

Índice

Editorial 3

Artículo Científico

Primer registro de *Magnolia virginiana* (Magnoliaceae)
para Guatemala y una lista actualizada de las magnolias
guatemaltecas 5

Nota Científica

Análisis retrospectivo de biomarcadores asociados
con la mortalidad en pacientes con COVID-19 16

DIRECTORIO

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Rector: Carlos Ignacio Man Ging Villanueva, SJ

Sociedad Ecuatoriana de Biología

Presidenta: Dra. Katya Romoleroux

Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión

Mgt. Fernando Cerón

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Sofia Ocaña Mayorga

(Pontificia Universidad Católica del Ecuador)

Mgtr. Fernando Santacruz

(Pontificia Universidad Católica del Ecuador)

La Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas (REMCB) es un órgano de difusión científica auspiciada por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), la Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión (CCE), y la Sociedad Ecuatoriana de Biología (SEB). La REMCB publica trabajos originales fruto de la investigación científica y experimental en todas las áreas de la Medicina y las Ciencias Biológicas y está dirigida a los científicos nacionales e internacionales así como a estudiantes de las Ciencias de la Vida. La REMCB se publica en formato electrónico en la web <http://remcb-puce.edu.ec/remcb/> y se encuentra incluida en el catálogo Latindex 2.0 (e-ISSN 2477-9148) y en las bases de REDIB y Dialnet. La REMCB mantiene un sistema de revisión por pares, su publicación es semestral, su contenido es de libre acceso y se distribuye bajo una licencia CC BY-NC-SA 4.0 El contenido de los artículos científicos y de las publicaciones que aparecen en la revista son responsabilidad exclusiva de sus autores. Vol. 47 - N°1 mayo 2026, e-ISSN: 2477 - 9148



Editorial

La investigación científica continúa proporcionando perspectivas esenciales para comprender cómo los procesos biológicos, clínicos y ecológicos moldean las sociedades modernas. Las contribuciones recopiladas en este número reflejan la diversidad de preguntas científicas que se impulsan en nuestra región. Al mismo tiempo, demuestran el valor de la rigurosidad científica para abordar retos que se extienden más allá de los límites disciplinares.

Para ilustrar este punto, se puede mencionar que los efectos a largo plazo de la pandemia de COVID-19 influyen de manera continua en el rumbo de las investigaciones en medicina, principalmente en la identificación de marcadores de pronóstico y en la optimización de estrategias para el cuidado crítico. En este contexto, se ha puesto atención en mejorar el modo en que el personal médico puede identificar pacientes con un alto riesgo de desarrollar complicaciones graves. Así, el reconocimiento temprano de cambios bioquímicos en exámenes de laboratorio puede apoyar decisiones clínicas más oportunas y precisas. El estudio incluido en este volumen explora la relación entre biomarcadores de rutina y resultados de mortalidad en pacientes en estado crítico diagnosticados con SARS-CoV-2, ingresados a una unidad de cuidados intensivos en Quito, Ecuador. Los resultados muestran la importancia de indicadores como el dímero D y la creatinina sérica como indicadores de pronóstico en pacientes críticos. Más allá de su relevancia clínica, estos resultados resaltan el valor de generar evidencia local que apoye la toma de decisiones en sistemas de salud en Latinoamérica, donde los perfiles epidemiológicos y las limitaciones de recursos pueden diferir de aquellos reportados en otras regiones.

La importancia de la investigación científica se manifiesta en diversos aspectos dentro del campo de las ciencias de la vida. A saber, el registro de la distribución de una planta previamente no identificada en la cuenca del río Cahabón continúa refinando nuestra comprensión sobre la biodiversidad regional y los patrones biogeográficos. El primer registro de *Magnolia virginiana* en Guatemala expande el conocimiento de la distribución de esta especie y contribuye a la actualización del inventario florístico de Centroamérica. Estos hallazgos son especialmente significativos en áreas biodiversas donde persisten algunos vacíos de conocimiento y donde el registro es esencial para la planificación de la conservación.

En conjunto, estas contribuciones ponen de manifiesto el valor de la investigación para abordar tanto retos clínicos como ecológicos. Ellas reflejan cómo diferentes disciplinas pueden converger en la meta común de mejorar la comprensión de sistemas complejos. En este caso, el estudio clínico provee evidencia que asiste en el análisis de riesgo en pacientes críticos. Mientras que el estudio botánico expande el conocimiento sobre la biodiversidad regional. Ambos refuerzan la importancia de una investigación rigurosa y pertinente para el contexto local.

En un sentido amplio, la integración de los hallazgos de la medicina y la investigación en biodiversidad refleja la multiplicidad de preguntas que moldean las agendas científicas modernas. En lugar de enfoques aislados, estos estudios forman parte de esfuerzos en curso para generar evidencia cimentada localmente, pero globalmente relevante. Este volumen, por lo tanto, sirve como recordatorio de que el progreso científico se refuerza a través de investigaciones sostenidas a lo largo de múltiples ámbitos del conocimiento.

Fernando Santacruz Flores

MAYO 2026, Vol. 47 – Nº 1, PP. 5-15

doi <https://doi.org/10.26807/remcb.v47i1.1065>

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Primer registro de *Magnolia virginiana* (Magnoliaceae) para Guatemala y una lista actualizada de las magnolias guatemaltecas

First record of *Magnolia virginiana* (Magnoliaceae) from Guatemala and an updated list for the Guatemalan magnolias

Fredy Archila^{1,2,*}, Erick Tribouillier Navas¹, Álvaro J. Pérez³, Edison Rea^{3,4}, J. Antonio Vázquez-García⁵ y Alexandre da Silva Medeiros⁶.

¹Estación Experimental de Orquídeas de la Familia Archila, 1 avenida 5-28 Zona 1, Cobán, Alta Verapaz 16001, Guatemala C. A.

²Herbario BIGU, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Zona 12, Guatemala City, Guatemala.

³Herbario QCA, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Ambientales, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Av. 12 de Octubre 1076 y Roca, Apartado 17-01-2184, Quito, Ecuador.

⁴Department of Biology, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, USA.

⁵Instituto de Botánica (Herbario IBUG), Departamento de Botánica y Zoología, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla 2100, Las Agujas, Zapopan, km 15, carr. Guadalajara-Nogales, Jalisco 45200, México.

⁶Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), campus Sorocaba, Rod. João Leme dos Santos km 110, 18052-780, Sorocaba, São Paulo, Brazil.

*Autor de correspondencia:
archilae@gmail.com

RESUMEN

Magnolia virginiana se registra por primera vez en los humedales ubicados en los márgenes del río Cahabón, en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, Guatemala. Se presenta una descripción taxonómica, así como fotografías, ilustraciones y un mapa de distribución de esta especie. Asimismo, se analiza su variación morfológica en comparación con poblaciones de Estados Unidos y Cuba, y se plantean hipótesis sobre su presencia en Guatemala. Finalmente, se presenta una lista actualizada de las especies de magnolias registradas en el país.

Palabras clave: Alta Verapaz, Cobán, diversidad, Mesoamérica, río Cahabón, sect. *Magnolia*.

ABSTRACT

Magnolia virginiana is recorded for the first time in wetlands located along the banks of the Cahabón River, in the municipality of Cobán, Alta

© 2026 Los autores.

Este artículo es de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), la cual permite el uso, distribución y reproducción no comercial en cualquier medio, siempre que se cite adecuadamente la obra original y se mantenga la misma licencia.

Fecha de envío: 13/10/2025
Fecha de aceptación: 09/12/2025
Fecha de publicación: 30/05/2026

Forma sugerida de citar:

Archila, F., Tribouillier Navas, E., Pérez, Á. J., Rea, E., Vázquez-García, J. A., & da Silva Medeiros, A. (2026). Primer registro de *Magnolia virginiana* (Magnoliaceae) para Guatemala y una lista actualizada de las magnolias guatemaltecas. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 47(1). <https://doi.org/10.26807/remcb.v47i1.1065>

Verapaz Department, Guatemala. A taxonomic description, photographs, illustrations, and a distribution map for this species are presented. Additionally, its morphological variation is analyzed in comparison with populations from the United States and Cuba, and hypotheses regarding its presence in Guatemala are proposed. Finally, an updated list of the magnolia species recorded in the country is provided.

Keywords: Alta Verapaz, Cobán, diversity, Mesoamerica, Cahabón River, sect. *Magnolia*.

