

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN N° 293

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. Mónica BELLOZAS REINHARD, a cargo de la cátedra "PLAGUICIDAS", 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.

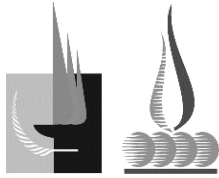
Que en la sesión ordinaria del 19 de mayo de 2022 el Consejo Directivo aprobó, por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

POR ELLO:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "PLAGUICIDAS" correspondiente a la carrera Licenciatura en Química (Plan 2022), 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. Mónica BELLOZAS REINHARD y del CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 293/22

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

ACTIVIDAD CURRICULAR: PLAGUICIDAS

CARRERA/S - PLAN: Licenciatura en Química – Plan 2022

CURSO: 5º año

RÉGIMEN: Cuatrimestral (Segundo cuatrimestre)

CARGA HORARIA SEMANAL:

- **Teórico-Práctico: 5 horas**

CARGA HORARIA TOTAL: 75 horas (de las cuales 28 horas de laboratorio)

CICLO LECTIVO: A partir de 2023

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

Dra. Mónica BELLOZAS REINHARD Profesora Adjunta. Regular. Dedicación Simple

Msc. Laura WISNER Ayudante de primera. Regular. Dedicación Simple.

FUNDAMENTACIÓN

En el temario propuesto se intenta introducir al alumnado en los aspectos básicos de la química de los plaguicidas, describir el comportamiento de las sustancias en situaciones reales, tales como el medio ambiente, los mecanismos de acción sobre las distintas plagas. Por otra parte, y conociendo el mecanismo de acción y las consecuencias sobre otros organismos target y el medio ambiente, que el estudiantado pueda también tener criterio de cuál es el rol del químico en la legislación sobre la gestión integral de los plaguicidas. En otro orden, se intenta concientizar en el uso racional de los plaguicidas, el estudio de las bases fundamentales para la elaboración de formulaciones sencillas en base a productos naturales.



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 293/22

Esta asignatura tiene por finalidad afirmar los conocimientos básicos de las distintas áreas de la química-bioquímica y toxicológica que sirven al entendimiento y por tal motivo proceder como habitantes conscientes del planeta tierra en el uso de plaguicidas para el control dirigido de plagas.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

Objetivos generales

Abordar la temática de los plaguicidas, a partir de los conocimientos previos de química y toxicología que el alumnado posee. Es decir, favorecer, desarrollar y contribuir a la correcta adquisición de la competencia emocional del estudiantado que le permita integrarse con éxito en el mundo laboral con las suficientes habilidades emocionales, intelectuales y sociales.

Objetivos específicos

Que los/as estudiantes:

Unifiquen conceptos obtenidos durante asignaturas previas desde las distintas áreas de la química, bioquímica y toxicología aplicado hacia los plaguicidas y el entorno ambiental, seres vivos y plagas a controlar.

Que puedan tener criterio del rol del químico en la legislación sobre la gestión integral de los plaguicidas.

Que apliquen el conocimiento obtenido de las distintas rutas metabólicas de los seres vivos como herramienta para el control de la plaga, teniendo presente la selectividad plaga/mamífero.

Que se desarrolle formulaciones plaguicidas, ensayo biológico con el fin de evaluar los efectos tóxicos u eco toxicológicos.

Evaluar y conocer el concepto de resistencia de los plaguicidas.

Que reconozcan y valoren la eficiencia el uso racional de los plaguicidas con el menor el impacto ambiental del uso.

Fomentar el desarrollo de criterios prácticos que permitan al estudiantado aplicar correctamente las herramientas necesarias frente a situaciones reales donde los plaguicidas tienen su presencia.



CORRESPONDE AL ANEXO I RESOLUCIÓN N° 293/22

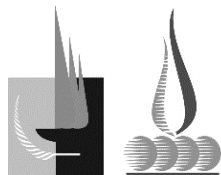
Estimular la independencia en la toma de decisiones y disciplina en el trabajo

Que los/las futuros/as profesionales puedan construirse en base al conocimiento de los aspectos éticos, intelectuales y sociales relacionado con los plaguicidas y sus efectos.

Que puedan construir su capacidad para el trabajo en equipo, entendiendo que los plaguicidas es un área multidisciplinaria.

