FCAI – UNC – San Rafael – Mendoza – Última revisión 2008 (*) Balanza, M.E. “<i>Métodos Instrumentales utilizados en análisis bromatológicos de rutina: Métodos ópticos - Cromatografía</i>” 1994 - FCAI – UNC – San Rafael – Mendoza – Última revisión 2008 (*)</p> <p>Complementaria: -----</p>
<p>Nº4 Muestreo de alimentos para análisis físico químicos y microbiológicos. Muestreo estadístico para análisis por atributos. Uso de tablas. Curvas de operación. Muestreos de 2 y 3 clases. Aplicaciones. Resolución de casos. Control de contenidos netos. Muestreos reglamentarios destructivos y no destructivos. Criterios de aceptación y rechazo de lotes. Resolución de casos.</p>	<p>Obligatoria: Balanza, M.E. “<i>Toma de Muestras para Análisis Bromatológicos y Microbiológicos de Alimentos</i>” 1999 - FCAI – UNC – San Rafael – Mendoza – Última revisión 2010 (*) Res. SICyM Nº 800/97</p> <p>Complementaria: Hansen, B.L.y Ghare, P.M. “<i>Control de calidad. Teoría y aplicaciones</i>”. Madrid. Díaz de Santos S.A. 1990 ICMSF <i>Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas</i>. Zaragoza (España) Acribia. 1981 Código Alimentario Argentino. <i>Capítulo XXI. Procedimientos</i>. (última edición publicada en www.anmat.gov.ar)</p>
<p>Nº5 El análisis sensorial en la evaluación de alimentos. Relación entre el Análisis Sensorial y los sentidos. Relación entre el Análisis Sensorial y las medidas instrumentales. Técnicas para el análisis sensorial. El laboratorio de análisis sensorial. Características de los Jueces.</p>	<p>Obligatoria: Balanza, M.E. “<i>Análisis sensorial de Alimentos</i>” FCAI – UNC – San Rafael – Mendoza – Última revisión 2016 (*)</p> <p>Complementaria: Anzaldúa Morales, Antonio. <i>La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica</i>. Zaragoza (España). Editorial Acribia. 1994 Carpenter, Roland; Lyon, David H.; Hasdell, Terry A. “<i>Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos</i>” Zaragoza (España). Editorial Acribia 2000</p>
<p>Nº6 Agua de consumo. Toma de muestras. Métodos de análisis e interpretación de los resultados del análisis físico-químico de aguas para consumo según su procedencia. Legislación.</p>	<p>Obligatoria: Código Alimentario Argentino (con actualizaciones on-line: última edición publicada en www.anmat.gov.ar) Balanza, M.E. “<i>Análisis Físico – Químico de Aguas de Consumo</i>” FCAI – UNC – San Rafael – Mendoza – Última revisión 2010 (*)</p>



	<p>Complementaria: American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) and Water Pollution Control Federation (WPCF) “<i>Métodos estándar para el examen de aguas y aguas residuales</i>”. Editorial Interamericana, México. 1989 Rodier, J. “<i>Análisis de las aguas</i>”. Editorial Omega. España. 1981</p>
<p>N°7 El Análisis Microscópico en la evaluación de alimentos. Métodos generales de microscopía de alimentos. Tratamiento de las muestras. Tinciones. Estructuras características, diferenciales y extrañas en alimentos de origen vegetal y animal. Reconocimiento de adulterantes.</p>	<p>Obligatoria: Balanza, M.E. “<i>Análisis microscópico de Alimentos</i>” FCAI – UNC – San Rafael – Mendoza – Última revisión 2016 (*)</p> <p>Complementaria:</p>
<p>N°8 Plaguicidas. Contaminantes en alimentos. Características, análisis e interpretación de resultados para diversos plaguicidas como contaminantes del alimento.</p>	<p>Obligatoria: Material provisto por el equipo docente, obtenido de revistas científicas a través de la Biblioteca SECyT Montes, L.. <i>Bromatología TOMOS I y II</i> Eudeba 1969 y TOMOS I, II y III 2ª Edición. Buenos Aires. Eudeba 1981</p> <p>Complementaria: A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists) Official and Tentative Methods of Analysis 16th Edition. 1994</p>

(*) Material didáctico sistematizado, especialmente preparado para la asignatura por la Profesora Titular, en base a la bibliografía de consulta o complementaria, revistas científicas y/o de divulgación, investigación personal, etc., con actualización permanente

7. Actividades de aprendizaje.

7.1 Competencias comprendidas en las actividades propuestas

7.1.1 Contribución al desarrollo y/o logro de las siguientes Competencias Genéricas en los estudiantes:

- **Con relación a expresión y comunicación, que:**
 - a) Expresen ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas y las interpreten.-.
 - b) Identifiquen las ideas clave en un texto o discurso oral e infieran conclusiones a partir de ellas.
 - c) Lean y comprendan textos en inglés.
 - d) Manejen ampliamente las tecnologías de la información y la comunicación para obtener nueva información, procesar textos y utilizar planillas de cálculo.



