

## *Curriculum Vitae*

### ALMA ROSA ALTÚZAR MOLINA

#### 1. DATOS GENERALES

- 1.1 Alma Rosa Altúzar Molina
- 1.2 alma.altuzar@inecol.mx
- 1.3 <https://orcid.org/0000-0001-7778-4809>
- 1.4 <https://scholar.google.com.mx/citations?hl=es&user=JtBbwkAAAAAJ>

#### 2. DATOS LABORALES

- 2.1 Ingreso al INECOL en noviembre/2014 como Técnico Titular B
- 2.2 Categoría actual: Técnico Titular C desde febrero/2018
- 2.3 Asociada a la Red de Manejo Biorracional de Plagas y Vectores

#### 3. FORMACIÓN ACADÉMICA

##### 3.1 Grados académicos.

- 1. Ingeniería en Biotecnología, Universidad Autónoma de Chiapas, Tapachula, Chiapas, México. Diciembre/2004.
- 2. Maestría en Ciencias y Biotecnología de Plantas, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán. Febrero/2008.
- 3. **Doctorado en Ciencias. Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, Morelos. Abril/2021.**

##### 3.2 Diplomado.

- 1. **Diplomado en “Desarrollo de Negocios y Emprendimientos de Base Tecnológica”. Instituto Universitario Anglo Español. Curso en línea. 29 de abril al 9 de diciembre del 2021. (120 horas).**

### 3.3 Cursos y acreditaciones de inglés.

1. Curso “Inglés Básico”. Escuela de Lenguas, UNACH. Tapachula, Chiapas. Agosto/2000-Diciembre/2003 (480 horas).
2. Examen TOEFL 489 puntos. MJ internacional, Sección Centro de Idiomas Oscar Wilde No. 31PBT0226M, Mérida, Yucatán, 30 de mayo de 2006.
3. Acreditación del examen de traducción de la lengua inglesa. Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad Universitaria, México, D. F. 9 de febrero de 2010.
4. Acreditación del examen de comprensión de lectura del idioma inglés. Escuela Nacional de Lenguas, Lingüística y Traducción (ENALLT), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 8 de junio de 2019.

## 4. EXPERIENCIA LABORAL

### 4.1 En otras instituciones.

1. Actividad Docente en el Centro Educativo “Moriah”. Preparatoria abierta Sede 036. Cursos impartidos: Biología, Química, Bioética. Tapachula, Chiapas. Enero – septiembre/2004.
2. Analista de calidad en el área de producción. Dpto. de control de calidad. Distribuidora GUGAR S.A. de C.V. Arriaga, Chiapas. Enero – septiembre/2005.

### 4.2 En el INECOL.

1. Técnico Titular B desde noviembre/2014, definitividad otorgada en noviembre/2017, Red de Manejo Biorracional de Plagas y Vectores.
2. Técnico Titular C desde 15 de febrero de 2018, Red de Manejo Biorracional de Plagas y Vectores.

## 5. ACTIVIDADES

Actividad sustantiva:

Colaboración en proyectos de investigación relacionados con la ecología química y biología molecular de las Moscas de la Fruta y sus interactores.

## 5.1 Participación en publicaciones científicas.

### 5.1.1 Autor o coautor de artículos científicos.

1. Altúzar A., Malo E.A., Gonzalez-Hernandez H., & Rojas J.C. (2007). Electrophysiological and behavioural responses of *Scyphophorus acupunctatus* (Col., Curculionidae) to *Agave tequilana* volatiles. J. Appl. Entomol. 131: 121–127. FI (2007): 1.161
2. Altúzar-Molina A.R., Muñoz-Sánchez A.J., Vázquez-Flota F., Monforte-González M., Racagni-Di Palma G. & Hernández- Sotomayor S.M.T. (2011). Phospholipidic signaling and vanillin production in response to salicylic acid and methyl jasmonate in *Capsicum chinense* J. cells. Plant Physiol. Biochem. 49: 151-158. FI (2015): 2.4
3. Nestel D., Papadopoulos N.T., Pascacio-Villafán C., Righini N., Altúzar-Molina, A.R. & Aluja M. (2016). Resource allocation during development in holometabolous insects. J. Insect Physiol. 95: 78-88. FI (2015): 2.267
4. Rull J., Tadeo E., Lasa R., Rodríguez C.L., Altúzar-Molina A. & Aluja M. (2018). Experimental hybridization and reproductive isolation between two sympatric species of tephritid fruit flies in the *Anastrepha fraterculus* species group". Insect Sci. 25: 1045-1055. FI (2015): 1.758
5. Guillén L., Pascacio-Villafán C., Stoffolano J., López-Sánchez L., Velázquez O., Rosas-Saito G., Altúzar-Molina A., Ramírez M. & Aluja M. (2019). Structural differences in the digestive tract and endocrine glands between females and males could modulate regurgitation behavior in the pestiferous Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens*. J. Insect Sci. 19, 7. FI (2018): 0.921
6. Altúzar-Molina A., Lozano L., Ortíz-Berrocal M., Ramírez M., Martínez L., Velázquez-Hernández L.M., Dhar-Ray S., Silvente S., Mariano N., Shiskova S., Hernández G. & Reddy P. M. (2020). Expression of the legume-specific nod factor receptor proteins alters developmental and immune responses in rice. Plant Mol. Biol. Rep. 38: 262-281. FI (2019): 1.336
7. Aluja M., Pascacio-Villafán C., Altúzar-Molina A., Monribot-Villanueva A., Guerrero Analco J.A., Enciso E., Ortega R., Acosta E. & Guillén L. (2020). Insights into the interaction between the monophagous tephritid fly *Anastrepha acris* and its highly toxic host *Hippomane mancinella* (Euphorbiaceae). J. Chem. Ecol. 46: 430-441. FI (2019): 2.45
8. Presa-Parra E., Hernández-Rosas F., Bernal J.S., Valenzuela-González J.E., Altúzar-Molina A. & Birke A. (2020). Occurrence, identification, and virulence of native fungal pathogens isolated from mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae) larvae

from soils of three cropping systems. J. Econ. Entomol. 113, 10881096. FI (2019): 2.2

9. Aluja M., Cabagne G., Altúzar-Molina A., Pascacio-Villafán C., Enciso E. & Guillén L. (2020). Host plant and antibiotic effects on scent bouquet composition of *Anastrepha ludens* and *Anastrepha obliqua* calling males, two polyphagous tephritid pests. Insects 11, 309. FI (2019): 2.22
10. Ruiz-May E., Altúzar-Molina A., Elizalde-Contreras J.M., Arellano-de los Santos J., Monribot-Villanueva J., Guillén L., Vázquez-Rosas-Landa M., Ibarra-Laclette E., Ramírez-Vázquez M., Ortega R. & Aluja M. (2020). A first glimpse of the mexican fruit fly *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) antenna morphology and proteome in response to a proteinaceous attractant. Int. J. Mol. Sci. 21, 8086. FI (2019): 4.556
11. Limon T., Birke T.A., Monribot-Villanueva J.L., Guerrero-Analco J.A., Altúzar-Molina A., Carrión G., Goycoolea F.M., Moerschbacher B.M. & Aluja M. (2020). Chitosan coatings reduce fruit fly (*Anastrepha obliqua*) infestation and development of the fungus *Colletotrichum gloeosporioides* in Manila mangoes. J. Sci. Food Agric. 101: 2756-2766. FI (2019): 2.614
12. **Aluja, M., Zamora-Briseño J.A., Pérez-Brocal V., Altúzar-Molina A., Guillén L., Desgarenes D., Vázquez-Rosas-Landa M., Ibarra-Laclette E., Alonso-Sánchez A.G. & Moya A. (2021). Metagenomic survey of the highly polyphagous *Anastrepha ludens* developing in ancestral and exotic hosts reveals the lack of a stable microbiota in larvae and the strong influence of metamorphosis on adult gut microbiota. Front. Microbiol. 12, 685937. FI (2020): 5.64**
13. **Monribot-Villanueva J.L., Altúzar-Molina A., Aluja M., Zamora-Briseño J.A., Elizalde-Contreras J.M., Bautista-Valle M.V., Arellano de los Santos J., Sánchez Martínez D.E., Rivera-Resendiz F.J., Vázquez-Rosas-Landa M., Camacho-Vázquez C., Guerrero-Analco J.A. & Ruiz-May E. (2022). Integrating proteomics and metabolomics approaches to elucidate the ripening process in white *Psidium guajava*. Food Chem. 367, 130656. FI (2021): 9.231**
14. **Guillén L., Monribot-Villanueva J.L., Guerrero-Analco J.A., Ortega R., Altúzar Molina A., Mena V., Ruiz-May E. & Aluja M. (2022). Influence of sunlight incidence and fruit chemical features on oviposition site selection in mango by *Anastrepha obliqua*: implications for management. Insects 13, 141. FI (2021): 3.139**
15. **Ochoa-Sánchez, M., Cerqueda-García D., Moya A., Ibarra-Laclette E., Altúzar Molina A., Desgarenes D. & Aluja M. (2022). Bitter friends are not always toxic: The loss of acetic acid bacteria and the absence of Komagataeibacter**

in the gut microbiota of the polyphagous fly *Anastrepha ludens* could inhibit its development in *Psidium guajava* in contrast to *A. striata* and *A. fraterculus* that flourish in this host. *Front. Microbiol.* 13, 979817. FI (2021): 6.064

16. Guillén, L., Pascacio-Villafán C., Osorio-Paz I., Ortega-Casas R., Enciso-Ortíz E., Altúzar-Molina A., Velázquez O. & Aluja M. (2022). Coping with global warming: Adult thermal thresholds in four pestiferous *Anastrepha* species determined under experimental laboratory conditions and development/survival times of immatures and adults under natural field conditions. *Front. Physiol.* 13, 991923. FI (2021): 4.755
17. Aluja M., Vázquez-Rosas-Landa M., Cerqueda-García D., Monribot-Villanueva J.L., Altúzar-Molina A., Ramírez-Vázquez M., Velázquez-López O., Rosas-Saito G., Alonso-Sánchez A.G., Ortega-Casas R., Enríquez-Valencia A.J., Guerrero-Analco J.A. & Ibarra-Laclette E. (2023). Assessment of the molecular responses of an ancient angiosperm against atypical insect oviposition: the case of hass avocados and the tephritid fly *Anastrepha ludens*. *Int. J. Mol. Sci.* 24, 2060. FI (2022): 6.208
18. Pascacio-Villafán C., Guillén L., Altúzar-Molina A., Tellez-Mora J.A., Cruz-Hernández E. & Aluja M. (2023). Feeding on the fruit waste orange bagasse modifies immature protein content, body weight, scent bouquet composition, and copula duration in males of a tephritid frugivorous fly. *Biology* 12, 739. FI (2022): 4.2
19. Guillén, L., López-Sánchez L., Velázquez O., Rosas-Saito G., Altúzar-Molina A., Stoffolano J.G. Jr., Ramírez-Vázquez M. & Aluja M. (2023). New insights on antennal sensilla of *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) using advanced microscopy techniques. *Insects* 14, 652. FI (2022): 3.14
20. Pawar, T.J., Barcelona-Cazanave L., Bonilla-Landa I., Escobar M., Jimenez-Halla J.O.C., Altúzar-Molina A., Romero-Arellano P., Edmunds A.J., Aluja M. & Olivares-Romero J.L. (2023). New synthetic pathways to the *Anastrepha ludens* host marking pheromone: harnessing iridium-catalysis with novel P, N-ligand for enantioselective construction. *Org. Chem. Front.* 10: 4827 – 4835. FI (2022): 5.456
21. Pascacio-Villafán C., Caravantes-Villatoro L.A., Osorio-Paz I., Guillén L., García H.S., Enciso-Ortiz E., Altúzar-Molina A., Barran-Prior R. & Aluja M. (2023). Larval rearing and nutrition of the polyphagous Tephritid pest *Anastrepha ludens* on artificial diets with calcium alginate, agar, or carrageenan as gelling agents at various concentrations and across extreme larval density conditions. *Insects* 14, 952. FI (2022): 3.14

