

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN N° 300

SANTA ROSA, 20 de mayo de 2022

VISTO:

El Expte. N° 301/22, iniciado por Secretaría Académica, s/eleva programas correspondientes a la carrera Licenciatura en Química - Plan 2021; y

CONSIDERANDO:

Que la docente Dra. Laura BARTEL, a cargo de la cátedra "TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS", que se dicta para la carrera Licenciatura en Química, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2023.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra. Silvia Laura FANELLI, docente de espacio curricular afín y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Química.

Que en la sesión ordinaria del día 19 de mayo de 2022 el Consejo Directivo aprobó, Sobre Tablas, por unanimidad el proyecto de resolución presentado por Decanato.

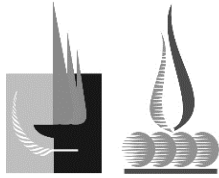
POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS" correspondiente a la carrera Licenciatura en Química (Plan 2021), a partir del ciclo lectivo 2023, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Química, de la Dra. Laura BARTEL y del CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 300/22

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

ACTIVIDAD CURRICULAR TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS

CARRERA/S - PLAN: Licenciatura en Química – Plan 2021

CURSO: 5º año

RÉGIMEN: Cuatrimestral-primer cuatrimestre

CARGA HORARIA SEMANAL:

●Teórico: 2 horas

●Práctico 3 horas

CARGA HORARIA TOTAL: 75 horas

●Teórico: 30 horas

●Prácticos-Laboratorio: 20horas

●Prácticos de aula: 25 horas

CICLO LECTIVO: A partir de 2023

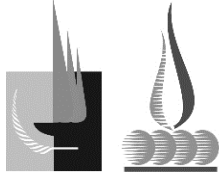
EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

Dra. Laura Cecilia BARTEL: Profesora Adjunta Interina, dedicación simple.

Bioq. Alena FOLTYNEK: Jefa de Trabajos Prácticos Interina, dedicación simple.

FUNDAMENTACIÓN

Los temas abordados en esta asignatura brindan al/la alumno/a herramientas para el estudio de sustancias potencialmente tóxicas que pueden encontrarse en alimentos. Se busca aplicar las bases toxicológicas adquiridas en la asignatura Química Toxicológica, identificando grupos de sustancias relevantes, alimentos más susceptibles, poblaciones sensibles, entre otros aspectos. Se profundiza el análisis de herramientas analíticas disponibles para la detección de grupos de tóxicos más importantes, así como evaluación y manejo del riesgo.



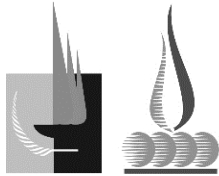
FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 300/22

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

- Introducir en los temas referentes a la seguridad alimentaria, desde el punto de vista de las sustancias químicas potencialmente tóxicas, presentes en los alimentos.
- Presentar opciones metodológicas para investigar sustancias químicas con relevancia toxicológica presentes en las distintas matrices alimentarias.
- Entregar herramientas y criterios para entender y participar de actividades de evaluación de riesgo toxicológico respecto de las sustancias químicas presentes en alimentos.
- Conocer el contexto de problemática de la toxicología de alimentos para el medio local, nacional y regional. Introducir en la normativa actual que regula distintos aspectos de la toxicología de los alimentos.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 300/22

ANEXO II

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: Conceptos generales. Nutriente, antinutriente, tóxico. Componentes individuales y mezcla de sustancias. Matrices alimentarias. Toxicidad aguda y crónica. Evaluación del riesgo: Índices toxicológicos (IDA, LMR), evaluación de la exposición, grupos de riesgo. Factor de seguridad. Dieta y cáncer. Análisis de información divulgada en medios de consumo masivo.

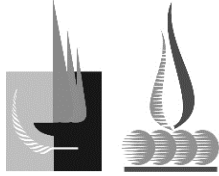
Unidad 2. Tóxicos contaminantes de alimentos. Vías de contaminación voluntaria e involuntaria de los alimentos. Bioconcentración y biomagnificación. Especies inorgánicas y orgánicas derivadas. Metales: plomo, mercurio, cadmio, cromo, aluminio, selenio. Arsénico en agua de consumo (HACRE). Especiación química y relevancia toxicológica. Métodos analíticos.

Unidad 3: Residuos de Plaguicidas, fármacos veterinarios y Contaminantes orgánicos persistentes. Tiempo de carencia de plaguicidas. Formulaciones. Límite máximo residual, buenas prácticas agrícolas. Regulaciones y controles regulares (SENASA). Grupos de compuestos: herbicidas, pesticidas, fungicidas; Antibióticos, antiparasitarios y promotores de crecimiento; PCB's y dioxinas. Evaluación de riesgo alergénico, resistencia microbiana, carcinogenicidad potencial.

