

<http://doi.org/10.5281/zenodo.13864583>

Innovación y biotecnología: enfrentando la resistencia antimicrobiana y explorando nuevas alternativas

Yolanda Elizabeth Morales-García^{1,2} **iD**, Ma Fernanda Díaz-Chávez² **iD**, Alma Rosa Netzahuatl-Muñoz³ ****iD**

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. ²Grupo “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. ³PTC del programa académico de Ingeniería en Biotecnología, Universidad Politécnica de Tlaxcala, Colonia San Pedro Xalcaltzinco, Tepeyanco, Tlaxcala, México.

Email autores para correspondencia: *yolanda.moralesg@correo.buap.mx;
**almarosa.netzahuatl@uptlax.edu.mx

Recibido: 20 septiembre 2024. **Aceptado:** 30 septiembre 2024

Editado por: Jesús Muñoz-Rojas (Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)

RESUMEN

El volumen 9, número 35 de *Alianzas y Tendencias BUAP* reúne investigaciones clave sobre la resistencia antimicrobiana y el desarrollo de nuevas terapias y alternativas biotecnológicas. Se destacan avances en el uso de péptidos antimicrobianos de alacrán, nanopartículas metálicas, y una revisión detallada de los mecanismos de resistencia a los antibióticos. Además, se incluye un análisis del uso de *Dactylopius coccus* en la producción de ácido carmínico, subrayando la importancia de este recurso biotecnológico en la industria. Este conjunto de estudios resalta la necesidad urgente de nuevas estrategias para abordar desafíos emergentes tanto en salud pública como en tecnología.

Palabras clave: Péptidos antimicrobianos; resistencia a antibióticos; nanopartículas metálicas; *Dactylopius coccus*; ácido carmínico.

ABSTRACT

The volume 9, issue 35 of *Alianzas y Tendencias BUAP* brings together key research on antimicrobial resistance and the development of new therapies and biotechnological alternatives. It highlights advances in the use of antimicrobial peptides from scorpions, metallic nanoparticles, and a detailed review of the mechanisms of antibiotic resistance. Additionally, it includes an analysis of the use of *Dactylopius coccus* in carminic acid production, emphasizing the importance of this biotechnological resource in industry. This collection of studies underscores the urgent need for new strategies to address

emerging challenges in both public health and technology.

Keywords: Antimicrobial peptides; antibiotic resistance; metal nanoparticles; *Dactylopius coccus*; carminic acid.

INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más interconectado, la resistencia a los antimicrobianos ha emergido como una de las mayores amenazas para la salud global [1]. Se estima que para el año 2050, las infecciones causadas por bacterias resistentes a los antibióticos podrían cobrar 10 millones de vidas al año [2-4]. Los esfuerzos científicos para mitigar esta crisis han llevado a la exploración de nuevas alternativas terapéuticas, como el uso de péptidos antimicrobianos [5], nanopartículas metálicas [6], y otros enfoques biotecnológicos. Por otro lado, como alternativa ecoamigable con el ambiente, es posible realizar la extracción eficiente de ácido carmínico a partir de la cochinilla del carmín con el objetivo de usarla como colorante en la industria textil, de los alimentos y en la cosmética [7]. Este número de *Alianzas y Tendencias BUAP* ofrece una visión de estos avances, destacando la innovación en las áreas de medicina, biotecnología y ciencia ambiental (Figura 1).

Péptidos antimicrobianos de alacrán: la nueva frontera contra la resistencia bacteriana

El manuscrito "Péptidos antimicrobianos de

alacrán en la guerra contra bacterias multidrogo-resistentes" analiza el potencial del veneno de alacrán como fuente de péptidos antimicrobianos. Estos pequeños péptidos tienen características prometedoras para el diseño de nuevas terapias, ya que son capaces de atacar bacterias Gram-positivas, las cuales han desarrollado resistencia a antibióticos convencionales [8]. El estudio destaca la importancia del diseño racional de terapias basadas en la estructura y propiedades de estos péptidos, sugiriendo que su tamaño y costo de producción los convierten en alternativas viables frente a los tratamientos tradicionales.

Resistencia a los antibióticos: una amenaza persistente y multifacética

La revisión "Resistencia a los antibióticos y su amenaza multifacética" profundiza en los orígenes y evolución de la resistencia antimicrobiana, explorando cómo el mal uso de los antibióticos ha acelerado la aparición de bacterias resistentes [9]. El estudio pone énfasis en la necesidad de una regulación más estricta en el uso de antibióticos tanto en medicina como en la agricultura, y destaca el impacto de esta resistencia no solo en la salud humana, sino también en los ecosistemas y la biodiversidad.



