

**Título: Fisiología, bioquímica, y biología molecular de insectos: perspectivas integradas en los sistemas neuroendocrino, reproductivo, metabólico e inmune – Tercera edición**

**Categoría:** Curso de Doctorado y Maestría - Formación Específica

**Modalidad:** Teórico / Presencial remoto

**Objetivos:**

- Brindar conceptos actualizados sobre la fisiología, bioquímica y biología molecular de insectos, con énfasis en especies modelo y en aquellas de relevancia para la salud pública o el interés económico, a partir de los avances logrados a nivel celular y molecular en el campo.
- Desarrollar una mirada crítica sobre el uso de nuevas herramientas experimentales emergentes derivadas del estudio de insectos modelo.
- Profundizar en la comprensión de las bases genómico-funcionales de los sistemas neuroendocrino, reproductivo, metabólico e inmune, así como en su integración en el contexto del funcionamiento general del insecto.

**Dirigido a:** Estudiantes de la carrera de Doctorado y Maestría (Ciencias Químicas, Ciencias Biológicas y doctorados o maestrías afines), profesionales/graduados y/o estudiantes de los últimos años de las carreras de Biología, Bioquímica, Ciencias Agropecuarias o carreras afines.

**Directores:** Dr. Leonardo L. Fruttero (Profesor Adjunto/Investigador Adjunto CIC-CONICET), Facultad de Ciencias Químicas-UNC; Dra. Jimena Leyria (Profesora Adjunta/Investigadora Asistente CIC-CONICET), Facultad de Ciencias Químicas-UNC.

**Coordinadora:** Dra. Lilián E. Canavoso (Prof. Asociada/Investigadora Independiente CIC-CONICET), Facultad de Ciencias Químicas-UNC.

**Docentes Colaboradores:**

Dra. Jimena Leyria (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

Dr. Leonardo L. Fruttero (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

Dr. Ian Orchard (University of Toronto Mississauga, Canadá).

Dra. Lilián E. Canavoso (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

Dra. Isabela Ramos (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil).

Dr. Fernando Noriega (University of South Bohemia, República Checa).

Dra. Angela Lange (University of Toronto Mississauga, Canadá).

Dr. Jorge Ronderos (Universidad Nacional de La Plata, Argentina).

Dra. Sheila Ons (Universidad Nacional de La Plata, Argentina).

Dra. Patricia Scaraffia (Tulane University, Estados Unidos).

Dra. Georgia Atella (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil).

Dr. Gerardo Marti (Universidad Nacional de La Plata, Argentina).

Dr. Marcelo Lorenzo (Universidad de Buenos Aires, Argentina).

Dr. Gabriel Manrique (Universidad de Buenos Aires, Argentina).

**Horas totales:** 21.

**Créditos:** 1 (uno).

**Modalidad de examen:** Escrito

**Programa resumido:**

### **Semana 1 (del 27 al 31/07)**

Presentación del curso. Dra. Jimena Leyria (viernes 31/7 de 9:30 a 12:30 h).

**Encuentro 1** (viernes 31/7 de 9:30 a 12:30 h): **Sistema neuroendocrino: bases conceptuales e impacto en la fisiología**

Clase 1: Sistema neuroendocrino y endocrino: organización, señalización y mecanismos de regulación. Dra. Jimena Leyria.

Clase 2: Regulación endocrina del desarrollo: integración hormonal y fisiológica. Dra. Jimena Leyria.

Clase 3: Regulación neuroendocrina de la diuresis en insectos: aportes desde *Rhodnius prolixus*. Dr. Ian Orchard.

### **Semana 2 (del 03 al 07/08)**

**Encuentro 2** (viernes 7/8 de 9:30 a 12:30 h): **Sistema Inmune: mecanismos e interacciones con patógenos**

Clase 4: Sistema inmune en insectos: organización, mecanismos y respuesta a infección. Dr. Leonardo Fruttero.

Clase 5: Proteínas vegetales bioactivas e inmunidad en insectos: mecanismos de inducción y regulación de la respuesta inmune. Dr. Leonardo Fruttero.

Clase 6: Interacción entre insectos y entomopatógenos: aportes desde *Triatoma infestans* e implicancias para el control biológico. Dr. Gerardo Martí.