### 5.1.2 Notas científicas y comunicaciones cortas en revistas con factor de impacto.

1. Altúzar A., Montoya P. & Rojas J. (2004). Response of *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae) to fruit volatiles in a wind tunnel. Fla. Entomol. 87: 616-618.
2. Muñoz-Sánchez J.A., Altúzar-Molina A. & Hernández- Sotomayor S.M.T. (2012). Phospholipase signaling is modified differentially by phyto regulators in *Capsicum chinense* J. cells. Plant Signal. Behav. 7, 1103 -1105.

### 5.1.3. Capítulos de libro.

1. Reddy P.M., Altúzar-Molina A.R., Ortiz-Berrocal M., Medina-Andrés R., López-Sámamo M., Martínez-Aguilar L., Velázquez-Hernández M.D.L. (2013). Predisposition and redesigning of genetic networks of rice for accommodating nitrogen-fixing rhizobial symbiosis. En: Muralidharan K. and Siddiq E.A., Eds. International Dialogue on Perception and Prospects of Designer Rice. Society for Advancement of Rice Research, Directorate of Rice Research, Hyderabad 500030, India. Pp. 245-257.
2. Aluja M., Altúzar-Molina A.R., Birke A., Guillén, L., Lasa, R., Pascacio-Villafán, C. (2016). Ecología Química de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae). En: Anaya A.L., Espinoza F.J., Macías F., Reigosa M. y Anaya A.L. editores. Ecología Química y Alelopatía: avances y aplicaciones.
3. Aluja M., Desgarenes-Valido D., Vázquez-Rosas-Landa M., Barrón-Pastor D., Pascacio-Villafán C., Birke A., Altúzar-Molina A., Piedra V., Enciso E., León I., Pérez-Martínez C., Guillén L. (2020). El futuro del control biológico en México. En: Hugo C. Arredondo Bernal, Fernando Tamayo Mejía, Luis A. Rodríguez del Bosque (Eds.) Fundamento y práctica del Control Biológico de plagas y enfermedades. Biblioteca Básica de Agricultura, Colegio de Postgraduados, México. ISBN: 978607-715-398-6. Pp. 631-670.

### 5.1.4 Agradecimientos en artículos o capítulos de libros.

1. Camacho-Vazquez M.C., Guerrero-Analco J.A., Elizalde-Contreras J.M., Enciso-Ortiz E.J., Rosas-Saito G., López-Sánchez L., Kiel-Martínez A.L., Bonilla-Landa I., Monribot-Villanueva J., Olivares-Romero J.L., Gutiérrez-Martínez P., Tafolla-Arellano J., Tiznado-Hernandez M.E., Quiroz-Figueroa F.R., Birke A., Aluja M. (2019). Filling gaps in our knowledge on the cuticle of mangoes (*Mangifera indica*) by analyzing six fruit cultivars: architecture/structure, postharvest physiology and resistance to fruit fly (Tephritidae) attack. Postharvest Biology and Technology 148: 83-96.

2. Aluja M., Guillén L., Castro A., Cárdenas M.L., Hurtado M., Durán O., Arévalo-Peñaranda E. (2019). *Physalis peruviana* L. (Solanaceae) is not a host of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae): evidence from multi-year field and laboratory studies in Colombia. *Insects* 10, 434.
3. Monribot-Villanueva J.L., Elizalde-Contreras J.M., Aluja M., Segura-Cabrera A., Birke A., Guerrero-Analco J.A., Ruiz-May E. (2019). Endorsing and extending the repertory of nutraceutical and antioxidant sources in mangoes during postharvest shelf life. *Food Chemistry* 285:119-129.
4. Aluja M., Guillén L., Castro Á., Cárdenas M.L., Hurtado M., Durán Ó. & Arévalo-Peñaranda E. (2019). *Physalis peruviana* L.(Solanaceae) is not a host of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae): evidence from multi-year field and laboratory studies in Colombia. *Insects* 10, 434.
5. Monribot-Villanueva J.L., Rodríguez-Fuentes J.S. Landa-Cansigno C., Infante-Rodríguez D.A., Díaz-Abad J.P. & Guerrero-Analco J.A. (2020). Comprehensive profiling and identification of bioactive components from methanolic leaves extract of *Juniperus deppeana* and its *in vitro* antidiabetic activity. *Canadian Journal of Chemistry* 98: 764-770.
6. **Castro-López C., Pascacio-Villafán C., Aluja M., García H.S., González-Córdova A. F., Vallejo-Cordoba B. & Hernández-Mendoza A. (2022). Safety assessment of the potential probiotic bacterium *Limosilactobacillus fermentum* J23 using the Mexican Fruit Fly (*Anastrepha ludens* Loew, Diptera: Tephritidae) as a novel *in vivo* model. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 1-16. (Aceptado)**
7. **García-Saldaña E.A., Cerqueda-García D., Ibarra-Laclette E., & Aluja M. (2024). Insights into the differences related to the resistance mechanisms to the highly toxic fruit *Hippomane mancinella* (Malpighiales: Euphorbiaceae) between the larvae of the sister species *Anastrepha acris* and *A. ludens* (Diptera: Tephritidae) through comparative transcriptomics. *Frontiers in Physiology* 15, 1263475.**

## 5.2 Participación en tesis.

### 5.2.1 Agradecimientos en tesis o trabajos recepcionales.

#### Estudiantes de Licenciatura

1. Gabriela Cabagne Celis. Facultad de Química Farmacéutica Biológica. Responsable Dr. Martín Aluja. Fecha de titulación: junio/2017.

2. Tamara Damnjanovic. Universidad de Münster. Responsable Dra. Andrea Birke. Fecha de titulación: Octubre/2016.
3. Angelique Derksen. Universidad de Münster. Responsable Dra. Larissa Guillén. Fecha de titulación: Noviembre/2016.
4. Edson Rayón Díaz. Facultad de Biología Campus Córdoba. Universidad Veracruzana. Responsable: Dra. Andrea Birke. Fecha de titulación: Agosto/2017.
5. Mildred Morales Díaz. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Responsables: Dra. Andrea Birke y Dra. Larissa Guillén. Fecha de titulación: 28 de agosto de 2017.
6. Uriel Gallardo Valencia. Facultad de Ciencias Químicas. Responsables: Dr. José Antonio Guerrero Analco y Dr. Rodrigo Lasa Covarrubias. Fecha de titulación: febrero/2017.
7. Francisco Javier Rivera Reséndiz. Universidad Veracruzana. Director de tesis: Dr. José Antonio Guerrero Analco. Fecha de examen: 12 de marzo de 2020.
8. Daniela Estefany Sánchez Martínez. Universidad Veracruzana. Director de tesis: Dr. José Antonio Guerrero Analco. Fecha de examen: 11 de marzo de 2020.
9. Kevin Fernando Jiménez Acosta. Universidad del Bosque, Colombia. Director de tesis: Dr. Martín R. Aluja Schuneman Hofer. Fecha de examen: 20 de agosto de 2020.
10. **Julio Alberto Tellez Mora. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Director de tesis: Dr. Carlos A. Pascacio Villafán. Fecha de examen: abril de 2021.**
11. **Reyes Escobar, Leonel. 2022. "Búsqueda de marcadores distintivos en mango y guayaba". Instituto Tecnológico de Xalapa". Codirección: Dr. Martín Aluja y Dr. Juan Luis Monribot Villanueva. Fecha de examen: septiembre de 2022.**

#### Estudiantes de Maestría

1. Manuel Alejandro Ochoa Sánchez. Instituto de Ecología A.C. Director de tesis: Dr. Martín R. Aluja Schuneman Hofer. Fecha de examen: 27 de agosto de 2020.
2. **Essicka Andrea García Saldaña. Instituto de Ecología A.C. Director de tesis: Dr. Martín R. Aluja Schuneman Hofer. Fecha de examen: 15 de agosto de 2022.**

3. **Roxana Ivette Barran Prior. Instituto de Ecología A.C. Director de tesis: Dr. Martín R. Aluja Schuneman Hofer. Fecha de examen: 31 de agosto de 2023.**
4. **Néstor Manuel Montiel Hernández. Instituto de Ecología A.C. Codirectores: Dr. José A. Guerrero A. y Dr. Gerardo Mata Montes de Oca. Fecha de examen: 25 de agosto de 2023.**

#### Estudiantes de Doctorado

1. Ehdibaldo Presa Parra. Instituto de Ecología A.C. Director de tesis: Dra. Andrea Bárbara Birke Biewendt. Fecha de examen: 8 de diciembre de 2020.
2. **Cecilia Castro López. Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo, A.C. Director de tesis: Dr. Adrián Hernández Mendoza. Fecha de examen: 17 de octubre de 2022.**

#### 5.2.2 Participación en Comités/Jurados de evaluación de estudiantes

1. López Sámano Mariana. Caracterización de líneas genéticas de arroz portando factores de transcripción de leguminosas. Disertación para obtener el grado de Ingeniero en Biotecnología. Universidad Politécnica de Morelos. Jiutepec, Morelos. Asesor: Dr. Pallavolu Maheswara Reddy. 2012.
2. Jiménez Acosta Kevin Fernando. El acondicionamiento de los parasitoides *Coptera haywardi* y *Eurytoma sivinskii* con olores de pupas de la Mosca Mexicana de la Fruta, *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae), no mejora su eficiencia de parasitismo. Disertación para obtener el grado de Licenciatura en Biología. Universidad El Bosque. Bogotá D.C. Colombia. Asesor: Dr. Martín Aluja. Fecha de examen: 20 de agosto de 2020.
3. **Arano Rivera Dara Jaaziel. Efecto de la temperatura ambiente sobre el número de generaciones de la mosca de la fruta del Mediterráneo *Ceratitis capitata* en el sur de México y Guatemala. Disertación para obtener el grado de Maestría en Ciencias en Ecología y Biotecnología. Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. Asesores: Dr. Francisco Díaz Fleischer y M.C. Jorge Luis Vázquez Aguirre. Fecha de examen: 7 de julio de 2023.**

### 5.3 Apoyo a proyectos de investigación

Colaboración en proyectos de investigación.

