

03. MÁS ALLÁ DEL MITO: LAS SEMILLAS DE PAPAVER SOMNIFERUM L. Y SU POTENCIAL EN LA CIENCIA VERDE.

Marco Antonio Manzo Godoy
Estudiante de Maestría en
Ciencias en Química, CUCEI,
UDG
marco.manzo2920@alumnos.
udg.mx
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9900-7486>

Danna Sealthiel Romero López
Estudiante de Licenciatura en
Química, CUCEI, UDG
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2120-6756>

Ana Belén Amador Águila
Estudiante de Licenciatura en
Química, CUCEI, UDG
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8064-3742>

Sandra Fabiola Velasco Ramírez
Profesora e investigadora, CUCEI,
UDG
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7054-1465>





RESUMEN

Cuando pensamos en la amapola (*Papaver somniferum* L.), es común que nuestra mente asocie esta planta con sustancias ilegales. Sin embargo, sus semillas no contienen opio, y recientes investigaciones han demostrado que pueden tener propiedades benéficas para la salud humana y la tecnología verde. Estos descubrimientos resaltan la importancia de redescubrir esta especie vegetal por sus notables propiedades nutricionales, antioxidantes y tecnológicas. Estudios han demostrado que sus semillas, lejos de ser un riesgo, representan una oportunidad para desarrollar productos naturales, como nanopartículas de plata con propiedades antimicrobianas, mediante métodos amigables con el ambiente. Además, sus extractos contienen compuestos fenólicos y flavonoides que podrían emplearse en alimentos funcionales o en productos cosméticos y farmacéuticos. En este artículo presentamos los hallazgos más recientes que revalorizan a esta especie desde una mirada científica, responsable y sustentable.

¿UNA PLANTA PELIGROSA O UNA ALIADA DE LA CIENCIA?

Cuando se menciona la amapola (*Papaver somniferum* L.), muchas personas la asocian de inmediato con sustancias ilegales, debido a su vínculo histórico con la producción de opio. Sin embargo, es importante aclarar que las semillas de esta planta no contienen opio, y que ese enfoque ha invisibilizado otros aspectos valiosos que ofrece esta especie desde la perspectiva científica^[1].

En realidad, las semillas de amapola poseen un enorme potencial nutricional, farmacológico y tecnológico. Investigaciones recientes están demostrando que pueden utilizarse de forma segura y responsable para el desarrollo de soluciones innovadoras, sobre todo en el campo de la nanotecnología verde^[2].



DEL USO ANCESTRAL A LA INNOVACIÓN SUSTENTABLE

Desde tiempos antiguos, las plantas han sido utilizadas como remedios naturales. Hoy en día, la ciencia retoma ese conocimiento tradicional para crear tecnologías más respetuosas con el medio ambiente [1]. Uno de los ejemplos es el uso de las semillas de *P. somniferum* como materia prima para obtener compuestos útiles en la producción de nanopartículas, gracias a su contenido natural de fenoles, flavonoides, antocianinas [3].

Estos compuestos no solo benefician la salud humana, sino que también cumplen una función clave en procesos de laboratorio: actúan como "ingredientes verdes" que ayudan a formar nanopartículas metálicas sin necesidad de utilizar químicos tóxicos ni altas temperaturas. En otras palabras, permiten llevar la química de laboratorio a un modelo mucho más sustentable, en armonía con la naturaleza.

NANOTECNOLOGÍA VERDE A PARTIR DE PLANTAS: EL POTENCIAL DE LA AMAPOLA EN LA SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA

