



La Hoja Verde

191

boletín ecológico pero iconoclasta

Año 30 Número 191 5 de agosto de 2025



Medio de Divulgación Científica de la Academia de Ecología

El código De la Cruz-Badiano

El título original del código de la Cruz-Badiano es: *Libellus de medicinalibus indorum herbis* (*Libro sobre las hierbas medicinales de los pueblos indígenas*). Esta obra constituye el primer tratado que describe las propiedades curativas de plantas americanas empleadas por los Mexicanos en Mesoamérica. Este libro fue obra del médico nativo Martín de la Cruz, originario de Santiago Tlatelolco y asociado al Colegio de la Santa Cruz de Tlatelolco, quien dictó varios remedios contra enfermedades, que posiblemente fueron registrados originalmente en náhuatl y que, posteriormente, el xochimilca Juan Badiano, estudiante del Colegio de la Santa Cruz de Tlatelolco, traduciría al latín. Esta obra se terminó el 22 de julio de 1553, en los inicios de la época colonial. Actualmente, el código está bajo resguardo del Instituto Nacional de Antropología e Historia, en la Biblioteca Nacional de Antropología e Historia.

El código refiere 227 plantas medicinales, de las cuales hay imágenes de 185. Hay algunas plantas

que se repiten. El Código tiene 13 capítulos y cada uno se refiere a enfermedades de partes del cuerpo, empezando por la cabeza (capítulo 1) hasta los pies (capítulo 8), pasando por los ojos, los oídos, la nariz, los dientes, las mejillas, el pecho, el estómago y las rodillas. Los capítulos siguientes al 8, hasta el 13, describen los remedios contra la fatiga, con enfermedades generales, enfermedades mentales, los problemas relacionados con el parto, las enfermedades de las mujeres, las de los niños, para terminar con las señales de la proximidad de la muerte. Los nombres de las plantas encabezando las ilustraciones están en náhuatl. El texto del código con las indicaciones médicas está en latín. El Fondo de Cultura Económica de México, editó un facsímil del código y una traducción al español, en un segundo tomo, incluyendo el nombre científico de plantas que pudieron ser determinadas.

Arcadio Monroy

Frases célebres:

En la democracia occidental se goza de libertad a condición de no usarla. Anónimo.

La libertad no es un fin; es un medio para desarrollar nuestras fuerzas. Mazzini.

...siendo la libertad la cosa más amada, no solo de la gente de razón, más aún de los animales que carecen de ella. Miguel de Cervantes Saavedra.

La libertad supone responsabilidad. Por eso la mayor parte de los hombres le temen tanto. George Bernard Shaw.

Se agradece el financiamiento de la DGAPA, a través del proyecto PAPIME PE206124, para la impresión de este boletín.



ISSN 1405-4809



***Ganoderma lucidum*: ¿El secreto de la inmortalidad?**

Perez Sanchez Noe Constantino, e-mail: noeconstantinoperezsanchez@gmail.com

Introducción

Ling Zhi, Ling Chih, Reishi e incluso hongo michoacano, todos estos son los nombres comunes que se refieren a la misma especie: *Ganoderma lucidum*, hongo que carga con milenios de historia. Sus primeras apariciones en el mundo médico fueron en los primeros textos farmacológicos chinos como lo son el Shen Nong Ben Cao y el *Compendio de materia médica*, textos donde se describen las propiedades de *G. lucidum* para la mejora de la memoria, de la energía, para restaurar la vitalidad y efectos antienvjecimiento (Él *et al.*, 2023).

¿Qué hace tan especial a este hongo?

La composición de *G. lucidum* consta de un 90% de agua en peso, por otra parte, el 10% restante lo comprenden polisacáridos, triterpenos, esteroides, proteínas y compuestos fenólicos. Estudios como los realizados por Sharma *et al.* (2019), señalan que éste contiene un 28% de carbohidratos, de un 3-5% de grasa en bruto, 59% de fibra y un 7-8% de proteínas, además de contener minerales como lo son; potasio, fósforo, calcio, magnesio, selenio, zinc y hierro (Sharma *et al.*, 2019).

¿Cuáles son los compuestos bioactivos?