### **Semana 3 (del 10 al 14/08)**

**Encuentro 3** (martes 11/8 de 9:30 a 12:30 h): **Sistema reproductivo I: regulación, metabolismo e integración funcional**

Clase 7: Fisiología de la reproducción en insectos: organización y estrategias reproductivas. Regulación de la vitelogenénesis en triatomíneos. Dra. Lilian Canavoso.

Clase 8: Regulación endocrina de la reproducción en mosquitos: integración hormonal y fisiológica. Dr. Fernando Noriega.

**Encuentro 4** (viernes 14/8 de 9:30 a 12:30 h): **Sistema reproductor II: regulación, metabolismo e integración funcional**

Clase 9: Formación y desarrollo del folículo ovárico en insectos: integración entre oogénesis, coriagénesis y biología del vitelo. Dra. Isabela Ramos.

Clase 10: Control neuroendocrino de la actividad muscular en el comportamiento reproductivo: aportes desde *Locusta migratoria*. Dra. Angela Lange.

#### Semana 4 (del 17 al 21/08)

**Encuentro 5** (martes 18/8 de 9:30 a 12:30 h): **Sistema circulatorio: regulación y homeostasis**

Clase 11: Circulación de hemolinfa y su regulación neuroendocrina: integración con metabolismo y homeostasis. Dr. Jorge Ronderos.

Clase 12: Detoxificación en insectos fitófagos: respuestas a compuestos vegetales. Dra. Sheila Ons.

**Encuentro 6** (viernes 21/8 de 9:30 a 12:30 h): **Sistema metabólico: integración funcional**

Clase 13: Fisiología digestiva en insectos hematófagos: procesamiento de nutrientes en mosquitos. Dra. Patricia Scaraffia.

Clase 14: Metabolismo lipídico en insectos vectores: perspectivas fisiológicas y funcionales desde *Rhodnius prolixus*. Dra. Georgia Atella.

#### Semana 5 (del 24 al 28/08)

**Encuentro 7** (viernes 28/8 de 9:30 a 12:30 h): **Sistemas sensoriales y comportamiento: integración de señales y su aplicación**

Clase 15: Fisiología sensorial en insectos: detección, procesamiento e integración de señales. Percepción sensorial y comportamiento en *Rhodnius prolixus*. Dr. Marcelo Lorenzo.

Clase 16: Comportamiento y fisiología sensorial en triatominos: integración entre búsqueda de hospedador, reproducción y estrategias adaptativas. Dr. Gabriel Manrique.

Integración y cierre del curso. Dr. Leonardo Fruttero.

## **Bibliografía**

1. Orchard I, Lange AB. The neuroendocrine and endocrine systems in insect - Historical perspective and overview. *Mol Cell Endocrinol.* 2024;580:112108. doi:10.1016/j.mce.2023.112108
2. Nässel DR. A brief history of insect neuropeptide and peptide hormone research. *Cell Tissue Res.* 2025;399(2):129-159. doi:10.1007/s00441-024-03936-0
3. Nässel DR. What *Drosophila* can tell us about state-dependent peptidergic signaling in insects. *Insect Biochem Mol Biol.* 2025;179:104275. doi:10.1016/j.ibmb.2025.104275
4. Ombuya A, Guo J, Liu W. Insect Mating Behaviors: A Review of the Regulatory Role of Neuropeptides. *Insects.* 2025;16(5):506. doi:10.3390/insects16050506
5. Belles X, Maestro JL, Piulachs MD. The German cockroach as a model in insect development and reproduction in an endocrine context. Chapter 1. Editor: Russell Jurenka, *Advances in Insect Physiology*, Academic Press, Volume 66, 2024, 1-47, ISSN 0065-2806, doi:10.1016/bs.aaip.2024.03.001.
6. Truman JW. The Evolution of Insect Metamorphosis. *Curr Biol.* 2019;29(23):R1252-R1268. doi:10.1016/j.cub.2019.10.009
7. Amat I, Desouhant E, Gomes E, Moreau J, Monceau K. Insect personality: what can we learn from metamorphosis? *Curr Opin Insect Sci.* 2018;27:46-51. doi:10.1016/j.cois.2018.02.014
8. Ons S. Neuropeptides in the regulation of *Rhodnius prolixus* physiology. *J Insect Physiol.* 2017;97:77-92. doi:10.1016/j.jinsphys.2016.05.003
9. Orchard I, Leyria J, Al-Dailami A, Lange AB. Fluid Secretion by Malpighian Tubules of *Rhodnius prolixus*: Neuroendocrine Control With New Insights From a Transcriptome Analysis. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021;12:722487. doi:10.3389/fendo.2021.722487
10. Orchard I. Peptides and serotonin control feeding-related events in *Rhodnius prolixus*. *Front Biosci (Elite Ed).* 2009;1(1):250-262. doi:10.2741/E24
11. Orchard I, Al-Dailami AN, Leyria J, Lange AB. Malpighian tubules of *Rhodnius prolixus*: More than post-prandial diuresis. *Front Insect Sci.* 2023;3:1167889. doi:10.3389/finsc.2023.1167889
12. Yu S, Luo F, Xu Y, Zhang Y, Jin LH. *Drosophila* Innate Immunity Involves Multiple Signaling Pathways and Coordinated Communication Between Different Tissues. *Front Immunol.* 2022;13:905370. doi:10.3389/fimmu.2022.905370
13. Krejčová G, Bajgar A. Current insights into insect immune memory. *Elife.* 2025;14:e105011. doi:10.7554/eLife.105011
14. Dolezal T, Krejčova G, Bajgar A, Nedbalova P, Strasser P. Molecular regulations of metabolism during immune response in insects. *Insect Biochem Mol Biol.* 2019;109:31-42. doi:10.1016/j.ibmb.2019.04.005

