



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

Año Lectivo: 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CARRERA/S: Licenciatura en Química

PLAN DE ESTUDIOS: 2022

ASIGNATURA: Toxicología, Higiene y Seguridad Laboral **CÓDIGO:** 3812

MODALIDAD DE CURSADO: Presencial

DOCENTE RESPONSABLE: Dra. Fabiana D'Eramo, PAS Exclusivo

EQUIPO DOCENTE: Dra. Marcela Moressi, JTP Exclusivo- Lic. Antonia Cuello

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 5to año/ cuatrimestre

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES: (para cursado, según plan de estudio vigente)

Asignaturas aprobadas: Química Orgánica I (3807), Estadística (3809)

Asignaturas regulares: Química Analítica (2011), Microbiología General e Industrial (2048)

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

CARGA HORARIA TOTAL: 84 horas

Teóricas: hs	Prácticas: hs	Teóricas -	60 hs	Laboratorio:	24 hs
				Prácticas:			

CARGA HORARIA SEMANAL: 6 horas (según el plan de estudio vigente)

Teóricas: hs	Prácticas: hs	Teóricas -	4 hs	Laboratorio:	2 hs
				Prácticas:			



1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Los objetivos e intereses del campo de la toxicología están creciendo rápidamente por lo que, consecuentemente, aumenta la necesidad de la enseñanza, el adiestramiento y la investigación en esta materia. Asimismo, cada vez se necesitan más licenciados, con una buena formación en los principios de la toxicología y de la Higiene y Seguridad laboral, para que atiendan en lo que se refiere a sustancias químicas tóxicas o potencialmente tóxicas, a la seguridad en ambientes de trabajo y medio ambiente en general. La formación de los alumnos dentro de un ámbito en el que estos principios se enseñan y se practican permitirá en el futuro contar con profesionales comprometidos con una sociedad que demanda, cada vez más, seguridad, calidad y el cuidado del medio ambiente, conduciendo esto a un desarrollo sostenible.

La Toxicología puede definirse como el estudio de los efectos adversos de las sustancias químicas en los organismos vivos. En su contexto moderno, la Toxicología se basa fundamentalmente en conocimientos químicos y biológicos y trata de encontrar explicaciones detalladas de los efectos tóxicos.

Por otra parte, la higiene y seguridad laboral es el marco rector en el que el objetivo es la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, estado la toxicología comprendida en éste. Dentro de este contexto, todos sus aspectos educativos toman especial relevancia a la hora de evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo o de enfermedades profesionales, es decir a causa del trabajo.

En este curso se busca que los alumnos manejen los conocimientos básicos de la toxicología, así como los efectos tóxicos agudos y crónicos de las sustancias químicas potencialmente peligrosas; para tener la capacidad de discernir sobre los resultados de la interacción de las sustancias químicas en los organismos. Por otra parte, se pretende que los alumnos manejen normas de higiene y seguridad laboral que les permitan protegerse y proteger a sus compañeros, en el ámbito laboral donde se desempeñen, de lesiones ocasionadas por accidentes relacionados con el trabajo, así como evitar enfermedades físicas o emocionales.

La materia se ubica en el ciclo de formación superior y junto con otras materias, permite que el estudiante de química tenga la capacidad de poder medir y evaluar los agentes químicos potencialmente peligrosos, para discernir sobre el manejo de los mismos en el control ambiental. Determinar las causas materiales y operacionales que desequilibran el medio laboral observando el cumplimiento de leyes, reglamentos y normas en materia de seguridad e higiene para que mediante su correcta aplicación se establezca un equilibrio en cada área laboral donde le toque desempeñarse como profesional

2. OBJETIVOS PROPUESTOS

1. Presentar y discutir los fundamentos de la Toxicología.
2. Conocer los mecanismos generales de la acción de sustancias químicas sobre los sistemas orgánicos.
3. Conocer los riesgos de la exposición continua de agentes químicos sobre el organismo.
4. Detectar y analizar los agentes potencialmente peligrosos, mediante los factores intrínsecos y extrínsecos que determinan la toxicidad de una sustancia.
5. Presentar y discutir los aspectos bioquímicos de la Toxicocinética y Toxicodinámica para la correcta interpretación de los mecanismos de los eventos de toxicidad.
6. Interpretar científicamente los efectos adversos provocados por las sustancias químicas, naturales y artificiales, sobre el ambiente y los ecosistemas, incluido el ser humano, a corto y largo plazo.
7. Describir las herramientas toxicológico-analíticas aplicables para la identificación y evaluación cuantitativa de los efectos de las sustancias químicas tóxicas y sus metabolitos.