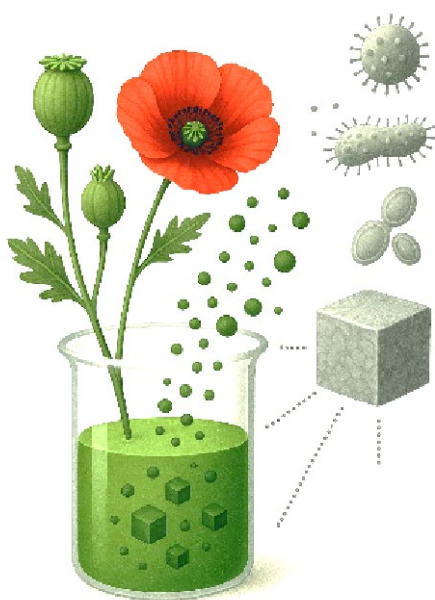


Figura 1. La amapola (*Papaver somniferum* L.) como biofábrica verde: a partir de extractos de sus semillas, es posible sintetizar nanopartículas de plata con estructuras bien definidas y propiedades antimicrobianas. Esta nanotecnología verde permite combatir bacterias, hongos y levaduras sin recurrir a compuestos tóxicos, promoviendo una ciencia más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Uno de los desarrollos más prometedores en la nanociencia actual es la síntesis verde de nanopartículas de plata (NPs-Ag) utilizando extractos acuosos de semillas de *Papaver somniferum* [Figura 1] [4]. A diferencia de los métodos convencionales que emplean reactivos químicos tóxicos, esta técnica aprovecha los compuestos naturales presentes en las plantas como flavonoides, taninos y otros metabolitos secundarios para reducir los iones de plata y formar partículas a escala nanométrica [3].

Las nanopartículas obtenidas mediante este enfoque ecológico no solo presentan una estructura cúbica bien definida [Figura 2] y una composición elemental estable [3], (como lo confirman análisis por microscopía electrónica de barrido, SEM), sino que además exhiben una potente actividad antimicrobiana, combatiendo bacterias como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y hongos como *Candida albicans* [4].

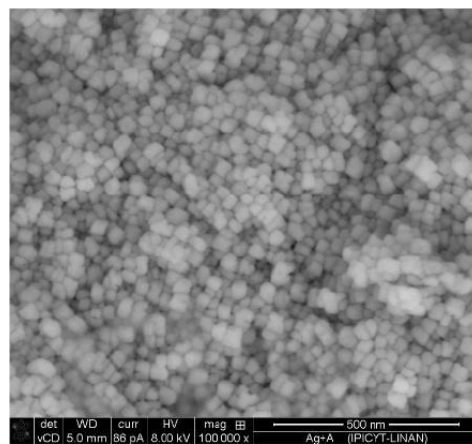
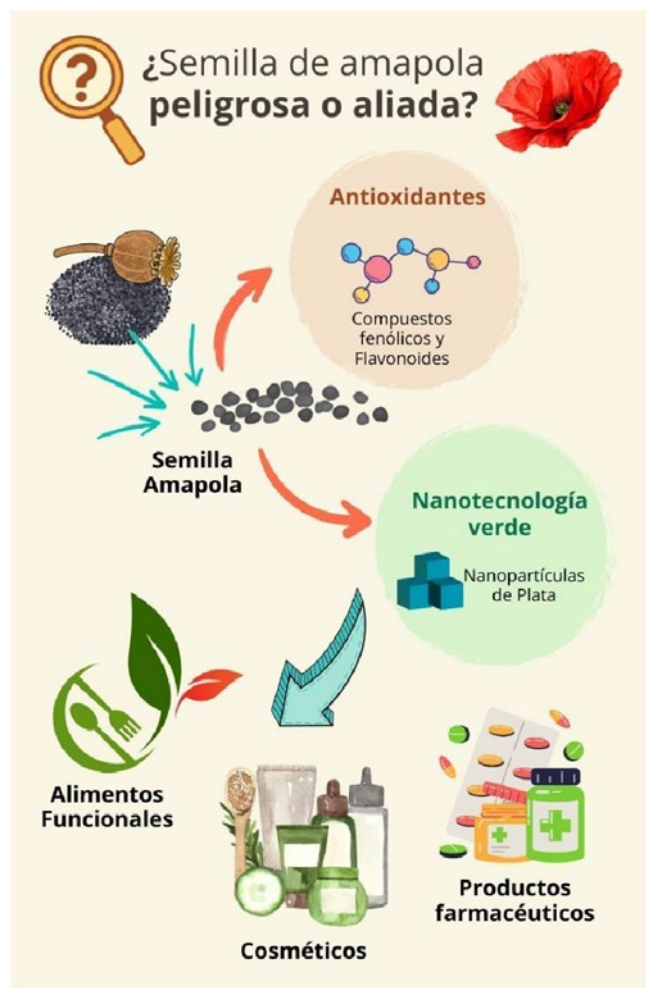


Figura 2. Interacción antagonista entre bacterias mediada por bacteriocinas. Ampliación que muestra cómo una bacteria productora (verde) utiliza bacteriocinas para inhibir a una bacteria competidora (morada) en un entorno microbiano diverso.