Dentro del abanico de compuestos bioactivos con lo que cuenta este hongo, se encuentran los polisacáridos; éstos son extraídos tanto del esporoma como de las esporas y el micelio; su conformación está constituida por β -glucanos los cuales, debido a sus conformaciones estructurales, tienen la capacidad de interactuar con los receptores del sistema inmunitario. También, se han identificado más de 380 triterpenoides diferentes, en donde se incluyen los ácidos lucidénicos así como el ganodermanontriol (Zheng *et al.*, 2023). Asimismo, en otras proporciones se han encontrado compuestos fenólicos tanto en las esporas como en el esporoma, donde se incluyen derivados como flavonoides, ácidos benzoicos y derivados del ácido cinámico, los cuales fungen como agentes de protección contra el crecimiento microbiano y contra el estrés oxidativo (Sova *et al.*, 2020) (Masjedi *et al.*, 2022).

De la misma manera, en *G. lucidum* se ha detectado una fuente rica de proteínas bioactivas y péptidos. Dentro de éstas está Ling Zhi-8 (LZ-8), una proteína que se encuentra tanto en el micelio como en el esporoma y que está constituida por 110 aminoácidos; su conformación es similar a la inmunoglobulina, no unida covalentemente, lo que le da su capacidad de inhibir el crecimiento tumoral (Lei *et al.*, 2020). Por parte de los péptidos, éstos tienen una conformación de 5 a 21 aminoácidos, los cuales exhiben propiedades inmunomoduladoras, antioxidantes y antimicrobianas.

Este hongo también posee un rico repertorio de minerales los cuales son de una naturaleza inorgánica, pero ayudan a procesos como lo son desde la activación enzimática hasta el funcionamiento y mantenimiento de las funciones celulares. En su repertorio, por cada 100 g del hongo se puede encontrar 423 mg de potasio (K), 1.88 mg de calcio (Ca), 7.95 mg de magnesio (Mg), 2.22 mg de hierro (Fe), 0.7 mg de zinc (Zn), 22 mg de manganeso (Mn), 225 mg de fósforo (P), 129 mg de azufre (S), 2.82 mg de sodio (Na) y 26 mg de cobre (Cu) (54). Cabe resaltar que estas cantidades pueden variar debido a las prácticas de cultivo y el procesamiento post cosecha (Ei *et al.*, 2022).

G. lucidum también cuenta con ácidos grasos y lípidos. Los ácidos grasos se pueden presentar tanto de una forma saturada como insaturada. Los ácidos insaturados, como el oleico y palmitoleico son fundamentales en el mantenimiento de la fluidez e integridad de la membrana celular. Los ácidos grasos saturados, como el ácido palmítico, se encargan del enriquecimiento de la composición bioactiva general en el hongo (Vani *et al.*, 2025) (Salvatore *et al.*, 2020).

Este hongo no solo es rico en minerales, también cuenta con un complejo vitamínico B. Por cada 100 g de hongo es posible detectar. 1.14 mg de vitamina B1 (tiamina), 1.86 mg de vitamina B2 (Riboflavina), 21.42 mg de vitamina B3 (niacina), 287 µg de vitamina B9 (ácido fólico) e incluso 2.98 mg de vitamina C (ácido ascórbico) y 0.39 mg de vitamina E (tocoferol) (Ei *et al.*, 2022).

¿Cuáles son sus aplicaciones terapéuticas?

Es bastante conocido el hecho de que este hongo tiene la capacidad de modular el sistema inmunitario, ya sea para mejorar la respuesta inmune baja o para suprimir una respuesta hiperactiva (esto a través de los β-glucanos); esto lo convierte en un recurso invaluable para combatir enfermedades autoinmunes (Unlu *et al.*, 2016).

Para combatir el cáncer, los componentes de *G. lucidum* estimulan la respuesta de las células NK y las T citotóxicas, las cuales son cruciales para atacar aquellas células que se encuentren infectadas por virus o que sean cancerosas. Esto lo hace a través del aumento de la producción de interferón-gamma (IFN- γ) la cual es una citocina que fortalece la respuesta inmunitaria (Ahmad *et al.*, 2021). Los estudios clínicos realizados han demostrado que los pacientes que han consumido *G. lucidum* tuvieron una mejora en la respuesta de las células NK y proliferación de las células T, lo que lo demuestra como terapia complementaria oncológica, cabe recalcar que esto no debe de reemplazar los tratamientos convencionales contra esta enfermedad (Unlu *et al.*, 2016).