8. Brindar los fundamentos requeridos para la evaluación y manejo integral de riesgos toxicológicos.
9. Incorporar conocimientos del área Seguridad e Higiene en el trabajo y Medio Ambiente al futuro profesional.
10. Desarrollar conciencia de la importancia estratégica de la Seguridad e Higiene Laboral y el cuidado del Medio Ambiente.
11. Generar en el alumno criterios y conductas de prevención a fin de contribuir a que toda actividad laboral esté acompañada por condiciones seguras.

3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

3.1. Contenidos mínimos

Nociones básicas y campo de acción de la Toxicología. Definición de Toxicología. Noción de respuesta tóxica. Espectro de efectos tóxicos. Relaciones dosis-respuesta. Dosis letal 50 - Concentración letal 50. Toxicidad selectiva. Vías de ingreso. Toxicocinética y toxicodinámica. Mecanismos de acción tóxica. Ejemplos de sustancias químicas de interés en Toxicología. Ecotoxicología. Evaluación de riesgos ambientales. Remediación ambiental. Prevención de la contaminación. Higiene y seguridad laboral. Ley 19587. Higiene y seguridad en el trabajo y sus decretos reglamentarios. Manejo de sustancias peligrosas. Ley 24052. Ley de residuos peligrosos. Legislación ambiental. Ley 25675. Ley general de ambiente. Normas nacionales e internacionales referidas a higiene y seguridad laboral, manejo de sustancias y residuos peligrosos, preservación del ambiente.

3.2. Ejes temáticos o unidades

Eje 1. Principios básicos de la Toxicología

Unidad 1: Principios básicos de la Toxicología: Concepto de Toxicología, de Intoxicación y tóxico. Formas de intoxicación. Subdivisiones de la Toxicología. El fenómeno tóxico.

Unidad 2: *Toxicocinética y Toxicodinámica*: Principales vías de absorción, distribución y eliminación de los tóxicos. Los procesos de biotransformación; reacciones de Fase I y II; factores que afectan las biotransformaciones.

Eje 2. Toxicología Aplicada

Unidad 3. Química Toxicológica Analítica. Aplicaciones de la Química Analítica a la Toxicología. Fases del análisis toxicológico. Variables que afectan la calidad de las muestras y de los resultados; importancia de las diferentes matrices. Métodos y técnicas analíticas; criterios de selección. Interpretación de los resultados.

Unidad 4. Química Toxicológica Alimentaria. Complejidad química de los alimentos. Sustancias generalmente reconocidas como seguras (GRAS). Límites máximos de residuos. Ingesta diaria admitida. Sustancias tóxicas naturalmente presentes en los alimentos de origen vegetal, fúngico y animal.

Unidad 5. Química Toxicológica Ecológica. Fundamentos. Procesos ecotóxicos. Destino y comportamiento de las sustancias tóxicas y sus mezclas en el ambiente; factores que lo determinan y afectan. Respuestas de los ecosistemas a los contaminantes y xenobióticos. Introducción a la evaluación y al manejo de riesgo ambiental; principales componentes.

Unidad 6. Química Toxicológica Ambiental. Definiciones. Contaminantes atmosféricos primarios y secundarios; fuentes y efectos adversos sobre las personas y el ambiente. Teratogénesis, carcinogénesis y mutagénesis ambiental. Efectos globales de la contaminación ambiental.



Unidad 7. Nanotoxicología. Definición. Principales Riesgos de la Nanotecnología. Toxicidad de partículas y fibras provenientes de nanomateriales. Ciclo de vida de los nanomateriales.

Eje 3. Higiene y seguridad laboral

Unidad 8. El trabajo y la salud: los riesgos profesionales. Las técnicas de prevención de riesgos laborales. Principios de acción preventiva. Los accidentes de trabajo. Las enfermedades profesionales. Equipos de protección personal. Prevención y Control de Incendios.

Unidad 9. Marco normativo básico: Ley 19587. Higiene y seguridad en el trabajo y sus decretos reglamentarios. Manejo de sustancias peligrosas. Ley 24051. Ley de residuos peligrosos. Legislación ambiental. Ley 25675. Ley general de ambiente. Normas nacionales e internacionales referidas a higiene y seguridad laboral, manejo de sustancias y residuos peligrosos, preservación del ambiente.

