

Ciencia y tecnología para un futuro sostenible

Teodoro Solís-Hijuitl¹ **iD**, Adriana Hernández-García² **iD**, Fernanda Lizeth Salvador-Lazcano³ **iD**,
María del Rocío Bustillos-Cristales^{1*} **iD**, Jesús Muñoz-Rojas^{1**} **iD**

¹Grupo “Ecology and Survival of Microorganisms”, Laboratorio de Ecología Molecular Microbiana, Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. ²Área Académica de Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería en Alimentos, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México. ³Maestría en Ciencia de los Alimentos, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.

Email de autores para correspondencia: *maria.bustillos@correo.buap.mx;
**jesus.munoz@correo.buap.mx

Recibido: 26 marzo 2025. **Aceptado:** 30 marzo 2025

Editado por: Yolanda Elizabeth Morales-García (Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)

RESUMEN

La ciencia y la tecnología desempeñan un papel clave en la solución de problemas contemporáneos en salud, agricultura y medio ambiente. En este número de *Alianzas y Tendencias BUAP 10(37)*, se presentan investigaciones sobre inhibidores de proteasas, el impacto del cambio climático en insectos, la relación entre materia orgánica y textura del suelo, interacciones entre plantas, bacterias y fagos, estrategias de valorización de residuos y la manipulación genética. Estos estudios reflejan la importancia de la innovación científica en el desarrollo sustentable y la necesidad de enfoques multidisciplinarios para enfrentar los desafíos actuales.

Palabras clave: AyTBUAP; proteasas; cambio climático; materia orgánica; interacciones microbianas; residuos orgánicos; manipulación genética.

ABSTRACT

Science and technology play a key role in solving contemporary issues in health, agriculture, and the environment. This issue of *Alianzas y Tendencias BUAP 10(37)* presents research on protease inhibitors, the impact of climate change on insects, the relationship between organic matter and soil texture, interactions between plants, bacteria, and phages, waste valorization strategies, and genetic manipulation. These studies highlight the importance of scientific innovation in sustainable development and the need for multidisciplinary approaches to address current challenges.

Keywords: AyTBUAP; proteases; climate change; organic matter; microbial interactions; organic waste; genetic manipulation.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento científico y tecnológico impulsa el desarrollo de soluciones innovadoras para los grandes retos de la humanidad. En la actualidad, los problemas ambientales, la seguridad alimentaria y las enfermedades emergentes requieren enfoques interdisciplinarios que combinen biotecnología, ecología y ciencias agrícolas [1, 2]. La creciente demanda de soluciones sostenibles ha llevado a la comunidad científica a investigar nuevas estrategias que no solo aborden problemas inmediatos, sino que también sean viables a largo plazo [3, 4].

Este número de Alianzas y Tendencias BUAP reúne investigaciones que destacan la función importante de la ciencia en distintos ámbitos (Figura 1). Desde el análisis de inhibidores de proteasas en plantas hasta el estudio del

impacto del cambio climático en insectos, pasando por la exploración de las relaciones entre la materia orgánica y la textura del suelo, la ciencia sigue proporcionando respuestas fundamentales para comprender y mejorar nuestro entorno. Asimismo, la interacción entre bacterias y fagos y la valorización de residuos agrícolas muestran cómo la innovación puede generar soluciones en biotecnología y sustentabilidad. Finalmente, se aborda la manipulación genética, un tema de gran relevancia que plantea tanto oportunidades como desafíos éticos.

Este compendio de investigaciones resalta la importancia de la colaboración entre disciplinas y la necesidad de aplicar el conocimiento científico en beneficio de la sociedad y el medio ambiente.