Metodología de enseñanza

La modalidad del dictado de la asignatura se enfoca en el refuerzo de la inteligencia emocional en el aula con el objeto de mejorar la formación integral de las personas cursantes, y así poder entender la función de los plaguicidas y sus consecuencias por su uso irracional. La modalidad es mediante la utilización de la plataforma Moodle donde se encuentran los temarios, videos, consignas y bibliografía y que en los encuentros presenciales se efectuaran las actividades teórica-practica. Tales actividades y experiencias que se plantean se basan en el programa analítico, las cuales deban realizar para alcanzar las competencias como resultados de su proceso de aprendizaje individual. Debido a ello las clases serán teóricas-prácticas, presenciales y/o virtuales, siempre contando con el apoyo y conducción de las docentes. La forma de apreciar la evolución del aprendizaje sea mediante de la comunicación oral o escrita, individual o grupal según la consigna que se plantee por parte del grupo docente.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 293/22

ANEXO II

ASIGNATURA: PLAGUICIDAS

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

TEMA 1. Química de los Plaguicidas. Concepto de plaguicidas, clasificación. Propiedades químicas de los plaguicidas. Reacciones que sufren los plaguicidas. Parámetros fisicoquímicos que describen a los plaguicidas. Etapas de desarrollo de los plaguicidas. descriptores moleculares, como herramienta para diseñar los plaguicidas. Análisis de correlación estructura-actividad. Análisis de contenido de principio activo y residuos. Extracción del producto (clean up). Técnicas enzimáticas e inmunológicas.

TEMA 2. Formulaciones plaguicidas. Componentes (tierras inertes, disolventes, coadyuvantes). Propiedades y función de las emulsiones. Formulaciones sólidas (polvos espolvoreables, solubles y mojables, gránulos). Formulaciones líquidas: emulsiones, concentrados emulsionables y suspensiones fluyentes. Formulaciones de liberación controlada y exigencias específicas: microencapsulados, material impregnado, pinturas, cebos, fumigantes y fumígenos, espirales, tabletas, geles y líquidos termoevaporables, aerosoles, concentrados para aplicación a bajo y ultra volumen. Formulaciones de bioplaguicidas.

TEMA 3. Plagas y su Biología. Clasificación y origen de las plagas. Concepto de manejo integrado de plaga. Densidad poblacional de la plaga y punto de equilibrio. Factores naturales que controlan la densidad poblacional. Umbral económico y nivel de daño económico. Descripción somera de la fisiología de las plagas (Insectos, vegetales y hongos). Tegumento y estructuras cuticulares. Sistema nervioso y endócrino. Sistema digestivo. Sistema sensorial y comportamental (alimentario, reproductivo, comunicacional y hormonal). Sistema circulatorio. Estructuras y funciones que componen el vegetal y fúngico. Célula vegetal y fúngica. Transporte xilemático y flemático. Fotosíntesis, respiración y nutrición. Sitio de acción de los plaguicidas sobre la plaga.

TEMA 4: Aspectos toxicológicos elementales para el desarrollo del toxico: Mezclas de plaguicidas como antagonista o potenciador del efecto sobre la plaga. Isobogramas. Sinergistas de uso en plaguicidas. Selectividad y diseño racional de plaguicidas. Ecuación riesgo/beneficio. Concepto de selectividad. Coeficiente de selectividad para vertebrados. Pro-plaguicidas.

TEMA 5. Metabolismo y modo de acción en las plagas: Aspectos bioquímicos y fisiológicos de la penetración del tóxico, distintas vías. Factores que afectan la penetración de los plaguicidas sobre la plaga. Método de Cuantificación de la penetración. Distribución y acumulación de plaguicidas en el



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 293/22

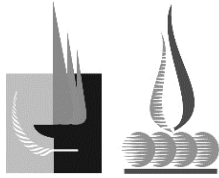
organismo plaga. Modo de acción. Metabolismo de plaguicidas. Biotransformaciones mediante sistemas bioquímicos como posibles mecanismos de resistencia o de modificación del tóxico en el organismo plaga.

TEMA 6. Ensayo biológico: Diseño experimental biológico para evaluar contaminación, formulaciones plaguicidas, principio activo y o resistencia por plaguicidas. Material biológico y su manipulación. Tratamiento individual y colectivo. Factores que afectan la toxicidad: biológicos, ambientales, operacionales, químicos. Métodos de análisis. Efectos evaluables: mortalidad y efectos subletales. Análisis de los resultados.