15. Hillyer JF. Insect immunology and hematopoiesis. *Dev Comp Immunol.* 2016;58:102-118. doi:10.1016/j.dci.2015.12.006
16. Leyria J, Fruttero LL, Paglione PA, Canavoso LE. How Insects Balance Reproductive Output and Immune Investment. *Insects.* 2025;16(3):311. doi:10.3390/insects16030311
17. Moyetta NR, Broll V, Perin APA, et al. Jaburetox-induced toxic effects on the hemocytes of *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol.* 2017;200:17-26. doi:10.1016/j.cbpc.2017.06.001
18. Coste Grahl MV, Perin APA, Lopes FC, et al. The role of extracellular nucleic acids in the immune system modulation of *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). *Pestic Biochem Physiol.* 2020;167:104591. doi:10.1016/j.pestbp.2020.104591
19. Fruttero LL, Moyetta NR, Uberti AF, et al. Humoral and cellular immune responses induced by the urease-derived peptide Jaburetox in the model organism *Rhodnius prolixus*. *Parasit Vectors.* 2016;9(1):412. doi:10.1186/s13071-016-1710-3
20. Marti GA, Balsalobre A, Susevich ML, Rabinovich JE, Echeverría MG. Detection of triatomine infection by Triatoma virus and horizontal transmission: protecting insectaries and prospects for biological control. *J Invertebr Pathol.* 2015;124:57-60. doi:10.1016/j.jip.2014.10.008
21. Querido JF, Echeverría MG, Marti GA, et al. Seroprevalence of *Triatoma* virus (Dicistroviridae: Cripaviridae) antibodies in Chagas disease patients. *Parasit Vectors.* 2015;8:29. doi:10.1186/s13071-015-0632-9
22. Marti GA, Ragone P, Balsalobre A, et al. Can *Triatoma* virus inhibit infection of *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) in *Triatoma infestans* (Klug)? A cross infection and co-infection study. *J Invertebr Pathol.* 2017;150:101-105. doi:10.1016/j.jip.2017.09.014
23. Roy S, Saha TT, Zou Z, Raikhel AS. Regulatory Pathways Controlling Female Insect Reproduction. *Annu Rev Entomol.* 2018;63:489-511. doi:10.1146/annurev-ento-020117-043258
24. Leyria J, Fruttero LL, Canavoso LE. Lipids in Insect Reproduction: Where, How, and Why. *Adv Exp Med Biol.* 2026;1494:313-344. doi:10.1007/978-3-032-04842-4\_809
25. Lenaerts C, Monjon E, Van Lommel J, Verbakel L, Vanden Broeck J. Peptides in insect oogenesis. *Curr Opin Insect Sci.* 2019;31:58-64. doi:10.1016/j.cois.2018.08.007
26. Fruttero LL, Leyria J, Canavoso LE. Lipids in Insect Oocytes: From the Storage Pathways to Their Multiple Functions. *Results Probl Cell Differ.* 2017;63:403-434. doi:10.1007/978-3-319-60855-6\_18
27. Aguirre SA, Fruttero LL, Leyria J, et al. Biochemical changes in the transition from vitellogenesis to follicular atresia in the hematophagous *Dipetalogaster maxima* (Hemiptera: Reduviidae). *Insect Biochem Mol Biol.* 2011;41(10):832-841. doi:10.1016/j.ibmb.2011.06.005

