



Universidad Nacional de Luján
Departamento de Tecnología

LUJÁN, 13 DE JULIO DE 2022

VISTO: La presentación del programa de la asignatura Toxicología de Alimentos (40956) correspondiente a la Carrera de Ingeniería en Alimentos efectuada por la Profesora Responsable, y

CONSIDERANDO:

Que el referido programa se presentó ante la Comisión Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Alimentos, la que aconseja su aprobación.

Que corresponde al Consejo Directivo la aprobación de los programas de las asignaturas de las distintas carreras a las que presta servicios académicos este Departamento, conforme el artículo 64, inciso d) del Estatuto de esta Universidad.

Que el Consejo Directivo Departamental, mediante Disposición DISPCD-TLUJ: 0000357/14, delegó en su Presidente la emisión de actos administrativos de aprobación de programas de asignaturas, que cuenten con el informe favorable de la Comisión Plan de Estudios correspondiente.

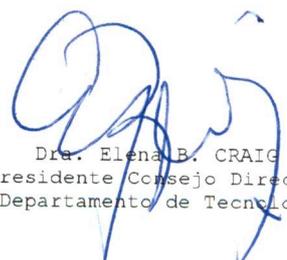
Por ello,

LA PRESIDENTA DEL CONSEJO DIRECTIVO
DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
D I S P O N E:

ARTÍCULO 1º.- APROBAR el programa de la asignatura Toxicología de Alimentos (40956): 2021 - 2022 - Plan 01.09, correspondiente a la Carrera de Ingeniería en Alimentos, que como Anexo forma parte de la presente Disposición.-

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, remítase a la Dirección General de Asuntos Académicos. Cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPPCD-TLUJ:0000105-22



Dra. Elena B. CRAIG
Presidente Consejo Directivo
Departamento de Tecnología

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

PROGRAMA OFICIAL

1/7

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 40956 – Toxicología de Alimentos

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Ingeniería en Alimentos

PLAN DE ESTUDIOS: 01.09

DOCENTE RESPONSABLE:

Vranic María Laura- Profesor adjunto

EQUIPO DOCENTE:

Lezcano, Liliana Luján - Jefa de Trabajos

Martin, María Cecilia - Jefa de Trabajos

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR:

Estricta: 40946-Bromatología II en condición de Regular. Recomendadas: no tiene.

PARA APROBAR:

Estricta: 40946-Bromatología II en condición de Aprobada. Recomendadas: no tiene.

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 4 - HORAS TOTALES: 60

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2021-2022



CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Esta asignatura versa sobre las principales intoxicaciones de origen alimentario, proporcionando los conocimientos necesarios que permitan encarar la prevención, detección y eventualmente, la erradicación de las mismas. Se analizan conceptos de inocuidad alimentaria, sanidad alimentaria, toxicodinamia, lesiones bioquímicas, tóxicos intrínsecos y extrínsecos (contaminantes químicos, biológicos y por aditivos)

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

FUNDAMENTACIÓN:

Los contenidos que se imparten en la asignatura Toxicología de Alimentos aportan substanciales conocimientos para que el futuro Ingeniero de Alimentos pueda prevenir o disminuir la incidencia de intoxicaciones de origen alimentario; también le permite conocer el comportamiento y el mecanismo de acción de los distintos xenobióticos en los sistemas biológicos. En los contenidos se aplicarán los conocimientos de la Toxicología a otras asignaturas tales como Bromatología, Nutrición y Microbiología de Alimentos. Asimismo la asignatura adopta una postura ética respecto a la preocupación social de la Toxicología de Alimentos y una posición crítica respecto a la interpretación de los resultados toxicológicos por parte de los organismos internacionales científicos y de control.

OBJETIVOS:

Que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de la Toxicología indispensables para su formación profesional.

Que el estudiante conozca el metabolismo, los mecanismos de acción y los efectos tóxicos de los diversos xenobióticos presentes en los alimentos.

Que el estudiante sea capaz de reconocer a los alimentos como vehículo de sustancias potencialmente tóxicas como así también el riesgo potencial que esto implica para la salud de los consumidores.

Que el estudiante conozca el campo de trabajo específico de la Toxicología dentro del contexto de la Industria Alimentaria: que sea capaz de seleccionar distintas técnicas de elaboración y conservación de los alimentos a los efectos de reducir la implicancia tóxica de las diferentes sustancias en análisis.

Que el estudiante analice los problemas toxicológicos alimentarios de mayor importancia y pueda reconocer el papel que deberían jugar las empresas elaboradoras y los organismos de control como agentes de prevención.