Parte de propiedades anticancerígenas de *G. lucidum* está en la capacidad del hongo de inducir respuestas apoptóticas a únicamente las células infectadas; esto lo logra por la activación de las caspasas alterando la función mitocondrial. Además, inhibe la angiogénesis, restringiendo así el crecimiento tumoral y la metástasis (Gao *et al.*, 2023).

Asimismo, la inflamación crónica es algo distintivo de enfermedades como lo son trastornos cardiovasculares, diabetes y afecciones neurodegenerativas. Un posible auxiliar contra esto se encuentra en los triterpenoides de *G. lucidum*, los cuales inhiben la producción de citocinas proinflamatorias como TNF- α , IL-1 β e IL-6, lo que alivia la inflamación crónica (Huaparachchi *et al.*, 2016).

También, el hongo se encarga de la reducción de la síntesis de prostaglandinas y leucotrienos, los cuales se encargan de ser mediadores inflamatorios del ácido araquidónico, lo que resulta particularmente beneficioso contra afecciones como la artritis (Rowaiye *et al.*, 2024). En ensayos clínicos, los pacientes con artritis reumatoide reportaron una reducción significativa en la glucosa, mejorando así la sensibilidad a la insulina, lo cual es clave contra la diabetes tipo 2 (Xia *et al.*, 2017). Esto se logra a través de la activación de la vía de la quinasa activada por AMP (AMPK). *G. lucidum* gracias a su capacidad de inhibir la acción de la alfa- glucosidasa permite una absorción más lenta de la glucosa dando así niveles más estables de glucosa en sangre después de las comidas (Ahmad *et al.*, 2024).

Por si fuera poco, además de reducir la presión sanguínea, *G. lucidum* también tiene propiedades antivirales gracias a sus polisacáridos y triterpenos, los cuales inducen la estimulación de células NK y la producción de IFN- γ . Se ha visto que esta activación contribuye a la capacidad del sistema inmunológico para combatir el virus del herpes simple (VHS), la influenza, la hepatitis B (Arunachalam *et al.*, 2022) e incluso tiene la capacidad de inhibir la replicación del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) (Cör *et al.*, 2022).

Conclusión

G. lucidum cuenta con un enorme potencial terapéutico, sin embargo y como es común en este tipo de alimentos es necesaria una valoración médica antes de pensar en consumir esta especie, cabe recalcar que dependiendo del tipo de extracto que se consuma existirán variaciones en los perfiles nutricionales, como se menciona en la literatura depende no solamente de la forma de cultivo sino también de la forma de extracción trabajada.

