

**Sección:** Hot Science

# *El poder cicatrizante de *Lycoperdon perlatum*: Uso de un hongo medicinal en el proceso de cicatrización de heridas*

*The healing power of *Lycoperdon perlatum*: Use of a medicinal mushroom in the wound healing process*

---

Oscar Wilder Montiel Lucio<sup>1</sup>

María Guadalupe González Pedroza<sup>2\*</sup>

Cristina Burrola Aguilar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Bionanotecnología, Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias, Centro de Investigación en Recursos Bióticos, Carretera Toluca-Atzacmulco Km 14.5, 50200 Toluca, Estado de México, México.

\*Autor para la correspondencia: [mggonzalezp@uaemex.mx](mailto:mggonzalezp@uaemex.mx)

## **RESUMEN**

Este artículo explora el potencial medicinal de *Lycoperdon perlatum*, un hongo basidiomiceto que pertenece a la familia Agaricaceae, en los procesos de cicatrización, abordándolo desde el conocimiento tradicional hasta los avances más recientes en el estudio de sus compuestos bioactivos. Se analizan sus principales compuestos bioactivos y sus efectos antiinflamatorios, antioxidantes y antimicrobianos. Asimismo, se destaca su uso histórico en la medicina tradicional y su potencial en futuras aplicaciones terapéuticas orientados a acelerar la cicatrización de heridas.

*Palabras clave:* Medicina tradicional, regeneración tisular, compuestos bioactivos.

---

## **SUMMARY**

This article explores the medicinal potential of *Lycoperdon perlatum*, a basidiomycete fungus that belongs to the family Agaricaceae, in wound healing processes, addressing it from traditional knowledge to the most recent advances in the study of its bioactive compounds. Its main bioactive compounds and their anti-inflammatory, antioxidant, and antimicrobial effects are analyzed. Likewise, its historical use in traditional medicine and its potential in future therapeutic applications aimed at accelerating wound healing are highlighted.

*Keywords:* Traditional medicine, tissue regeneration, bioactive compounds.

## Introducción: La cicatrización y el Potencial de *Lycoperdon perlatum*

*Lycoperdon perlatum* (Figura 1) ha destacado como una alternativa terapéutica prometedora, conocido comúnmente como “pedo de lobo” o “pedo de bruja”, este hongo ha sido reconocido por sus propiedades cicatrizantes, las cuales han sido atribuidas a diversos compuestos bioactivos presentes en el hongo. Estudios han revelado que los polisacáridos y otros compuestos presentes en *L. perlatum* pueden provocar efectos antiinflamatorios, antioxidantes y antimicrobianos en la cicatrización [1]. Estos compuestos ayudan a reducir la inflamación, estimular la síntesis de colágeno y prevenir infecciones, permitiendo así una regeneración más rápida.

También, *L. perlatum* ha sido parte de la medicina tradicional mexicana. Las comunidades indígenas, a lo largo de generaciones han usado a este hongo en diversas prácticas como en algunas regiones que se utiliza deshidratado en forma de polvo o en infusión para el tratamiento de heridas, aprovechando sus propiedades antimicrobianas y su capacidad para la cicatrización. La transmisión del conocimiento ha permitido conservar estas prácticas, resaltando la importancia de este recurso natural en la cultura y en el bienestar de las comunidades mexicanas [1].

Este artículo tiene como objetivo evidenciar las propiedades cicatrizantes de *Lycoperdon perlatum* y su uso tradicional en México ya que es un hongo de alto valor en el patrimonio cultural de México. La sinergia de los conocimientos ancestrales y avances científicos ha despertado el interés en el estudio de sus compuestos bioactivos. Sin embargo, el desarrollo de biomateriales o formulaciones terapéuticas a partir de *L. perlatum* aún se encuentra en etapas de investigación

por lo que representa una posible línea innovación biotecnológica en la industria farmacéutica.

