



**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA
TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS
Modalidad Regular**

Departamento de Ciencia y Tecnología

Carrera Ingeniería en Alimentos

Núcleo Superior Complementario

Prerrequisitos obligatorios: Microbiología General / Química de los Alimentos

Carga horaria total: 72 horas

Docentes: Alfonsina Moavro

Año lectivo: 2023 y 2024

Objetivos

Los objetivos para quienes cursen la asignatura son:

- Explicar el rol tóxico de determinados compuestos presentes en los alimentos naturales y procesados, así como su efecto nutricional en el hombre.
- Conocer los métodos para la separación, identificación y cuantificación de los principales tóxicos.
- Identificar los principales compuestos originados por la actividad microbiana en los alimentos y que ejercen acción tóxica en el organismo.
- Reconocer todas aquellas sustancias utilizadas como aditivos en el procesamiento de alimentos y que poseen acción tóxica.
- Desarrollar el sentido crítico para la resolución de problemas y toma de decisiones

Saberes profesionales

En la asignatura se propician los siguientes saberes profesionales:

- Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

- Comunicarse de manera efectiva.
- Actuar de manera profesional, ética y responsable.
- Aprender de manera continua y autónoma.

Contenidos mínimos: Fundamento de toxicología: rutas de absorción, distribución y excreción de tóxicos en el organismo. Índices toxicológicos. NOEL. Factor de seguridad. IDA. Límite máximo residual. Tóxicos en alimentos: micotoxinas y toxinas bacterianas. Toxinas naturales de los alimentos de origen vegetal y animal. Plaguicidas y metales. Aditivos. Residuos de antibióticos. Alergias e intolerancias alimentarias. Biorremediación como tratamiento del problema. Equipamientos y métodos analíticos para la detección y cuantificación de tóxicos en alimentos.

Programa analítico

Unidad 1: Fundamentos de toxicología. Conceptos generales de la Toxicología. Factores implicados en la intoxicación. Rutas de absorción, distribución y excreción de tóxicos en el organismo. Mecanismo de entrada, transporte pasivo. Rutas cutáneas, gastrointestinal, respiratoria, distribución, toxicodinámica. Evaluación de las curvas dosis-respuesta. Índices toxicológicos. NOEL. Factor de seguridad. IDA. Límite máximo residual.

Unidad 2: Biotransformación. Reacciones de fase I y fase II del metabolismo de los xenobióticos. Mecanismos generales de toxicidad.

Unidad 3: Determinación de los tóxicos en alimentos. Análisis cualitativo y cuantitativo de los tóxicos en alimentos. Preparación de las muestras para determinar los tóxicos. Pruebas de toxicidad.

Unidad 4: Micotoxinas y toxinas bacterianas. Micotoxicosis vs micosis. Micotoxicosis primaria y secundaria. Hongos productores de micotoxinas. Micotoxinas: aflatoxinas, ocratoxinas, zearalenonas, tricotecenos, fumonisinas, patulina. Alimentos involucrados. Toxinas bacterianas: diferenciación entre infección, intoxicación y toxi – infección. Severidad. Enfermedades alimentarias de etiología bacteriana. Factores de riesgo. Prevención.

Unidad 5: Toxinas naturales de los alimentos vegetales. Sustancias bociogénicas. Glucósidos cianogénicos. Favismo. Latirismo. Fitohemaglutininas. Alcaloides de la pirrolizidina. Inhibidores de proteasas. Solanina y chaconina. Aminas biógenas, entre otras.

Unidad 6: Toxinas naturales de los alimentos de origen animal. Toxinas producidas por hígados animales. Intoxicación escombroide. Toxinas en peces y mariscos: saxitoxina, tetrodotoxina y ciguatoxina.

Unidad 7: Aditivos alimentarios. Definición y tipos. Listas positivas. Conservantes: Antioxidantes. Edulcorante. Potenciadores y acentuadores del sabor. Mejorador de harinas. Riesgo vs beneficio. Evaluación de seguridad.

Unidad 8: Plaguicidas. Clasificación de los plaguicidas según el uso y la estructura química. Clasificación según la OMS. Toxicidad. Buenas prácticas agrícolas.

Unidad 9: Agentes tóxicos generados durante el procesado de alimentos. Compuestos producidos por altas temperaturas. Reacción de Maillard. Degradación de aminoácidos y proteínas. Termodegradación de lípidos. Nitrosaminas.

Unidad 10: Peligros toxicológicos de los envases plásticos. Migración total y específica. Principales plásticos utilizados para el envasado de alimentos. Monómeros de mayor interés toxicológico. Análisis de migración.

Unidad 11: Residuos de antibióticos en alimentos. Presencia de residuos de antibióticos veterinarios en materias primas de consumo humano. Métodos de análisis. Modo de acción. Legislación.

Unidad 12: Alergias e intolerancias alimentarias. Reacciones adversas a los alimentos. Alergias alimentarias. Grupo de los grandes alérgenos. Intolerancias alimentarias. Síntomas, diagnóstico, tratamientos. Métodos de detección. Legislación.

Unidad 13: Contaminantes tóxicos de los alimentos procedentes de desechos industriales. Hidrocarburos clorados: bifenilos policlorados y tetraclorodibenzo -p-dioxina. Metales pesados: cadmio, plomo, mercurio, arsénico. Biorremediación: Utilización de organismos vivos para absorber, degradar o transformar los contaminantes y retirarlos, inactivarlos o atenuar su efecto en suelo, agua y aire.

Concientización de su importancia para la prevención de intoxicaciones. Su impacto ambiental y aplicación en la industria alimenticia.