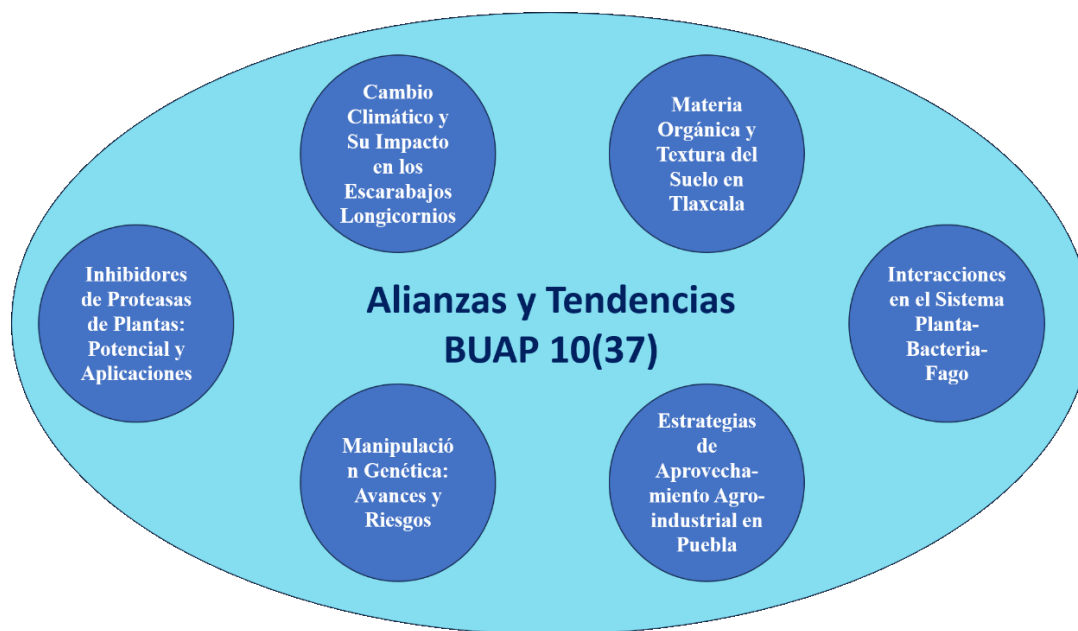


Figura 1. Temas abordados en la revista *Alianzas y Tendencias BUAP 10(37)*.

Inhibidores de proteasas de plantas: potencial y aplicaciones

Campuzano-González y Rudiño-Piñera presentan un artículo sobre los inhibidores tipo Kunitz [5], destacando su evolución y aplicaciones en biotecnología. Estas proteínas, descubiertas hace décadas, han demostrado ser herramientas clave en el control de plagas y enfermedades, ya que inhiben enzimas esenciales para la supervivencia de diversos organismos. Además, su potencial en el desarrollo de nuevos biofármacos y terapias médicas ha despertado gran interés en la comunidad científica. El artículo detalla cómo estos inhibidores pueden aplicarse en la agricultura para reducir el uso de pesticidas químicos, disminuyendo así el impacto ambiental. También se analiza su estructura y función, resaltando su capacidad para modular procesos biológicos específicos. La comprensión de sus mecanismos de acción abre la puerta a nuevas aplicaciones en el ámbito biotecnológico, con beneficios potenciales tanto en la salud humana como en la sostenibilidad de los cultivos.

Cambio climático y su impacto en los escarabajos longicornios

Vargas-Cardoso *et al.* analizan cómo el cambio climático afecta la distribución, el ciclo de vida y la ecología de los escarabajos longicornios [6]. Estos insectos cumplen un papel fundamental en los ecosistemas forestales, pero el aumento de la temperatura y los cambios en los patrones climáticos han modificado sus

hábitats y dinámicas poblacionales. El artículo explora cómo estas variaciones pueden provocar la expansión de algunas especies hacia nuevas regiones, generando desequilibrios ecológicos y aumentando la incidencia de plagas en ciertos cultivos. Asimismo, se destacan los efectos del cambio climático en su reproducción y supervivencia, lo que podría poner en riesgo a varias especies. La necesidad de estrategias de conservación y monitoreo se vuelve imperativa para mitigar estos efectos y proteger la biodiversidad.