### Raíces ancestrales: Uso tradicional de *Lycoperdon perlatum* en México

En México, el uso de recursos naturales en el área de la salud ha sido una práctica fundamental a lo largo de la historia. En ese sentido, *L. perlatum* demostró ser importante para la medicina tradicional, principalmente por su habilidad de acelerar el proceso de cicatrización. Desde hace mucho tiempo, diversas comunidades indígenas han recurrido a los hongos medicinales como remedios caseros y prácticas curativas, transmitiendo este conocimiento de generación en generación [2].

El uso ancestral de *L. perlatum* se destaca por la observación y el aprovechamiento de la biodiversidad local. En algunas comunidades, este hongo ha sido empleado para tratar heridas u otras lesiones superficiales. Las



Figura 1. *Lycoperdon perlatum* en su hábitat natural durante la liberación de esporas.



**Figura 2.** Recolección tradicional de hongos en comunidades.

prácticas tradicionales explican que al secarlo, macerarlo y mezclarlo con grasas animales o vegetales se forma una pomada que pueden aplicar directamente sobre la herida, ayudando a detener hemorragias y prevenir infecciones gracias a sus propiedades. Aunque la evidencia científica sobre su mecanismo de acción es limitada, la efectividad percibida por el uso empírico ha permitido que esta práctica se mantenga vigente [3].

Esta transmisión del conocimiento sobre *L. perlatum* es un ejemplo del cómo la medicina tradicional se basa en la experiencia y observación de la naturaleza. En diversas comunidades indígenas los conocimientos sobre la identificación, recolección y preparación de este hongo se enseña conversando. Por ejemplo, en algunas regiones se relata que las madres y abuelas enseñan a los niños sobre las características de los hongos, fomentando una relación entre las comunidades y la naturaleza fortaleciendo así la cultura al divulgar los conocimientos ancestrales [4].

En comunidades Mixtecas y otros grupos

indígenas, la recolección de estos hongos forma parte de las actividades recreativas y educativas donde los habitantes distinguen desde muy temprana edad las diferencias entre especies comestibles y su potencial medicinal siendo esto una forma de preservar su identidad cultural y el conocimiento tradicional (Figura 2).

*Lycoperdon perlatum* se encuentra ligado a los conocimientos de los pueblos originarios de México. El uso de este hongo no es solo una alternativa natural para la cicatrización de heridas, sino también una forma de conexión con la tierra. En muchas comunidades, la recolección se realiza con respeto hacia la naturaleza y sus usos reflejan el equilibrio entre el hombre y su hábitat por lo que es importante conservar y documentar la herencia cultural del uso de los recursos naturales [5]. El conocimiento tradicional sobre el uso de *Lycoperdon perlatum* ha motivado el interés científico por comprender los compuestos responsables de sus propiedades terapéuticas y los posibles mecanismos biológicos involucrados en el proceso de cicatrización.

## Propiedades curativas y mecanismos bioactivos en *Lycoperdon perlatum*

Además de ser un hongo reconocido por su relevancia en la medicina tradicional también ha sido reconocido por la variedad de compuestos bioactivos que posee ya que estos han sido asociados a las propiedades terapéuticas en el proceso de la cicatrización. La evidencia indica que este hongo contiene una serie de compuestos entre los cuales destacan los polisacáridos además de otros compuestos que en conjunto confieren estas propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianas lo que lo convierte en un hongo con potencial para acelerar la regeneración tisular y mejorar la cicatrización de heridas.

Entre los compuestos identificados en *Lycoperdon perlatum* se encuentran los polisacáridos que tienen la capacidad de regular la respuesta inmunitaria, ayudando a disminuir la inflamación en los tejidos afectados. Además, se ha observado que, en otros estudios relacionados con hongos medicinales, se demostró que la presencia de  $\beta$ -glucanos, un tipo de polisacárido, potencia la respuesta inmunológica y favorece la regeneración tisular.