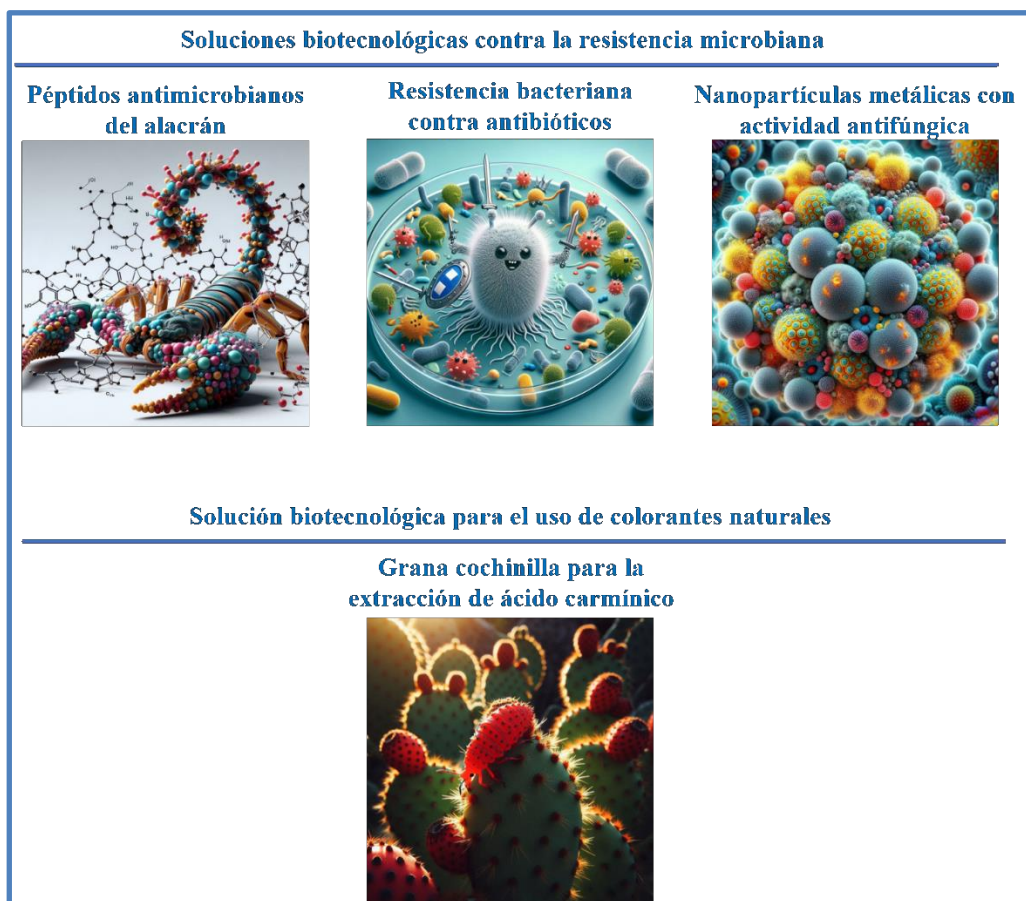


Figura 1. Soluciones biotecnológicas para la resistencia antimicrobiana y para el uso de colorantes naturales ecoamigables en la industria textil, alimentaria y cosmética. Imágenes generadas con la ayuda de la IA de Bing.

La revisión también señala cómo la evolución bacteriana y la propagación de genes de resistencia presentan retos significativos para el control de infecciones.

Nanopartículas metálicas: innovación en el combate contra infecciones fúngicas

En el manuscrito "Nanopartículas metálicas, aliadas para combatir infecciones causadas por hongos", los autores exploran el uso de la nanotecnología como una herramienta emergente en la lucha contra infecciones fúngicas [10]. Las nanopartículas metálicas,

debido a sus propiedades únicas, ofrecen una solución prometedora para superar las limitaciones de los antifúngicos convencionales. Este estudio presenta tanto los métodos de producción de nanopartículas como sus aplicaciones específicas en el ámbito médico, demostrando su eficacia como agentes antimicrobianos y antifúngicos.

***Dactylopius coccus* y la producción sostenible de ácido carmínico**

El manuscrito "*Dactylopius coccus*, un recurso biotecnológico para la producción de ácido

carmínico" explora la relevancia histórica y moderna de este insecto [11], cuyo pigmento natural, el ácido carmínico, ha sido altamente valorado por industrias como la alimentaria, cosmética y textil. En el contexto actual de búsqueda de alternativas a los colorantes sintéticos, la producción sostenible de ácido carmínico resalta como una opción ecológica y eficiente. Este artículo pone de relieve cómo la biotecnología ha permitido optimizar los procesos de extracción y producción de este pigmento, asegurando su competitividad en el mercado global.