Referencias

- Ahmad, M.F.; Ahmad, F.A.; Hasan, N.; Alsayegh, A.A.; Hakami, O.; Bantun, F.; Tasneem, S.; Alamier, W.M.; Babalghith, A.O.; Aldairi, A.F.; et al. *Ganoderma lucidum*: Mecanismos multifacéticos para combatir la diabetes a través de polisacáridos y triterpenoides: una revisión exhaustiva. *Int. J. Biol. Macromol.* 2024, 268, 131644.
- Ahmad, M.F.; Ahmad, F.A.; Khan, M.I.; Alsayegh, A.A.; Wahab, S.; Alam, M.I.; Ahmed, Arunachalam, K.; Sasidharan, S.P.; Yang, X. Una revisión concisa de las propiedades antivirales e inmunomoduladoras de los hongos que pueden combatir contra la COVID-19. *Química de los Alimentos Adv.* 2022, 1, 100023.
- Cör Andrejč, D.; Knez, Ž.; Knez Marevci, M. Actividad antioxidante, antibacteriana, antitumoral, antifúngica, antiviral, antiinflamatoria y neuroprotectora del *Ganoderma lucidum*: una visión general. *Frente. Pharmacol.* 2022, 13, 934982.
- El Sheikha, A.F. Perfil nutricional y beneficios para la salud del *Ganoderma lucidum* “Lingzhi, Reishi o Mannentake” como alimentos funcionales: escenario actual y perspectivas futuras. *Alimentos* 2022, 11, 1030
- Él, X.; Chen, Y.; Li, Z.; Colmillo, L.; Chen, H.; Liang, Z.; Abozeid, A.; Yang, Z.; Yang, D. Recursos de germoplasma y regulación del metabolismo secundario en el hongo Reishi (*Ganoderma lucidum*). *Mentón. Hierba. Med.* 2023, 15, 376–382.
- Gao, X.; Homayoonfal, M. Explorando el potencial anticancerígeno de los polisacáridos de *Ganoderma lucidum* (GLP) y su papel versátil en la mejora de los sistemas de administración de fármacos: un enfoque multifacético para combatir el cáncer. *Célula cancerosa Int.* 2023, 23, 324.
- Hapuarachchi, K.; Wen, T.; Jeewon, R.; Wu, X.; Kang, J. Ensayos sobre la micosfera 15. *Ganoderma lucidum*: ¿están comprobadas las propiedades medicinales beneficiosas? *Micosfera* 2016, 7, 687–715.
- Lei, X.; Zhi, C.; Huang, W.; Sol, X.; Gao, W.; Yin, X.; Zhang, X.; Liang, C.; Zhang, H.; Sun, F. La proteína inmunomoduladora recombinante de *Ganoderma lucidum* mejora el tratamiento de la neutropenia inducida por quimioterapia. *Frente. Pharmacol.* 2020, 11, 956



*Ganoderma
lucidum*



DIPLOMADO EN ETNOECOLOGÍA PARA LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

CACAO en el Códice Florentino



Por Santiago Moreno Emily



“Tiene las hojas anchas y es acopado. Es mediano. El fruto es como mazorcas de maíz y tienen de dentro los granos de cacao.”



En exceso podía embriagar; en moderación, refrescaba.

el árbol es llamado “Cacahuacuahuatl”

In tlaquetzalnamacac: la vendedora de bebida de chocolate.



Se le consideraba producto selecto, pero también existían fraudes donde se vendían rellenos con cera, aguacate o ceniza para aparentar calidad.

Asociado a la nobleza, la medicina, el comercio y lo ritual.

En el Libro 8 del Códice se menciona que el cacao se bebía al final de las comidas nobles. Una variante, hecha con mazorca verde (*xoxouhqui cacahuacentli*), podía causar malestar si se consumía en exceso.

Los mercaderes adinerados organizaban banquetes para agradecer a los dioses y mostrar su estatus.



Compraban grandes cantidades de cacao para preparar bebidas.

Pero también...

El cacao mezclado con flores aromáticas, chile chiltecpin y ulli se usaba como remedio para quienes escupían sangre.

Incluso se empleaba en infusiones de plantas y pancillos de hierbas medicinales.

Referencias bibliográficas

- Sahagún, B., Valeriano, A., Vegerano, A., Jacobita, M., de San Buenaventura, P., de Grado, D., Maximiliano, B., Severino, M. et al. (2023). Historia general de las cosas de Nueva España (Códice florentino). Biblioteca Medicea Laurenziana, Florencia, MiBACT, 1577. Disponible en el Códice Florentino Digital/Digital Florentine Codex, editado por Richter, K., Houtrouw, A., Terraciano, K., Favrot-Peterson, J., Magaloni, D. y Sousa, L. Los Ángeles: Getty Research Institute. <https://florentinecodex.getty.edu>.



DIPLOMADO EN ETNOECOLOGÍA PARA LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA



PECES en el Códice Florentino

Por Santiago Moreno Emily



Algunos peces son fantásticos, más enfocados en el nombre náhuatl que en el realismo



por eso tenemos peces con alas de mariposa o cabeza de ocelote

En el Libro Undécimo del Códice Florentino se presentan **19 tipos de peces** (marinos y de agua dulce) con 4 formas de preparación para el consumo.