Materia orgánica y textura del suelo en Tlaxcala

Marquez *et al.* presentan un análisis comparativo sobre la relación entre la materia orgánica y la textura del suelo en distintas regiones de Tlaxcala [7]. La materia orgánica es esencial para la fertilidad del suelo, ya que mejora su estructura, capacidad de retención de agua y disponibilidad de nutrientes. Sin embargo, la degradación del suelo y el manejo inadecuado han reducido drásticamente su contenido en muchas áreas agrícolas. El estudio evalúa 1,158 muestras de suelo en seis regiones del estado, utilizando el método de Walkley y Black para determinar los niveles de materia orgánica. Los resultados revelan que más del 90% de las muestras presentan niveles considerados "muy bajos" o "bajos", lo que afecta la productividad agrícola. Las regiones Norte y Poniente muestran mayor retención de materia orgánica debido a su textura arcillosa, mientras que la región Oriente presenta los

valores más bajos por su alto contenido de arena. Estos hallazgos enfatizan la importancia de aplicar enmiendas orgánicas para mejorar la calidad del suelo y garantizar una producción agrícola sostenible.

Interacciones en el sistema planta-bacteria-fago

Guadarrama-Pérez *et al.* exploran los mecanismos de infección de *Ralstonia solanacearum* y su interacción con fagos, abriendo nuevas posibilidades para el control biológico de esta bacteria fitopatógena [8]. Esta bacteria representa una grave amenaza para cultivos de gran importancia económica, y su capacidad de adaptación dificulta su erradicación mediante métodos convencionales. El artículo revisa los procesos moleculares implicados en la infección de *R. solanacearum* en *Solanum lycopersicum* (jitomate), así como los mecanismos de defensa de la planta y la bacteria. También se analizan las interacciones entre los fagos y la bacteria, incluyendo la acción del sistema CRISPR-Cas y otros mecanismos de resistencia bacteriana. Comprender estas relaciones podría impulsar el desarrollo de estrategias de biocontrol más efectivas y sostenibles para el manejo de enfermedades agrícolas.

Estrategias de aprovechamiento agroindustrial en Puebla

Santamaría Juárez *et al.* discuten la valorización de residuos agrícolas para la producción de bioenergía, abonos orgánicos y

bioplásticos. La gestión inadecuada de estos residuos, como su quema indiscriminada, contribuye significativamente a la contaminación y el cambio climático [9]. El artículo explora alternativas innovadoras para el aprovechamiento de los residuos de cultivos como maíz y caña de azúcar. La transformación de biomasa en bioplásticos y bioenergía ofrece una solución sostenible que reduce el impacto ambiental y genera beneficios económicos. Se enfatiza la necesidad de infraestructura y políticas de apoyo para implementar estas estrategias de manera efectiva, fomentando una economía circular en el sector agroindustrial.

Manipulación Genética: Avances y Riesgos

Morales-García *et al.* analizan los beneficios y riesgos de la manipulación genética en distintos campos, desde la medicina hasta la biotecnología industrial [10]. La edición genética ha permitido avances significativos en la mejora de cultivos y el tratamiento de enfermedades genéticas, pero también plantea dilemas éticos y preocupaciones sobre su regulación. El artículo explora el equilibrio entre innovación y ética, discutiendo tanto sus aplicaciones positivas como los riesgos asociados a su uso irresponsable. Se señala la necesidad de establecer marcos regulatorios sólidos para garantizar que la manipulación genética se utilice de manera responsable y en beneficio de la humanidad.

CONCLUSIONES

Los artículos de este número subrayan el papel

fundamental de la investigación científica en la construcción de un futuro más sostenible. La integración de conocimientos en biotecnología, ecología y agricultura permite diseñar estrategias innovadoras para enfrentar los desafíos ambientales y mejorar la calidad de vida. Es importante fomentar la colaboración entre disciplinas y promover el uso responsable de la ciencia y la tecnología.

Es posible lograr una visión interdisciplinaria donde la biotecnología, la salud pública, la conservación ambiental y la ecología aplicada convergen para generar soluciones sostenibles, lo cual se puede lograr a través de la participación activa de actores no académicos (sociedad, sector productivo), proyectos con metas compartidas (no solo publicaciones, sino soluciones implementables) y sistemas de evaluación que valoren el impacto social (no solo el impacto científico). Estas estrategias aseguran que la ciencia no solo sea interdisciplinaria, sino también pertinente y transformadora.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses con el contenido de este manuscrito.