INTRODUCCIÓN

La familia Magnoliaceae es fundamental para comprender la evolución y ecología de las plantas con flores debido a sus características plesiomórficas, tales como la presencia de tépalos, numerosos estambres y síndromes de polinización considerados ancestrales. Se trata de una de las familias más antiguas de las angiospermas, originada en los bosques boreales tropicales durante el Eoceno, con posteriores procesos de migración hacia latitudes más bajas como consecuencia de cambios climáticos ocurridos hace aproximadamente entre 50 y 56 millones de años (Azuma et al. 2001).

Aunque existen registros fósiles de polen en Europa, la distribución actual de la familia se concentra en regiones templadas y tropicales de Asia y América (Hebda & Irving 2013; Rodríguez-Duque et al. 2022). Su diversidad contemporánea comprende aproximadamente 350 especies (Guzmán-Díaz et al. 2022; Linsky et al. 2022). Además, las magnolias poseen un importante valor ornamental, medicinal, cultural e industrial (Sima y Lu 2012; Shen et al. 2018).

La clasificación taxonómica de las especies dentro de la familia ha sido objeto de debate debido, en parte, a las limitaciones asociadas con las técnicas tradicionales de clasificación morfológica, basadas principalmente en caracteres vegetativos y reproductivos, como hojas, estípulas, forma del fruto, número de carpelos y cantidad de estambres (Sima y Lu 2012). Estudios filogenéticos recientes han redefinido los límites taxonómicos dentro de Liriodendroideae, reconocida con un género y dos especies, y Magnolioideae, el grupo más diverso de la familia, integrado por un género y 15 secciones (Wang et al. 2020).

Sin embargo, análisis moleculares recientes han demostrado que la variación morfológica entre poblaciones puede ser resultado de procesos de plasticidad fenotípica dentro de una misma especie y no necesariamente de diferencias interespecíficas (Muñiz-

Castro et al. 2020; Testé et al. 2022). En consecuencia, se requiere ampliar el muestreo poblacional para comprender con mayor precisión las relaciones filogenéticas entre las especies del grupo (Aldaba Núñez et al. 2024).

En América, Colombia registra 42 especies, seguida de México con 36 especies y Ecuador con 24 especies (Vázquez-García et al. 2021a; Rodríguez-Duque et al. 2022; Pérez et al. 2023; Serna-González et al. 2024). En la actualidad, Guatemala ha experimentado un notable incremento en la diversidad registrada de magnolias, pasando de una sola especie (*Magnolia guatemalensis* Donn. Sm.) reconocida hasta 2012, a 31 especies formalmente descritas (Archila et al. 2022, 2023, 2024; Serrano et al. 2020; Vázquez-García et al. 2012, 2013, 2017, 2019, 2020, 2021b, 2022). Este aumento incluye el nuevo registro presentado en este estudio, posicionando a Guatemala como uno de los países con mayor diversidad de magnolias en América (Figura 1, Tabla 1).

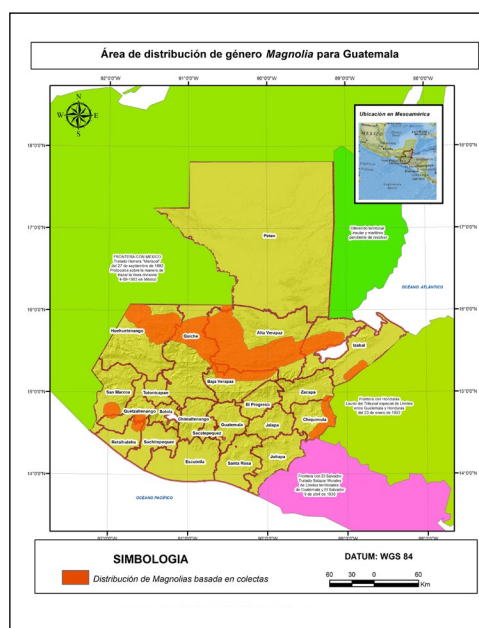


Figura 1. Área de distribución de las especies de *Magnolia* presentes en Guatemala.

Tabla 1. Lista de especies de *Magnolia* registradas para Guatemala y en países vecinos (GT: Guatemala; HN: Honduras; US: Estados Unidos; MX: México; CU: Cuba; CR: Costa Rica; PA: Panamá) y su estado de conservación según la IUCN.

No.	Especie	Distribución geográfica	Endémica	Estado de conservación (IUCN)
1	<i>Magnolia alfredo-mironii</i> Archila, Tribouill. & A. Vázquez	GT (Alta Verapaz)	X	—
2	<i>Magnolia alvaroi</i> Archila & Tribouill.	GT (Alta Verapaz)	X	—
3	<i>Magnolia archilana</i> A. Vázquez, Tribouill. & Véliz	GT (Baja Verapaz y El Progreso)	X	EN
4	<i>Magnolia claudiae</i> Archila, Tribouill. & A. Vázquez	GT (Baja Verapaz)	X	—
5	<i>Magnolia cochranii</i> A. Vázquez	GT (Chiquimula), HN	—	EN
6	<i>Magnolia domei</i> Archila, Tribouill. & R.E. Aguilar	GT (Alta Verapaz)	X	—
7	<i>Magnolia emilceana</i> Archila, Tribouill. & A. Vázquez	GT (Alta Verapaz y Baja Verapaz)	X	—
8	<i>Magnolia faustinomirandae</i> A. Vázquez	GT (Quetzaltenango), MX	—	CR
9	<i>Magnolia guatemalensis</i> Donn. Sm.	GT (Alta Verapaz y Baja Verapaz)	X	VU
10	<i>Magnolia harnpariphana</i> Archila, Tribouill. & A. Vázquez	GT (Alta Verapaz y Baja Verapaz)	X	—
11	<i>Magnolia hondurensis</i> Ant. Molina	GT (Chiquimula), HN	—	VU
12	<i>Magnolia izabalensis</i> Archila, Tribouill. & A. Vázquez	GT (Izabal)	X	—
13	<i>Magnolia javieri</i> A. Vázquez, Tribouill. & Archila	GT (Alta Verapaz y Quiché)	X	EN
14	<i>Magnolia juliana</i> Archila, Tribouill. & O.E. Alvarado	GT (Alta Verapaz)	X	—
15	<i>Magnolia lacandonica</i> A. Vázquez, Pérez-Farr. & Martínez-Camilo	GT (Alta Verapaz), MX	—	CR
16	<i>Magnolia mayae</i> A. Vázquez & Pérez-Farr.	GT (Quiché y Huehuetenango), MX	—	CR
17	<i>Magnolia montebelloensis</i> A. Vázquez & Pérez-Farr.	GT (Huehuetenango y Quiché), MX	—	CR
18	<i>Magnolia necae</i> Archila, Tribouill. & Á.J. Pérez	GT (Alta Verapaz)	X	—
19	<i>Magnolia oscarrodrigoii</i> A. Vázquez, Tribouill. & Archila	GT (Alta Verapaz)	X	CR
20	<i>Magnolia ottoii</i> A. Vázquez, Tribouill. & Archila	GT (Baja Verapaz)	X	CR
21	<i>Magnolia poqomchi</i> M.J. Serrano & A. Vázquez	GT (Alta Verapaz)	X	CR

Continúa en la siguiente página.

Tabla 1. Continuación.

No.	Especie	Distribución geográfica	Endémica	Estado de conservación (IUCN)
22	<i>Magnolia quetzal</i> A. Vázquez, Véliz & Tribouill.	GT (Quiché), HN	—	EN
23	<i>Magnolia quichensis</i> Tribouill., A. Vázquez & Archila	GT (Quiché)	X	—
24	<i>Magnolia sororum</i> Seibert subsp. <i>sorum</i>	GT (Baja Verapaz), HN, CR, PA	—	VU
25	<i>Magnolia stefaniana</i> Archila, Á.J. Pérez & A. Vázquez	GT (Alta Verapaz)	X	—
26	<i>Magnolia steyermarkii</i> A. Vázquez	GT (Huehuetenango)	X	DD
27	<i>Magnolia tribouillieriana</i> A. Vázquez, Archila & Véliz	GT (Alta Verapaz)	X	CR
28	<i>Magnolia veliziana</i> A. Vázquez, Tribouill. & Archila	GT (Quiché)	X	CR
29	<i>Magnolia virginiana</i> L.	GT (Alta Verapaz), US, CU	—	LC
30	<i>Magnolia weerakitiana</i> Archila, A. Vázquez & Tribouill.	GT (Alta Verapaz)	X	—
31	<i>Magnolia yoroconte</i> Dandy	GT (Izabal), HN	—	VU

Abreviaturas: GT: Guatemala; HN: Honduras; US: Estados Unidos; MX: México; CU: Cuba; CR: Costa Rica; PA: Panamá. Categorías IUCN: CR: En Peligro Crítico; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; DD: Datos Insuficientes; LC: Preocupación Menor; —: No evaluada o sin información disponible.