Michín



Cuauhxohuulin

La distribución de los temas es de la siguiente forma:

- **Capítulo III**
 - **Párrafo 2:** Peces
 - **Párrafo 4:** Animales de agua dulce
 - **Párrafo 5:** Animales comestibles de agua dulce
- **Capítulo IV:** Solo se describe el pez sierra

Sahagún organizó la información siguiendo también la lógica del idioma español, no solo la observación natural.

Un ejemplo curioso es la inclusión del **chapopotli** (betún) como si fuera un pez. En español antiguo la palabra "pez" también significaba una resina sólida. Esta inclusión fue por el significado del término y no porque fuera un animal.



Totomichin

Usaban un sistema flexible para nombrar animales, así que una sola palabra podía referirse a varios parecidos o a partes distintas. Por eso, compararlo con los nombres científicos actuales puede ser confuso.

Referencias bibliográficas

- López-Luján, L. 1991. Peces y moluscos en el libro undécimo del Códice Florentino, en Polaco, O (Ed.), *La fauna en el Templo Mayor* (pp. 213-263). INAH.
- Sahagún, B., Valeriano, A., Vegerano, A., Jacobita, M., de San Buenaventura, P., de Grado, D., Maximiliano, B., Severino, M. et al. (2023). Historia general de las cosas de Nueva España (Códice florentino). Biblioteca Medicea Laurenziana, Florencia, MiBACT, 1577. Disponible en el Códice Florentino Digital/Digital Florentine Codex, editado por Richter, K., Houtrouw, A., Terraciano, K., Favrot-Peterson, J., Magaloni, D. y Sousa, L. Los Ángeles: Getty Research Institute. <https://florentinecodex.getty.edu>.

En la conservación de los cuerpos de agua, como los humedales: ¿Es la comunidad un medio para detener el deterioro ambiental?

Biol. Ana Laura Bonilla Ruiz, egresada de FESZ, UNAM, e-mail:
laurabonillaruiz@icloud.com

Los humedales, son zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y los ecosistemas acuáticos y poseen una baja profundidad. Se pueden encontrar en llanuras inundadas, que se ubican próximas a los cursos del agua (ríos o lagos). Algunos pueden estar aislados, sin agua cercana, y las aguas subterráneas son las que les proporcionan líquido. Hay varios tipos de humedales: lacustres, palustres, ribereños y artificiales. Son zonas de tierra normalmente plana, donde la superficie del suelo se cubre de agua de forma permanente o estacional, puede ser dulce, salada o salobre. Sin embargo, no todo suelo que se llena de agua es considerado un humedal, para eso, el sitio debe contener agua durante un período de tiempo suficiente para que prospere flora acuática. México cuenta con 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 8,657,057 ha y la CONABIO seleccionó 110 regiones hidrológicas prioritarias por su alta biodiversidad, uso y/o amenaza, aunque sobre el 26% de éstas no hay suficiente información.

Por otra parte, en el desarrollo de una comunidad se pueden presentar situaciones como: la reducción de la pobreza, el bienestar económico y otros asociados al bienestar social: calidad de vida, las manifestaciones culturales, étnicas, religiosas y contar con un medio ambiente saludable. La globalización y la gentrificación, afectan la economía, la cultura y la ecología. Asimismo, las condiciones sociales y políticas en los diversos países, derivadas de nuevas experiencias de crecimiento humano, de la expansión de expectativas y de la necesidad de encajar en cierto entorno, alteran las tradiciones de los primeros habitantes, transformando el hábitat y encareciendo la economía del lugar, aunque muchos habitantes originales tienen hábitos arraigados, con creencias y costumbres.