28. Atella GC, Gondim KC, Machado EA, Medeiros MN, Silva-Neto MA, Masuda H. Oogenesis and egg development in triatomines: a biochemical approach. *An Acad Bras Cienc.* 2005;77(3):405-430. doi:10.1590/s0001-37652005000300005
29. Leyria J. Endocrine factors modulating vitellogenesis and oogenesis in insects: An update. *Mol Cell Endocrinol.* 2024;587:112211. doi:10.1016/j.mce.2024.112211
30. Noriega FG. Juvenile Hormone Biosynthesis in Insects: What Is New, What Do We Know, and What Questions Remain? *Int Sch Res Notices.* 2014;2014:967361. doi:10.1155/2014/967361
31. Mayoral JG, Nouzova M, Yoshiyama M, Shinoda T, Hernandez-Martinez S, Dolgih E, Turjanski AG, Roitberg AE, Priestap H, Perez M, Mackenzie L, Li Y, Noriega FG. Molecular and functional characterization of a juvenile hormone acid methyltransferase expressed in the corpora allata of mosquitoes. *Insect Biochem Mol Biol.* 2009;39(1):31-7. doi: 10.1016/j.ibmb.2008.09.010.
32. Nouzova M, Edwards MJ, Mayoral JG, Noriega FG. A coordinated expression of biosynthetic enzymes controls the flux of juvenile hormone precursors in the corpora allata of mosquitoes. *Insect Biochem Mol Biol.* 2011;41(9):660-9. doi: 10.1016/j.ibmb.2011.04.008.
33. Rivera-Perez C, Nouzova M, Lamboglia I, Noriega FG. Metabolic analysis reveals changes in the mevalonate and juvenile hormone synthesis pathways linked to the mosquito reproductive physiology. *Insect Biochem Mol Biol.* 2014;51:1-9. doi: 10.1016/j.ibmb.2014.05.001
34. Areiza M, Nouzova M, Rivera-Perez C, Noriega FG. 20-Hydroxyecdysone stimulation of juvenile hormone biosynthesis by the mosquito corpora allata. *Insect Biochem Mol Biol.* 2015;64:100-5. doi: 10.1016/j.ibmb.2015.08.001
35. Ramos I, Machado E, Masuda H, Gomes F. Open questions on the functional biology of the yolk granules during embryo development. *Mol Reprod Dev.* 2022;89(2):86-94. doi: 10.1002/mrd.23555.
36. Arêdes DS, Rios T, Carvalho-Kelly LF, Braz V, Araripe LO, Bruno RV, Meyer-Fernandes JR, Ramos I, Gondim KC. Deficiency of Brummer lipase disturbs lipid mobilization and locomotion, and impairs reproduction due to defects in the eggshell ultrastructure in the insect vector *Rhodnius prolixus*. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Biol Lipids.* 2024 Mar;1869(2):159442. doi: 10.1016/j.bbalip.2023.159442.
37. Faria-Reis A, Santos-Araújo S, Pereira J, Rios T, Majerowicz D, Gondim KC, Ramos I. Silencing of the 20S proteasomal subunit- $\alpha 6$  triggers full oogenesis arrest and increased mRNA levels of the selective autophagy adaptor protein p62/SQSTM1 in the ovary of the vector *Rhodnius prolixus*. *PLoS Negl Trop Dis.* 2023;17(6):e0011380. doi: 10.1371/journal.pntd.0011380.

