



UNIVERSIDAD METROPOLITANA
DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
INSTITUTO DE ENTOMOLOGÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre del Curso: Polinizadores: Conducta, Ecología y Evolución.

Tipo de actividad curricular: Curso Electivo

Semestre académico: Segundo Semestre 2017.

Horario clases presenciales: Día Jueves de 16:15 a 17:45 hrs

Lugar: Sala de Seminarios, Instituto de Entomología, UMCE. Av. José Pedro Alessandri 774, Ñuñoa, Santiago – Chile.

Número de horas presenciales: 2 Hrs. Presenciales Semanales (3 SCT)

Número máximo de estudiantes: 30 estudiantes

No tiene pre-requisitos

Coordinador: Dr. Cristian Villagra Gil (CVG). Instituto de Entomología, UMCE

Colaboradores:

Dra. Margarita López—Uribe (MLU)
Penn State College of Agricultural Sciences, PA, USA.

Dra. María Fernanda Pérez (MFP).
Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dr. Jaime Martínez Harms (JMH).
Max Planck, Química Ecológica, Jena, Alemania.

Dr. Derek Artz (DA)
Michigan State University, Michigan, USA.

Dr. Kester Bull-Hereñu (KBH).
Museo Nacional de Historia Natural.

Msc Constanza Schapheer Carrasco (CSC)
Instituto de Entomología, UMCE

Dr. Pablo Guerrero Martin (PGM)

Magister en Ciencias mención en Entomología – Instituto de Entomología UMCE
curso.polinizadores@gmail.com



UNIVERSIDAD METROPOLITANA
DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
INSTITUTO DE ENTOMOLOGÍA

Universidad de Concepción



Msc. Rodrigo Barahona Segovia (RBS).
Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Dr. Antonio Rivera Hutinel (ARH).
Instituto de Entomología, UMCE

Dr. Luis Flores Prado (LFP).
Instituto de Entomología, UMCE.

Descripción: En la actualidad existe una creciente inquietud en torno a la posible extinción de los animales vectores de polinización y las consecuencias que esto podría tener para nuestra especie. En nuestro país esta alarma también forma parte de la inquietud pública. Este curso, reuniendo a distintos especialistas de disciplinas que abordan la problemática de la polinización como Botánica, Entomología, Ecología, Neuroetología y Biología Evolutiva, presenta el estado del arte del conocimiento sobre los animales polinizadores para intentar resolver la pregunta de cómo se origina y mantienen las relaciones mutualistas entre las plantas con flores y sus vectores zoológicos de polinización.

II. COMPETENCIAS

Competencia genérica:

Comprende los principales fundamentos teóricos vinculados a la Biología de Animales Polinizadores, cubriendo los aspectos relacionados con su Conducta, Ecología y Evolución con relación a las Angiospermas.

Competencias específicas:

- Conoce los conceptos asociados a las áreas de investigación en torno a la biología de los animales polinizadores.
- Analiza los diferentes enfoques para el estudio de animales polinizadores.
- Incentiva el análisis crítico de las evidencias en torno al declive de los polinizadores
- Promueve la discusión en torno a investigación y aplicación del fenómeno de la polinización.

III. UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD 1. FUNDAMENTOS BOTÁNICOS: Biología Reproductiva, Evolución y Desarrollo Vegetal en la Interacción Planta-Polinizador.

17 de agosto 2017: “Introducción a la Interacción Insecto-Planta: La Dimensión Histórica y Reproductiva” (CVG).

24 de agosto 2017: “Aproximación al Estudio de la Adaptación en la Interacción Planta-Polinizador” (MFP).

Magister en Ciencias mención en Entomología – Instituto de Entomología UMCE
curso.polinizadores@gmail.com



31 de agosto 2017: “Desarrollo y Evolución de las Flores” (KBH).

7 de septiembre 2017: “Síndromes y Nichos de Polinización” (CVG).

UNIDAD 2. ZOOLOGIA DE ANIMALES POLINIZADORES: Historia Natural, Diversidad y Preponderancia de Invertebrados y Vertebrados Polinizadores.

14 de septiembre 2017: “Insectos Polinizadores, Diversidad y Preponderancia” (MLU).

28 de septiembre 2017: “Evolución en Hymenoptera y su rol en la Diversificación Vegetal” (MLU).

5 de octubre 2017: “Abejas carpinteras nativas y su potencial como polinizadores en Chile” (LFP).

19 de octubre 2017: “Polinizadores y Producción Agrícola” (DA).

26 de octubre 2017: “El Rol de los Dípteros en la Polinización” (RBS).

2 de noviembre 2017: “Polinizadores Poco Conocidos: Desde Cucarachas a Primates” (CSC)

UNIDAD 3. ECOLOGIA DE LOS ANIMALES POLINIZADORES. Ecología de Comunidades y Sensorial de Animales Polinizadores.

9 de noviembre 2017: “Síntesis del conocimiento sobre redes de interacción planta-polinizador” (ARH).

16 de noviembre 2017: “Origen de la polinización en angiospermas y relaciones filogenéticas entre polinizadores y plantas” (PGM)

16 de Noviembre 2017: “Ecología Sensorial de la Polinización 1-, Olfato en Polinizadores” (CVG)

23 de noviembre 2017: “Ecología Sensorial de la Polinización 2-, Visión en Polinizadores” (JMH).

IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Este curso brinda una revisión actualizada de las áreas de investigación sobre la biología de animales polinizadores, incluyendo su manejo y aplicación agrícola, a partir de presentaciones expositivas por parte de investigadores que trabajan en diferentes aspectos de esta problemática.

V. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN



Las evaluaciones contemplan controles clase a clase de los contenidos tratados (30%), dos exámenes parciales (40%) y la presentación de un artículo científico (30%).