Sin embargo, hay situaciones que unen a la comunidad, como un problema ambiental, por ejemplo, la contaminación de un cuerpo de agua y los efectos que causan, como los que se registraron en septiembre de 2024, afectando la salud de niños, malestar en los vecinos y la mortandad de animales que dependen del humedal conocido como “Laguna de Chirimoyo”, la cual es un sitio que fue modificado por petición de la comunidad y se construyó el “vaso regulador” en el 2011. Esto se justifica bajo el hecho de que “las colonias se inundaban” y eso afectaba sus propiedades y su economía; la obra no tuvo planeación y carece de medidas de mitigación a largo plazo; asimismo, no hubo estudios previos para informar y prevenir a los futuros habitantes que se fueron instalando en áreas inundables; antes de las obras, el humedal ocupaba una superficie mayor a la actual y por la construcción fue reducido a “un pequeño” embalse, que está controlado por una compuerta que no cuenta con un mantenimiento adecuado y constante. No obstante, a pesar de la modificación, el humedal sigue ofreciendo servicios ambientales y refugio a diversas especies acuáticas como las aves, anfibios, reptiles, mamíferos y como sitio recreativo para hacer ejercicio, observación de la fauna y para paseos de las mascotas.

Derivado de la contaminación por los residuos depositados y acumulados en el cuerpo de agua, así como la liberación indiscriminada de aguas de drenaje de los municipios vecinos, se generó una problemática que afectó la salud de la comunidad y esto despertó la conciencia de algunos de los habitantes; así nació un proyecto para recuperar el lugar. Asimismo, a través del Programa de Aves Urbanas de Orizaba que depende de la CONABIO, en colaboración con la Comunidad del humedal Chirimoyo, con instituciones como el Tecnológico de Orizaba, la Universidad Veracruzana y proyectos independientes que se han sumado, se han realizado actividades como la limpieza del cuerpo de agua con apoyo de voluntarios de la comunidad, de asociaciones civiles y con el tiempo el Ayuntamiento de Orizaba se agregó al Plan de Rehabilitación del Humedal. También, se han impartido talleres de: educación ambiental, organizado festivales y se han recuperado áreas verdes, con ideas congruentes y consultadas con la comunidad, ya que la apropiación de estos espacios es la forma más viable para su resguardo por un largo tiempo. Así, se ha descubierto que hay formas de incluir a la comunidad en las soluciones, proporcionándoles la información adecuada y que se involucren las siguientes generaciones durante el proceso.



boletín ecológico pero iconoclasta

La Hoja Verde

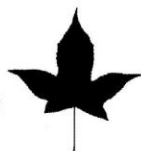
Órgano Informativo de la Academia de Ecología
de la FES Zaragoza

Año 30 Número 191

Agosto 5 de 2025

E-mails: verde@puma2.zaragoza.unam.mx
arcadio.monroy@zaragoza.unam.mx
www.impactoambientalindividual.com/

Facebook: [La Hoja Verde FES Zaragoza](#)



DIRECTORIO

Dr. Vicente Jesús Hernández Abad
Director de la FES Zaragoza

Lic. Raziell Leños Castillo
Jefe Dpto. Publicaciones FESZ

MGADS Yolanda M. Flores Estrada
Información y edición

Arq. Vicente Camacho Lucario
Diseño gráfico original †

Arcadio Monroy Ata
Editor

La Hoja Verde, boletín ecológico pero iconoclasta, es un órgano informativo de la Academia de Ecología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Comité Editorial: M. en C. Héctor E. Rivera Sylva, Dra. Marcela Claudia Pagano, M. en C. Yonadxandi Manríquez Ledezma, M. en C. Juan Carlos Peña Becerril, Dr. Arcadio Monroy. Domicilio de la publicación: UNAM, FES Zaragoza, Av. Guelatao 66, Colonia Ejército de Oriente, 09230 Ciudad de México. Número de Certificado de Licitud de Título: 10030. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 7019. Número de Reserva al Título: 04-1999-082417460600-102. Diseño, Formación, Impresión y Distribución: Unidad de Investigación en Ecología Vegetal de la FES Zaragoza. Responsable: Arcadio Monroy Ata. Batalla 5 de mayo, esquina Fuerte de Loreto, Colonia Ejército de Oriente, Código Postal 09230, Ciudad de México. Teléfono 56.23.07.68. El tiraje de este número es de 600 ejemplares en papel y se difunde de manera electrónica. La Hoja Verde publica artículos de autores que someten documentos ad hoc para la línea editorial (ecológica pero iconoclasta) y se publican aun cuando el Comité Editorial no esté de acuerdo con el contenido, el cual es responsabilidad exclusiva de los autores.