Unidad 10. Química Toxicológica Laboral. Alcances de la especialidad. Límites recomendados de exposición a sustancias tóxicas en el ámbito laboral. Fuentes y efectos adversos de las sustancias químicas tóxicas del ámbito laboral más importantes.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICAS: Clases teórico-prácticas. En estas clases se dictan los fundamentos teóricos de la materia con resolución de guías de problemas y/o realización de trabajos experimentales.

Estas se complementarán con Seminarios de investigación basados en artículos referentes a puntos seleccionados del Programa con exposición por parte de los estudiantes.

Con estas actividades se pretende promover la discusión e intervención activa de los alumnos para que puedan comprender y poner en práctica las normas sobre higiene y seguridad concernientes a su actividad profesional como Licenciado en Química para evitar intoxicaciones de origen laboral y cuidar el medio ambiente (desarrollo de la capacidad 6).

Asimismo, esta asignatura permite a los estudiantes conocer nuevas áreas de aplicación de la química, como la toxicología y la higiene y seguridad en el trabajo, donde ellos podrían desempeñarse laboralmente e incluso aprender sobre la legislación laboral, que no se desarrolla en otras materias (desarrollo de la capacidad 7).

Como actividad integradora al final del cursado de la asignatura se les propone a los estudiantes: Describir detalladamente los requisitos (espacios, requisitos para cumplir con higiene y seguridad, instrumentación para análisis según CAA) que debería tener un laboratorio para el análisis físico químico de agua (determinaciones: análisis de pH, nitrito, nitrato, arsénico, alcalinidad, dureza, cloruro). El mismo contará con un empleado (regulación laboral que deberá cumplimentar). (desarrollo de las capacidades 5 y 10).

Duración: 3 hs semanales

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: Con estas actividades experimentales los estudiantes adquieren autonomía en el laboratorio, aprenden a utilizar nuevas metodologías de análisis que se aplican para cuantificar analitos a nivel de trazas (como pretratamiento de muestras y preconcentración). A partir de la realización de los mismos se pretende generar un espacio de discusión de resultados, a partir del cual los estudiantes pueden plantear sus criterios y plasmarlos en un informe final que es evaluado. (desarrollo de las capacidades 2 y 3)

1. Determinación del coeficiente de partición octanol-agua de distintas sustancias: Determinación del coeficiente de partición octanol/agua de cafeína. Metodología y cálculos.



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

2. **Análisis de contaminantes en el ambiente:** Análisis de cafeína en una muestra de agua subterránea por Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC-DAD). Preparación de la muestra, extracción, análisis, cálculos.

3. **Determinación de neonicotinoides en muestras de miel:** Análisis de plaguicidas en muestras de miel por el método HPLC.

Duración: 3 hs semanales

5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

No se realizan estas actividades

6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Miércoles 3 hs y jueves de 3 hs

Semana	Día	ACTIVIDAD
1	13/3	Principios básicos de la Toxicología Clase 1
	14/3	Continuación Clase 2
2	20/3	Dosis respuesta / guía de estudio Clase 3
	21/3	Toxicocinetica / guía de estudio Clase 4
3	27/3	Toxicocinética/ Guía de estudio Clase 5
	28/3	FERIADO
4	4/4	Practico de Laboratorio
	5/4	Toxicodinamica / Guia de estudio Clase 6
5	11/4	Química Toxicológica Analítica. Clase 7. CONSULTA
	12/4	1er Parcial (Introd., toxicocinetica y toxicodinamia)
6	18/4	Análisis de riesgo. Clase 8.
	19/4	Practico de Laboratorio
7	25/4	Química Toxicológica Alimentaria. Guia Prob Clase 9
	26/4	Química Ecotoxicología. Guia Prob Clase 10
8	1/5	FERIADO
	2/5	Química Toxicológica Ambiental. Guia de problemas. Clase 11
9	8/5	Nanotoxicología. CONSULTA Clase 12
	9/5	El trabajo y la salud: los riesgos profesionales Clase 13
10	15/5	2do Parcial (Toxicologia analítica, alimentaria, ecológica, ambiental, más temas anteriores)
	16/5	Marco Normativo Clase 13
11	22/5	Química Toxicológica Laboral Clase 14
	23/5	Continuación
12	29/5	Seminario benceno
	30/5	Practico de Laboratorio
13	5/6	SEMINARIO Bophal.
	6/6	CONSULTA
14	12/6	CONSULTA
	13/6	CONSULTA
15	19/6	3er Parcial (Trabajo y salud, normativa, toxicologia laboral) INTEGRADOR
	20/6	FERIADO