Que el estudiante adquiera las habilidades necesarias, a través de la realización de trabajos prácticos, para la detección y cuantificación de los distintos xenobióticos presentes en los alimentos.

COMPETENCIAS:

Que los estudiantes posean el conocimiento y hayan desarrollado las habilidades necesarias para aplicar el conocimiento adquirido en su actividad profesional.

Que los estudiantes tenga la capacidad de reunir información científica, analizarla, evaluarla y utilizarla en la resolución de problemas relacionados con la sanidad e inocuidad alimentaria.

Que los estudiantes puedan transmitir información y emitir juicios en temas relevantes a la inocuidad alimentaria, no solo dentro de la cadena de producción; sino también, en temas de índole social, científica y ética.

Que los estudiantes puedan gestionar y asegurar la inocuidad alimentaria desde la producción de materias primas hasta el producto terminado. Que sean actores en la evaluación de riesgo a lo largo de toda la cadena alimentaria.



CONTENIDOS

UNIDAD TEMÁTICA I: CONCEPTOS TOXICOLÓGICOS GENERALES. TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS.

Fundamentos de Toxicología. Toxicología descriptiva, mecanística y regulatoria. Clasificación de los agentes tóxicos. Característica de la exposición a sustancias tóxicas. Espectro de efectos indeseables. Relación Dosis/efecto y Dosis/respuesta. Toxicología experimental. Toxicidad aguda, subaguda, subcrónica y crónica.

UNIDAD TEMÁTICA II: TOXICOCINETICA. TOXICODINAMIA

Vías de absorción de los tóxicos. Absorción por vía digestiva. Circulación enterohepática. Distribución. Biotransformación de xenobióticos. Relación metabolismo y toxicidad. Excreción. Barreras anatómicas y fisiológicas. Mecanismos de toxicidad orgánicos. Complejación con biomoléculas: interferencia con los sistemas enzimáticos: acetilcolinesterasa. Bloqueo del transporte de oxígeno: nitritos, monóxido de carbono. Impedimento del aprovechamiento del oxígeno: cianuro.

UNIDAD TEMÁTICA III:

Toxicología alimentaria. Definición y objetivos. Historia. Clasificación de los distintos xenobióticos vehiculizados por los alimentos. Intoxicaciones agudas debido a alimentos ocurridos en el mundo. Toxicología y producción agroalimentaria. Toxicología y transformación de los alimentos. Toxicología y comportamiento del consumidor. Evaluación de riesgo de las diversas sustancias utilizadas en la producción agroalimentaria y en la transformación de alimentos.

UNIDAD TEMÁTICA IV: CARCINOGENESIS

Mutagénesis. Teratogénesis Mecanismos implicados en la carcinogénesis química. Concepto de iniciador y promotor. Iniciadores y promotores tumorales de origen alimentario. Cancerígenos de origen natural. Cancerígenos formados en el tracto gastrointestinal y procesado de alimentos. Cancerígenos añadidos a la cadena alimentaria. Evaluación de la carcinogenicidad de sustancias presentes en los alimentos según la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC).

UNIDAD TEMÁTICA V: MICOTOXINAS

Condiciones favorables para el desarrollo fúngico y producción de micotoxinas. Significancia toxicológica de micotoxinas. Incidencia en alimentos. Aflatoxinas. Alimentos sustratos. Toxicidad de las aflatoxinas AFB1, AFB2, AFG1, AFG2, AFM1. Biotransformación de la aflatoxina B1. Tricotecenos. Deoxinivalenol. Toxina T2. Alimentos sustratos. Fumonisinias. Patulina. Ocratoxina A. Zearalenona. Influencia de los distintos procesos industriales en el contenido de las distintas micotoxinas. Importancia económica de los alimentos contaminados por micotoxinas.

UNIDAD TEMÁTICA VI: ADITIVOS

Definición de los aditivos alimentarios. Uso de aditivos e importancia tecnológica. Relación entre el uso de aditivos alimentarios y la evaluación de riesgo. Evaluación toxicológica. Normas generales para el uso de aditivos alimentarios. Ejemplificación de la toxicología en aditivos de uso prohibidos y permitidos.

UNIDAD TEMÁTICA VII: TOXICOLOGÍA DEL ETANOL

Toxicología del alcohol. Efectos metabólicos nutricionales del alcohol, cómo influye en la dieta. Efectos toxicológicos por la adulteración de bebidas alcohólicas con metanol.