1. Estudio conductual de *Fopius arisanus* en túnel de viento. 2002-2003.
2. Búsqueda de compuestos atrayentes al picudo del agave tequilero *Scyphophorus acupunctatus*. 2003-2004.
3. Señalización fosfolipídica en respuesta a MeJa y SA en células en suspensión de *Capsicum chinense* Jacq. 2006-2008.
4. Expresión y análisis funcional de receptores de Factores Nod en arroz. 2009-2014.
5. Proyecto “Estudio prospectivo del uso de quitosano en el control de patógenos de interés económico en cultivos de manzana y guayaba propagados por moscas de la fruta y su impacto sobre el control de esta especie plaga en México”. Investigador responsable Dra. Andrea Birke. Proyecto estratégico de Dirección General. 2016.
6. Proyecto “Comportamiento Básico de las Moscas de la Fruta del Género *Anastrepha* de Importancia Económica en México” y “Ecoetología y Ecología de Poblaciones de Parasitoides Nativos con Potencial para Control de Moscas de la Fruta en Ambientes Perturbados (Agroecosistemas) y Poco Perturbados (Zonas con Vegetación Nativa Aledañas a Agroecosistemas). Responsable Dra. Larissa Guillén. Convenio CONACOFI-INECOL 2016.
7. Proyecto “Estudios multidisciplinarios encaminados a comprender mejor la biología de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) del género *Anastrepha*”. Investigador responsable Dr. Martín Aluja. Convenio APEAM-INECOL 2015-2020, Proyecto 41010.
8. Proyecto “Diagnóstico y potencial mitigación del impacto negativo para los bosques en México por la invasión de los escarabajos ambrosiales *Xyleborus glabratus* y *Euwallacea* sp. y los hongos altamente patogénicos que estos insectos transmiten. Investigador responsable Dr. Andrés Lira Noriega CONAFOR 2016.
9. Proyecto “Investigación trandisciplinaria para abordar de manera integral la problemática causada por el potencial establecimiento de los complejos ambrosiales *Xyleborus glabratus/Raffaelea lauricola* y *Euwallaceae* sp./*Fusarium euwallaceae* en el cultivo del aguacate”. Responsable Dra. Diana Sánchez R. Convenio SAGARPA-INECOL 2016.
10. Convenio SAGARPA-INECOL- 2017. Responsable Dra. Diana Sánchez R.

11. Proyecto “Fortalecimiento de la capacidad tecnológica instalada del Clúster Científico y Tecnológico BioMimic®” 2017. Responsable Ing. Francisco Mendoza Fernández.
12. Convenio CONACOFI-INECOL 2017 (Proyecto 41011). Responsable Dr. Martín Aluja.
13. Proyecto “Generación de estrategias científico-tecnológicas con un enfoque multidisciplinario e interinstitucional para afrontar la amenaza que representan los complejos ambrosiales en los sectores agrícola y forestal de México”. FORDECYT 2017-2021 (Proyecto 80084). Responsable del proyecto: Dra. Diana Sánchez Rangel.
14. Proyecto “Estudio integral de frutos cultivados y silvestres para la optimización del Manejo Biorracional de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) y el fortalecimiento de las industrias frutícola, alimentaria y farmacéutica de Veracruz”. Fondo Mixto CONACYT – Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Clave VER-2017-01-292397 (Proyecto 80093). 12/abril/2018-15/octubre/2019, Responsable: Dr. Martín Aluja.
15. Convenio CONACOFI-INECOL 2018 (Proyecto 41012). Responsable Dr. Martín Aluja.
16. Convenio CONACOFI-INECOL 2019 (Proyecto 41013). Responsable Dr. Martín Aluja.
17. Convenio CONACOFI-INECOL 2020 (Proyecto 80124). Responsable Dr. Martín Aluja.
18. **Proyecto “Dilucidar el potencial efecto del cambio climático en el creciente problema de expansión altitudinal y de hospederos en plagas agrícolas” CONACYT Clave 848296 (Proyecto 80134). 2020-2023. Responsable Dr. Martín Aluja.**
19. **Convenio CONACOFI-INECOL 2021 (Proyecto 80147). Responsable Dr. Martín Aluja.**
20. **Convenio CONACOFI-INECOL 2022 (Proyecto 80165). Responsable Dr. Martín Aluja.**
21. **Proyecto “Development and optimization of gel diet rearing systems for improving the sterile insect technique against *Anastrepha ludens* and *Ceratitis capitata*”. IAEA 2021-2026 (Proyecto 80152). Responsable Dr. Carlos Pascacio.**

### 5.3.1 Operación de instrumentos, aparatos, equipos, unidades o sistemas.

Durante mi formación profesional adquirí experiencia en la operación de diversos equipos como: Sistemas de colección de volátiles, electroantenografía, cromatógrafo de gases acoplado a electroantenografía, cromatógrafo de gases acoplado a espectrometría de masas, sistemas de evaluación conductual de insectos (túnel de viento, olfatómetro), espectrofotómetro de luz óptica y UV, microscopio óptico y fluorescencia, cromatógrafo de líquidos, contador de centelleo, contador geiger, escáner de membranas marcadas radiactivamente, bombardeador de partículas, termociclador, concentrador a vacío, rotavapor, centrífuga, microcentrífuga, medidor de pH, sonicador, autoclave, destilador, bomba de vacío, incubadoras, cámaras de electroforesis, campanas de extracción de gases y de flujo laminar, hornos, entre otros.

En mi estancia en INECOL he colaborado en proyectos principalmente relacionados con técnicas de Ecología química y biología molecular de las Moscas de la Fruta y he tenido la oportunidad de utilizar los siguientes equipos o sistemas:

1. Ecología química: Sistemas de muestreo de compuestos volátiles, electroantenografía, cromatógrafo de gases acoplado a electroantenografía y cromatógrafos de gases acoplado a espectrometría de masas marcas Shimadzu, Agilent y Perkin Elmer.
2. Biología molecular y microbiología: balanzas, incubadoras y cámaras de crecimiento, centrífugas, termociclador, fotodocumentador, equipo de electroforesis, concentrador, lector de microplacas, sonicador, espectrofotómetro, termociclador en tiempo real, campanas de flujo laminar, autoclave, medidor de pH, medidores de color, firmeza, °Brix, etc.

### 5.3.2 Preparación de mezclas y soluciones.

Para el desarrollo de mis actividades en los diferentes proyectos de investigación he preparado soluciones ácidas y básicas, soluciones amortiguadoras, soluciones fijadoras de tejidos, soluciones de extracción de ARN, ADN y proteínas, soluciones nutritivas como los medios de cultivo de bacterias y hongos, medios para cultivo de tejidos vegetales (células en suspensión, de inducción a callo, de selección de callos, de regeneración, de enraizamiento, soluciones nutritivas para plantas en macetas o en hidroponía).

En INECOL he preparado soluciones usadas en las siguientes áreas de investigación:

1. Ecología química: soluciones para la preparación de curvas de concentración de estándares para la cuantificación de compuestos volátiles, preparación de

soluciones de antibióticos y estándares para la confirmación de la identidad de los compuestos, y para la realización de ensayos conductuales.

2. Biología molecular y microbiología: soluciones para la extracción de ADN, ARN y proteínas, reacciones de PCR y PCR tiempo real, determinación de aminoácidos, preparación de medios de cultivo, etc.

5.3.3 Manejo de técnicas, métodos o procesos que sean utilizados para la investigación y el desarrollo tecnológico.

Durante mi formación profesional aprendí la ejecución de las siguientes técnicas:

1. Técnicas de Ecología Química:  
Manejo y crianza de poblaciones de insectos (picudos) en el laboratorio, extracción de compuestos volátiles a partir del tejido vegetal, análisis de muestras de compuestos volátiles en un cromatógrafo de gases acoplado a espectrometría de masas, evaluación de la respuesta electroantegráfica a muestras de compuestos volátiles y realización de ensayos conductuales de insectos en túnel de viento y olfatómetros en Y.
2. Técnicas relacionadas con el análisis bioquímico de proteínas:  
Extracción de proteínas totales, citosólicas y membranales, separación de proteínas mediante electroforesis en geles de poliacrilamida, inmunodetección de proteínas mediante Western blot, análisis de actividades enzimáticas de fosfolipasas y lípido-cinasas, análisis de interacción de proteínas por el método de doble híbrido de levadura.
3. Técnicas relacionadas con Biología Molecular:  
Extracción de ADN y ARN a partir de bacterias o tejidos vegetales, separación de ADN o ARN mediante electroforesis en geles de agarosa, PCR, RT-PCR, Southern blot; construcción de vectores de transformación, transformación de bacterias o levaduras por choque térmico, conjugación y electroporación; transformación de plantas por *Agrobacterium* y bombardeo de partículas; cultivo de tejidos vegetales desde inducción de callos hasta plantas regeneradas adaptadas a condiciones de invernadero.

Principales técnicas usadas en INECOL:

1. Técnicas de Ecología química: colección, identificación y cuantificación de compuestos volátiles e hidrocarburos cuticulares por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, estandarización de la técnica de cromatografía de gases acoplada a electroantegráfica.

2. Técnicas moleculares y microbiológicas: extracción de ARN, ADN y proteínas de Moscas de la fruta o frutos hospederos, amplificación de genes por PCR, purificación y cuantificación de productos de amplificación. Aislamiento, caracterización y conservación de cepas bacterianas y fúngicas, ensayos de enriquecimiento de dietas de moscas con cepas bacterianas, etc.
3. Técnicas de comportamiento: Evaluación del comportamiento sexual, oviposición y regurgitación de moscas de la fruta.

#### 5.3.4 Toma de muestras y datos en campo o laboratorio.

Durante la licenciatura investigué los compuestos volátiles atrayentes al picudo del agave tequilero, las mezclas de los compuestos volátiles analizados se obtuvieron de tejidos de hoja de *Agave tequilana* enviados desde Jalisco a Chiapas. Los insectos utilizados para la evaluación de actividades antenales y ensayos conductuales se colectaron en Jalisco y posteriormente se transportaron y criaron en el laboratorio Ecología Química de El Colegio de la Frontera Sur de Tapachula. Para la realización de mis estudios de maestría se obtuvieron datos bioquímicos de cultivos de células en suspensión de *Capsicum chinense* propagadas *in vitro*. Para la realización de los experimentos en el doctorado se trabajó con plantas de arroz silvestres y transformadas cultivadas en condiciones de invernadero.