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Artz, D. R., Villagra, C. A., and Raguso, R. A. (2010). Spatiotemporal variation in the reproductive ecology of two parapatric subspecies of *Oenothera cespitosa* (Onagraceae). *Am. J. Bot.* 97, 1–13. doi:10.3732/ajb.1000086.
- Bascompte, J., Jordano, P., Pascual, M., Dunne, J., 2007. The Structure of Plant-Animal Mutualistic Networks. *Ecol. networks* 143–159.
- Behavior, A., and Evolution, F. (2002). *Cognitive Ecology of Pollination*. doi:10.1046/j.1439-0310.2002.00774.x.
- Chinga, J., and Pérez, F. (2016). Ontogenetic integration in two species of *Schizanthus* (Solanaceae): A comparison with static integration patterns. *Flora* 221, 75–81.
- Delaplane and Mayer (2000). Crop pollination by bees. *Design* 99, 127–129. doi:10.1046/j.1570-7458.2001.00810.x.
- Dorado, J., Vazquez, D.P., Stevani, E.L., Chacoff, N.P., 2011. Rareness and specialization in plant – pollinator networks. *Ecology* 92, 19–25. doi:10.1890/10-0794.
- Dormann, C. F. (2011). How to be a specialist ? Quantifying specialisation in pollination networks. *Netw. Biol.* 1, 1–20.
- Fleming, T. H., Geiselman, C., and Kress, W. J. (2009). The evolution of bat pollination: A phylogenetic perspective. *Ann. Bot.* 104, 1017–1043. doi:10.1093/aob/mcp197.
- Hervé Sauquet, Maria von Balthazar, Susana Magallón, James A. Doyle, Peter K. Endress, Emily J. Bailes, Erica Barroso de Moraes, Kester Bull-Hereñu, Laetitia Carrive, Marion Chartier, Guillaume Chomicki, Mario Coiro, Raphaël Cornette, Juliana H. L. El Ott, A. W.-S. L. & J. S. (2017). The ancestral flower of angiosperms and its early diversification. *Nat. Commun.* 16047. doi:10.1038/ncomms16047.
- Heymann, E. W. (2011). Florivory, nectarivory, and pollination - A review of primate-flower interactions. *Ecotropica* 17, 41–52.
- Klatt, B. K., Holzschuh, A., Westphal, C., Clough, Y., Smit, I., Pawelzik, E., et al. (2014). Bee pollination improves crop quality, shelf life and commercial value. *Proc. Biol. Sci.* 281, 20132440. doi:10.1098/rspb.2013.2440.
- López-Urbe, M. M., Cane, J. H., Minckley, R. L., and Danforth, B. N. (2016). Crop domestication facilitated rapid geographical expansion of a specialist pollinator, the squash bee *Peponapis pruinosa*. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 283, 1–9. doi:10.1098/rspb.2016.0443.
- López-Urbe, M. M., Morreale, S. J., Santiago, C. K., and Danforth, B. N. (2015). Nest suitability, fine-scale population structure and male-mediated dispersal of a solitary ground nesting bee in an urban landscape. *PLoS One* 10. doi:10.1371/journal.pone.0125719.
- Martínez-Harms, J., Márquez, N., Menzel, R., and Vorobyev, M. (2014). Visual generalization in honeybees: Evidence of peak shift in color discrimination. *J. Comp. Physiol. A Neuroethol. Sensory, Neural, Behav. Physiol.* 200, 317–325. doi:10.1007/s00359-014-0887-1.
- Mitchell, R. J., Irwin, R. E., Flanagan, R. J., and Karron, J. D. (2009). Ecology and evolution of plant–pollinator interactions. *Ann. Bot.* 103, 1355–1363. doi:10.1093/aob/mcp122.
- Nagamitsu, T., and Inoue, T. (1997). Cockroach pollination and breeding system of *Uvaria elmeri* (Annonaceae) in a lowland mixed-dipterocarp forest in Sarawak. *Am. J. Bot.* 84, 208–213.



UNIVERSIDAD METROPOLITANA
DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
INSTITUTO DE ENTOMOLOGÍA



doi:10.2307/2446082.

- Olesen, J. M., Bascompte, J., Dupont, Y. L., and Jordano, P. (2006). The smallest of all worlds: Pollination networks. *J. Theor. Biol.* 240, 270–276. doi:10.1016/j.jtbi.2005.09.014.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., and Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.* 25, 345–353. doi:10.1016/j.tree.2010.01.007.
- Rivera-Hutinel, A., Bustamante, R. O., Marín, V. H., and Medel, R. (2012). Effects of sampling completeness on the structure of plant-pollinator networks. *Ecology* 93, 1593–1603. doi:10.1890/11-1803.1.
- Schiestl, F. P., and Johnson, S. D. (2013). Pollinator-mediated evolution of floral signals. *Trends Ecol. Evol.* 28, 307–315. doi:10.1016/j.tree.2013.01.019.
- Spears, E. E. (1983). A direct measure of pollinator effectiveness. *Oecologia* 57, 196–199. doi:10.1007/BF00379581.
- Van der Niet, T., and Johnson, S. D. (2012). Phylogenetic evidence for pollinator-driven diversification of angiosperms. *Trends Ecol. Evol.* 27, 353–361. doi:10.1016/j.tree.2012.02.002.
- Villagra, C. A., Meza, A. A., and Urzúa, A. (2014). Differences in arthropods found in flowers versus trapped in plant resins on *Haplopappus platylepis* Phil. (Asteraceae): Can the plant discriminate between pollinators and herbivores? *Arthropod. Plant. Interact.* 8, 411–419. doi:10.1007/s11829-014-9328-x.