38. Vieira PH, Benjamim CF, Atella G, Ramos I. VPS38/UVRAG and ATG14, the variant regulatory subunits of the ATG6/Beclin1-PI3K complexes, are crucial for the biogenesis of the yolk organelles and are transcriptionally regulated in the oocytes of the vector *Rhodnius prolixus*. *PLoS Negl Trop Dis*. 2021;15(9):e0009760. doi: 10.1371/journal.pntd.0009760.
39. de Almeida E, Dittz U, Pereira J, Walter-Nuno AB, Paiva-Silva GO, Lacerda-Abreu MA, Meyer-Fernandes JR, Ramos I. Functional characterization of maternally accumulated hydrolases in the mature oocytes of the vector *Rhodnius prolixus* reveals a new protein phosphatase essential for the activation of the yolk mobilization and embryo development. *Front Physiol*. 2023;14:1142433. doi: 10.3389/fphys.2023.1142433.
40. Rios T, Bomfim L, Pereira J, Miranda K, Majerowicz D, Pane A, Ramos I. Knockdown of Sec16 causes early lethality and defective deposition of the protein Rp30 in the eggshell of the vector *Rhodnius prolixus*. *Front Cell Dev Biol*. 2024;12:1332894. doi: 10.3389/fcell.2024.1332894.
41. Pereira J, Dias R, Ramos I. Knockdown of E1- and E2-ubiquitin enzymes triggers defective chorion biogenesis and modulation of autophagy-related genes in the follicle cells of the vector *Rhodnius prolixus*. *J Cell Physiol*. 2022;237(8):3356-3368. doi: 10.1002/jcp.30806.
42. da Silva R, Lange AB. Evidence of a central pattern generator regulating spermathecal muscle activity in *Locusta migratoria* and its coordination with oviposition. *J Exp Biol*. 2011;214(Pt 5):757-63. doi: 10.1242/jeb.049379.
43. Clark J, Lange AB. Octopamine modulates spermathecal muscle contractions in *Locusta migratoria*. *J Comp Physiol A Neuroethol Sens Neural Behav Physiol*. 2003;189(2):105-14. doi: 10.1007/s00359-002-0375-x.
44. Lange AB, da Silva R. Neural and hormonal control of muscular activity of the spermatheca in the locust, *Locusta migratoria*. *Peptides*. 2007;28(1):174-84. doi: 10.1016/j.peptides.2006.08.028.
45. Wong R, Lange AB. Octopamine modulates a central pattern generator associated with egg-laying in the locust, *Locusta migratoria*. *J Insect Physiol*. 2014;63:1-8. doi: 10.1016/j.jinsphys.2014.02.002.
46. Belanger J, Orchard I. The Locust Ovipositor Opener Muscle: Properties of the Neuromuscular System. *J Exp Biol*. 1993;174(1):321-342. doi:10.1242/jeb.174.1.321.
47. Lange A. Hormonal control of locust oviducts. *Arch. Insect Biochem. Physiol*. 1987;4:47-56. doi: 10.1002/arch.940040105
48. Andereck JW, King JG, Hillyer JF. Contraction of the ventral abdomen potentiates extracardiac retrograde hemolymph propulsion in the mosquito hemocoel. *PLoS One*. 2010;5(9):e12943. doi: 10.1371/journal.pone.0012943.