TEMA 7. Resistencia a plaguicidas: Concepto de resistencia. Evolución. Biología molecular de la resistencia. Cambios en los patrones de expresión génica, cambios en las secuencias codificantes, amplificación génica. Mecanismos de resistencia: penetración reducida, metabolismo y excreción aumentada, sitio de acción alterado, cambios en el comportamiento. Monitoreo. Grado de resistencia. Dosis discriminante. Resistencia cruzada.

TEMA 8. Destino ambiental de los plaguicidas: Plaguicidas como contaminantes en suelo, aire y agua. Parámetros que definen la persistencia de los plaguicidas en el suelo (K_d , K_{oc} , vida media). Retención de los plaguicidas en suelo: relación entre las características del suelo y los plaguicidas. Riesgo de movilidad, adsorción y biodegradación. Degradación química, biológica y fotoquímica. Minimización de los efectos no deseados. Remediación, fitorremediación-biorremediación. Disposición de envases y de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Ley N°3288 de gestión integral de los plaguicidas.

TEMA 9: Otros mecanismos de control de plagas. Inhibidores del crecimiento, Control hormonal de la metamorfosis de los insectos (juvenoides e inhibidores de la síntesis de quitina). Modo de acción y biotransformación. Modificadores del comportamiento: antialimentarios, anticópula, atractantes y repelentes, estimulantes e inhibidores de la locomoción, estimulantes e inhibidores del apareamiento, semioquímicos (feromonas y aleloquímicos). Modo de acción y biotransformación. Entomopatógenos: Especies patógenas. Etapas de la epizootia. Definiciones. Factores intervinientes en una enfermedad. Modo de acción de los distintos grupos patógenos (Bacterias, hongos y virus). Síntomas. Modo de acción y efectos. Obtención de bioplaguicidas. Plantas transgénicas.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 293/22

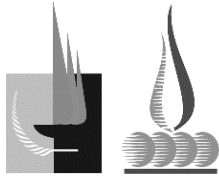
ANEXO III

ASIGNATURA: PLAGUICIDAS

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrew H Cobb and Ralph C. Kirkwood. 2000. Herbicides and Their Mechanisms of Action. Sheffield Academic Press.
- Barberá, C. 1989. Pesticidas agrícolas. Omega, Barcelona.
- Brooks, G. T. 1983. Chlorinated insecticides (2 vol). CRC, Boca Raton.
- Brown, T.M. (De.). 1996. Molecular genetics and evolution of pesticide resistance. American Chemical Society, Symposium series 645. Washington.
- Cole, D. J. 1994. Detoxification and activation of agrochemicals. Pestic. Sci. 42: 209-222.
- Dent, D. 1991. Insect pest management. Cab, Wallingford.- Draber, W.; and Fujita, T. 1992. Rational approaches to structure, activity, and ecotoxicology of agrochemicals. CRC, Boca Raton.
- Duke, S.O. 1990. Overview of herbicide mechanisms of action. Environ. Health Pers. 87:263-271.
- Duke, S. O. 1987. Weed physiology (vol. II: Herbicide physiology). CRC, Boca Ratón.
- Eto, M. 1974. Organophosphorus pesticides: organic and biological chemistry. CRC, Boca Raton.
- Flint, M. L.; and van den Bosch, R. 1983. Introduction to integrated pest management. Plenum, New York.
- Foy, C. L. (Ed.). 1992. Adjuvants for agrochemicals. CRC, Boca Raton.
- Hoffman, D. J.; Rattner, B. A.; Allen Burton, Jr., G.; and Cairns, Jr., J. 1995. Handbook of Ecotoxicology. Lewis, Boca Raton.
- Holt, J. S.; Powles S. B., and Holtum, J. A. M.. 1993. Mechanisms and agronomic aspects of herbicide resistance. Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol.Biol. 44: 203-229.
- Hutson, D. H.; and Roberts, T. R. (Eds.). Several years. Progress in Pesticide Biochemistry. Vol. 1 - 7. Wiley & Sons, Chichester.
- JORGEN Stenersen .Chemical Pesticide Mode of Action and Toxicology .CRC Stenersen.
- Kuhr, R. J.; and Dorough, H. W. 1977. Carbamate insecticides: chemistry, biochemistry and toxicology. CRC Press, Cleveland.
- Leroux, P. 1996. Recent developments in the mode of action of fungicides. Pestic. Sci. 47: 191-198.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 293/22