En el presente estudio se presenta una lista actualizada de las especies de magnolias registradas en Guatemala y se documenta el primer registro de *Magnolia virginiana* L., sensu lato, proveniente de la periferia montañosa de la ciudad de Cobán, departamento de Alta Verapaz, Guatemala. Asimismo, se incluye una descripción taxonómica de esta nueva población, acompañada de ilustraciones, fotografías y un mapa de distribución. Adicionalmente, se analiza su variación morfológica y se plantean hipótesis sobre su presencia en esta región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Hace aproximadamente diez años se inició el monitoreo y recolección de especímenes de un árbol denominado Sakicoj (“la pequeña magnolia blanca” en idioma maya Q’eqchi’) en la periferia montañosa de la ciudad de Cobán. Inicialmente, se monitorearon diez individuos que no produjeron flores durante varios años. Posteriormente, se localizó un pequeño remanente boscoso con la presencia de otros cinco individuos de la misma especie, a partir de los cuales fue posible obtener flores y frutos.

Se realizaron análisis morfológicos y mediciones detalladas de todas las estructuras utilizando un microscopio de disección Olympus SZ61. Adicionalmente, se consultó el material tipo correspondiente a especies americanas de *Magnolia* disponible en las bases de datos Trópicos (<https://www.tropicos.org/>) y JSTOR Global Plants (<http://plants.jstor.org>). Los especímenes recolectados fueron depositados en el Herbario BIGU (acrónimo según Thiers 2024, continuamente actualizado).

RESULTADOS

NUEVO REGISTRO DE MAGNOLIA VIRGINIANA L. PARA LA FLORA DE GUATEMALA

Magnolia virginiana L. (1753: 535). Lectotipo designado por Tobe (1993: 63).

=*Magnolia australis* Ashe (1931: 39).

=*Magnolia australis* var. *parva* (Ashe) Ashe (1931:

39). Tipo: —Estados Unidos de América. Louisiana, Richland Parish, 27 de noviembre de 1930, W. W. A. s.n.

=*Magnolia virginiana* var. *parva* Ashe (1928: 464). Tipo: —Estados Unidos de América. Florida, Wakulla Co., cerca de Sopchoppy, mayo de 1925, W. W. A. s.n.

=*Magnolia fragrans* Salisb. (1796: 379), nom. illeg., non *Magnolia fragrans* Raf. (1817: 91).

=*Magnolia glauca* L. (1762: 755). Tipo: —Estados Unidos de América, sin localidad, sin fecha, sin colector.

=*Magnolia glauca* (L.) L. (1759: 1082).

=*Magnolia virginiana* var. *glauca* L. (1753: 535).

=*Magnolia glauca* var. *longifolia* Aiton (1789: 251). Tipo: —Inglaterra. Cultivada en 1688 por Bishop Compton.

=*Magnolia virginiana* var. *pumila* Nutt. (1822: 295).

=*Magnolia virginiana* subsp. *australis* (Sarg.) A.E. Murray (1981: 2).

=*Magnolia virginiana* var. *australis* Sarg. (1919: 231). Tipo: —Estados Unidos de América. Florida, alrededores del lago Eustis, Lake County, C.H. Nash 575.

=*Magnolia virginiana* subsp. *oviedoae* Palmarola, M.S. Romanov & A.V. Bobrov (2008: 547). Tipo: —Cuba. Matanzas, municipio Martí, Ciénaga de Majaguillar, camino de La Alameda a la Ciénaga de Gonzalito, 8 de octubre de 2006, R. Oviedo, A. Palmarola & L.R. González-Torres 84055 (holotipo HAJB!, isotipos B!, HAJB!, JE!).

=*Magnolia virginiana* var. *grisea* L. (1753: 536).



Figura 2. *Magnolia virginiana*, espécimen recolectado en los alrededores del Municipio de Cobán, Guatemala.

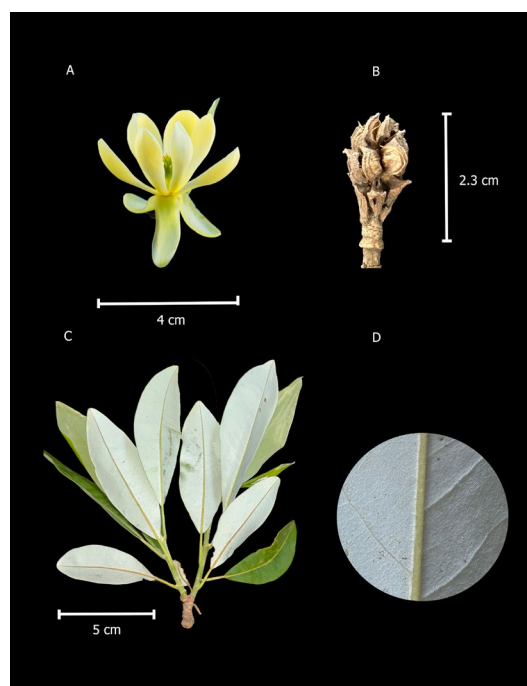


Figura 3. *Magnolia virginiana*. A) Flor; B) Fruto; C) Rama con hojas; D) Detalle del envés de la hoja. Basado en Archila y Tribouillier FA-sn. Fotografía de Fredy Archila.

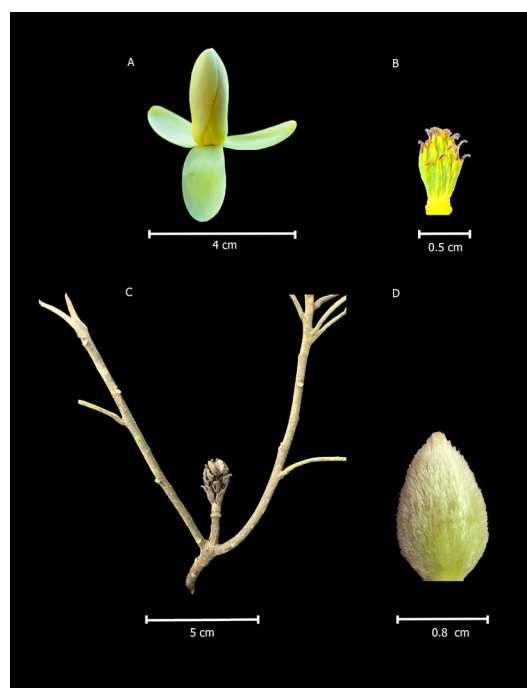


Figura 4. *Magnolia virginiana*. A) Flor; B) Gineceo; C) Rama con fruto maduro; D) Bráctea floral. Basado en Archila y Tribouillier FA-sn. Fotografía de Fredy Archila.

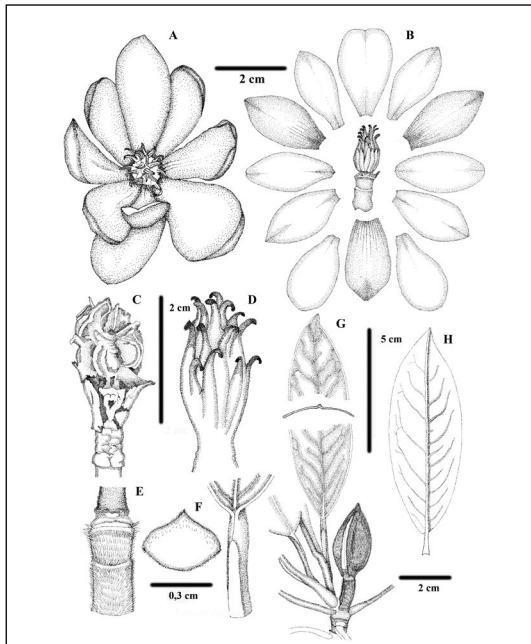


Figura 5. *Magnolia virginiana*. A) Flor; B) Detalle de las partes florales; C) Fruto; D) Gineceo; E) Pedúnculo; F) Cicatriz peciolar; G) Superficie adaxial de la hoja y botón floral; H) Superficie abaxial de la hoja. Basado en Archila y Tribouillier FA-sn. Ilustración de Alexandre da Silva Medeiros.