Unidad 4: Aditivos alimentarios. Generalidades. Aditivos GRAS. Colorantes sintéticos y colorantes naturales. Conservantes: Benzoatos, parabenos, propionatos, sorbatos. Otros conservantes: Nitratos, nitritos, Sulfitos, Ácidos orgánicos. Potenciadores del sabor: glutamato monosódico. Antioxidantes. Edulcorantes: ciclamato, sacarina, aspartamo. Adulterantes alimentarios

Unidad 5: Tóxicos naturales. Plantas superiores: Glucósidos cianogénicos, alcaloides inhibidores de colinesterasa, pirrolizidínicos, anticolinérgicos, aminas vasoactivas. Aminoácidos tóxicos y antimetabolitos, latirismo, favismo. Estimulantes psicoactivos. Compuestos posiblemente carcinogénicos: safrol y derivados, polifenoles. Compuestos con efectos diversos: Cumarinas, fitoestrógenos, ácidos grasos no esenciales, gosispol, glicirricina, disulfuros volátiles, isotiocianatos. Toxinas de mariscos y peces: tetradotoxina, ciguatera. Tóxicos naturales presentes en miel de abejas. Toxinas de hongos superiores. Intoxicaciones en ganado

Unidad 6. Antinutrientes. Inhibidores de la digestión de proteínas. Inhibidores de tripsina, inhibidores de amilasas. Fitoheamaglutininas, saponinas. Inhibidores de la asimilación de metales: ácido fítico, ácido oxálico. Bociogénicos: tiocianatos e isotiocianatos.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

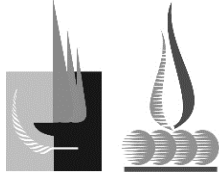
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 300/22

Unidad 7. Tóxicos provenientes de la contaminación biológica. Clasificación intoxicaciones transmitidas por alimentos (ETA). Toxinas bacterianas: botulismo, toxinas de *Staphilococcus* sp. y de *Clostridium perfringens*, salmonelosis, síndrome urémico hemolítico. Toxinas marinas: Intoxicación paralizante (PSP), amnésica (ASP) y diarreica (DSP). Micotoxinas: aflatoxinas, ocratoxinas, patulina, tricotecenos, zearalenonas. Tóxicos en agua dulce: cianotoxinas. Vigilancia epidemiológica, implicancias comercio interior y exterior. Análisis casos y brotes. Métodos de análisis químicos y biológicos. Métodos de descontaminación.

Unidad 8. Tóxicos generados durante el procesamiento de alimentos. Compuestos producidos por calentamiento a altas temperaturas: hidrocarburos policíclicos aromáticos, aminas heterocíclicas, acroleína. Derivados de la degradación de aminoácidos y azúcares: melanoidinas. Reacción de Maillard. Termodegradación de lípidos, racemización de aminoácidos. Peroxidación lipídica. Compuestos formados por tratamiento alcalino: lisinoalanina, aminas biógenas. Compuestos derivados de la degradación: Nitritos, N-nitroso, etilenbistiourea. Nitrosaminas. Riesgo carcinogénico. Productos derivados de la desinfección del agua.

Unidad 9: Envases destinados a la contención de alimentos. Evaluación toxicológica de materiales destinados a envases alimentarios. Fenómenos de transferencia y migración de sustancias a la matriz alimentaria. Polímeros plásticos: polipropileno, poliestireno, polietileno, polivinilcloruro, poliamidas, polietilentereftalato. Otros materiales y aditivos en envases: Gomas, plastificantes, pigmentos, agentes reforzantes, antiadherentes, antioxidantes.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 300/22

ANEXO III

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brimer L (2011) Chemical food safety.
2. Cameán & Repetto (2006) Toxicología Alimentaria. Ed. Diaz de Santos.
3. Casarett & Doull's Toxicology: the basic science of poison (1999) Ed. Klaassen. Mc Graw Hill.
4. Lindner E (1995) Toxicología de los alimentos. Ed. Acribia.
5. Ôtles S (2012) Methods of analysis of food components and additives. Taylor & Francis Ed.
6. Pearson D (1993) Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos. Ed. Acribia.
7. Pussa T (2008) Principles of food toxicology. CRC Press.
8. Repetto M (1997) Toxicología fundamental. Ed. Diaz de Santos.
9. Shibamoto T; Bjledanes LF (1993) Introducción a la toxicología de los alimentos. Ed. Acribia.
10. Silvestre A (1996) Toxicología de los alimentos. Ed. Panamericana.
11. Soriano del castillo (2007) Micotoxinas en alimentos. Ed. Dias de Santos.
12. Valle Vega P; Florentino B (2000) Toxicología de alimentos. Inst. Nac Salud Pública (México).
13. Wang J; Mc Neil J & kay J (2011) Chemical Analysis of antibiotic residues in food. Wiley Ed.
14. World health organization (2011) Safety evaluation of certain contaminants in food. WHO Ed.

