

1) Título del Curso

MODO Y MECANISMOS DE ACCIÓN DE INSECTICIDAS, FUNGICIDAS Y HERBICIDAS

2) Unidades de Créditos Académicos (UCAs) que otorga: 2 (dos) unidades de créditos (30 hs).

3) Número de inscriptos admisibles o cupo: Mínimo 5; máximo 30

Docente responsable: Dra. Alejandra Lutz. Facultad de Cs. Agrarias UNL

Docentes del curso: Dr. Alejandro Brunori.

*Profesor Adjunto A/C Terapéutica Vegetal. Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas – Universidad Nacional de Villa María (Cba)

*Investigador de Gestión Externa – INTA EEA Marcos Juárez

1. Destinatarios: Ingenieros Agrónomos y otros profesionales universitarios afines

Justificación: Los plaguicidas son sustancias químicas que se utilizan para controlar, prevenir o eliminar plagas que afectan a los cultivos, los animales o la salud humana. Pueden tener efectos beneficiosos, como aumentar la producción agrícola, reducir las pérdidas por adversidades bióticas o mejorar la calidad de los alimentos. Sin embargo, también pueden tener efectos adversos, como contaminar el medio ambiente, afectar la biodiversidad, generar resistencia en las plagas o causar intoxicaciones en los seres vivos. Los modos de acción (toxicocinética) y los mecanismos (toxicodinamia) de los plaguicidas son los procesos bioquímicos y fisiológicos que determinan cómo los plaguicidas interactúan con las plagas y con los organismos no objetivo. El conocimiento de estos procesos es fundamental para comprender la eficacia, la selectividad y la toxicidad de los plaguicidas. Además, permite diseñar estrategias de manejo integrado de plagas, que consisten en combinar diferentes métodos de control para reducir el uso y el impacto de los plaguicidas. Es fundamental capacitar a los profesionales sobre las últimas novedades en plaguicidas para que los utilicen de forma racional, segura y responsable.

Objetivos

General: Adquirir los conocimientos fundamentales sobre los fitosanitarios, sus diferentes tipos y usos, su modos y mecanismos de acción, y su clasificación de acuerdo con las recomendaciones de los Comités de Acción para la Resistencia de Herbicidas, Fungicidas e Insecticidas.

Específicos: Al finalizar el curso el participante será capaz de:

- Reconocer la secuencia de eventos involucrados en el mecanismo de acción de los productos fitosanitarios.
- Analizar los mecanismos y modos de acción de los plaguicidas, sus efectos sobre las plagas y los organismos no objetivo, y los factores que los condicionan.
- Comprender los conceptos básicos de los mecanismos de resistencia tipo target de las plagas a los productos fitosanitarios.

Programa

1. Insecticidas

Inhibidores del GABA (ciclodienos, fenilpirazoles, isoxazolinas). Inhibidores de la acetilcolinesterasa (organofosforados, carbamatos). Inhibidores del flujo de iones en los canales de sodio y potasio: Piretroides. Modulador de la contracción muscular: Amidas antranílicas. Miméticos de la acetilcolina: Neonicotinoides. Insecticidas microbianos. Reguladores de la hormona juvenil. Inhibidores de la síntesis de quitina. Insecticidas biorracionales o biotécnicos. Otros: Pirroles. Piridazinonas.

2. Fungicidas

Mecanismo de acción multisitio. Fungicidas en base a azufre. Fungicidas cúpricos. Productos con Cobre y azufre. Derivados de la guanidina. Inhibidores de la actividad de enzimas con grupos sulfhidrilos (derivados del ácido carbámico, ftalimidas, quinonas). Inhibición de la actividad catalítica de la enzima gliceroaldehído-3-fosfato dehidrogenasa: Cloronitrilos. Inhibición de transducción de la señal osmótica: Fenilpirroles. Inhibición de la mitosis: Bencimidazoles. Inhibición de la biosíntesis de lípidos (organofosforados, carbamatos, dicarboximidas). Inhibidores de la ARN polimerasa: Acilalaninas. Inhibidores de la biosíntesis del ergosterol (triazoles, pirimidinas, imidazoles, morfolinás). Inhibidores de la adenosina desaminasa: pirimidinol. Inhibidores de la fosforilación oxidativa (carboximidas, organo estañados, estrobilurinas). Fosfitos, *Trichoderma*.

3. Herbicidas:

Reguladores del crecimiento (hormonales) Inhibidores de la fotosíntesis (triazinas, ureas, uracilos, uracilos, benzotiadiazoles, nitrilos). Inhibidores de la síntesis de clorofila (difeniléteres, fenilftalimidas, triazolinonas). Inhibidores de la síntesis de microtúbulos (trifluralinas). Inhibidores de la síntesis de carotenoides (piridinocarboximidas, isoxalolidinonas, isoxasoles, triketonas). Inhibidores de la síntesis de aminoácidos (imidazolinonas, sulfonilureas, triazolopirimidinas, glifosato, glufosinato de amonio). Inhibidores de la síntesis de ácidos grasos (cicloheximidas, ariloxifenoxis).

Para cada uno de los grupos considerados se desarrolla: Introducción. Historia. Características. Fórmulas estructurales representativas. Mecanismo de acción. Acción y movimiento en la planta. Productos en el mercado argentino.