Árbol de hasta 8 m de altura y 1 m de dap (diámetro a la altura del pecho). Entrenudos de las ramas superiores de 0,2–0,3 × 0,25–0,35 cm. Láminas foliares de 5,3–9,5 × 2–3,2 cm, coriáceas, elípticas, con ápice agudo y base cuneada; superficie adaxial brillante y lustrosa, mientras que la superficie abaxial es glauca y presenta una densa y diminuta pubescencia que le confiere una apariencia blanquecina. Nervadura central prominente en la parte basal y 11–12 pares de venas secundarias. Pecíolo de 0,9–2,5 × 0,09–0,15 cm, pubescente y con cicatriz estipular pronunciada; las cicatrices más recientes son pubescentes y las más antiguas glabras. Se observó un pequeño apéndice glandular-pubescente en el extremo distal de la cicatriz. Estípulas de 1,1–2,5 × 0,2–0,3 cm, blancas, papiráceas y semitransparentes. Pérulas de 0,6–1,2 × 0,25–0,4 cm, plateadas, con pubescencia argentada, lineares y apicularmente agudas.

Brácteas florales dos; la externa de 1,4–1,8 × 0,8–1 cm, levemente peciolada durante la fase juvenil del botón floral, pubescente-lanada y blanquecina; la interna de 1,4–1,6 × 1,8–2 cm, subglobosa, con leve y diminuta pubescencia en la base y densa pubescencia blanquecina hacia el ápice. La pubescencia basal sigue el patrón de las nervaduras; el ápice es aristado y, al desprenderse el botón floral, la estructura se deshidrata y se entorcha sobre sí misma. En estadio juvenil presenta densa pubescencia.

Flores y frutos terminales; algunos frutos son persistentes y, conforme crecen las ramas laterales,

pasan a una posición axilar. Flores de 4–5 cm de diámetro, verde-amarillentas y con intenso olor a toronja. Sépalos 3, oblongos, con ápice redondeado, de 2,3–2,5 × 1,2–1,3 cm. Pétalos 9, naviculares, con ápice agudo y distribuidos en tres verticilos; el verticilo externo de 2,2–2,3 × 1,3–1,35 cm, el medio de 2,3–2,4 × 1–1,35 cm y el interno de 2,25–2,35 × 0,9–1 cm.

Pedicelo de 0,3–0,4 × 0,35–0,4 cm. Estaminóforo de 0,6–0,8 × 0,1 cm, de color verde limón, sin coloración en el ápice ni en la base. Estambres 55–59, de 0,3–0,35 × 0,25–0,3 cm. Gineceo de 0,85–0,9 × 0,5–0,55 cm. Fruto de 2,3–2,5 × 1,2–1,4 cm, globoso, no aglutinado, con 19–20 carpelos de ápice espino-acuminado y superficie rugosa. Semillas de 0,3–0,4 × 0,2–0,4 cm.

Nombre vernáculo. *Magnolia virginiana* es denominada Sakicoj en idioma maya Q'eqchi', nombre que significa "la pequeña magnolia blanca". Esta denominación hace referencia al color blanquecino de la superficie abaxial de las hojas, así como al reducido tamaño de sus hojas, flores y frutos.

Distribución, hábitat y ecología. *Magnolia virginiana* se consideraba endémica del sudeste de los Estados Unidos de América hasta su registro en Cuba, en la provincia de Matanzas, municipio Martí, Ciénaga de Majaguillar, en 2006 (Palmarola-Bejerano et al. 2008). Actualmente, la especie se registra también en Guatemala, en el departamento de Alta Verapaz, específicamente en remanentes de bosque nublado ubicados alrededor de la ciudad de Cobán, entre los 1300 y 1400 m de altitud (Figura 6).

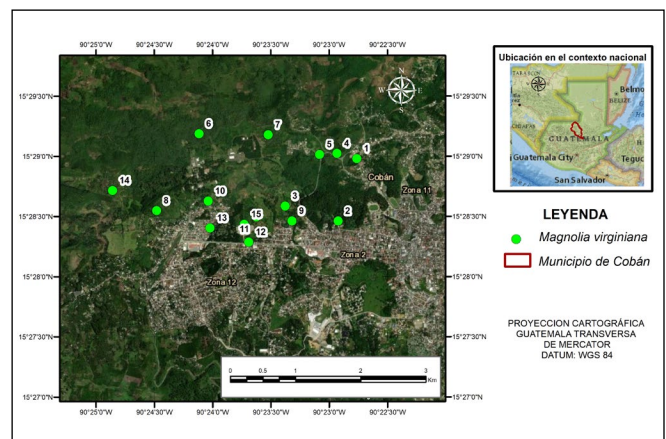


Figura 6. Mapa de distribución de *Magnolia virginiana* en el Municipio de Cobán.

Se han monitoreado 15 individuos; sin embargo, se estima que podrían existir más ejemplares en la vegetación circundante. En Guatemala, *M. virginiana* crece en zonas de humedales y en áreas de tierra firme cercanas al cauce del río Cahabón. Además, algunos individuos se encuentran aislados en medio

de pastizales. La especie comparte hábitat con *Drimys* J.R. Forst. y G. Forst. y puede ser confundida con este género debido a la coloración plateada de la superficie abaxial de sus hojas.

DISCUSIÓN

Magnolia virginiana corresponde a la especie tipo utilizada por Carl von Linnaeus para describir el género *Magnolia* en honor al botánico francés Pierre Magnol en 1753. Esta especie se clasifica dentro de la sect. *Magnolia* y se caracteriza por presentar hojas semiperennes a deciduas y estípulas adnadas al pecíolo que dejan una cicatriz conspicua (Wang et al. 2020). Estos caracteres también se observan en la población registrada en Guatemala.

En comparación con las poblaciones de Estados Unidos y Cuba, la población guatemalteca presenta una reducción en el tamaño de sus estructuras

vegetativas y reproductivas, así como diferencias en el número de estambres y carpelos. Estas variaciones sugieren la necesidad de realizar estudios genéticos complementarios que permitan establecer con mayor precisión la delimitación taxonómica de esta población. Mientras tanto, las diferencias observadas pueden interpretarse como parte de la variación morfológica de *M. virginiana*.

Entre las diferencias más notorias se encuentra el tamaño de la lámina foliar, que oscila entre 7,5–17 × 2,3–5 cm en las poblaciones de Estados Unidos y Cuba, frente a 5,3–9,5 × 2–3,2 cm en la población guatemalteca. Asimismo, el diámetro floral varía entre 5–9 cm en las poblaciones norteamericanas y cubanas, mientras que en Guatemala oscila entre 4–4,5 cm. De igual manera, el número de estambres presenta valores de 63–102 en comparación con 55–59 en Guatemala, y el número de carpelos varía entre 30–50 frente a 19–20, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Diferencias morfológicas entre las poblaciones de *Magnolia virginiana*.

Caracteres	<i>M. virginiana</i> (Estados Unidos)	<i>M. virginiana</i> (Guatemala)	<i>M. virginiana</i> (Cuba)
Tallos	Múltiples	Columnar	Múltiples
Altura del árbol (m)	10–28	4–8	4–7
Diámetro del árbol (m)	0,6–1	1	—
Corteza	Gris oscuro	Blanca	—
Hábitat	Humedales y pantanos	Humedales y zonas montañosas cercanas a ríos	Humedales y pantanos
Forma de la lámina foliar	Oblonga a elíptica; ovada a obovada	Elíptica	Lanceolada o angostamente elíptica
Forma del ápice de la hoja	Obtuso, agudo o redondeado	Agudo	Angostamente agudo
Forma de la base de la hoja	Cuneada	Atenuada	Angostamente cuneada
Tamaño de la lámina foliar (cm)	10–12 × 5	5,3–9,5 × 2–3,2	7,5–17 × 2,3–5
Superficie abaxial de la hoja	Glabra o glauca	Glauca y microscópicamente pubescente	Con tricomas plateados dispersos
Número de pares de nervios	18–20	11–12	—
Pecíolo (cm)	5–6	0,9–2,5 × 0,09–0,15	—
Cicatriz estipular	Plana	Protuberante	—
Apéndice de cicatriz	Ausente	Presente	—
Estípulas (cm)	3–6 × 0,3–0,5	1,1–2,5 × 0,2–0,3	—

Continúa en la siguiente página.