49. Koladich PM, Tobe SS, McNeil JN. Enhanced haemolymph circulation by insect ventral nerve cord: hormonal control by *Pseudaletia unipuncta* allatotropin and serotonin. *J Exp Biol.* 2002;205(Pt 20):3123-31. doi: 10.1242/jeb.205.20.3123.
50. Villalobos Sambucaro MJ, Alzugaray ME, Ronderos JR. Mechanisms controlling haemolymph circulation under resting conditions in the Chagas disease vector *Rhodnius prolixus*. *J Exp Biol.* 2024;227(15):jeb247801. doi: 10.1242/jeb.247801
51. Lavore A, Perez-Gianmarco L, Esponda-Behrens N, Palacio V, Catalano MI, Rivera-Pomar R, Ons S. *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) transcriptomic analysis and neuropeptidomics. *Sci Rep.* 2018;8(1):17244. doi: 10.1038/s41598-018-35386-4.
52. Volonté M, Traverso L, Estivalis JML, Almeida FC, Ons S. Comparative analysis of detoxification-related gene superfamilies across five hemipteran species. *BMC Genomics.* 2022 Nov 17;23(1):757. doi: 10.1186/s12864-022-08974-y.
53. Sardoy P, Ilina N, Borniego L, Traverso L, Pagano EA, Ons S, Zavala JA. Proteases inhibitors-insensitive cysteine proteases allow *Nezara viridula* to feed on growing seeds of field-grown soybean. *J Insect Physiol.* 2021;132:104250. doi: 10.1016/j.jinsphys.2021.104250.
54. Horvath TD, Dagan S, Scaraffia PY. Unraveling mosquito metabolism with mass spectrometry-based metabolomics. *Trends Parasitol.* 2021 Aug;37(8):747-761. doi: 10.1016/j.pt.2021.03.010.
55. Isoe J, Petchampai N, Joseph V, Scaraffia PY. Ornithine decarboxylase deficiency critically impairs nitrogen metabolism and survival in *Aedes aegypti* mosquitoes. *FASEB J.* 2022 May;36(5):e22279. doi: 10.1096/fj.202200008R.
56. Petchampai N, Isoe J, Balaraman P, Oscherwitz M, Carter BH, Sánchez CG, Scaraffia PY. Pyruvate kinase is post-translationally regulated by sirtuin 2 in *Aedes aegypti* mosquitoes. *Insect Biochem Mol Biol.* 2023;162:104015. doi: 10.1016/j.ibmb.2023.104015.
57. Mazzalupo S, Isoe J, Belloni V, Scaraffia PY. Effective disposal of nitrogen waste in blood-fed *Aedes aegypti* mosquitoes requires alanine aminotransferase. *FASEB J.* 2016;30(1):111-20. doi: 10.1096/fj.15-277087.
58. Scaraffia PY, Zhang Q, Thorson K, Wysocki VH, Miesfeld RL. Differential ammonia metabolism in *Aedes aegypti* fat body and midgut tissues. *J Insect Physiol.* 2010;56(9):1040-9. doi: 10.1016/j.jinsphys.2010.02.016.
59. Gondim KC, Atella GC, Pontes EG, Majerowicz D. Lipid metabolism in insect disease vectors. *Insect Biochem Mol Biol.* 2018;101:108-123. doi: 10.1016/j.ibmb.2018.08.005.
60. Chagas-Lima AC, Pereira MG, Fampa P, Lima MS, Kluck GEG, Atella GC. Bioactive lipids regulate *Trypanosoma cruzi* development. *Parasitol Res.* 2019;118(9):2609-2619. doi: 10.1007/s00436-019-06331-9

61. Majerowicz D, Calderón-Fernández GM, Alves-Bezerra M, De Paula IF, Cardoso LS, Juárez MP, Atella GC, Gondim KC. Lipid metabolism in *Rhodnius prolixus*: Lessons from the genome. *Gene*. 2017;596:27-44. doi: 10.1016/j.gene.2016.09.045
62. Barrozo RB, Reisenman CE, Guerenstein P, Lazzari CR, Lorenzo MG. An inside look at the sensory biology of triatomines. *J Insect Physiol*. 2017;97:3-19. doi: 10.1016/j.jinsphys.2016.11.003.
63. Lorenzo MG, Fernandes GDR, Latorre-Estivalis JM. Local age-dependent neuromodulation in *Rhodnius prolixus* antennae. *Arch Insect Biochem Physiol*. 2024;115(4):e22106. doi: 10.1002/arch.22106.
64. Webb B, Wystrach A. Neural mechanisms of insect navigation. *Curr Opin Insect Sci*. 2016;15:27-39. doi: 10.1016/j.cois.2016.02.011.
65. Divito F, De Simone GA, Pompilio L, Manrique G. Temporal and Spatial Patterns of Mating in *Rhodnius prolixus*. *Insects*. 2025;16(3):312. doi: 10.3390/insects16030312
66. De Simone GA, Pompilio L, Manrique G. The Effects of a Male Audience on Male and Female Mating Behaviour in the Blood-Sucking Bug *Rhodnius prolixus*. *Neotrop Entomol*. 2022;51(2):212-220. doi: 10.1007/s13744-021-00935-6
67. Souto FH, Chialina TM, Minoli SA, Manrique G. Aversive sexual learning in the kissing bug *Rhodnius prolixus*: Modulation of different sexual responses in males and females. *J Insect Physiol*. 2024;159:104717. doi: 10.1016/j.jinsphys.2024.104717

#### **ARANCEL:**

Estudiantes de Doctorado de la FCQ con o sin cargo docente y de la UNC con cargo docente de la UNC (RHCS 02/09): sin cargo

Estudiantes de posgrados y becarios de otras instituciones nacionales sin cargo docente en la UNC: \$ 95.000

Egresados/profesionales/estudiantes de grado de los últimos años: \$ 95.000

Extranjeros (el equivalente en pesos a): U\$S 150