Las nanopartículas de plata obtenidas con extractos de amapola pueden aplicarse en una amplia variedad de áreas, como:

- **Odontología y medicina:** formulación de enjuagues bucales, tratamientos antimicrobianos tópicos, recubrimientos para implantes.
- **Control de infecciones hospitalarias:** textiles, superficies y dispositivos médicos antimicrobianos.
- **Cosmética natural:** productos para el cuidado de la piel con acción purificante y conservante.
- **Agricultura:** como biopesticidas naturales y agentes antimicrobianos en cultivos.
- **Tratamiento de agua:** filtros y membranas con propiedades desinfectantes.

Este tipo de innovaciones demuestran cómo el uso responsable del conocimiento científico puede ofrecer soluciones sostenibles que impactan positivamente en la salud, el ambiente y la industria [Figura 3].

Figura 3. ¿Una planta peligrosa o una aliada de la ciencia? Aunque comúnmente asociada con la producción de opio, la amapola (*Papaver somniferum* L.) también ofrece beneficios poco conocidos. Sus semillas, libres de alcaloides opiáceos, poseen propiedades nutricionales y compuestos bioactivos con alto valor farmacológico y tecnológico. Actualmente, son utilizadas en estudios de nanotecnología verde para la síntesis de nanopartículas con potencial antimicrobiano, lo que posiciona a esta especie como un recurso natural prometedor en ciencia y salud.

SEMILLAS CON POTENCIAL QUE VA MÁS ALLÁ

Además de su uso en nanotecnología, las semillas de amapola han mostrado un alto contenido de compuestos antioxidantes ^[1], lo que significa que pueden proteger nuestras células del daño causado por el estrés oxidativo.

Las pruebas de actividad antioxidante (como ABTS, DPPH y FRAP) también confirmaron que los extractos poseen una buena capacidad para neutralizar radicales libres, lo cual puede aprovecharse en campos como la alimentación, la cosmética natural o la medicina regenerativa ^[2].



UNA NUEVA MIRADA HACIA LA AMAPOLA

En lugar de ver a la amapola como una planta peligrosa, la ciencia nos invita a redescubrirla como una aliada tecnológica ^[1]. Sus semillas pueden transformar procesos industriales contaminantes en alternativas verdes, accesibles y más seguras ^[3]. Al integrar el conocimiento ancestral con la innovación científica, se abre la puerta a soluciones sostenibles que beneficien tanto a las personas como al planeta.

Referencias Bibliográficas

1. Díaz-Bárcena A, Giraldo P. Exploring the research evolution of *Papaver somniferum* and *Cannabis sativa*: a bibliometric comparative analysis. *Ind Crops Prod*. 2023; 203:117143. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.117143>
2. Gupcsó K, Kókai Z, Bálint M, Tavaszi-Sárosi S, Németh ÉZ. Studies on sensory and phytochemical characteristics of poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties for their oil utilisation. *Foods*. 2023;12(17):3165. <https://doi.org/10.3390/foods12173165>
3. Muhammad W, Sajjad A, Sumaira S, Muhammad NA, Safia HA, Muhammad J. Green synthesis of gold nanoparticles and their characterizations using plant extract of *Papaver somniferum*. *Nano Sci Nano Technol Ind J*. 2017;11:1–5.
4. Muhammad W, Khan MA, Nazir MS, Siddiquah A, Mushtaq S, Hashmi SS, Abbasi BH. *Papaver somniferum* L.-mediated novel bioinspired lead oxide (PbO) and iron oxide (Fe₂O₃) nanoparticles: in-vitro biological applications, biocompatibility and their potential towards HepG2 cell line. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2019;103:109740. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.109740>