AGRADECIMIENTOS

A la VIEP-BUAP por el apoyo para llevar a cabo nuestras investigaciones. Teodoro Solís-Hijuitl, Adriana Hernández-García y Fernanda Lizeth Salvador-Lazcano son becarios

SECIHTI y agradecen por la beca otorgada. La Dra. María del Rocío Bustillos-Cristales y el Dr. Jesús Muñoz-Rojas son miembros del SNII; por lo que agradecen a esta institución por su apoyo. También agradecemos a la Dirección Internacionalización de la Investigación de la BUAP, quienes amablemente nos apoyan para que el conocimiento rebase las fronteras nacionales.

REFERENCIAS

- [1]. Still D. Adding Biodiversity to Agricultural Landscapes Through Ecology and Biotechnology. Oxford University Press; 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.296>
- [2]. Dobrowolski JW, Bedla D, Czech T, Gambús F, Górecka K, Kiszczak W, *et al*. Integrated Innovative Biotechnology for Optimization of Environmental Bioprocesses and a Green Economy. In: Purohit HJ, Kalia VC, Vaidya AN, Khardenavis AA, editors. Optimization and Applicability of Bioprocesses. Singapore: Springer Singapore; 2017. p. 27–71. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-6863-8_3
- [3]. Gamage A, Gangahagedara R, Gamage J, Jayasinghe N, Kodikara N, Suraweera P, *et al*. Role of organic farming for achieving sustainability in agriculture. Farming Syst. 2023;1(1):100005. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949911923000059>

- [4]. Wijerathna-Yapa A, Pathirana R. Sustainable Agro-Food Systems for Addressing Climate Change and Food Security. Vol. 12, Agriculture. 2022. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0472/12/10/1554>
- [5]. Campuzano-González AO, Rudiño-Piñera E. Inhibidores de proteasas de plantas: la historia de los inhibidores tipo Kunitz y su potencial uso para resolver muchos problemas contemporáneos. Alianzas y Tendencias BUAP. 2025;10(37):1–16. Disponible en: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-1037/inhibidores-de-proteasas-de-plantas>
- [6]. Vargas-Cardoso OR, Juárez-González VR, Nestor-Arriola JI, Sosa-Armenta JM. El cambio climático y su impacto en los escarabajos longicornios (Coleoptera: Cerambycidae). Alianzas y Tendencias BUAP. 2025;10(37):17–36. Disponible en: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-1037/el-cambio-clim%C3%A1tico-y-su-impacto-en-los-escarabajos-longicornios>
- [7]. Marquez G, Hernández JA, García M, Hernández M, López B, Castillo EP. Análisis comparativo del porcentaje de materia orgánica y su relación con la textura del suelo en las regiones de Tlaxcala. Alianzas y Tendencias BUAP. 2025;10(37):37–63. Disponible en: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-1037/an%C3%A1lisis-comparativo-del-porcentaje-de-materia-org%C3%A1nica>
- [8]. Guadarrama-Pérez VH, Juárez-González VR, Guadarrama-Pérez O, Alegría-Herrera EY, Rivera-Corona JL, Hernández-Romano J. Mecanismos involucrados en el sistema tripartita planta-bacteria-fago de *Ralstonia solanacearum*. Alianzas y Tendencias BUAP. 2025;10(37):64–83. Disponible en: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-1037/mecanismos-involucrados-en-el-sistema-tripartita-planta-bacteria-fago>
- [9]. Santamaría-Juárez JD, Toribio Cuaya H, Mendoza Hernández JC, Castañeda-Antonio MD. Residuos con valor: estrategias de aprovechamiento agroindustrial en Puebla. Alianzas y Tendencias BUAP. 2025;10(37):84–101. Disponible en: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-1037/residuos-con-valor-estrategias-de-aprovechamiento-agroindustrial-en-puebla>
- [10]. Morales-García YE, Rosete-Enríquez M, López Lobato LR, Muñoz-Morales JM, Gordillo-Ibarra X. El control humano sobre los procesos biológicos: avances, beneficios y riesgos de la manipulación genética. Alianzas y Tendencias BUAP. 2025;10(37):102–10. Disponible en: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-1037/el-control-humano-sobre-los-procesos-biol%C3%B3gicos>