UNIDAD TEMÁTICA IX: CONTAMINANTES ORGANICOS E INORGANICOS

Uso de medicamentos veterinarios en la producción de alimentos: Antibióticos, promotores del crecimiento de los Animales. Antibióticos en carne: tetraciclinas, oxitetraciclinas y clortetraciclinas. Uso de plaguicidas en la producción de alimentos: Plaguicidas organoclorados y organofosforados: Bifenilos policlorados (PCBs). Dioxinas. Metanol: ingestión, metabolismo y toxicidad. Toxicidad y residuos en alimentos. Ingesta diaria admitida (IDA), cesta alimentaria, problemas y cálculos. Límite máximo de residuos (LMR). Normativa de su uso y aplicaciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

PROGRAMA OFICIAL

4/7

Contaminantes inorgánicos. Presencia de metales en alimentos: plomo, arsénico, mercurio y cadmio.

UNIDAD TEMÁTICA X: TOXICOS NATURALES EN ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL

Origen animal: Intoxicación escombroide. Marea Roja. Intoxicación paralítica por bivalvos. Saxitoxina. Intoxicación por tetrodotoxina. Origen vegetal: glucósidos cianogénicos. Favismo. Oxalatos. Inhibidores de proteasas. Saponinas. Solanina. Chaconina. Sustancias bociógenas. Aceites esenciales. Gossipol. Aminas vasoactivas.

UNIDAD TEMÁTICA XI: COMPUESTOS TOXICOS ORIGINADOS DURANTE EL PROCESADO, PREPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS ALIMENTOS

Tóxicos derivados. Definición. Clasificación: Compuestos pirorgánicos. Compuestos no pirolíticos derivados de aminoácidos. Compuestos formados por tratamiento alcalino. Compuestos producidos por degradación o reacción de contaminantes. Aminas bioactivas. Compuestos formados por calentamiento y oxidación de grasas y aceites.

METODOLOGÍA

- Se desarrollarán clases explicativas, trabajando sobre los conceptos teóricos sin desvincularse de los trabajos prácticos. Los alumnos dispondrán de las presentaciones digitales, guías de estudio, libros en formato digital, artículos académicos y científicos.
- Se desarrollan conceptos teóricos mediante la aplicación en casos prácticos.
- Se utilizará el espacio del aula virtual de la asignatura para publicar las presentaciones, guías de trabajos prácticos, guías sobre los temas teóricos de estudio, calificaciones, sitios de interés, libros de lectura obligatoria y libros de consulta. Tareas a desarrollar, supervisión del avance de los alumnos, comunicación.
- Se trabajará con seminarios de integración, serán entregados a los alumnos para su desarrollo fuera del aula y se realizará una puesta en común dentro del aula.
- Se utilizarán plataformas de juego interactivo, basada en preguntas y respuestas, para motivar la participación de los alumnos en un nuevo tema o para evaluar el nivel de conocimiento.
- **TRABAJO FINAL INTEGRADOR:** Se aplicará una técnica grupal. Los alumnos realizarán un trabajo cuatrimestral escrito, desarrollado en base a temas inherentes a la Toxicología de Alimentos, con planeamiento impartido. Presentarán el trabajo en formato digital y escrito. Dicho trabajo será expuesto por cada grupo mediante una presentación digital y será evaluado por los profesores responsables de la asignatura según los siguientes criterios: Nivel de conocimiento, Lenguaje académico, Enfoque tecnológico, Presentación oral y Preocupación social.

TRABAJOS PRÁCTICOS:

En los trabajos prácticos se realiza la cuantificación del nivel de 3 xenobióticos de actual y permanente importancia. Tanto la extracción, purificación, como la cuantificación se realizan por diferentes métodos. Para la determinación y/o cuantificación, se utilizará: cromatografía de placa, espectrofotometría y absorción atómica con generación de hidruros.

Esta es una actividad grupal. Cada grupo presentará un informe de acuerdo con los requisitos de la guía.

Se realizaran 3 Trabajos Prácticos de Laboratorio de 4 horas de duración:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

PROGRAMA OFICIAL

5/7

TRABAJO PRÁCTICO N°1: Determinación de aflatoxinas B1; B2; G1 y G2 en maní y maíz.
El Objetivo es la determinación de la presencia de aflatoxinas B1; B2; G1 y G2 en muestras de maní y/o maíz.

Fundamento del Método: Las micotoxinas son extraídas con metanol y cloruro de potasio. Las interferencias son precipitadas mediante el agente clarificante. Las aflatoxinas son extraídas con una partición líquido-líquido con cloroformo. Método de Soares-Rodríguez-Amaya, modificado por Milanez y Sabino. Instituto Adolfo Lutz. Sao Pablo, Brasil. La cuantificación se realiza mediante Cromatografía en Capa Delgada. Límite de detección del método: 3µ/Kg.