Tabla 2. Continuación.

Caracteres	<i>M. virginiana</i> (Estados Unidos)	<i>M. virginiana</i> (Guatemala)	<i>M. virginiana</i> (Cuba)
Características de las estípulas	Puberulentas, pardas, rojizas y glandulares	Blancas, papiráceas	—
Bráctea floral interna	Glabra	Pubescente	—
Bráctea floral externa	Levemente pubescente	Densamente pubescente	Pubescente
Color de la flor	Blanca	Verde amarillenta	Blanco verdosa
Olor de la flor	Vainilla-limón	Cítrico a pomelo	—
Diámetro de la flor (cm)	5–8	4–5	—
Forma de sépalos	Anchamente obovados con ápice obtuso	Oblongos con ápice redondeado	Encintados con ápice redondeado
Sépalos (cm)	3,5–4 × 2–2,1	2,3–2,5 × 1,2–1,3	—
Número de pétalos	9–12	8–9	7–8 (–9)
Forma de pétalos	Obovados con ápice obtuso	Elípticos con ápice agudo	Estrechamente obovados
Pétalos (cm)	3,2–3,6 × 1,7–2,0	2,2–2,35 × 0,9–1,35	—
Pedicelo (cm) y textura	3,0–4,0 × 1,0–1,3; glabro	0,3–0,4 × 0,35–0,4; pubescente	—
Número de estambres	63–102	55–59	—
Estambres (cm)	1,2–1,5 × 0,2–0,21	0,3–0,35 × 0,25–0,3	—
Gineceo (cm)	1,5–2,0 × 1,0–1,4	0,85–0,9 × 0,5–0,55	—
Fruto (cm) y forma	5,5–5,0 × 2,5–3,0; oblongo-globoso	2,3–2,5 × 1,2–1,4; globoso	Elipsoide o cilíndrico
Número de carpelos	30–50	19–20	—
Número de semillas	2	1	—
Color de la sarcotesta	Rojo-anaranjado	Naranja pálido	—

ESPECÍMENES ADICIONALES EXAMINADOS

GUATEMALA. Alta Verapaz: Municipio de Cobán, 1324 m, 15.473914 N, 90.395482 W, 17 May 2014 (fl., fr.), Fredy Archila y Otto Alvarado, FA-sn (BIGU!).

HIPÓTESIS SOBRE LA PRESENCIA DE *MAGNOLIA VIRGINIANA* EN LAS VERAPACES, GUATEMALA

La elevada diversidad de especies de *Magnolia* registradas en Guatemala puede entenderse a partir

de la compleja historia geológica y climática de la región. Estos procesos han contribuido a que el arco húmedo del norte constituya una de las zonas de mayor biodiversidad del país (Véliz et al. 2014), región donde se localizan Alta Verapaz y Baja Verapaz.

La diversidad florística de las Verapaces se encuentra influenciada por una depresión tectónico-kárstica conocida como la Depresión de Cobán (Brocard et al. 2015), conformada por carbonatos cretácicos Ixcoy-Cobán y originada a partir de la colisión de los bloques Maya y Chortís hace aproximadamente 65–70 Ma (Archila et al. 2018). Estos procesos geológicos dieron lugar posteriormente a la formación lacustre Jolom Naj

durante el Plio-Pleistoceno, hace aproximadamente 2,5 Ma. Esta formación se relaciona con eventos geotectónicos que modificaron el curso y favorecieron la formación del río Cahabón, el cual atraviesa la región de las Verapaces (Brocard et al. 2015).

En la zona de Cobán, una de las características más relevantes de la formación Jolom Naj es la presencia de depósitos de carbón, lo que, según la interpretación del primer autor, podría evidenciar la existencia de un paleolago denominado Magnolia-Cobán, actualmente desaparecido. Este antiguo humedal podría explicar la presencia de diversas especies de *Magnolia* asociadas a ambientes pantanosos o cercanos a cauces fluviales en las Verapaces, como *Magnolia archilana*, *M. claudiae* y, recientemente, *M. virginiana*.

Asimismo, se plantea que el paleolago Magnolia-Cobán habría funcionado como refugio para aves migratorias provenientes de Norteamérica, particularmente aquellas asociadas a la ruta del Misisipi y la ruta migratoria central norteamericana (Bosarreyes et al. 2021). Esta hipótesis podría explicar por qué la población guatemalteca de *M. virginiana* presenta mayor similitud morfológica con poblaciones septentrionales de Estados Unidos que con poblaciones más sureñas, como las de Florida.

CONCLUSIONES

Las recientes exploraciones florísticas enfocadas en especies de *Magnolia* han revelado una notable diversidad en Guatemala, evidenciada por el nuevo registro de *M. virginiana* en los alrededores de Cobán. Actualmente, se reconocen 31 especies de *Magnolia* en el país, de las cuales 21 son endémicas (Tabla 1).

La principal amenaza para la conservación de estas especies corresponde a la deforestación y al cambio de uso del suelo para actividades agrícolas y ganaderas. De acuerdo con las categorías de conservación de la IUCN, nueve especies se encuentran catalogadas en peligro crítico (CR), cuatro en peligro (EN) y cuatro como vulnerables (VU). En este contexto, resulta prioritario diseñar e implementar estrategias de conservación orientadas a la protección de este importante recurso forestal y de la diversidad biológica asociada.

Agradecimientos

A Kathleen Poe Burger, por su apoyo incondicional a la Estación Experimental de Orquídeas de la Familia Archila. Al Ing. Juan Manuel Cano, por su trabajo cartográfico sobre las magnolias de Guatemala. A Daniel Ordoñez Barillas y

Otto Alvarado, por su acompañamiento durante las colectas. A Javier Archila, por su apoyo en las colectas y registros fotográficos. A Stefania Archila, por su apoyo en la edición del artículo. A Weerakit Hampariphan, por sus observaciones sobre *Magnolia virginiana*.

Contribuciones de los Autores

FA y ETN: adquisición de datos, recolección de especímenes y redacción de la versión inicial del manuscrito. AJP, ER, JAV y ASM: edición y revisión del manuscrito.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- Aldaba Núñez FA, Guzmán-Díaz S, Veltjen E, Asselman P, Esteban Jiménez J, Valdés Sánchez J, Testé E, Pino Infante G, Silva Sierra D, Callejas Posada R, Hernández Najarro F, Vázquez-García JA, Larridon I, Park S, Kim S, Martínez Salas EM, Samain MS. 2024. Phylogenomic insights into Neotropical *Magnolia* relationships. *Heliyon* 10(20). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39430>
- Archila F, Chiron G, Szlachetko D, Lipinska M, Bertolini V, Mystkowska K. 2018. Orchid Genera and Species in Guatemala. Koeltz Botanical Books, Germany. 724.
- Archila F, Tribouillier-Navas E, Aguilar RE. 2022. Una nueva especie de *Magnolia* de los bosques tropicales lluviosos. *Revista Guatemalensis* 25: 122-128.
- Archila F, Tribouillier-Navas E, Vázquez-García JA, Alvarado O, Pérez AJ. 2023. Novedades taxonómicas en *Magnolia* (Magnoliaceae, sect. *Talauma*) de Guatemala. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas* 44(2): 49-59.
- Archila F, Tribouillier-Navas E, Alvarado O, Pérez AJ, Shalisko V, Mendoza S, Vázquez-García JA. 2024. Three new small-flowered *Magnolia* species (*Magnolia* sect. *Magnolia*, Magnoliaceae) from Guatemala. *Phytotaxa* 665(2): 129-144. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.665.2.4>
- Azuma H, García-Franco JG, Rico-Gray V, Thien LB. 2001. Molecular phylogeny of the Magnoliaceae: The biogeography of tropical and temperate disjunctions. *American Journal of Botany* 88(12): 2275-2285. <https://doi.org/10.2307/3558389>
- Bosarreyes B, Sagastume-Pinto KV, Peña J, Moreira-Ramírez JF, Castillo M. 2021. Guía de aves de la costa del Pacífico Guatemalteco. Guatemala. 221 pp.
- Brocard G, Morán-Ical S, Dura T, Vásquez O. 2015. The Plio-Pleistocene lacustrine Jolom Naj formation in Cobán, Alta Verapaz: Implications for the growth and demise of the