En INECOL he colaborado en la toma y procesamiento de muestras para distintos proyectos: 1) análisis de feromonas de machos de Moscas de la Fruta y de olores de frutos hospederos, 2) estudio de microbiota intestinal de machos y hembras de *A. ludens* provenientes de diferentes hospederos, o de la misma especie de fruto hospedero pero colectado en un transecto longitudinal y latitudinal, y de diferentes especies de Moscas de la Fruta de importancia comercial y silvestres, etc. 3) estudio de las proteínas involucradas en la percepción de olores en moscas de la fruta, 4) análisis del transcriptoma de las diferentes etapas de desarrollo de *A. ludens*, 5) ensayos conductuales de regurgitación en *A. ludens*, 6) estudio de diapausa en diferentes especies de Moscas de la Fruta, 7) Observación microscópica de antenas, tarsos y oviposidores de moscas de la fruta, 8) Estudio de la feromona sexual de *A. ludens* proveniente de distintos frutos hospederos Moscas de la Fruta, y de otras especies de Moscas de la Fruta, 9) Evaluación del efecto de la incorporación de bacterias en dietas de Moscas de la fruta, 10) Evaluación de la susceptibilidad diferencial de diferentes cultivares de manzanas al ataque de *A. ludens*, y el análisis físicoquímico y molecular de la interacción Mosca-frutos de manzanas. He apoyado también en muestreos de compuestos volátiles de frutos en campo.

### 5.3.5 Aplicar técnicas para obtener información sobre compuestos químicos, poblaciones o comunidades.

Además de las técnicas de análisis por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas para identificar y/o cuantificar compuestos químicos volátiles, he adquirido experiencia en el uso de bases de datos y programas públicos que contribuyen en la identificación y análisis de los compuestos, como: NIST, PubChem, Metaboanalyst, Pherobase, etc.

### 5.3.6 Monitoreo rutinario de variables involucradas en procesos físicos, químicos o biológicos, así como de eventos de diferentes escalas incluyendo la obtención, captura y manejo de los datos.

Durante mi formación profesional realicé el monitoreo diario del fotoperíodo, intensidad luminosa, humedad relativa, así como mantenimiento de nutrimentos para la crianza de picudos, para el cultivo de células en suspensión *in vitro*, para el cultivo de tejidos vegetales: callos, embriones, plantas *in vitro* y plantas en condiciones de invernadero.

En INECOL monitoreamos las condiciones de temperatura y humedad relativa en los distintos laboratorios de la Red, así como en cámaras de crecimiento y en campo donde se llevan a cabo experimentos. La obtención, captura y manejo de datos se ha realizado continuamente en el desarrollo de varios proyectos de investigación mencionados ya en el punto 5.3.4.

### 5.3.7 Manejo, reproducción y crianza rutinaria de organismos.

Se cuenta con experiencia en el a) Manejo, reproducción y crianza de picudos del agave tequilero, b) Manejo y cultivo de células en suspensión de chile habanero, c) Manejo y cultivo de callos celulares, embriones y plantas de arroz *in vitro*, d) Manejo y cultivo de plantas de arroz y de frijol en invernadero, e) Cultivo de cepas bacterianas: *Agrobacterium tumefaciens*, *Agrobacterium rhizogenes*, *Escherichia coli*, *Sinorhizobium meliloti*, *Rhizobium etli*, *Rhizobium NGR234*, y f) Cultivo de levaduras.

En INECOL he apoyado y/o coordinado en experimentos donde se requiere la crianza de *A. ludens* de campo y/o de laboratorio para la obtención de muestras para análisis de microbiota intestinal, para análisis de feromonas e hidrocarburos cuticulares, y/o ensayos de oviposición e infestación forzada. Se ha apoyado también en el manejo de Moscas de la Fruta para experimentos de comportamiento sexual, observación microscópica, evaluación de dietas artificiales y otros.

#### 5.3.8 Manejo, protección, mantenimiento, actualización, préstamo, enriquecimiento rutinario y curación de bases de datos o colecciones en general.

Se cuenta con experiencia en la elaboración de bases de datos de diferentes cepas bacterianas, registro de oligonucleótidos y sus características y un inventario de reactivos y equipos. Durante mi formación también generé bases de datos de la expresión diferencial génica de plantas de arroz tratadas o no con factores de nodulación.

En INECOL se ha colaborado en la actualización del inventario de equipos y materiales de la Red, en la actualización del inventario de estándares químicos del grupo de Ecología química. Se ha colaborado en la obtención de bases de datos para estudios relacionados con Moscas de la Fruta. Se mantiene el resguardo de las bases de datos ómicos generados en proyectos de investigación en Moscas de la Fruta.

#### 5.3.9 Dirigir y coordinar actividades de laboratorio, taller o campo en apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico.

Se ha colaborado en la elaboración y coordinación de protocolos de muestreo y experimentales para el desarrollo de estudios relacionados con Moscas de la Fruta y sus frutos hospederos (ver temas principales de estudio en el punto 5.3.4). Además, se ha participado y/o coordinado la logística de instalación y mantenimiento de equipos y/o laboratorios, así como la adquisición/recepción de materiales y reactivos de la Red. Se ha apoyado en la coordinación de eventos de divulgación de la ciencia donde participan la mayoría de los integrantes de la Red.

#### 5.3.10 Prestar servicios de asesoría técnica, metodológica o tecnológica en el manejo de equipo y la obtención de datos en el área a la que se encuentra adscrito.

Se ha apoyado en la asesoría técnica a estudiantes, técnicos y/o posdoctorantes en el uso de diferentes equipos y técnicas relacionadas principalmente con estudios de ecología química y biología molecular mencionadas ya previamente.

#### 5.3.11 Elaborar y desarrollar proyectos técnicos internos y externos

Se ha colaborado en el desarrollo de los proyectos enumerados al principio de la sección 5.3, y se apoyó en la elaboración de los siguientes proyectos, en varios de ellos se logró el financiamiento.

1. Fortalecimiento de la infraestructura del Laboratorio de Ecología Química del Clúster científico y Tecnológico Biomimic del INECOL necesario para la realización de estudios que generen tecnologías para el control de insectos plaga y vectores de importancia agrícola, ecológica y médica. Convocatoria de Fortalecimiento y desarrollo de infraestructura científica y tecnológica 2016 emitida por el CONAYT. Responsable Dra. Larissa Guillén Conde. (Proyecto rechazado)
2. Rompiendo paradigmas en el manejo y control de las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) mediante un enfoque transdisciplinario, atrevido y transformador con tecnologías de frontera. Aplicando en la convocatoria de Fronteras de la Ciencia 2015 y 2016 emitidas por el CONAYT. Responsable Dr. Martín Aluja. (Proyecto rechazado)
3. Sistema de infraestructura virtual y almacenamiento a largo plazo, bajo la modalidad de Grupo de Investigación Consolidado o en Consolidación. Aplicando en la convocatoria de Proyectos de Infraestructura 2016 emitida por el CONACYT. Responsable Dr. Enrique Ibarra. (Proyecto rechazado)
4. Estudio integral de frutos cultivados y silvestres para la optimización del Manejo Biorracional de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) y el fortalecimiento de las industrias frutícola, alimentaria y farmacéutica de Veracruz. Fondo Mixto CONACYT – Gobierno del Estado de Veracruz 20182019. Responsable: Dr. Martín Aluja. (Proyecto aceptado).
5. Bioinformática para la generación e interpretación de datos ómicos vinculados al fortalecimiento de la fruticultura del país y la optimización del manejo biorracional de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae). Aplicando en la convocatoria de Cátedras CONACYT 2018 emitida por el CONACYT, en apoyo a la Dra. Mirna Vázquez. Responsable Dr. Martín Aluja. (Proyecto rechazado)
6. Proyecto “Dilucidar el potencial efecto del cambio climático en el creciente problema de expansión altitudinal y de hospederos en plagas agrícolas” CONACYT Clave 848296. 2019-2022. Responsable Dr. Martín Aluja. (Proyecto aceptado).

#### 5.4 Apoyo en la elaboración de informes técnicos

1. Integration of nodulation signalling pathway and assessment of its performance in promoting nitrogen-fixing rhizobial symbiosis in rice. CONACYT No. 128135.
2. Proyecto: “Diagnóstico y potencial mitigación del impacto negativo para los bosques en México por la invasión de los escarabajos ambrosiales *Xyleborus glabratus* y *Euwallacea sp.* y los hongos altamente patogénicos que estos insectos transmiten. Investigador responsable Dr. Andrés Lira Noriega CONAFOR 2016. Área Ecología Química, Responsable de área: Dra. Larissa Guillén.

3. Proyecto: "Comportamiento Básico de las Moscas de la Fruta del Género *Anastrepha* de Importancia Económica en México" y "Ecoetología y Ecología de Poblaciones de Parasitoides Nativos con Potencial para Control de Moscas de la Fruta en Ambientes Perturbados (Agroecosistemas) y Poco Perturbados (Zonas con Vegetación Nativa Aledañas a Agroecosistemas). Responsable Dra. Larissa Guillén. Proyecto 2016, 2017 CONACOFI- INECOL.
4. Proyecto SAGARPA-ambrosiales 2016. Responsable Dra. Diana Sánchez Rangel. Objetivo coordinado por Dra. Larissa Guillén y en colaboración con M.C. Ana Kiel.
5. Fortalecimiento de la capacidad tecnológica instalada del Clúster Científico y Tecnológico BioMimic® 2017. Responsable Ing. Francisco Mendoza Fernández.
6. Proyecto SAGARPA-ambrosiales 2017. Responsable Dra. Diana Sánchez Rangel. Objetivo coordinado por Dra. Larissa Guillén y en colaboración con M.C. Ana Kiel.
7. Convenio CONACOFI-INECOL 2018. Responsable Dr. Martín Aluja.
8. Proyecto "Estudio integral de frutos cultivados y silvestres para la optimización del Manejo Biorracional de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) y el fortalecimiento de las industrias frutícola, alimentaria y farmacéutica de Veracruz". Fondo Mixto CONACYT – Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Clave VER-2017-01-292397. 12/abril/2018-15/octubre/2019, Responsable: Dr. Martín Aluja.
9. Convenio CONACOFI-INECOL 2019. Responsable Dr. Martín Aluja.
10. Proyecto "Estudios multidisciplinarios encaminados a comprender mejor la biología de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) del género *Anastrepha*". Responsable Dr. Martín Aluja. Convenio APEAM-INECOL 2015-2020, Clave 41010.
11. Convenio CONACOFI-INECOL 2020. Responsable Dr. Martín Aluja.
12. **Convenio CONACOFI-INECOL 2021. Responsable Dr. Martín Aluja.**
13. **Convenio CONACOFI-INECOL 2022. Responsable Dr. Martín Aluja.**
14. **Proyecto "Dilucidar el potencial efecto del cambio climático en el creciente problema de expansión altitudinal y de hospederos en plagas agrícolas" CONACYT Clave 848296 (Proyecto 80134). 2020-2024. Responsable Dr. Martín Aluja. 2022 – 1a. Etapa**

15. **Proyecto “Dilucidar el potencial efecto del cambio climático en el creciente problema de expansión altitudinal y de hospederos en plagas agrícolas” CONACYT Clave 848296 (Proyecto 80134). 2020-2024. Responsable Dr. Martín Aluja. 2023 – 2a. Etapa**

#### 5.5 Instalación de dispositivos o sistemas

Se ha colaborado en la instalación de equipos y sistemas que incluyen: la instalación de los túneles de viento, el sistema de aireación, la instalación de los equipos de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas y los sistemas de electroantenografía en los laboratorios de ecología química; además de la instalación de equipos básicos como cámaras de crecimiento, campanas de extracción, ultracongeladores, balanzas, centrifugas, espectrofotómetros, termocicladores, etc. en diferentes laboratorios.