- Naumann, K. 1990. Synthetic pyrethroids insecticides: structures and properties. In: W. S. Bowers, W. Ebing, D. Martin and R. Wegler (Eds.), Chemistry of plant protection, vol. 4. Springer Verlag, Berlín.
- Robertson, J. R.; and Preisler, H. K. 1992. Pesticide bioassays with arthropods. CRC, Boca Raton.
- Roush, R. T.; and Tabashnik, B. E. (Eds.). 1990. Pesticide Resistance in arthropods. Chapman & Hall, New York.
- Tadros, T. F. 1995. Surfactants in agrochemicals. Dekker. New York.
- Wiley John.2000. Biochemistry and molecular biology of plants. Academic Press.
- Zweig, G (Ed.). 1972. Analytical methods for pesticides and plant growth regulators, vol. VI: Gas chromatographic analysis. Academic Press, New York.
- Zweig, G (Ed.). 1973. Analytical methods for pesticides and plant growth regulators, vol. VII: Thin-layer and liquid chromatography. Academic Press, New York.
- Zweig, G (Ed.). 1972. Analytical methods for pesticides and plant growth regulators, vol. XIII: Synthetic pyrethroids and other pesticides. Academic Press, New York.
- búsqueda de bibliografía por internet Google académico.

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS ONLINE

Orientación para realizar búsquedas bibliográficas a través de buscadores en internet: Scopus, Google académico, Scielo), Bases de Datos (PubChem).

Bibliografía adicional para cada tema se encuentra disponible en el aula virtual de la asignatura Plaguicidas.

BIBLIOGRAFIA ELABORADA POR LA CATEDRA

Se encuentra en la plataforma virtual de la catedra.

Bellozas Reinhard Mónica. 2015. Plagas, manejo integrado de plagas y distribución en el ambiente. pp 59.

Bellozas Reinhard Mónica. 2020. Emulsiones. pp17.

Bellozas Reinhard Mónica. 2016. Toxicología de mezclas de plaguicidas.

Bellozas Reinhard Mónica. 2019. Formulados plaguicidas. pp 32.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 293/22

ANEXO IV

ASIGNATURA: PLAGUICIDAS

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajos prácticos áulico: se realizarán en base al abordaje a las temáticas planteadas en el programa analítico, mediante cuestionario donde el estudiantado debiera indagar sobre la temática.

- Química de los plaguicidas.
- Formulaciones plaguicidas.
- Toxicología de plaguicidas en la plaga y el ambiente.
- Factores moduladores de la toxicidad.
- Resistencia a plaguicidas.
- Bioplaguicidas.

Trabajo de laboratorio:

Desde el comienzo del cuatrimestre, se propondrá a las/los estudiantes el desarrollo de un formulado basado en productos naturales como principio activo, donde el estudiantado deba diseñar el trabajo a desarrollar, las etapas que se deben llevar a cabo son:

- Planificación de la elaboración del producto, basado en la búsqueda bibliográfica y redacción del proyecto.
- Elaboración del producto.
- Evaluación química de la calidad y estabilidad del producto mediante parámetros físico-químico.
- Ensayo biológico del producto diseñado y evaluado.
- Redacción de un informe final de todas las actividades.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 293/22

ANEXO V

ASIGNATURA: PLAGUICIDAS

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

Se realizará un viaje de estudios a la Provincia de Buenos Aires visitas a fábrica de plaguicidas Chemotecnica, ubicada en la localidad de Spegazzini, y el Centro de investigaciones de Plagas e Insecticidas (CITEFA/CONICET), de Villa Martelli.

Se prevén la realización de distintos seminarios y o talleres por parte de profesionales y/o docentes del medio, los cuales puedan encontrarse realizando distintas actividades relativa a los plaguicidas; donde el estudiantado pueda participar activamente y que al final de los mismos puedan generar un informe y/o registro de tal actividad compartida.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 293/22

ANEXO VI

ASIGNATURA: PLAGUICIDA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE EXAMEN

Para los EXÁMENES REGULARES el programa de examen se coincide con el programa analítico.

Para los EXÁMENES LIBRES, el programa de examen se corresponde con el programa analítico y el programa de los trabajos prácticos.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 293/22

ANEXO VII

ASIGNATURA: PLAGUICIDA

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.