- **Con relación al empleo de pensamiento crítico y reflexivo, que:**

- e) Ordenen información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
- f) Propongan soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

- **Con relación al trabajo en forma colaborativa, que:**

- g) Participen y colaboren de manera efectiva en equipos diversos.
- h) Aporten puntos de vista con apertura considerando los de otras personas de manera reflexiva.
- i) Asuman una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuentan dentro de distintos equipos de trabajo.

7.1.2 Competencias Disciplinarias mínimas a desarrollar en el espacio curricular:

Que el estudiante:

- a) Conozca y aplique los conceptos teóricos relacionados con la calidad de los datos analíticos.
- b) Sea capaz de calcular los principales parámetros de validez de los métodos analíticos utilizados en la evaluación de calidad de los alimentos y agua.
- c) Aplique los saberes adquiridos en espacios curriculares previos a la resolución de problemas relacionados al análisis de alimentos y agua.
- d) Sea capaz de establecer y aplicar planes de muestreo estadístico según el propósito del análisis de alimentos.
- e) Conozca los conceptos teóricos del análisis sensorial de alimentos y los aplique a la selección de los métodos adecuados para casos particulares.
- f) Reconozca los métodos e interprete los resultados del análisis de residuos de pesticidas en alimentos y aguas.

7.2 Descripción de Actividades de Aprendizaje

Nº DEL TRABAJO	UNIDAD TEMÁTICA	TIPO DE ACTIVIDAD	TEMA
1	1	Estudio de caso, trabajo de laboratorio y taller grupo operativo (trabajo integrador con guía)	Validación de métodos analíticos. Aplicación de métodos estadísticos Mapas conceptuales de la unidad.
2	1	Discusión dirigida	Causas de desvío de datos
3	2	Resolución de problemas - (trabajo integrador con guía)	Estequiometría aplicada al análisis de alimentos. Uso de herramientas informáticas: Word, Excel.
4	3	Resolución de problemas. Aprendizaje individual – grupal.	Aplicaciones de métodos ópticos y auxiliares de separación al análisis de alimentos.
5	4	Resolución de problemas abiertos – Trabajo integrador	Resolución de casos particulares de muestreo para análisis por atributos y de control de contenidos netos en productos alimenticios.
6	5	Aprendizaje individual –grupal y tareas de investigación.	Análisis sensorial de alimentos: mapas conceptuales de la unidad, evaluación de la capacidad de diferenciación sensorial y determinación del perfil sensorial de un alimento



			(aceite de oliva).
7	6	Práctica de laboratorio. Redacción de informes	Análisis físico- químicos de agua. Redacción de informes. Interpretación de resultados.
8	7	Aprendizaje individual -grupal.	Análisis de publicaciones en inglés: Tipo y sensibilidad de métodos utilizados en la valoración del contenido de residuos de pesticidas en alimentos.

8. Descripción de Actividades de Extensión y/o Vinculación con el Sector Productivo de la Cátedra

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Determinación del perfil sensorial de aceite de oliva virgen	5 semanas	Optativo

9. Descripción de Actividades de Investigación de la Cátedra

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Determinación del perfil sensorial de aceite de oliva virgen	5 semanas	Optativo

10. Procesos de intervención pedagógica.

Las metodologías pedagógicas a utilizar para la aplicación de los conocimientos teóricos que los alumnos deben desarrollar en la asignatura se han indicado en el apartado (7), consistiendo en resolución de problemas y técnicas de aprendizaje individual – grupal (UTs 2 y 3), taller grupo operativo (UT 1), discusiones dirigidas (UT 1), prácticas de laboratorio (UTs 1 y 6), y estudios de casos (UT 1)

En lo que respecta a la primera aproximación del alumno a los conocimientos teóricos necesarios en cada unidad temática, si bien se utilizan clases organizadas centralmente por el docente, las mismas son abiertas y con amplia participación de los estudiantes.

11. Organización por comisiones

En todas las actividades se trabaja con el grupo completo de alumnos simultáneamente, aunque a los fines del desarrollo de las tareas áulicas o de laboratorio se organizan en comisiones o grupos de dos alumnos. La formación de los grupos se realiza por afinidad entre los alumnos, siendo ellos mismos quienes deciden su conformación en base a las pautas dadas.



	Teóricas	Actividades Áulicas	Laboratorio y Planta Piloto	Tareas de Campo
Cantidad de comisiones	---			
Cantidad de alumnos por comisión	---	2	2	--

12. Condiciones de regularización:

- Asistencia ... 80 .% de las actividades teórico prácticas.
- Aprobación del 80 % de las evaluaciones parciales teórico-prácticas , con un mínimo de 6 (seis) puntos.