#### 5.6 Diseño de procedimientos técnicos

##### 5.6.1 Haber contribuido a innovar o mejorar técnicas o instrumentos de su especialidad.

Se ha colaborado en la optimización de los siguientes procedimientos: 1) obtención de ADN de diferentes fuentes (pulpa de fruta, larvas y adultos de Moscas de la Fruta) y de la amplificación del gen 16s para el análisis de la microbiota, 2) extracción de ARN, preparación de material para el análisis transcritoómico y validación por amplificación en tiempo real de diferentes fuentes y condiciones, 3) colecta y análisis cualitativo y cuantitativo de compuestos volátiles, 4) sistema de cromatografía de gases acoplada a electroantenografía, 5) cultivo de cepas bacterianas y evaluación del enriquecimiento bacteriano en dietas artificiales de moscas de la fruta.

##### 5.6.2 Manejo de equipo, instalación y uso de programas de cómputo, correo electrónico, Internet, diseño y preparación de material audiovisual.

Se ha apoyado en la preparación de material audiovisual para distintas conferencias y el curso de Ética en la investigación científica del Dr. Martín Aluja.

##### 5.6.3 Obtención de material bibliográfico, catalogación y clasificación de bibliografías; edición de publicaciones, búsqueda y recuperación de información bibliográfica; diseño, mantenimiento e implantación de páginas electrónicas.

Se ha apoyado en la búsqueda de literatura para cursos, conferencias y para la redacción de artículos científicos y/o capítulos de libro.

#### 5.6.4 Participación en el diseño y construcción de material y equipo de enseñanza o investigación.

Se ha colaborado en el diseño experimental y preparación de materiales para el desarrollo de experimentos y/o actividades de divulgación científica.

#### 5.6.5 Innovación y mejoramiento de técnicas de obtención, procesamiento y presentación de datos.

Se ha adquirido experiencia en el uso de programas bioinformáticos para el análisis de datos metabólicos, e.g. Metaboanalyst.

#### 5.6.6 Diseño de técnicas o dispositivos para satisfacer necesidades específicas.

Se ha colaborado en el establecimiento de técnicas que cubren necesidades específicas como la determinación de CO<sub>2</sub> en el proceso de maduración de frutos, la preparación de dietas de Moscas de la Fruta con agente gelificante a base de alginato de calcio y/o de composición definida, sistema para la evaluación del comportamiento de regurgitación de moscas de la fruta, etc.

#### 5.6.7 Calibración y estandarización de instrumentos, aparatos, técnicas, métodos o procesos.

1. Calibración de equipos: cromatógrafo de gases acoplado a espectrometría de masas, cromatógrafo de gases acoplado a electroantenografía, electroantenografía, calibración de balanzas analíticas, medidores de pH, etc.
2. Estandarización y mejoramiento de técnicas: Colección y análisis de compuestos volátiles y aminoácidos por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas, extracción de ARN, ADN y proteínas de Moscas de la Fruta, amplificación por PCR y RT-PCR, ensayo de regurgitación en Moscas de la Fruta.

#### 5.6.8 Implantación de técnicas, métodos y procesos que actualicen, innoven o mejoren el laboratorio o departamento la que se encuentre adscrito

Se colaboró en la elaboración de un documento de reglas operacionales y buenas prácticas de trabajo en el laboratorio de Ecología Química de la Red de Estudios Moleculares Avanzados y en los laboratorios de la RMBPV.

#### 5.7 Mantenimiento de equipos

Desde el 2015, anualmente, se ha actualizado la lista de inventarios del INECOL registrando los equipos recién adquiridos por el grupo de trabajo. De igual forma, se han registrado las necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo en el SIII. Se ha colaborado y/o coordinado los trámites para otorgar el mantenimiento preventivo y correctivo de más de 50 equipos, destacando cámaras de crecimiento, termocicladores, centrifugas, autoclaves, cámara de flujo laminar, ultracongeladores, sistemas de control de temperatura y humedad relativa, entre otros. Solo en el 2023 se tramitó el mantenimiento de más de 30 equipos.

#### 5.8 Elaboración de ilustraciones científicas.

Se ha colaborado y/o coordinado en la elaboración de figuras e ilustraciones que han sido publicadas en mis documentos de tesis, manuales, artículos de divulgación y/o de investigación en revistas indizadas.

#### 5.9 Elaboración de manuales

##### 5.9.1 Elaboración de manuales o publicaciones sobre técnicas de mi especialidad.

He participado en la elaboración de dos manuales dirigidos a productores, que se generaron como un entregable de un proyecto de Fondo mixto CONACYT – Gobierno del Estado de Veracruz.

1. Birke A., Cantoral-Castro M., Altúzar-Molina A., Peña J., Li Y., Davenport T., Aluja M. (2019). Prácticas Agrícolas Actualizadas y Manejo de Plagas y Enfermedades para Incrementar la Producción de Mango Manila en Veracruz y Optimizar el Manejo de los Huertos. Fondo Mixto CONACyT - Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Instituto de Ecología, A.C. 120 p.
2. Aluja M., Guillén L., Lasa R., Birke A., Pascacio-Villafán C., Enciso E., Altúzar-Molina A., Acosta E., Ortega R., Martínez-Tlapa J. (2019). Manejo ambientalmente amigable de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) con énfasis en mango y

cítricos. Fondo Mixto CONACyT - Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Instituto de Ecología, A.C. 88p.

## 5.10 Otras actividades

### 5.10.1 Publicaciones de divulgación

1. Monribot-Villanueva J., Altúzar-Molina A., Bonilla-Landa I., Guerrero-Analco J.A. 2017. La química detrás de una buena taza de café. In vivo – Diario de Xalapa. Año LXXV, No. 26,585.
2. Altúzar-Molina A., Hernández G., Reddy P.M. 2018. Uso de la interacción entre los microorganismos el suelo y las plantas para mejorar la agricultura. Hypatia 60. <https://www.revistahypatia.org/biotecnologia-2-rev-60.html>
3. Aluja M., Moya A., Guillén L., Ochoa M., Pascacio-Villafán C., Birke A., Altúzar-Molina A., Lamelas A., Pérez-Brocal V., Latorre A. 2019. La reivindicación de las bacterias. Ciencia y Desarrollo 299. <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=440>
4. **Martínez-Tlapa J., Altúzar-Molina A., González L., Santos A., Cruz E., Velázquez O., Ortega R., Acosta E., Aluja M. 2021. Los aliens de las Moscas de la Fruta: Los insectos parasitoides. Portal Veracruzano. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17ciencia-hoy/1561-los-aliens-de-las-moscas-de-la-fruta-los-insectos-parasitoides>**
5. **Monribot-Villanueva J.L., Altúzar-Molina A.R., Aluja M., Guerrero-Analco J.A. 2022. Fitoquímica: Estudio de la composición química de las plantas. Crónica. <https://www.cronica.com.mx/search/?q=monribot%2C%20alt%2C%20Bazar%2C%20fitoqu%2C%20ADmica>**
6. **Aluja M., Altúzar-Molina A., Monribot-Villanueva J.L., Guerrero-Analco J.A., Rivera-Reséndiz F.J., Sánchez-Martínez D.E., Pascacio-Villafán C. & Guillén L. 2022. La cáscara de un fruto ... es un diamante en bruto. ¡Cómetela! Crónica. <https://www.cronica.com.mx/academia/cascara-fruto-diamante-bruto-cometela.html>**
7. **Guillén L., Pascacio-Villafán C., Altúzar-Molina A., Enciso-Ortíz E. & Aluja M. 2022. ¿Hueles a lo que comes? El caso de los olores afrodisiacos de los machos de las Moscas de la Fruta. Crónica. <https://www.cronica.com.mx/academia/huelescomes-caso-olores-afrodisiacos-machos-moscas-fruta.html>**

8. **Aluja, M., L. Guillén, C. Pascacio-Villafán, R. Barran-Prior, E. Acosta-Velasco, R. Ortega-Casas, E. Enciso-Ortiz & A. Altúzar-Molina. 2023. ¿Por qué los fruticultores y gobiernos de todo el mundo le temen tanto a las Moscas de la Fruta y el ciudadano común las detesta? Crónica. <https://www.cronica.com.mx/academia/fruticultores-gobiernos-mundo-le-temen-tanto-moscas-fruta-ciudadano-comun-detesta.html>**

#### 5.10.2 Participación en actividades de divulgación.

1. Casa abierta 2014, 6 de diciembre de 2014.
2. Fomento al interés por la carrera científica y tecnológica en niños y jóvenes 2015: Proyecto "Dime a qué hueles y te diré si me gustas". Responsable de proyecto: Alma R. Altúzar Molina.
3. Casa abierta 2015, 2 de diciembre de 2015.
4. 19º. Festival de Aves y Humedales, 19 de marzo de 2016, La Mancha, Actopan, Veracruz.
5. Fomento al Interés por la carrera científica y tecnológica en niños y jóvenes 2016. Responsable del proyecto ¡No es al tin marín! Guiándose por los olores con el estudiante Carlos Iván Benitez Mezura. 24 de mayo de 2016, Xalapa, Veracruz.
6. Aspira Inecol a incrementar el número de científicos mexicanos. Publicación en la prensa CONACYT de entrevistas a personal académico del INECOL realizada por Ana Luisa Guerrero. (Entrevista a Alma Altúzar y otros).
7. Casa abierta 2016, 3 de diciembre de 2016.
8. Fomento al interés por la carrera científica y tecnológica en niños y jóvenes 2017: Proyecto: "¡Mmmmmmmmmmm... Olores frutales! Conoce la química de los olores. Responsable de proyecto: Alma R. Altúzar Molina.
9. Casa abierta 2017, 25 de noviembre de 2017.
10. Fomento al interés por la carrera científica y tecnológica en niños y jóvenes 2018: Proyecto: ¿Verde o maduro? ¿Qué nos dicen los olores del fruto? Responsable de proyecto: Alma R. Altúzar Molina. Xalapa, Veracruz, 19 de junio de 2018.
11. Casa abierta 2018, Instituto de Ecología, A.C. 24 de noviembre de 2018.
12. Fomento al interés por la carrera científica y tecnológica en niños y jóvenes 2019: Proyecto: ¿Los hongos microscópicos también producen olores? Ehdibaldo Presa

Parra, Sergio Sandoval Villalobos, Luis Adrián Jiménez Balderrama, Uriel Gallardo Valencia, Alma Rosa Altúzar molina, Ana Luisa Kiel Martínez, Erick Javier Enciso Ortíz. Xalapa, Veracruz, 27 de junio de 2019.