Textos disponibles en las bibliotecas de la UNLPam o en línea. Se complementan con informes técnicos, publicaciones científicas actualizadas y trabajos de divulgación referidos a los temas específicos abordados, generados por distintos organismos oficiales nacionales y extranjeros. Se practicará la navegación en las páginas web de dichos organismos entrenando la búsqueda de temas específicos.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 300/22

ANEXO IV

ASIGNATURA TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

TRABAJOS PRÁCTICOS DE RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS

Laboratorios

I. Abatimiento de arsénico en agua.

Aplicación de procedimientos simples, eficientes y socialmente aceptables para la remoción de arsénico del agua, aplicables a pequeñas comunidades o familias que se encuentran alejadas de centros urbanos. Se usará un método SORAS, el de fotocatalisis heterogénea y el de cal apagada para remover las distintas formas de As presentes, buscando su oxidación a As(V) y luego su remoción. En el TP laboratorio 2 se cuantificará As en muestras antes y después del abatimiento, comparando los métodos aplicados.

II. Determinación de arsénico en aguas mediante colorimetría (método dietilditiocarbamato).

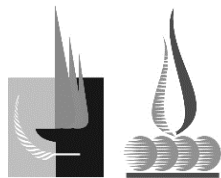
El arsénico presente en aguas de consumo humano y animal está asociado a diferentes efectos tóxicos a largo plazo. Los niveles máximos permitidos actualmente son detectados con equipamiento analítico complejo. Sin embargo, la técnica colorimétrica clásica sigue vigente por ser accesible, económica y de baja complejidad. Permite cuantificar As total luego de reducir todo el As presente a arsina. Se analizarán muestras de agua de diversas fuentes y origen geográfico

III. Detección de compuestos cianogénicos en alimentos vegetales. Colorimetría semicuantitativa.

Los vegetales tienen muchas sustancias que en dosis elevadas pueden causar toxicidad aguda o crónica. Los glucósidos cianogénicos, presentes en frutos secos, semillas y vegetales de consumo masivo son detectados y cuantificados por colorimetría por medio del ensayo de Grignard (liberación de HCN)

IV. Identificación de micotoxinas en alimentos vegetales mediante cromatografía en capa fina (TLC)

Las micotoxinas representan uno de los tóxicos alimentarios más relevantes en la alimentación humana y animal y su detección y cuantificación es regulada mundialmente. La TLC es un método simple, accesible y de bajo costo y permite determinar presencia o ausencia de diversas micotoxinas.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 300/22

V. Cuantificación de residuos de fungicida en alimentos vegetales.

Los pesticidas son sustancias detectadas en alimentos como producto de su aplicación a campo para combatir distintas plagas. La detección y cuantificación de residuos es fundamental para evaluar potencial riesgo de exposición de los consumidores y para corroborar que se cumpla con los límites máximos permitidos. Por colorimetría, se cuantifica la presencia de ditiocarbamatos, antifúngicos ampliamente usados en frutos y hortalizas. Se aplicarán técnicas de muestreo, manipulación y conservación de la muestra. La misma se descompone en medio ácido, el analito se recoge por condensación y es complejado para dar un producto coloreado detectable por absorciometría.

Seminarios.

Nota 1. Previo al desarrollo de cada seminario se le entregará al/la alumno/a el material bibliográfico pertinente para desarrollar la actividad grupal en menor tiempo presencial y favorecer la discusión e intercambio.

Nota 2. En la mayoría de los seminarios se analizará la resolución de ejercicios de aplicación similares a los que se evaluarán en los exámenes parciales, a modo de entrenamiento.

1-Metodologías de evaluación de riesgo toxicológico. Cálculo de la exposición a metales pesados por vía alimentaria de distintos grupos de riesgo.

2-Búsqueda en bases de datos toxicológicas. El/la alumno/a seleccionará una sustancia de interés y preparará un texto breve con información obtenida de diferentes bases de datos de instituciones nacionales e internacionales con base científica, regulatoria, de asistencia técnica, etc. Se abordará información general de la sustancia (estructura, propiedades físico-químicas), toxicidad, relevancia, métodos analíticos de identificación y cuantificación, métodos de remoción si hubieran, regulaciones, etc.

3-Dieta y cáncer. Análisis general de la carcinogénesis química y distintas sustancias carcinógenas. Rol de la IARC. Incidencia y mortalidad. Factores socio-ambientales y de género. Análisis de relación dieta-cáncer vs otros factores de riesgo concomitantes.