- Cahabón river. *Revista guatemalteca de ciencias de la tierra* 2:45-56.
- Guzmán-Díaz S, Núñez FAA, Veltjen E, Asselman P, Larridon I, Samain MS. 2022. Comparison of Magnoliaceae Plastomes: Adding Neotropical *Magnolia* to the Discussion. *Plants* 11(3): 448. <https://doi.org/10.3390/plants11030448>
- Hebda RJ, Irving E. 2013. On the Origin and Distribution of *Magnolias*: Tectonics, DNA and Climate Change. In: JET Channell, DV Kent, W Lowrie y JG Meert (Eds.) *Geophysical Monograph Series* (pp. 43-57). American Geophysical Union. <https://doi.org/10.1029/145GM04>
- Linsky J, Coffey EED, Beech E, Rivers M, Cicuzza D, Oldfield S, Crowley D. 2022. Assessing Magnoliaceae through time: Major global efforts to track extinction risk status and ex situ conservation. *PLANTS, PEOPLE, PLANET*, ppp3.10285. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10285>
- Muñiz-Castro MÁ, Castro-Félix P, Carranza-Aranda AS, Vázquez-García JA, Santerre A. 2020. Population genetics, species boundaries, and conservation in the *Magnolia pacifica* species complex along a continentality and moisture gradient in western Mexico. *Botanical Sciences* 98(3): 500-516. <https://doi.org/10.17129/botsci.2551>
- Palmarola-Bejerano A, Romanov MS, Bobrov AVFCh. 2008. A new subspecies of *Magnolia virginiana* (Magnoliaceae) from western Cuba. *Willdenowia* 38: 545-549.
- Pérez ÁJ, Rea E, Burgess K, Mena-Olmedo P, Cabrera L, León J, Vázquez-García JA. 2023. A new endemic *Magnolia* species (M. sect. *Talauma*, Magnoliaceae) from the southwestern montane forest remnants of Ecuador. *Phytotaxa* 592(2): 119-126. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.592.2.5>
- Rodríguez-Duque DL, Escobar-Alba M, García-González JD, Carvajal-Cogollo JE, Aymard-Corredor GA. 2022. A new Andean species of *Magnolia* (section *Talauma*, Magnolioideae, Magnoliaceae), and a key to the species found in Colombia. *Harvard Papers in Botany* 27(2): 131-141. <https://doi.org/10.3100/hpib.v27iss2.2022.nl>
- Serna-González M, Cogollo-Pacheco Á, Velásquez-Rua C. 2024. *Magnolia amalfiensis*, a new species of Magnoliaceae from Antioquia Province, Colombia. *Brittonia* 76: 217-222.
- Serrano MJ, Grajeda-Estrada R, Villalobos A, Álvarez-Ruano MR, Vázquez-García JA. 2020. *Magnolia poqomchi*, a new species of subsection *Magnolia* (Magnoliaceae) from San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala. *Phytotaxa* 454: 231-243. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.454.4.1>
- Shen Y, Chen K, Gu C, Zheng S, Ma L. 2018. Comparative and phylogenetic analyses of 26 Magnoliaceae species based on complete chloroplast genome sequences. *Canadian Journal of Forest Research* 48(12): 1456-1469. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2018-0296>
- Sima YK, Lu SG. 2012. A new system for the family Magnoliaceae. In: Xia NH, Zeng QW, Xu FX, Wu QG, editors. *Proceedings of the Second International Symposium on the Family Magnoliaceae*. Wuhan: Huazhong University of Science y Technology Press. p 55-71.
- Testé E, Hernández-Rodríguez M, Veltjen E, Bécquer ER, Rodríguez-Meno A, Palmarola A, Samain M-S, González-Torres LR, Robert T. 2022. Integrating morphological and genetic limits in the taxonomic delimitation of the Cuban taxa of *Magnolia* subsect. *Talauma* (Magnoliaceae). *PhytoKeys* 213: 35-66. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.213.82627>
- Thiers B, editor. [date unknown]. *Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium; [accessed 2025 Jan 24]. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>
- Vázquez-García JA, Muñiz-Castro MÁ, De Castro-Arce E, Murguía Araiza R, Nuño Rubio AT, Cházaro-Basañez M de J. 2012. Twenty new Neotropical tree species of *Magnolia* (Magnoliaceae). In: Salcedo-Pérez E, Hernández-Álvarez E, Vázquez-García JA, Escoto-García T y Echevarría-Díaz N (Eds.) *Recursos forestales en el Occidente de México: diversidad, manejo, producción, aprovechamiento y conservación. Serie fronteras de Biodiversidad*, vol. 4, tomo I. Universidad de Guadalajara CUCEI-CUCBA, Guadalajara, México, pp. 91-130.
- Vázquez-García JA, Véliz-Pérez ME, Tribouillier-Navas E, Muñiz-Castro MA. 2013. *Magnolia quetzal* and *Magnolia mayae*, a new species and a new record, respectively, for the flora of Guatemala. *Phytotaxa* 76: 1-6. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.76.1.1>
- Vázquez-García JA, Pérez-Farrera MA, Gómez-Dominguez H, Muñiz-Castro MA, Sahagún-Godínez E. 2017. *Magnolia montebelloensis*, a new species in section *Magnolia* from Lagunas of Montebello National Park, Chiapas, with a key to Magnoliaceae of Chiapas. *Phytotaxa* 328: 101-114. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.328.2.1>
- Vázquez-García JA, Tribouillier-Navas E, Archila F, Véliz-Pérez ME. 2019. A conspectus of *Magnolia* (Magnoliaceae) in Guatemala: novelties and conservation concern. *Phytotaxa* 427: 221-238. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.427.4.1>
- Vázquez-García JA, Tribouillier-Navas E, Archila F, Véliz-Pérez ME. 2020. *Magnolia ottoi* (Magnoliaceae) a new species from Purulhá, Baja Verapaz, Guatemala: conservation and Mayan Q'eqchi' ethnotaxonomy. *Phytotaxa* 455: 187-195. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.455.3.1>
- Vázquez-García JA, Muñiz-Castro MA, Dahua-Machoa A, Osorio-Muñoz E, Hernández-Vera G, Ortega-Peña A, Romo-Campos R, Jacobo-Pereira C, Álvarez de Román N, Shalisko V. 2021a. How to save endangered Magnolias? From population biology to conservation action: the case of allopatric radiation in western Mexico. In: *Endangered Plants* (February 2021), IntechOpen, London. <https://doi.org/10.5772/intechopen.94346>
- Vázquez-García JA, Tribouillier-Navas E, Archila F, Véliz-Pérez ME, Ortega Peña AS, Shalisko V. 2021b. Three new species of *Magnolia* (Magnoliaceae) endemic to the north-wet-arc in the Maya Highlands of Guatemala. *Phytotaxa* 529(1): 57-70. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.529.1.4>
- Vázquez-García JA, Tribouillier-Navas E, Archila F, Aguilar RE, Shalisko V. 2022. Two new species of *Magnolia* (Magnoliaceae) from Alta Verapaz and Quiché, Guatemala. *Phytotaxa* 559(1): 35-44. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.559.1.4>

- Véliz M, López J, Velásquez L, Maza A, Ambrocio A, Archila F. 2014. Guía para el reconocimiento de las Plantas Endémicas de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. 218 pp.
- Wang Y, Liu B, Nie Z, Chen H, Chen F, Figlar RB, Jun W. 2020. Major clades and a revised classification of *Magnolia* and Magnoliaceae based on whole plastid genome sequences via genome skimming. *Journal of Systematics and Evolution* 58: 673-695. <https://doi.org/10.1111/jse.12588>













MAYO 2026, Vol. 47 – Nº 1, PP. 16-24

doi <https://doi.org/10.26807/remcb.v47i1.1077>

NOTA CIENTÍFICA

Análisis retrospectivo de biomarcadores asociados con la mortalidad en pacientes con COVID-19.

Retrospective analysis of biomarkers associated with mortality in patients with COVID-19.

Fausto Guerrero-Toapanta¹, Andrea Zambrano^{*2}, Alexander Calderón-Hidalgo³, Carlos Campoverde-Cordero³, Jorge Jiménez-Guato³, Wilmer Marín-Piña³, Esteban Tamayo-Arellano³, Estefanía Arguello-Atapuma³, Gissela Fuertes-Zambrano³, Francis Morales-Mora³, Evelyn Pillajo-Ortiz³, y Giovanna Valencia-Leiva⁴.