13. Casa abierta 2019, Proyecto: Mangos veracruzanos: sus características, plagas de mayor importancia y control. Instituto de Ecología, A.C. 21 de septiembre de 2019.
14. Participación como ponente de la conferencia “Propuesta de mejoras en la agricultura basada en la fijación simbiótica de nitrógeno. XI Semana académica, Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora. Gutiérrez Zamora, 27 de junio de 2019.
15. Casa abierta 2020, INECOL. Proyecto comportamiento sexual de Moscas de la Fruta y su relación con el manejo Biorracional de Plagas. Colaboradores: Martín Ramón Aluja Schuneman Hofer, Larissa Guillén, Alma Altúzar, Juan Carlos C., Rafael Ortega, Erick Enciso, Ericka García. Noviembre de 2020.
16. Participación como ponente “El papel fundamental que juegan la investigación científica y tecnológica en la sanidad vegetal. Caso: Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) y otras plagas de árboles frutales”. Ponentes: Dr. Martín R. Aluja Schuneman Hofer, Dr. Carlos Pascacio Villafán, M.C. Alma Rosa Altúzar Molina, M.C. Erick J. Enciso Ortíz. Evento: La sanidad vegetal en México, impactos a través de la Ciencia”. Noviembre de 2020.
17. **Casa abierta 2021, INECOL. Proyecto: Moscas de la fruta, plaga y estrategias de control. Colaboradores: Carlos A. Pascasio Villafán, Martín R. Aluja, Alma Altúzar Molina, Adriana Santos, Rafael Ortega, Lizbeth González, Juan C. Conde, Luis D. Landa, Jovita Martínez, Lorena Riveros, Emilio Acosta, Enedina Cruz, Gabriel A. Hernández. Septiembre de 2021.**
18. **Evento de divulgación Voces del INECOL “Líneas de investigación de la Red de Manejo Biorracional de Plagas y Vectores”. Marzo de 2022.**
19. **Evento “Reflejos de la Ciencia” como parte de la conmemoración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia 2022. Junio de 2022.**
20. **Casa abierta 2022, INECOL. Proyecto: Investigación de Moscas de la Fruta y su manejo. Colaboradores: Alma Rosa Altúzar Molina, Adriana Santos Ramiro, Alejandra Violeta Navarro Márquez, Bárbara Andrea Birke, Biewendt, Carlos Andrés Pascacio Villafán, Daniel Cerqueda García, Emilio Acosta, Velasco, Enedina Cruz Hernández, Erick Javier Enciso Ortiz, Fernando Cortés, Martínez, Gabriel Alberto Hernández Velázquez, Ixchel Osorio Paz, Jovita Martínez, Tlapa, Juan Carlos Conde Alarcón, Lizbeth González Cobos, Luis Alexis Caravantes, Villatoro, Martín Ramón Aluja Schuneman Hofer,**

**Nayely Conde Alarcón, Patricia Romero Arellano, Rafael Ortega Casas, Roxana Ivette Barran Prior, Virna Larissa Guillén Conde. Noviembre de 2022.**

21. **ProVocaciones Científicas 2022. “Ecología de plagas agrícolas y búsqueda de estrategias para su manejo y control”. Colaboradores: Alma Rosa Altúzar Molina, Martín Ramón Aluja Schuneman Hofer, Virna Larissa Guillén Conde, Juan Carlos Conde Alarcón, Fernando Cortés Martínez, Rafael Ortega Casas, Ixchel Osorio Paz, Daniel Cerqueda García, Roxana Ivette Barran Prior, Carlos Andrés Pascacio Villafán, Jovita Martínez Tlapa, Enedina Cruz Hernández, Adriana Santos Ramiro, Lizbeth González Cobos, Erick Javier Enciso Ortíz, Luis Caravantes Villatoro, Emilio Acosta Velasco, Gabriel Alberto Hernández Velásquez, Rodrigo Lasa Covarrubias, Juan Sebastián Gómez, Trevor Williams, Cindy Molina-Ruíz.**
22. **Festival de Aves y Humedales 2023. “¡Si conservas, ayudas! Los soldados de la naturaleza (parasitoides enemigos naturales de la Mosca de la Fruta)”. Participantes: Alma R. Altúzar Molina, Adriana Santos Ramiro, Emilio Acosta Velasco, Erick Javier Enciso Ortiz, Lizbeth González Cobos, Jovita Martínez Tlapa, Jovita Quinto Galindo y Rafael Ortega Casas. Abril de 2023.**
23. **Casa Abierta 2023. Moscas de la Fruta plaga y estrategias de control. Participantes: Carlos A. Pascacio Villafán, Jovita Martínez Tlapa, Rafael Ortega Casas, Lizbeth González Cobos, Juan C. Conde Alarcón, Emilio Acosta Velasco, Alma R. Altúzar Molina, V. Larissa Guillén Conde, Yessica Z. Rojas Acá, Nayely Conde Alarcón, Daniel Cerqueda García, Joan S. Aguilar Peralta, Rodrigo Lasa Covarrubias, Patricia Romero Arellano, Jovita Quinto Galindo, Gabriel A. Hernández Velásquez, Juan Sebastián Gómez, Trevor Williams, Ricardo Macías Díaz Del Castillo, Adriana Santos Ramiro, Kassandra Salcedo González, Erick J. Enciso Ortíz, Cindy S. Molina Ruiz, Roxana Y. Barrán Prior, Daniel T. Ramírez Sánchez, Martín R. Aluja Schuneman Hofer. Noviembre de 2023.**

#### 5.10.3 Coordinar grupos de trabajo académico

He apoyado en la coordinación de las actividades de algunos técnicos académicos contratados con proyectos externos dirigidos por el Dr. Martín Aluja, así como en el desarrollo de actividades puntuales como eventos de casa abierta.

#### 5.10.4 Diseño de publicación de libros o revistas (apoyo editorial)

He apoyado en la edición (ajuste de formato y/o revisión en programas de detección de plagio y/o revisión y edición de texto y referencias) de capítulos de libro, manuales, y artículos de investigación científica. En el último año de evaluación se

apoyó en la edición de dos capítulos de libro y de un artículo de investigación científica sin ser coautora.

#### 5.10.5 Nombramientos y reconocimientos

1. Mención honorífica en el examen profesional para obtener el grado de Ingeniería en Biotecnología. 8 de diciembre de 2004, Tapachula, Chiapas.
2. Beca CONACYT (204969) para estudios de Maestría (2006 – 2008).
3. Beca como asistente de investigador SNI III con la Dra. S.M. Teresa Hernández Sotomayor en la Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas del Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida Yucatán, México. Período febrero-Julio/2008 (960 horas).
4. Beca CONACYT (204969) para estudios de Doctorado (2009 – 2014).
5. Integrante del Comité *ad hoc* de revisión y fortalecimiento del “Estatuto del Personal Académico (EPA)” del INECOL, así como los “Lineamientos para Otorgar Presupuesto Operativo y Estímulos a la Productividad” al personal académico del INECOL (tanto Investigadores como Técnicos Académicos).
6. Vocal de la Comisión de Seguridad de Higiene del INECOL. Período abril/2015 – abril/2017.
7. **Brigadista integrante de la Unidad Interna de Protección Civil del INECOL desde 2016-presente.**
8. **Distinción en el Sistema Nacional de Investigadores Nivel I del 1/01/2022 al 1/12/2024**

#### 5.10.6 Registro de citas (excluyendo autocitas)

Citas Tipo A: 196

Citas Tipo B: 48

Citas totales: 244

#### 5.10.7 Participación en Jurados en distintos eventos académicos

1. Participación como integrante del Jurado Calificador en el evento de Microfotografía Científica dentro del marco del Encuentro académico, cultural y deportivo del Colegio de Bachilleres del Estado de Veracruz. Xalapa, Veracruz, 16 de junio de 2016.
2. **Participación como integrante del Comité de Evaluación en el Foro de Seminario de Investigación de la Maestría en Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 15 de enero de 2024.**
3. **Participación como integrante del Comité de Evaluación en el Foro de Seminario de Investigación del Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 22 de enero de 2024.**

#### 5.11 Participación en Capacitación

##### 5.11.1 Participación en o coordinación de cursos o talleres para técnicos

1. Presentación de la plática "Preparación de soluciones y compatibilidad de sustancias" a estudiantes de licenciatura y posgrado, así como técnicos académicos de la Red, el día 8 de septiembre de 2016, de 9:00 a 13:00 h. en la sala de juntas de Fitosanidad, Edificio B, Campus 3 del INECOL.

##### 5.11.2 Participación en o coordinación de cursos o talleres para estudiantes.

1. Invitación a impartir una clase en la experiencia educativa "Ecología Molecular" del programa de estudios para los estudiantes de la Maestría en Ciencias en Ecología y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 2 de septiembre de 2016. Duración 3 horas.
2. Invitación a impartir una clase en la experiencia educativa "Ecología Molecular" del programa de estudios para los estudiantes de la Maestría en Ciencias en Ecología y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 15 de septiembre de 2017. Duración 3 horas.
3. Invitación a impartir el tema "Metabolómica de compuestos volátiles" en el curso "Línea de Investigación en Química Biológica" impartido en el Posgrado en

Ciencias del INECOL. Xalapa, Veracruz, 19 de diciembre de 2017. Duración 3 horas.