CONCLUSIONES

La resistencia antimicrobiana sigue siendo uno de los principales desafíos para la salud pública y la ciencia médica. Sin embargo, las investigaciones presentadas en este número de *Alianzas y Tendencias BUAP* demuestran que la innovación en biotecnología, incluyendo el uso de péptidos antimicrobianos, nanopartículas metálicas y la optimización de recursos naturales como *Dactylopius coccus*, brinda soluciones prometedoras. Es importante continuar con la investigación y el desarrollo de estas alternativas para asegurar un futuro donde las infecciones resistentes no sean una sentencia de muerte, y la industria biotecnológica desempeñe un papel fundamental en la sostenibilidad y salud global.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

A la VIEP-BUAP por el apoyo para llevar a cabo nuestras investigaciones. La Dra. Yolanda Elizabeth Morales-García es miembro del S.N.I.; por lo que agradece 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]. Quintero-Hernández V, Muñoz-Rojas J. Editorial 7(27) AyTBUAP. Búsqueda de nuevos compuestos antimicrobianos a partir de bacterias benéficas de tipo PGPB. *Alianzas y Tendencias BUAP* [Internet]. 2022;7(27):i–vii. Available from: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-727>
- [2]. Sedillo-Torres I-Y, Ibarra-García J-A. La terapia antivirulencia como una estrategia contra bacterias multidrogo-resistentes. *Alianzas y Tendencias BUAP* [Internet]. 2020;5(19):1–17. Available from: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-519/la-terapia-antivirulencia-como-una-estrategia-contra-bacterias-multidrogo-r>
- [3]. Juárez-González VR, Guadarrama-Pérez VH, Vasco-Julio D, Alegría-Herrera EY, Hernández-Romano J. Las endolisinas de fagos como una fuente alternativa para la eliminación de bacterias multirresistentes. *Alianzas y Tendencias BUAP* [Internet]. 2024;9(34):40–64. Available from: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-934/las->

[endolisinas-de-fagos-como-una-fuente-alternativa](#)

[4]. Naghavi M, Vollset SE, Ikuta KS, Swetschinski LR, Gray AP, Wool EE, *et al*. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *Lancet* [Internet]. 2024 Sep 28;404(10459):1199–226. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1)

[5]. Bahar AA, Ren D. Antimicrobial Peptides [Internet]. Vol. 6, Pharmaceuticals. 2013. p. 1543–75. Available from: <https://www.mdpi.com/1424-8247/6/12/1543>

[6]. Susanti D, Haris MS, Taher M, Khotib J. Natural Products-Based Metallic Nanoparticles as Antimicrobial Agents. *Front Pharmacol* [Internet]. 2022;13. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2022.895616>

[7]. Urbina Frías AR, Arroyo Figueroa G, Tarsicio Medina S. Grana cochinilla: producción, calidad y aplicación. *JÓVENES EN LA Cienc* [Internet]. 2018 Nov 26;4(1 SE-INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS):2446–51. Available from: <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/2679>

[8]. Regalado López DV, Alejandro FCP, Quintero-Hernández V. Peptidos antimicrobianos de alacrán en la guerra contra bacterias multidrogo-resistentes. *Alianzas y*

Tendencias BUAP [Internet]. 2024;9(35):1–19. Available from: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-935/peptidos-antimicrobianos-de-alacrán-en-la-guerra-contra-bacterias-multidrogo>

[9]. Moreno-Valencia FD, Muñoz-Rojas J. Resistencia a los antibióticos y su amenaza multifacética: orígenes, evolución y consecuencias persistentes en la salud y el medio ambiente. *Alianzas y Tendencias BUAP* [Internet]. 2024;9(35):20–59. Available from: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-935/resistencia-a-los-antibióticos-y-su-amenaza-multifacética>

[10]. Ramos-Hernández R, Vázquez-Durán A, Méndez-Albores A. Nanopartículas metálicas, aliadas para combatir infecciones causadas por hongos. *Alianzas y Tendencias BUAP* [Internet]. 2024;9(35):60–8. Available from: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-935/nanopartículas-metálicas-aliadas-para-combatir-infecciones>

[11]. Galindo-Hernández MF, Muñoz-Morales JM, Gordillo-Ibarra X, Muñoz-Morales JM. *Dactylopius coccus* un recurso biotecnológico para la producción de ácido carmínico. *Alianzas y Tendencias BUAP* [Internet]. 2024;9(35):69–76. Available from: <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-935/dactylopius-coccus-un-recurso-biotecnológico-para-la-producción-de-carmin>