4-Tóxicos Naturales. Análisis de artículos científicos sobre diferentes aspectos de sustancias naturales potencialmente tóxicas. Lectura previa individual y discusión y puesta en común con el grupo.

5-Metodologías analíticas. Identificación de contaminantes voluntarios (pesticidas y residuos veterinarios) en matrices alimentarias. Discusión en base a bibliografía actualizada. Comparación de métodos y equipamientos.

6-Tóxicos alimentarios en medios de comunicación. Análisis crítico de información circulante en prensa escrita y digital respecto de tóxicos alimentarios. Contrastación con información científica.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 300/22

ANEXO V

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS

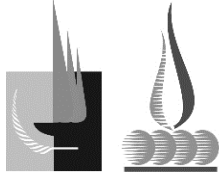
CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

En el transcurso de la asignatura, los/las alumnos/as investigarán en bibliografía especializada y en organismos pertinentes respecto a la normativa de aplicación en el medio relacionada con la toxicología de alimentos. Se agotarán los recursos para disponer de la normativa generada localmente, así como la de aplicación provincial, nacional y la relacionada a acuerdos multilaterales. Con esta información se trabajará en el ordenamiento y discusión de los criterios necesarios para la aplicación de estas normas. Durante este ejercicio, se insistirá en cuál es el papel profesional a cumplir para el correcto desempeño de la reglamentación existente.

El material preparado durante el seminario N°2 será presentado en forma oral por cada alumno/a en una jornada al cierre de cuatrimestre. Se busca entrenar a los/las alumnos/as en la exposición oral y promover la discusión con los pares. Los/las alumnos/as contarán con todo el cuatrimestre para corregir o completar el trabajo inicial y preparar la presentación oral a medida que se avanza en los contenidos durante la cursada.

Se prevé abordar algunos de los temas de la materia con una breve charla/video grabado a cargo de alguna persona especialista. Ejemplos de años anteriores: Pasturas tóxicas para el ganado y típicas de nuestra región pampeana (docente veterinario/a de Santa Rosa); análisis químico de tóxicos en agua en planta potabilizadora (Lic. Química, referente de AySA, Buenos Aires); detección de residuos de pesticidas en frutas y hortalizas (referente laboratorio central Mercado Central de Buenos Aires); botulismo en Argentina (Referente de Mendoza en medicina toxicológica).



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 300/22

ANEXO VI

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE EXAMEN

Coincide con el Programa Analítico anexo II.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 300/22

ANEXO VII

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/U OTROS REQUERIMIENTOS

La evaluación del aprendizaje se realizará según varias dimensiones. El objeto de la evaluación se centrará en valorar las competencias desarrolladas por el/la estudiante como resultado de su aprendizaje. Será llevada a cabo en forma continua y formativa, donde la calificación final contemplará los diferentes momentos y las diferentes fuentes. Se propiciarán las condiciones que permitan la participación del alumnado en el proceso de su propia evaluación.

Los Trabajos Prácticos, cualquiera sea su naturaleza, se evaluarán mediante exámenes parciales los cuales podrán integrar diversos conceptos valorando toda aptitud que se considere pertinente a la instancia. Las fechas de los exámenes parciales y sus correspondientes recuperatorios, según el reglamento vigente, se fijarán durante el transcurso de la primera semana de cursada y una vez sustanciados los mismos serán calificados como "Aprobado" o "Desaprobado". Las condiciones de aprobación se informarán a las y los estudiantes durante el desarrollo de la primera semana de cursada. Así mismo, dada la condición de evaluación continua se podrán examinar producciones monográficas, infográficas, videos y toda otra forma evaluativa prevista según la reglamentación vigente.

La evaluación del estudiantado implica de forma no excluyente la formación académica, sin embargo, esta no agota la formación profesional. Por lo tanto, se atenderá particularmente a aquellas iniciativas y producciones que surjan del orden volitivo de cada estudiante en particular y/o grupos de estudiantes fomentando el desarrollo de actividades extracurriculares que puedan surgir de estas instancias.

El examen final podrá consistir en la presentación oral y/o escrita de un tema elaborado por el/la estudiante, donde se integren diferentes temáticas tratadas a lo largo de la asignatura y/o en el desarrollo de un temario propuesto por la mesa examinadora, de las características que ésta considere apropiadas según la reglamentación vigente. La aprobación por promoción o en condición de libre será prevista por los responsables de la cátedra según la reglamentación vigente y de existir será informada junto a sus condiciones durante el desarrollo de la primera semana de cursado.

Todo otro requerimiento, según reglamentación vigente, será informado por los responsables de la cátedra durante el desarrollo de la primera semana de cursado.

Las diferentes instancias de evaluación se registrarán por la normativa vigente de la FCEyN-UNLPam.