Actividades Prácticas. Discusión y presentación de separatas

Cronograma de dictado y duración del curso

29/10/25 Herbicidas

30/10/25 Insecticidas

31/10/25 Funguicidas

Número de horas teóricas: 24 h

Número de horas prácticas y seminarios: 6 horas

Sistema de Evaluación: Evaluación final integradora on-line, contemplando el análisis de la problemática y contenidos del curso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Insecticidas

Arregui, M.C. y E. Puricelli. 2018. Mecanismos de acción de plaguicidas. 226 pp 4^o edición. Editorial AMALEVI. Rosario. ISBN 978-987-702-017-5

Midland, M.I. & Thomson W.T. 2001. Agricultural Chemicals, Book I, Insecticides. Thomson Publications, Fresno, California. 249 pp.

Salgado, V.L. 1997. The modes of action of spinosad and other insect control

products. Down to Earth 52(2):35-43. Dow AgroSciences, Ware, G.W. & D.M. Whitacre. 2004. The Pesticide Book, 6th Ed. 496 pp. Meister Media Worldwide, Willoughby, Ohio. (ISBN 1892829-11-8) Wilkinson, CF. 1976. Insecticide biochemistry and physiology. Plenum Press, USA-UK.

Separatas

Bordini, I., Naranjo, SE, Fournier, A. y Ellsworth, PC **(2025)**, Determinación de la selectividad del isocicloseram y el afidopiropeno y su compatibilidad con el control biológico de conservación en el algodón de Arizona. Pest Manag Sci, 81: 639-653. <https://doi.org/10.1002/ps.8460>
Blythe J, Earley FGP, Piekarska-Hack K, Firth L, Bristow J, Hirst EA, Goodchild JA, Hillesheim E, Crossthwaite AJ. The mode of action of isocycloseram: A novel isoxazoline insecticide. Pestic Biochem Physiol. **(2022)** Oct;187:105217. doi: 10.1016/j.pestbp.2022.105217. Epub 2022 Aug 25. PMID: 36127059.

Funguicidas

Birkenmaier, C.; Brunori, A.; De Altube, V.; Herranz, F.; Rodriguez, D. 2020. Fungicida. Editor Eduardo Puricelli. 180 pp. Primera edición. UNR Editora. ISBN 978-987-86-5683-0
Kuck, K.H.; H Scheinpflug & R Pontzen. 1995. DMI Fungicides H. In: Lyr Modern Selective Fungicides. Second Edition. Gustav Fischer Verlag Alemania pp 205-259.
Lengeler, J.W.; G. Drews & H.G. Schlegel (Eds). 1999. Biology of the Prokaryotes. Blackwell Science. p. 658-660. Thieme, Stuttgart, Germany.
Lyr, H. (Ed). 1995. Modern Selective Fungicides: Properties, Applications, Mechanisms of Action, 2nd ed. Villengang, Germany, and New York: Gustav Fischer Verlag. Alemania, Hard cover, Jena. pp. 119-131
Nelson, D.L. & M.M. Cox. 2005. Principles of Biochemistry. 4th ed. Freeman, W.H. & Co, New York. 1119 pp.
Voet, D. & J.G. Voet. 2004. Biochemistry. 3rd ed. John Wiley and Sons, New York. Wiley. 1361 pp.
Ware, G.W. 1994. The Pesticide Book. 4th ed. Thomson Publications, Fresno, California. pp. 79-82, 139-153.
White, D. 2000. The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes. 2nd ed. Oxford University Press;

Separatas

Tsuda M, Itoh H, Kato S. Evaluation of the systemic activity of simeconazole in comparison with that of other DMI fungicides. Pest Manag Sci. **2004** Sep;60(9):875-80. doi: 10.1002/ps.907. PMID: 15382501.

Luo B, Ning Y. Comprehensive Overview of Carboxamide Derivatives as Succinate Dehydrogenase Inhibitors. *J Agric Food Chem.* (2022) Feb 2;70(4):957-975. doi: 10.1021/acs.jafc.1c06654. Epub 2022 Jan 18. PMID: 35041423.

Herbicidas

- Arregui, M.C. y E. Puricelli. 2018. Mecanismos de acción de plaguicidas. 262 pp 4^o edición. Editorial AMALEVI. Rosario. ISBN 978-987-702-017-5
- Devine, M.D. O. Duke & C. Fedtke. 1993. Physiology of herbicide action. P.R.T. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Powles, S.B. & J.M. Holtum. 1994. Herbicide Resistance in Plants: Biology and Biochemistry. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida.

Separatas

- Duenk, E., Soltani, N., Miller, R. T., Hooker, D. C., Robinson, D. E., & Sikkema, P. H. (2024). Influence of Glufosinate Rate, Ammonium Sulfate, and Weed Height on Annual Broadleaf Weed Control. *Journal of Agricultural Science*, 15(4), 1-7.
- Duenk, E., Soltani, N., Miller, RT, Hooker, DC, Robinson, DE y Sikkema, PH (2024). Interacciones sinérgicas y antagónicas de herbicidas para el control del maíz voluntario en soja resistente a glifosato/glufosinato/2,4-D. *Journal of Agricultural Science*, 15 (4), 1-27.
- E. (2020). ACCase-inhibiting herbicides: mechanism of action, resistance evolution and stewardship. *Scientia Agricola*, 78.
- Meyer CJ, Norsworthy JK, Kruger GR (2021) Antagonism in mixtures of glufosinate-p glyphosate and glufosinate-p clethodim on grasses. *Weed Technol.* 35: 12–21. doi: 10.1017/wet.2020.49
- Ndikuryayo, F., & Yang, W. C. (2023). New insights into the interactions between herbicides: Trends from recent studies. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 71(29), 10970-10981.