¹Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Av. Universitaria y 18 de septiembre, Quito-Ecuador.

²Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito - Ecuador.

³Northospital, Av. de la Prensa N58-154 y Vaca de Castro, Quito - Ecuador

⁴Hospital Carlos Andrade Marín, Hospital Carlos Andrade Marín, Quito - Ecuador

***Autor por correspondencia:**
azambrano732@puce.edu.ec

Fecha de envío: 13/10/2025

Fecha de aceptación: 09/12/2025

Fecha de publicación: 30/05/2026


Forma sugerida de citar:

Guerrero-Toapanta, F., Zambrano Cobos, A., Calderón-Hidalgo, A., Campoverde-Cordero, C., Jiménez-Guato, J., Marín-Piña, W., Tamayo-Arellano, E., Arguello-Atapuma, E., Fuertes-Zambrano, G., Morales-Mora, F., Pillajo-Ortiz, E., & Valencia-Leiva, G. (2026). Análisis retrospectivo de biomarcadores asociados con la mortalidad en pacientes con COVID-19. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 47(1). <https://doi.org/10.26807/remcb.v47i1.1077>

RESUMEN

El virus SARS-CoV-2 causa manifestaciones respiratorias que varían desde cuadros leves hasta neumonía grave. Los pacientes críticos pueden presentar múltiples complicaciones y requerir ventilación mecánica invasiva, lo que incrementa el riesgo de mortalidad. La identificación de factores de riesgo de muerte, modificables, nos permite tomar decisiones terapéuticas oportunas. El objetivo de este estudio retrospectivo fue determinar si la elevación del dímero D al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) constituye un factor de riesgo de mortalidad en pacientes críticos con neumonía por SARS-CoV-2. El estudio se realizó en una unidad de cuidados intensivos de segundo nivel de la ciudad de Quito-Ecuador. Se incluyó a todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de neumonía por SARS-CoV-2 que ingresaron a la unidad y contaban con un resultado inicial de dímero D. Se recolectaron variables demográficas, clínicas, de laboratorio, de estudios de imagen, desenlaces y tratamiento. Los niveles de creatinina sérica fueron significativamente mayores en los pacientes fallecidos y aquellos con edad avanzada. Estos hallazgos sugieren una posible asociación

© 2026 Los autores.

 Este artículo es de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), la cual permite el uso, distribución y reproducción no comercial en cualquier medio, siempre que se cite adecuadamente la obra original y se mantenga la misma licencia.

entre lesión renal aguda e incremento de la mortalidad en pacientes críticos. Además, se recomienda evaluar el dímero D en una cohorte más amplia, con el fin de alcanzar una potencia estadística suficiente que permita contrastar los hallazgos reportados por otros autores.

Palabras clave: COVID-19, creatinina, dímero D, mortalidad, neumonía.

ABSTRACT

The SARS-CoV-2 virus causes respiratory manifestations ranging from mild symptoms to severe pneumonia. Critically ill patients may develop multiple complications and require invasive mechanical ventilation, which increases the risk of mortality. The identification of modifiable risk factors associated with death may support timely therapeutic decision-making. The aim of this retrospective study was to determine whether elevated D-dimer levels upon admission to the Intensive Care Unit (ICU) constitute a risk factor for mortality in critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia. The study was conducted in a second-level intensive care unit in Quito, Ecuador. All patients over 18 years of age diagnosed with SARS-CoV-2 pneumonia who were admitted to the unit and had an initial D-dimer result available were included. Demographic, clinical, laboratory, imaging, treatment, and outcome variables were collected. Serum creatinine levels were significantly higher in deceased patients and in older individuals. These findings suggest a possible association between acute kidney injury and increased mortality in critically ill patients. Additionally, evaluating D-dimer levels in a larger cohort is recommended in order to achieve sufficient statistical power to contrast findings previously reported by other authors.

Keywords: COVID-19, creatinine, D-dimer, mortality, pneumonia.

INTRODUCCIÓN

La infección por SARS-CoV-2 presenta un amplio espectro de síntomas. Entre el 20% al 26% de los pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 desarrollan cuadros críticos que requieren hospitalización y asistencia respiratoria mecánica invasiva. La tasa de mortalidad en estos casos es variable, oscilando entre el 26% al 61,5% (Huang et al. 2020; Zhou et al. 2020; Yang et al. 2020; Guan et al. 2020; Liao et al. 2020; Varikasuvu et al. 2021).

Se han identificado diversos factores de riesgo asociados a la mortalidad, entre ellos la insuficiencia respiratoria aguda al inicio del cuadro, el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), el uso de ventilación mecánica invasiva o no invasiva, la insuficiencia renal aguda, la linfopenia, la inmunosupresión y un valor de dímero D superior a 1000 ng/ml o 1 mg/L (Muñoz-

Rodríguez et al. 2021; Soto et al. 2022; Cueto-Manzano et al. 2021; Bahl et al. 2020; Baek et al. 2021).

La detección temprana de pacientes en riesgo de progresión de la enfermedad es una prioridad en el manejo de la COVID-19. Los marcadores de coagulación han demostrado valor pronóstico (Liao et al. 2020; Zhou et al. 2020), destacándose el dímero D, un producto de degradación de la fibrina que se utiliza para diagnosticar un estado protrombínico. Estudios han demostrado que los niveles de dímero D son significativamente más elevados en pacientes con COVID-19 grave en comparación con aquellos con formas no severas (Lippi y Favalaro 2020).

Esto sugiere que su concentración elevada podría ser un indicador útil para identificar rápidamente a pacientes con alto riesgo de complicaciones pulmonares y tromboembolismo venoso, permitiendo la implementación temprana de terapias adyuvantes efectivas (Paliogiannis et al. 2020).

Estudios previos han demostrado que los niveles de dímero D se elevan en casos graves de neumonía y que este marcador se asocia con un mayor riesgo de mortalidad en adultos hospitalizados con COVID-19. Sin embargo, su papel pronóstico en pacientes críticos con neumonía por SARS-CoV-2 aún no ha sido completamente esclarecido.

Por lo tanto, este estudio retrospectivo tuvo como objetivo evaluar si la elevación del dímero D al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) constituye un factor de riesgo de mortalidad en pacientes críticos con neumonía por SARS-CoV-2.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un análisis retrospectivo para estudiar la relación entre la elevación del dímero D y la mortalidad en pacientes con neumonía por SARS-CoV-2. El estudio se llevó a cabo en una UCI de 18 camas, de una institución privada de segundo nivel de atención, ubicada en la ciudad de Quito, Ecuador. Una institución sanitaria de segundo nivel de atención que prestó su contingencia durante la pandemia de COVID-19.

Las aprobaciones éticas para el protocolo y el estudio fueron otorgadas por el Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador con código de autorización EO-154-2022, el 16.03.2023, oficio CEISH-180-2023 del 22-03-2023.

Participantes: Se incluyó la información de 87 pacientes que presentaron neumonía debido al virus de SARS-CoV-2, confirmado por reacción de cadena de polimerasa en tiempo real (qPCR) de muestras de hisopado nasal o aspirado traqueal. Se incluyó la información de los pacientes que ingresaron a la UCI entre el 1 de febrero de 2021 al 31 de julio de 2021. Se excluyeron a pacientes con una prueba negativa de SARS-CoV-2, mujeres embarazadas, pacientes que fallecieron por cualquier causa dentro de las primeras 48 horas de ingreso a UCI, pacientes con diagnóstico previo de cáncer, neoplasias hematológicas, enfermedad hepática crónica, síndrome coronario agudo, cirugía o trauma en los últimos 30 días.

Recolección de datos: Se recopiló información sobre 61 variables por paciente reclutado, incluyendo datos demográficos, comorbilidades cardiovasculares y no cardiovasculares, tratamiento, manejo durante la hospitalización, resultados de laboratorios, estudios de imagen y desenlaces. La recolección de los datos se realizó por los investigadores a través de una hoja electrónica en el programa de Excel de Microsoft.

Evaluación de parámetros: Los análisis de laboratorio fueron realizados por el laboratorio de la institución, utilizando los ensayos estandarizados del hospital. Se analizaron biomarcadores obtenidos de las historias clínicas, incluyendo parámetros hematológicos como el recuento de leucocitos, neutrófilos, plaquetas y el volumen plaquetario. Adicionalmente, se calculó el índice neutrófilo/linfocitos, el recuento de plaquetas.