Trabajos Prácticos de laboratorio

La nómina de TP y sus objetivos son:

Trabajo Práctico N° 1: Técnicas analíticas de detección: Métodos inmunoenzimáticos. Mostrar distintos tipos de formatos disponibles en el mercado de inmunoensayos (lateral flow y ELISA). Realizar el análisis de alguna matriz alimentaria para cuantificar un analito determinado (toxina o alérgeno) por el Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas (ELISA).

Trabajo Práctico N° 2: Técnica analítica de detección: PCR. Realizar un análisis completo por PCR de punto final: preparación de master mix, termociclado, corrida electroforética, obtención de fotografía e interpretación de resultados.

Trabajo Práctico N° 3: Detección de residuos de antibióticos en alimentos. Detectar la presencia de residuos de antibióticos en alimentos (lácteos y cárnicos) por el método de difusión en placa.

Bibliografía

Bibliografía obligatoria

- Lindner, E. (1994). Toxicología de los Alimentos. Segunda Edición. Editorial Acribia.
- Shibamoto, T. y Bjeldanes, L.F. (1993). Introducción a la toxicología de los alimentos. Editorial Acribia.

Bibliografía de consulta

- Calvo Carrillo, M. C. (2012). Toxicología de los Alimentos. Ed. McGraw Hill. 2012.
- Cliver, D., Riemann, H. (2002). Fodborne diseases. Academic Press Ed. Grafos. 2ª ed.

- Derache, R. (1990). Toxicología y Seguridad de los Alimentos. Editorial Omega.
- Giannuzzi, L. (coord.). (2018). Toxicología general y aplicada. Ed. De la Universidad de La Plata.
- Gil, A. y Ruiz López, M.D. (2010). Tratado de nutrición. Ed. Panamericana. 2ª ed.
- Muñoz de Malajovich, m. A. (2006). Biotecnología. Ed. Universidad Nacional de Quilmes. 2ª ed.
- Organización panamericana de la Salud (1980). Criterios de salud ambiental 6. Principios y métodos para evaluar la toxicidad de las sustancias químicas. Parte I. Servicio de Publicaciones y Documentación de la OPS/OMS.
- Repetto Jimenez, M. y Cameán Fernández, A. M. (2006). Toxicología Alimentaria. Ed. Diaz de Santos.
- Robertson, R. y Dreisbach, W. (1997). Toxicología clínica: prevención, diagnóstico y tratamiento. Ed. El Manual Modernos. 6ª ed.

Organización de las clases

La asignatura es teórico-práctica, con una carga de 28 horas de actividades prácticas, distribuidas entre clases experimentales en laboratorio y resolución de problemas, ejercicios y análisis de casos.

Clase expositiva: Todos los temas son expuestos y explicados en clase utilizando pizarrón, presentaciones con diapositivas, videos, etc. Las clases se desarrollan en un ambiente tendiente a promover el diálogo y la formulación de preguntas a fin de favorecer la comprensión de los diferentes contenidos disciplinares. Se trata de proporcionar ejemplos de interés general o en relación con la Ingeniería en Alimentos.

Clase de resolución de problemas y análisis de casos: El estudiantado cuenta con guías de actividades que incluyen preguntas, problemas y/o análisis de casos que se resuelven y/o discuten en el aula. En estas clases prácticas la docente atiende consultas individuales o grupales vinculadas con las actividades propuestas. Se promueve la

participación activa del estudiantado en un ambiente de discusión, favoreciendo la expresión escrita y oral.

Clase experimental en laboratorio: Implica el uso de procedimientos científicos de diferentes características: observación, formulación de hipótesis, realización de experimentos, discusión de resultados, elaboración de conclusiones, entre otros. Con estas actividades se promueve el desarrollo del pensamiento crítico y el trabajo en equipo.

Los recursos didácticos empleados en la asignatura son: pizarra o pizarrón, material digital multimedia, textos, aula virtual y materiales de laboratorio de microbiología.

Formas de evaluación y acreditación

La modalidad de evaluación y aprobación se regirá según el Régimen de Estudios vigente.

Las instancias evaluativas calificadas constan de dos parciales escritos, parcialitos de laboratorio, un informe de laboratorio, un trabajo práctico integrador con presentación oral y un examen integrador oral (en caso de no promocionar).

Cronograma tentativo

Clase	Tema	Tipo de actividad
1	Fundamentos de toxicología	Clase expositiva
2	Fundamentos de toxicología Biotransformación	Clase expositiva / Resolución de actividades
3	Determinación de los tóxicos en alimentos	Clase expositiva / Resolución de actividades
4	Micotoxinas y toxinas bacterianas	Clase expositiva / Resolución de actividades
5	TP N° 1	Examen escrito individual (parcialito) Trabajo práctico en laboratorio
6	Toxinas naturales de los alimentos vegetales	Clase expositiva / Resolución de actividades

	Toxinas naturales de los alimentos de origen animal	
7	Aditivos alimentarios	Clase expositiva / Clase de consulta
8	Primer Parcial Plaguicidas	Examen escrito individual Clase expositiva
9	TP N° 2	Examen escrito individual (parcialito) Trabajo práctico en laboratorio
10	Agentes tóxicos generados durante el procesado de alimentos Residuos de antibióticos en alimentos	Clase expositiva
11	TP N° 3	Trabajo práctico en laboratorio (Informe de laboratorio)
12	Peligros toxicológicos de los envases plásticos	Clase expositiva / Resolución de actividades
13	Alergias e intolerancias alimentarias	Clase expositiva / Resolución de actividades
14	Contaminantes tóxicos de los alimentos procedentes de desechos industriales.	Clase expositiva / Resolución de actividades
15	Segundo Parcial	Examen escrito individual
16	Trabajo integrador final	Presentación oral
17	Recuperatorio segundo parcial	Examen escrito individual
18	Integrador	Examen oral