Además de los polisacáridos, diversos estudios han reportado la presencia de otros compuestos bioactivos incluyendo los compuestos fenólicos, proteínas y metabolitos secundarios asociados a actividades antioxidantes y antimicrobianas. Estos compuestos pueden contribuir a la inhibición del crecimiento microbiano y a la regulación del proceso inflamatorio, factores que influyen en el proceso de cicatrización [6].

Otros de los compuestos presentes en este hongo son los flavonoides, saponinas, proteínas, carbohidratos y en algunos extractos se han mencionado también la presencia de glicósidos, alcaloides y taninos. Estos compuestos en conjunto aportan propiedades an-

tioxidantes que permiten la neutralización de radicales libres, es decir, previenen el daño celular causado por el estrés oxidativo, lo que interfiere en la cicatrización de heridas [7].

Por otro lado, las propiedades antimicrobianas de *L. perlatum* son atribuidas a la combinación de estos compuestos. En otras investigaciones, los extractos obtenidos a través de diferentes métodos de extracción, por ejemplo, usando solventes como etanol o metanol, han demostrado ser efectivos contra diversas cepas bacterianas y fúngicas. Esta capacidad de inhibir el crecimiento bacteriano es importante ya que se reduce el riesgo de contraer infecciones en el proceso de cicatrización.

Los compuestos presentes en *L. perlatum* actúan de diferentes formas, en primer lugar, sus propiedades antiinflamatorias permiten una regulación del proceso inflamatorio de la herida. Al reducir la liberación excesiva de citoquinas proinflamatorias, estos compuestos ayudan a limitar el daño del tejido y facilitan el paso a posteriores fases de la cicatrización ya que una respuesta inflamatoria excesiva puede ralentizar la regeneración de la piel y otros tejidos.

Otro mecanismo es la estimulación de síntesis de colágeno. Los polisacáridos y otros compuestos bioactivos favorecen la producción de colágeno por parte de los fibroblastos y así, reconstruir la matriz extracelular y proporcionar soporte para el tejido en reparación. Un aumento en la síntesis de colágeno no solo acelera el cierre de la herida, sino que también contribuye a una cicatrización de mejor calidad, reduciendo las cicatrices antiestéticas.

La reducción del estrés oxidativo de las células es producida por las propiedades antioxidantes de este hongo, de esta forma se facilita la proliferación celular y la migración de células como los queratinocitos y los fibroblastos. Finalmente, las propiedades antimicrobianas de *Lycoperdon perlatum* contribuyen a mantener un ambiente estéril en la herida. Al

impedir el crecimiento de bacterias y hongos patógenos y así se reduce el riesgo de infecciones que puedan complicar la cicatrización [7]. El estudio de estos compuestos bioactivos ha despertado interés en su posible aprovechamiento dentro del campo de la biotecnología, particularmente en el desarrollo de nuevas estrategias para favorecer la regeneración tisular.

### De la tradición a la innovación: aplicaciones biotecnológicas

El conocimiento tradicional de las propiedades de *L. perlatum* ha generado interés en el estudio de sus compuestos bioactivos y su posible aprovechamiento dentro del campo de la biotecnología. Particularmente, la investigación de los hongos medicinales ha permitido identificar metabolitos con propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianas, las cuales podrían tener aplicaciones en el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas [8].

Diversos estudios sobre compuestos bioactivos de hongos han explorado su aplicación en biomateriales enfocados en la regeneración tisular como apósitos, ungüentos e hidrogeles, que permitan mantener un ambiente adecuado para la cicatrización al proteger la herida de agentes microbianos externos y estimular la proliferación de fibroblastos y la síntesis de colágeno (Figura 3) [9]. Aunque el uso específico de *Lycoperdon perlatum* aún se encuentra en etapas iniciales de investigación, el estudio de sus metabolitos podría contribuir al desarrollo de biomateriales que favorezcan la cicatrización.