4. Invitación como ponente invitado en la experiencia educativa “Ecología Molecular 2018”, con el tema “Fundamentos de genética y biología molecular” en el programa de Maestría en Ciencias en Ecología y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 6 de septiembre de 2018. Duración 3 horas.
5. Participación como profesora del curso “Línea de Investigación en Química Biológica” con el tema “Metabólica de compuestos volátiles” impartido en el Posgrado en Ciencias del INECOL. Xalapa, Veracruz, 12 de diciembre de 2018. Duración 6 horas.
6. Invitación como ponente invitado en la experiencia educativa “Ecología Molecular”, con el tema “Fundamentos de genética y biología molecular” en los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 3 de septiembre de 2019. Duración 3 horas.
7. Invitación como ponente invitado en la experiencia educativa “Ecología Molecular”, con el tema “Fundamentos de genética y biología molecular” en los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 6 de octubre de 2020. Duración 2 horas.
8. Participación como profesora del curso “Línea de Investigación en Química Biológica” con los temas “Introducción al metabolismo primario; Carbohidratos y su metabolismo; Metabólica de compuestos volátiles” impartido en el Posgrado en Ciencias del INECOL. Xalapa, Veracruz, 23 de noviembre de 2020. Duración 7 horas.
9. **Invitación como ponente invitado en la experiencia educativa “Ecología Molecular”, con el tema “Conceptos básicos de biología molecular” en los programas de Maestría en Ciencias en Ecología y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 21 de octubre de 2021. Duración 3 horas.**
10. **Participación como profesora del curso “Línea de Investigación en Química Biológica” con los temas “Introducción al metabolismo primario; Carbohidratos y su metabolismo; Metabólica de compuestos volátiles” impartido en el Posgrado en Ciencias del INECOL. Xalapa, Veracruz, 26 de noviembre de 2021. Duración 7 horas.**

11. **Invitación como ponente invitado en la experiencia educativa “Ecología Molecular”, con el tema “Introducción a la biología molecular” en los programas de Maestría en Ciencias en Ecología y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 24 de agosto de 2022. Duración 3 horas.**
12. **Participación como profesora del curso “Metabólica de volátiles” impartido en el Posgrado en Ciencias del INECOL. Xalapa, Veracruz, 6 de diciembre de 2022. Duración 6 horas.**
13. **Invitación como ponente invitado en el seminario libre “Introducción al análisis de datos metabólicos obtenidos por cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas” impartido en el Posgrado en Ciencias del INECOL. Xalapa, Veracruz, 22 de mayo de 2023. Duración 2 horas.**
14. **Invitación como ponente invitado en la experiencia educativa “Ecología Molecular”, con el tema “Introducción a la biología molecular” en los programas de Maestría en Ciencias en Ecología y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, 13 de septiembre de 2023. Duración 3 horas.**
15. **Participación como profesora del curso “Metabólica de volátiles” impartido en el Posgrado en Ciencias del INECOL. Xalapa, Veracruz, 7 de diciembre de 2023. Duración 4 horas.**

#### 5.11.3 Participación en o coordinación de cursos o talleres para público en general

1. Organización de sesión de mesa redonda con representantes de la cadena productiva de cítricos para la generación de un diagnóstico situacional de cítricos del Estado de Veracruz. Tuxpan, Veracruz. 18-22 de febrero de 2019.
4. Organización de sesión de mesa redonda con representantes de la cadena productiva de cítricos para la generación de un diagnóstico situacional de cítricos del Estado de Veracruz. Martínez de la Torre, Veracruz. 19-22 de febrero de 2019.
5. Organización de sesión de mesa redonda con representantes de la cadena productiva de cítricos para la generación de un diagnóstico situacional de cítricos del Estado de Veracruz. Xalapa, Veracruz. 21 de febrero de 2019.

#### 5.11.4 Cursos y talleres recibidos.

1. Curso “Micropropagación de plantas ornamentales tropicales”. Simposium Biotecnología 2003. UNACH. Tapachula, Chiapas, México. 3-7/Noviembre/2003 (25 horas).
2. Curso “Biología Molecular en vectores de dengue y paludismo” Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, Chiapas, México. 10-12/Octubre/2003 (25 horas).
3. Curso “Aplicación de taparroschas”. Envases Innovativos Peninsulares Innopack. Arriaga, Chiapas, 31 de marzo de 2005 (8 horas).
4. Curso “Trabajo en equipo, el poder de la unidad”. Impartido por M.B.A. Claudia Vara Herrera. PUNTO ASESOR. Distribuidora GUGAR S.A. de C.V. Febrero/2005 (8 horas).
5. “Curso interno inicial de seguridad y protección radiológica para investigación con fuentes abiertas y selladas nivel Personal Ocupacionalmente Expuesto” Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Mérida Yucatán. 2-6/octubre/2006 (40 horas).
6. “Curso interno inicial de seguridad y protección radiológica para investigación con fuentes abiertas y selladas nivel Personal Ocupacionalmente Expuesto” Reentrenamiento. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Mérida Yucatán. 15- 19/Octubre/2007 (24 horas).
7. Curso “La espectroscopia aplicada al laboratorio” Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Mérida Yucatán. 2-4/Abril/2007 (22 horas).
8. “Curso teórico-práctico de manejo”. Asociación Morelos Automovilística, S.A. de C.V. Cuernavaca, Morelos, México. 26 de septiembre de 2009. No. de licencia de manejo A007747196 (5 horas).
9. Curso “Protección radiológica nivel Personal Ocupacionalmente Expuesto”. Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Cuernavaca, Morelos, México. 1519 de noviembre de 2010 (40 horas).
10. “Curso Teórico-Práctico de Microscopía”. Instituto de Biotecnología, UNAM. Cuernavaca, Morelos, México. 27-29/agosto/2013 (24 horas).
11. Curso “Redacción de textos científicos, Innovación y ética en la investigación”, impartido por el Dr. Martín Ramón Aluja Schuneman Hofer. Xalapa, Veracruz, México. 22-24 de septiembre de 2014 (20 horas).

12. Curso/seminario “Nuevas oportunidades de emprendimiento y gestión de patentes a través de iLab” a cargo del Dr. Víctor Moctezuma. Xalapa, Veracruz, México. 26 de noviembre de 2014 (2 horas).
13. Curso de capacitación de Science Direct-Scopus, Elsevier, impartido por Lic. Erika Hernández Macías el 17 de febrero de 2015 en el Instituto de Ecología A.C. (5 horas).
14. Curso de Olfatometría y técnicas analíticas en Ecología Química de insectos, impartido del 22-26 de junio de 2015 en El colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas. (40 horas).
15. Curso de Cromatografía de Gases, impartido por Q. Maricruz Valencia de Jesús, Perkin Elmer de México, del 3-7 de agosto de 2015, en el Instituto de Ecología A.C. (40 horas).
16. Curso de instalación del sistema de electroantenografía impartido por el Dr. Peter Ockenfels de la compañía Ockenfels syntech GmbH de Alemania, 20 de agosto de 2015, en el Instituto de Ecología A.C. (16 horas).
17. Curso “Seguridad en el manejo de gases y equipos para uso analítico” organizado por Gases y sistemas en Tecnología, S.A. de C.V., impartido el 2 de octubre de 2015 en el Instituto de Ecología A.C. (3 horas).
18. Curso “Manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas”. Instituto Mexicano de Sistemas de Gestión A.C., México, D.F., 3 de diciembre de 2015. (8 horas).
19. Curso de Administración de Seguridad e Higiene en el trabajo y Elaboración de Programas Internos de Protección Civil. Capacitador Rodrigo Farell Ponce de León. 18-20 de noviembre de 2015. (15 horas).
20. Curso de Capacitación en el uso y manejo del Cromatógrafo de gases masas GC-MS QP2010 Ultra de la línea Shimadzu., Xalapa, Veracruz, enero de 2016. (24 horas).
21. Curso de Validación de Métodos Analíticos. R.H. World, Ciudad de México, 23 de septiembre de 2016. (16 horas).
22. Curso de Colorimetría básica, usos y cuidados. COM Instrumentación y Tecnología S.A. de C.V., Konica Minolta, Xalapa, Veracruz, 19 de octubre de 2018. (5 horas)
23. Curso “Electrophysiological methods for insect chemical ecology research”. Impartido por Peter Ockenfels, Ockenfels Syntech GmbH. Xalapa, Veracruz, 12-23 de noviembre de 2018. (80 horas)

24. Curso Agilent 7000/70 Series GC/QQQ Techniques and operation. Agilent University, customer Training Certificate. Xalapa, Veracruz, 5-8 y 20-22 de marzo de 2019. (56 horas).
25. Curso “Unidad Interna de Protección Civil” En cumplimiento al artículo 93 de la ley 856 de Protección civil y la Reducción de riesgo de desastres para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Xalapa, Veracruz, 24 de enero de 2019. (5 horas)
26. Curso “Familiarización del cromatógrafo de gases-masas GCMS-QP2010 Ultra con automuestreador Mod. AOC-20IS, Shimadzu. IS analítica, Shimadzu. Xalapa, Veracruz 26-28 de agosto del 2019. (24 horas).
27. Curso “Diseño de escenarios y evacuación de inmuebles”. En cumplimiento al artículo 93 de la ley 856 de Protección civil y la Reducción de riesgo de desastres para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Xalapa, Veracruz, 3 de marzo de 2020. (4 horas).
28. Curso “Uso de herramientas de Masshunter para análisis cuantitativos y cualitativos”, Agilent University. Xalapa, Veracruz, 10-14 de febrero de 2020. (32 horas).
29. Curso “Inteligencia emocional en un entorno de incertidumbre”. Profesionales en Desarrollo Humano y Organizacional S.C., organizado por el INECOL. Xalapa, Veracruz, 4 de noviembre de 2020. (2 horas).
30. Curso “Recomendaciones para un retorno seguro al trabajo ante COVID-19. Instituto Mexicano del Seguro Social. Xalapa, Veracruz, 7 de enero de 2021. (5 horas).
31. **Curso “SL: Introducción al análisis de datos metabolómicos obtenidos por cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas”. Impartido por Dr. José Antonio Guerrero Analco y Dr. Juan Luis Monribot Villanueva. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, 13 al 24 de junio de 2022. (40 horas).**
32. **Curso “La importancia de la comunicación humana entre los grupos de trabajo”. Profesionales en Desarrollo Humano y Organizacional. Xalapa, Veracruz, 29 de septiembre de 2022. (2 horas).**
33. **Curso “Inducción a la igualdad entre mujeres y hombres”. Instituto Nacional de las Mujeres. Xalapa, Veracruz, 4 de noviembre de 2022. (4 horas).**

34. **Curso “SL: Análisis de volatilos complejos mediante diferentes herramientas bioinformáticas”.** Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, 5 de diciembre de 2022 al 25 de enero de 2023. (30 horas).
35. **Capacitación “Protocolo para la prevención, atención y sanción del hostigamiento y acoso sexual y hostigamiento y acoso laboral por razones de género”.** Instituto Municipal de las Mujeres de Xalapa del H. Ayuntamiento de Xalapa. Xalapa, Veracruz, 21 de abril de 2023. (3 horas).
36. **Curso “Uso y manejo del Módulo de Formalización de Instrumentos Jurídicos”.** Oficialía Mayor de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Xalapa, Veracruz, 20 de octubre de 2023. (20 horas).