*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

- 1- "Fundamental toxicology for chemists". Duffus, J. H., Howard G. J. W., Ed. Royal Society of Chemistry, London, 1996. Ejemplares: 2.
- 2- "Handbook of industrial toxicology". Plunkett, E. R., Ed. Chemical, New York, 1966. Ejemplares: 1.
- 3- "Introducción a la Toxicología de los alimentos". Shibamoto, T., Bjeldanes, L. F., Ed. Acribia, Zaragoza, 1996. Ejemplares: 2.
- 4- "Toxicología". Calabrese, A. I., Astolfi, E. A., Ed. Kapeluz, Buenos Aires, 1972. Ejemplares: 1.
- 5- "Plant-associated toxins: agricultural, phytochemical & ecological aspects". Colígate, S. M., Dorling, P. R., Ed. CAB International, Kew, 1994. Ejemplares: 2.
- 6- "Toxicología laboral: criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas". Albiano, N. F., Ed. Superintendencia de riesgos de Trabajo, Buenos Aires, 1999. Ejemplares: 1.
- 7- "Toxicología de los alimentos". Lindner, E., Ed Acribia, Zaragoza, 1995. Ejemplares 2.
- 8- "La salud de los trabajadores: contribuciones para una asignatura pendiente". Rodríguez, C. A., Ed. Superintendencia de riesgos de Trabajo, 2005. Ejemplares: 1.
- 9- "Seguridad e Higiene en el trabajo I. Santos Duran, J. L., Ed. Donostiarra, S. A. 1992. No esta en Biblioteca.
- 10- "Técnicas de Prevención de riesgos laborales, seguridad e Higiene del Trabajo (9ª ed.)". Cortes Diaz, J. M., Ed. TEBAR, 2007. No está en biblioteca.
- 11- "Formación General de Seguridad e Higiene del Trabajo: aspectos teóricos, prácticos y legales de la salud laboral". Bernal Herrero, J., Ed. Tecnos, 1996. No está en Biblioteca.

8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Miércoles y jueves de 9 a 12 hs

9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Las mismas se coordinan con los estudiantes

10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Régimen de regularidad

Los alumnos podrán regularizar la materia cumpliendo con las siguientes condiciones:

1. Asistir al menos al 80% de clases teórico - prácticas.
2. Aprobar en primera instancia el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio.
3. Aprobar los 3 (tres) exámenes parciales que se tomarán durante el cuatrimestre con una nota mínima de 5 puntos (50%).
4. Si no alcanza la nota mínima de 5 puntos en los exámenes parciales tendrá derecho a recuperar una vez cada uno de los exámenes parciales.
5. Los alumnos que consigan la condición de regular, deberán dar un examen final.

Régimen de Promoción

Para promocionar la asignatura los alumnos deben cumplir con los siguientes requisitos:

1. Asistir al menos al 80% de las clases teórico-prácticas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

2. Aprobar en primera instancia el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio.
3. Aprobar de primera instancia los 3 (tres) exámenes parciales que se tomarán durante el cuatrimestre con una nota mínima de 5 puntos (50%).
4. Obtener una calificación promedio mínima de 7 (siete) puntos (70%) entre los 3 (tres) exámenes parciales, que serán acumulativos, pudiendo rendir uno de ellos con una nota inferior a 6 (seis) puntos.
5. Si en un parcial no alcanza la nota mínima de 6 (seis) puntos, tendrá derecho a un recuperatorio.
6. El tercer parcial será integrador de toda la asignatura y oral.

11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Se tomarán exámenes parciales (escritos u orales, dependiendo el número de estudiantes). Estos serán acumulativos para los estudiantes en condiciones de promocionar. Los laboratorios se evalúan con la entrega de los informes correspondientes. Los exámenes finales son orales.

La asignatura puede rendirse en condición de libre, para lo cual el estudiante previamente al examen oral deberá aprobar un trabajo Practico de Laboratorio el cual se elegirá por sorteo.

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a