13. Evaluación

La evaluación de proceso se realiza mediante diversas metodologías, las cuales podrán implicar autoevaluación, evaluación por pares o evaluación por el docente:

Presentación de "Portafolio" individual que evidencie los distintos grados de avance de los estudiantes durante el proceso y una reflexión final al terminar el cursado. El portafolio incluirá los siguientes aspectos:

- Elaboración y presentación en tiempo y forma de mapas conceptuales o mentales individuales que evidencien la lectura y comprensión de textos.
- Presentación de ejercicios de aula resueltos e informes de prácticos de laboratorio. En estos informes escritos se valorarán los contenidos, grado de conceptualización y presentación, pudiendo requerirse su reformulación hasta que todos estos aspectos resulten satisfactorios.
- Resultado de exposiciones orales del trabajo realizado o prácticas específicas.
- Discusión y evaluación por pares del desempeño efectivo en las instancias grupales de trabajo.
- Autoevaluaciones realizadas durante el proceso y al final del cursado, mediante rúbricas y/o listas de cotejo suministradas por los docentes a cargo.

La evaluación del portafolio se realizará por los docentes mediante el uso de rúbricas y listas de cotejo que se darán a conocer previamente al alumno, asignándose, al aprobarlo, calificación cualitativa de Bueno – Muy Bueno y Excelente

La aprobación de la asignatura se logra mediante el examen final, que incluirá los contenidos disciplinares teóricos y su aplicación, en los turnos regulares o extraordinarios establecidos por la Facultad. En dicho examen el alumno debe presentar su Portafolio completo, cuya calificación influirá en hasta el 40% del examen final.

14. Temporalización de las Actividades

Todas las unidades pueden considerarse prácticamente modulares e independientes, por lo que pueden trabajarse paralelamente o en secuencias diferentes a las contempladas en el programa de contenidos.



Actividad	Fecha
UT 2 – Introducción. Expresión e interpretación de resultados –Estequiometría aplicada – P.A: Resolución de problemas.	Semana 1
P.L: Estudio de caso y obtención de datos en laboratorio p/validación métodos analíticos.	Semana 2
UT 1 – Discusión dirigida – Causas de desvío de datos.	Semana 2
P.A. UT 2 y UT 6- Trabajo integrador: calidad de agua para consumo: Análisis físico – químico de agua de consumo – Análisis e interpretación. Protocolo de análisis	Semana 3
UT 1 – Validación de métodos analíticos – Exactitud, Precisión, Veracidad.	Semana 3
P.A. UT 2 y UT 6 - Trabajo integrador: calidad de agua para consumo.	Semana 4
P.A: UT 1 – Validación de métodos analíticos – Trazabilidad.	Semana 4
P.A. UT 2 - Trabajo integrador: calidad de agua para consumo.	Semana 5
UT 1 – Validación de métodos analíticos.	Semana 5
Exposición oral y Puesta en común: Resultados de Trabajo integrador	Semana 6
P.A. UT 2 “Guía de trabajo de aplicación: validación de métodos analíticos – estudio de caso – resolución de problemas: Dosaje de Yodo en sal de consumo”	Semana 6
UT 1 – Validación de métodos analíticos – taller grupo operativo.	Semana 7
P.A. UT 2 “Guía de trabajo de aplicación: validación de métodos analíticos – estudio de caso – resolución de problemas: Dosaje de Yodo en sal de consumo”	Semana 7
UT 1 – Validación de métodos analíticos – Incertidumbre	Semana 8
UT 2 – PA UT 2 Expresión e interpretación de resultados.	Semana 8
UT 3 – P.A. UT3 Aplicación de métodos ópticos al análisis alimentos: refractometría, polarimetría	Semana 9
UT 1 – PA UT 1 Introducción al laboratorio de análisis de alimentos y a la calidad. Herramientas informáticas en validación de métodos analíticos.	Semana 9
UT 3 - P.A: UT 3 – Aplicación de métodos separación al análisis de alimentos: extracción, destilación	Semana 10
UT 1 – PA UT 1 Introducción al laboratorio de análisis de alimentos y a la calidad. Herramientas informáticas en validación de métodos analíticos.	Semana 10
UT 1 – Sistemas de calidad en laboratorios de análisis de alimentos.	Semana 11
Exposición oral y Puesta en común: Resultados de Herramientas informáticas en validación de métodos analíticos.	Semana 11
UT 4 – Muestreo estadístico – Contenidos teóricos P.A: UT 4 – Muestreo estadístico – Problema abierto	Semana 12
UT 5 – Análisis sensorial de alimentos – contenidos teóricos y actividades integradoras	Semana 12
UT 4 – Muestreo estadístico – Contenidos teóricos P.A: UT 4 – Muestreo estadístico – Problema abierto	Semana 13
P.A: UT 7 – Análisis microscópico de alimentos	Semana 13
UT 8 – Pesticidas - Actividad integradora sobre publicaciones científicas	Semana 14

PL: Práctica de laboratorio

PA: Práctica de aula



15. Distribución de la carga horaria.

Actividades	Horas
1. Teóricas	15
2. Apoyo teórico-práctico y Trabajo integrador (incluye trabajos prácticos de aula). Exposiciones orales	47
3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	8
Total de Horas de la Actividad Curricular	70