#### 5.11.5 Presentaciones en congresos con modalidad de cartel o conferencia

1. Altúzar-Molina A. R., Cruz L., Montoya P., Cancino J., Rojas J. “Conducta de búsqueda de huésped de *Fopius arisanus* (Hymenóptera: braconidae), un parasitoide de moscas de la fruta (Díptera: tephritidae)”. Simposium Biotecnología 2002. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, Chiapas, 28-29/Noviembre/2002. Cartel.
2. Altúzar A., Montoya P., Rojas J. “Respuesta de *Fopius arisanus* (Sonan) a volátiles de frutas en túnel de vuelo”. XIII Jornadas Científicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, 14/Octubre/2003. Cartel.
3. Altúzar Molina A.R. Participación en el “Día Mundial de la Alimentación”. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, 16/Octubre/2003. Cartel.
4. Altúzar A., Malo E., Cruz L., Rojas J. “Búsqueda de atrayentes para el picudo del agave tequilero *Scyphophorus acupunctatus* Gylh. (Coleóptera: curculionidae)”. Simposium Biotecnología 2003. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, 3-7/Noviembre/2003. Cartel.
5. Altúzar A., Monribot J., Ovando I. “Producción de un hipnótico mediante cultivo in vitro de células de Chipilín (*Crotalaria longirostrata*). Simposium Biotecnología 2003. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, 37/Noviembre/2003. Cartel.
6. Altúzar Molina A.R. Presentación del proyecto de Maestría. XI Congreso de Estudiantes de Posgrado en Ciencias y Biotecnología de Plantas del CICY y III Reunión Regional de Estudiantes de Posgrado en Ciencias Biológicas. Mérida, Yucatán, 4- 5/Diciembre/2006. Cartel.

7. Altúzar-Molina A., Hernández Sotomayor T. "Regulación de la vía de transducción de señales a través de fosfolípidos en respuesta al jasmonato de metilo y al ácido salicílico en células en suspensión de *Capsicum chinense* Jacq." XII Congreso Nacional de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas. Boca del río, Veracruz, 11-15/Noviembre/2007. Cartel.
8. Altúzar-Molina A.R., Muñoz-Sánchez A., Hernández Sotomayor T. "Lipidic messengers participate in response to salicylic acid and methyl jasmonate in *Capsicum chinense* J. cells". The 2008 Joint Annual Meeting of the American Society of Plant Biologists and the Sociedad Mexicana de Bioquímica. Mérida, Yucatán, México, 26- Junio/1-Julio/2008. Cartel.
9. Medina Andrés R., Altúzar Molina A.R., Reddy P.M. Estudios sobre las redes simbióticas en arroz: transformación genética con factores transcripcionales de leguminosas para ampliar la endosimbiosis en raíces. VII Jornadas de las Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 19/Octubre/2010. Cartel.
10. Ortiz Berrocal M., Medina Andrés R., López Sámano M., Altúzar Molina A.R., Silvente Keller S., Reddy P.M. Functional analysis of the nodulation-specific transcription factors in promoting legume nodulin gene expression in rice. XIV National Congress of Biochemistry and Plant Molecular Biology and 7th. Symposium México-USA. Sociedad Mexicana de Bioquímica. Campeche, Campeche, México. 29/Noviembre – 2/Diciembre/2011. Cartel.
11. Altúzar Molina A.R., Arthikala M.K., Juárez S., Ortiz Berrocal M., Silvente S., Lara-Flores M., González V., Reddy P.M. "Identification of the proteins that interact with OsSYMRK and OsCCaMK, the key signaling elements in the development of mycorrhizal symbiosis in rice. XIV National Congress of Biochemistry and Plant Molecular Biology and 7th. Symposium México-USA. Sociedad Mexicana de Bioquímica. Campeche, Campeche, México. 29/Noviembre – 2/Diciembre/2011. Cartel.
12. Altúzar-Molina A., Aluja M., Ruiz-May E., Guillén L., Elizalde M., Arellano J., Ortega R. Screening of proteins involved in odor signal perception/transduction in fruit flies (Diptera: Tephritidae). 7th. Symposium of the Mexican Proteomics Society. Guadalajara, Jalisco. 6-9/Noviembre/2017. Cartel.
13. Birke A., Rayón E., Carrión G., Durán Z., Altúzar A., Aluja M. Use of chitosan to inhibit *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc. (Anthracnose) and *Anastrepha ludens* loew (Mexican fruit fly) Development on "Golden Delicious" apples. Proceedings of the 2<sup>nd</sup>. International Meeting of chitosan and its applications in Agriculture. Cuernavaca, Morelos. 1315/Noviembre/2017. Cartel.

14. Altúzar-Molina A., Monribot-Villanueva J., Guerrero-Analco J.A., Guillén L., Gallardo U., Acosta E., Cabagne G., Velázquez O., Hernández G., Pascacio-Villafán C., Aluja M. Interaction between *Anastrepha acris* (Diptera: Tephritidae) and its highly toxic host *Hippomane mancinella* (Euphorbiaceae). 10<sup>th</sup> International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Tapachula, Chiapas, México. 23/Abril/2018. Cartel.
15. Pascacio-Villafán C., Quintero-Fong L., Orózco-Dávila D., Guillén L., Altúzar-Molina A., Aluja M. "Cost reduction of artificial diets for mass rearing fruit flies". 10<sup>th</sup> International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Tapachula, Chiapas, México. 23/Abril/2018. Cartel.
16. Singh A., Reddy P.M., Altúzar-Molina A., Medina-Andrés R., Sámano-López M. Engineering the nodulation signaling pathway in rice plant. CSIR-National Botanical Research Institute, Lucknow, India. 4<sup>th</sup> International Plant Physiology Congress. 2-5/Diciembre/2018. Cartel.
17. Rivera-Reséndiz F.J., Sánchez-Martínez D.E., Monribot-Villanueva J.L., Gutierrez-Jaimes M.L., Pérez-Tirado D.A., Ortega-Casas R., Acosta-Velasco E., Hernández-Velázquez G.A., Altúzar-Molina A.R., Guerrero-Analco J.A., Aluja M. Contribución al valor agregado del chicozapote mediante el análisis de compuestos nutraceuticos y nutrimentales en dos estados de maduración. 15<sup>a</sup> Reunión Internacional de Investigación en Productos Naturales. San Luis Potosí, S.L.P. 22-25 de mayo de 2019. Cartel.
18. Sánchez-Martínez D.E., Rivera-Reséndiz F.J., Monribot-Villanueva J.L., Gutiérrez-Jaimes M.L., Pérez-Tirado D.A., Ortega-Casas R., Acosta-Velasco E., Hernández-Velázquez G.A., Altúzar Molina A.R., Guerrero-Analco J.A., Aluja M. Estudio de compuestos nutraceuticos y nutrimentales en guayaba veracruzana en dos estados de maduración. 15<sup>a</sup> Reunión Internacional de Investigación en Productos Naturales. San Luis Potosí, S.L.P. 22-25 de mayo de 2019. Cartel.
19. Guerrero-Analco J.A., Guillén L., Monribot-Villanueva J.L., Altúzar-Molina A.R., Ortega R., Mena V., Ruiz-May E., Aluja M. Discerning the influence of biochemical and physical factors involved on oviposition site preference by *Anastrepha obliqua* through comparative metabolomic analysis in mango. XVIII National Congress of Biochemistry and Plant Molecular Biology XI Symposium México/USA & 1st ASPB México Section Meeting. Mérida, Yucatán, 26-31 de octubre de 2019. Cartel.
20. Pawar T.J., Barcelona-Cazanave L., Bonilla-Landa I., Escobar M., Jimenez-Halla J.O.C., Altúzar-Molina A., Romero-Arellano P., Edmunds A.J.F., Aluja M., Olivares-Romero J.L. Enantioselective synthesis of *Anastrepha ludens* pheromone via iridium catalysis. LatinXChem Twitter Conference 2023. 16 y 17 de octubre de 2023. Videoconferencia.

#### 5.11.6 Estancias académicas

1. Estancia por Servicio Social en el Colegio de la Frontera Sur dentro del programa de Ecología Química, Tapachula, Chiapas Septiembre/2002-Marzo/2003 (480 horas).
2. Estancia de entrenamiento técnico en la Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas del Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida Yucatán, México. Período febrero-Julio/2008 (960 horas).
3. Estancia de entrenamiento en el proyecto "Genetic Engineering of Rice for Symbiotic Nitrogen Fixation". Departamento de Genómica Funcional de Eucariotes, Centro de Ciencias Genómicas, UNAM. Cuernavaca, Morelos, México. Período Agosto/2008-Enero/2009 (960 horas).

#### 5.11.7 Asistencia a congresos

1. II Jornadas de Bioquímica Clínica "Dr. Enrique Pulido Castañeda". Colegio de Bioquímicos Clínicos. Comitán, Chiapas, 10-11/Octubre/1997 (15 horas).
2. III Jornadas de Bioquímica Clínica "Q.F.B. Ruth Verónica García Guillén". Colegio de Bioquímicos Clínicos. Comitán, Chiapas, 23-24/Octubre/1998 (30 horas).
3. Conferencia Tamiz Metabólico y Cariotipo impartida por Dr. Citogenetista Ricardo García Cavazos. Colegio de Bioquímicos Clínicos. Comitán, Chiapas, 19/Septiembre/1998 (3 horas).
4. XII Jornadas Médicas Internacionales México-Guatemala. El Colegio Médico del Estado de Chiapas A.C. y La Asociación Médica de Comitán A. C. Comitán, Chiapas, 27-29/Mayo/1999 (30 horas).
5. IX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, XIII Congreso Nacional de Ingeniería Bioquímica y II Congreso Internacional de Ingeniería Bioquímica. Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, A. C. y Comité de los Congresos de Ingeniería Bioquímica. Boca del Río, Ver. 10-14/Septiembre/2001 (40 horas).
6. II Simposium internacional y Reunión internacional de lombricultura y abonos orgánicos. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, 12-15/Junio/2002 (32 horas).
7. Colaboración en la organización de las Jornadas Biomédicas. Facultad de Ciencias Químicas, UNACH. Tapachula, Chiapas, 26/Agosto/2003 (8 horas).

8. XIII Jornadas Científicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, Chiapas, 14/Octubre/2003 (8 horas).
9. IV Simposium Internacional sobre Agavaceae y Nolinaceae. Los agaves de importancia económica en México. CICY. Mérida, Yucatán, 3-5/Marzo/2004 (24 horas).
10. Asistencia “Academic and technical workshop on *Xyleborus glabratus* and *Euwallacea* sp. Celebrado del 3-7 de noviembre de 2014 en el Instituto de Ecología A.C. (40 horas).
11. Asistencia al seminario “Nuevas oportunidades de emprendimiento y gestión de patentes a través de iLab” a cargo del Dr. Víctor Moctezuma. Xalapa, Veracruz, México. 26 de noviembre de 2014 (2 horas).
12. 9a. Reunión del Grupo de Trabajo en Moscas de la Fruta del Hemisferio Occidental (9TWWH), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 16-21 de octubre de 2016. (40 horas).
13. 7th Symposium of the Mexican Proteomics Society “Mass Spectrometry Based Omics”. Guadalajara, Jalisco. 6-9 de noviembre de 2017.
14. 10th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Tapachula, Chiapas, México. 23-27 de abril de 2018.
15. Foro “La sanidad vegetal en México”, impacto a través de la ciencia. Comité Organizador de la Sanidad vegetal y CXX aniversario de la sanidad vegetal en México. 11-13 de noviembre de 2020.