- TRABAJO PRÁCTICO N°2: Determinación de metanol en vinos de mesa.

El objetivo es cuantificar el contenido de metanol en vinos de mesa.

Fundamento: El metanol es oxidado por el permanganato de potasio en medio ácido a formaldehído. El exceso de oxidante y el dióxido de manganeso formado se eliminan con bisulfito de sodio. El producto coloreado generado por reacción del formaldehído y el ácido cromotrópico se cuantifica por lectura de la absorbancia a 575 nm. MÉTODO COLORIMÉTRICO CON ÁCIDO CROMOTRÓPICO: Método de la AOAC Official Methods of Analysis (1984), pág. 186,187.

- TRABAJO PRACTICO N°3: Determinación del nivel de arsénico en agua potable de consumo domiciliario.

El objetivo de este trabajo práctico es cuantificar la concentración de arsénico inorgánico total en muestras de agua potable de uso domiciliario utilizando la técnica de absorción atómica con generación de hidruros.

El Departamento de Ciencias Básicas, mediante la asignatura Química Analítica colabora en la realización de este Trabajo Practico.

REQUISITOS DE APROBACION Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.23 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- a) Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- b) Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para las actividades: clases explicativas.
- c) Aprobar todos los *trabajos prácticos* previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos. Aprobar el trabajo final de la asignatura con un promedio no inferior a seis (6) puntos, promediando el trabajo escrito y la presentación oral.
- d) Aprobar el 100% de las 2 evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- e) Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.24 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- a) Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 50 % de asistencia para las actividades: clases explicativas.
- c) Aprobar todos los *trabajos prácticos* previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos. Aprobar el trabajo final de la asignatura con un promedio no

inferior a seis (6) puntos, promediando el trabajo escrito y la presentación oral.

d) Aprobar el 100% de las 2 evaluaciones previstas con calificación no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad.

EXAMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

1. Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22, 25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.
2. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.
3. Las características del examen libres son las siguientes: *La evaluación se realizará en dos instancias; en la primera instancia se evaluará la parte práctica de la asignatura y en la otra la parte teórica. En la primera instancia el alumno deberá aprobar el examen práctico que consistirá en una evaluación teórica de los fundamentos de los prácticos del programa vigente (evaluación escrita), la realización y presentación de informe de uno de los prácticos de la asignatura. Una vez aprobado el examen práctico, el estudiante, podrá acceder a rendir el examen teórico, se realizará una evaluación escrita y oral.*

BIBLIOGRAFÍA

- Casarett, Louis J., Watkins, John B. y Doull, John. 2001. *Manual de Toxicología: la Ciencia Básica de los tóxicos*. McGraw-Hill, 2001.
- Concon, Jose M. 1988. *Food toxicology: Principles and Concepts*. Marcel Dekker Inc, 1988.
- Kotzekidou, Pathena. 2016. *Food Higiene and toxicology in Ready to Eat Foods*. : Academic Press, 2016.
- Pussa, Tonu. 2014. *Principles of Food Toxicology*.: CRC Press, 2014.
- Repetto Jimenez, Manuel y Repetto Kuhn, Guillermo. 2008. *Toxicología Fundamental*. Dos Santos, 2008.
- Sachan, Ashis y Hendrich, Suzanne. 2018. *Food Toxicology Current Advances and Future Challenges*. Apple Academic Press, 2018.

Sitios web:

<http://www.codexalimentarius.org>

<http://www.busca-tox.com>

<http://www.fao.org>

<http://www.epa.org>

Guías de estudio elaboradas por el equipo docente:

Guía de Trabajos Prácticos

Seminarios Integradores.

Presentaciones Digitales de las clases explicativas.

Guías de estudio:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

PROGRAMA OFICIAL

7/7

Lezcano, Liliana Luján, "Micotoxinas: Generalidades y Aflatoxinas"

Lezcano, Liliana Luján, "Fundamentos de Toxicología"

Lezcano, Liliana Luján, "Toxicología alimentaria"

Martín, María Cecilia, "Toxicocinética y Toxicodinamia"

Martín, María Cecilia, "Plaguicidas"

Vranic, María Laura, "Generalidades de las micotoxinas y Micotoxinas más importantes"

Vranic, María Laura, " Mutagénesis y carcinogénesis química"

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: PCDD-T



Dra. Elena B. CRAIG
Directora Decana
Departamento de Tecnología



M. Laura Vranic
Profesora responsable