En el caso de heridas crónicas o quemaduras, el uso de biomateriales funcionalizados con los compuestos orgánicos de *L. perlatum*



Figura 3. Representación conceptual de *L. perlatum* en un hidrogel para la regeneración de tejidos.

podría contribuir a la liberación controlada de estos, ayudando a controlar la inflamación prolongada y permitiendo una regeneración tisular más eficiente, debido a una mayor biocompatibilidad asociada al origen natural del hongo.

En conclusión, la utilización y extracción biotecnológica de compuestos bioactivos de *Lycoperdon perlatum* no solo demuestra que los conocimientos tradicionales de la medicina natural mexicana pueden extrapolarse y validarse dentro de la medicina moderna, sino que también abre nuevas posibilidades para el desarrollo de alternativas terapéuticas innovadoras, seguras y sustentables [5].

### Referencias

- [1] Akpi, U. K., Odoh, C. K., Ideh, E. E., & Adobu, U. S. (2017). Antimicrobial activity of *Lycoperdon perlatum* whole fruit body on common pathogenic bacteria and fungi. *African Journal of Clinical and Experimental Microbiology*, 18(2), 79. <https://doi.org/10.4314/ajcem.v18i2.4>
- [2] Zamora-Martínez, M. C., González Hernández, A., Islas Gutiérrez, F., Nayeli, E., Barrera, C., & López Valdez, L. I. (2018). Geographic and ecological distribution of 13 species of wild edible mushrooms in Oaxaca. *Revista*

*Mexicana De Ciencias Forestales* 5 (21). México, ME:76-93. <https://doi.org/10.29298/RMCF.V5I21.359>

[3] Sánchez-García, D., Burrola-Aguilar, C., Zepeda-Gómez, C., & Estrada-Zúñiga, M. E. (2020). Edible, medicinal wild mushrooms: A study in Estado de México. *Agro Productividad*, 13(10). <https://doi.org/10.32854/agrop.v13i10.1746>

[4] Bautista-González, J. A., Montoya, A., Bye, R., Esqueda, M., & Herrera-Campos, M. de los A. (2022). Traditional knowledge of medicinal mushrooms and lichens of Yuman peoples in Northern Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s13002-022-00550-8>

[5] Novakovic, A., Karaman, M., Matavulj, M., Pejin, B., Belovic, M., Radusin, T., & Ilic, N. (2015). An insight into in vitro bioactivity of wild-growing puffball species *Lycoperdon perlatum* (Pers) 1796. *Food and Feed Research*, 42(1), 51–58. <https://doi.org/10.5937/ffr1501051n>

[6] Díaz-Talamantes, C., Burrola-Aguilar, C., Estrada-Zúñiga, M. E., & Zepeda-Gómez, C. (2021). Obtención de  $\beta$ -glucanos de esporomas silvestres y micelio in vitro de *Lycoperdon perlatum*. *Scientia Fungorum*, 52, e1409. <https://doi.org/10.33885/sf.2021.52.1409>

[7] Santiago, F. H., Moreno, J. P., Cázares, B. X., Suárez, J. J. A., Trejo, E. O., de Oca, G. M. M., & Aguilar, I. D. (2016). Traditional knowledge and use of wild mushrooms by Mixtecs or Ñuu savi, the people of the rain, from Southeastern Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0108-9>

[8] Mata, G., Gaitán-Hernández, R., & Salmones, D. (2020). *El cultivo del shiitake: Tecnología e innovación en la producción de un alimento y medicina ancestral*. Instituto de Ecología, A.C.

[9] Owaid, M. N., Rabeea, M. A., Abdul Aziz, A., Jameel, M. S., & Dheyab, M. A. (2019). Mushroom-assisted synthesis of triangle gold nanoparticles using the aqueous extract of fresh *Lentinula edodes* (shiitake), Omphalotaceae. *Environmental Nanotechnology, Monitoring and Management*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2019.100270>