Los biomarcadores de coagulación evaluados incluyeron el dímero D, el tiempo de protrombina y el tiempo de tromboplastina parcial. Entre los biomarcadores inflamatorios se analizaron la proteína C reactiva, la ferritina, la interleucina 6, la procalcitonina y el lactato deshidrogenasa (LDH). Además, se incluyeron a la creatinina sérica como biomarcador de función renal, las bilirrubinas totales como biomarcador de función hepática y creatinquinasa como indicador de daño muscular o cardiovascular.

También, se registraron los resultados del estudio Doppler de miembros inferiores para trombosis venosa profunda, resultado de angiotomografía pulmonar computarizada para tromboembolia pulmonar.

Se registraron los peores datos de las primeras 48 horas considerando compromiso de la oxigenación con la peor relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ y se clasificó como leve, moderada y grave.

La severidad clínica se evaluó mediante las escalas CURB-65, Charlson, SOFA, APACHE II y SAPS III. La severidad imagenológica se clasificó de acuerdo con CO-RADS. Además, se registraron criterios diagnósticos de SDRA, sepsis, shock séptico y lesión renal aguda. Para la evaluación de eventos tromboticos y coagulación se consideraron el puntaje ISTH para coagulación intravascular diseminada, la escala de Wells y el Revised Geneva Score para tromboembolismo pulmonar.

En el tratamiento inicial, de las primeras 48 horas, se registró el uso de ventilación mecánica invasiva, posición prona, uso de vasoconstrictores, uso de antimicrobianos, uso de corticoides, uso de tocilizumab, uso de anticoagulación total, fecha de ingreso al hospital, fecha de ingreso a UCI, fecha de egreso de UCI, fecha de egreso del hospital, condición al egreso de UCI (vivo/fallecido), condición egreso de hospital vivo o muerto.

Análisis estadístico: Las variables categóricas fueron expresadas como porcentajes. Se construyó un modelo de regresión logística, donde la variable dependiente fue la mortalidad. De acuerdo con el estadístico Z y un nivel de significancia del 5%, se identificó una variable independiente que contribuyó significativamente con el modelo de mortalidad propuesto.

Las variables continuas se expresaron como medianas con rango intercuartil [25-75]. Para establecer los factores de riesgo de mortalidad se definieron dos grupos: vivos y fallecidos. Para determinar las variables de mayor impacto en la mortalidad, en el caso de variables numéricas se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney, para establecer diferencias significativas al 5% entre los grupos de mortalidad y supervivencia y chi-cuadrado al mismo nivel de significancia. El análisis estadístico fue realizado con RStudio® versión 2024.12.1 y JAMOVIT®.

RESULTADOS

Características demográficas y clínicas de los participantes:

Se incluyeron un total de 87 pacientes con prueba positiva para SARS-CoV-2. La mayoría correspondió al sexo masculino (77%), mientras que las mujeres representaron el 23% de la cohorte. La población analizada incluyó pacientes supervivientes y fallecidos. Entre los hombres supervivientes (82,4%), la mediana de edad fue de 59 años (rango intercuartílico [RIC]: 43,5-68,5) y el índice de masa corporal (IMC) fue de 27,5 kg/m² (24,9-30,4). En contraste, en el grupo de hombres fallecidos (69%), la mediana de edad fue de 65 años (52-73) y el IMC de 27,1 kg/m² (24,5-31).

Las comorbilidades más frecuentes variaron según la supervivencia. En los pacientes supervivientes, la obesidad fue la comorbilidad más prevalente (35,3%),

seguida de hipertensión arterial (19,6%) y diabetes mellitus (13,7%). En el grupo de pacientes fallecidos, la prevalencia fue similar para obesidad (36,1%), seguida de hipertensión arterial (30,6%) y diabetes mellitus (13,9%). Únicamente un paciente fallecido presentó enfermedad pulmonar obstructiva crónica. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

La Tabla 1 resume las variables analizadas, incluidos biomarcadores y tratamientos administrados en pacientes supervivientes y fallecidos.

Entre las complicaciones registradas al ingreso, 70 pacientes presentaron síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) (80,5%). De estos, 10 pacientes presentaron SDRA grave (14,3%), 43 SDRA moderado (61,4%) y 17 SDRA leve (24,3%). Además, 86 pacientes presentaron criterios de sepsis (98,9%), 40 shock séptico (46,0%), 14 lesión renal aguda (16,1%), 24 trombosis venosa profunda (27,6%) y 9 tromboembolia pulmonar (10,3%).

Respecto al tratamiento inicial durante las primeras 48 horas, 50 pacientes recibieron ventilación mecánica invasiva (57,5%), 18 tocilizumab (20,7%), 81 corticoides (93,1%), 40 vasopresores (46,0%), 74 antimicrobianos (85,1%), 39 anticoagulación terapéutica (44,8%) y 43 ventilación en posición prona (49,4%). La comparación entre pacientes supervivientes y fallecidos se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables analizadas en los pacientes vivos y fallecidos

Variables	Pacientes vivos (n=51)	Pacientes fallecidos (n=36)	P valor
Charlson, mediana ^a	1 [0-2]	1 [0-3]	0,129
SOFA, mediana ^a	4 [2-5,50]	5 [3-6,25]	0,237
APACHE II, mediana ^a	9 [5-11]	9 [6,75-9,00]	0,239
SAPS III, mediana ^b	41 [29-48]	48 [36-56,75]	0,030
CUR65, mediana ^b	2 [1-2]	2,50 [1-3]	0,034
ISTH, mediana ^b	2 [1-3]	2 [1-3]	0,178
Wells, mediana ^b	1,50 [0-3]	2,50 [1,50-4,50]	0,087
Geneva, mediana ^b	3 [3-5]	4 [3-6]	0,174
Lactato deshidrogenasa ^b	344 [246-505]	447 [324,50-642,50]	0,088
Procalcitonina (ng/ml) ^b	0,20 [0,20-0,30]	0,20 [0,20-0,785]	0,201
Dímero D (ug/ml) ^b	0,91 [0,55-2,29]	1,37 [0,89-3,46]	0,105
Interleucina 6 (pg/ml), ^b	26,77 [3,81-53,55]	51,20 [31,78-97,17]	0,050

Continúa en la siguiente página.

Tabla 1. Continuación.

Variables	Pacientes vivos (n=51)	Pacientes fallecidos (n=36)	P valor
Ferritina (ng/dl), ^b	909 [559,07-1000]	937,50 [655,50-1000]	0,635
Proteína C reactiva (mg/dl), ^b	90 [45,30-205]	74,65 [46,17-203,67]	0,613
Creatinina sérica (mg/dl), ^b	0,60 [0,60-0,85]	0,80 [0,67-1,22]	0,030
Bilirrubinas totales (mg/dl), ^b	0,70 [0,50-1]	0,80 [0,52-1]	0,235
Lactato arterial, ^b	1,80 [1,45-2,10]	1,75 [1,40-2,10]	0,948
Tiempo de protrombina, ^b	11,05 [10,70-11,80]	11,55 [10,97-12,42]	0,033
Tiempo de tromboplastina total, ^b	34 [29,57-37]	36,40 [31,30-46,77]	0,090
Leucocitos, ^b	10680 [7150-13520]	11525 [7632-12530]	0,753
Neutrófilos, ^b	8590 [5662-10768]	9997 [7530-11054]	0,184
Linfocitos, ^b	628 [522-964]	616 [361-851]	0,276
Plaquetas, ^b	298000 [214000-335000]	237500 [189500-303250]	0,030
Índice neutrófilo/linfocitos, ^b	11,72 [7-21,66]	15 [11,84-19,63]	0,115
PaO ₂ /FiO ₂ , ^b	140 [92,25-222,50]	113 [78-144,50]	0,018
SDRA (%)	36 (70,6)	34 (94,4)	0,006
Sepsis (%)	50 (98)	36 (100)	0,398
Shock séptico (%)	15 (29,4)	25 (69,4)	<,001
Lesión renal aguda (%)	4 (7,8)	10 (27,8)	0,013
Ventilación mecánica invasiva (%)	21 (41,2)	29 (80,6)	<,001
Tocilizumab (%)	11 (21,6)	7 (19,4)	0,810
Corticoides (%)	47 (92,2)	34 (94,4)	0,678
Vasoconstrictores (%)	15 (29,4)	25 (69,4)	<,001
Antimicrobianos (%)	40 (78,4)	34 (94,4)	0,039
Anticoagulación total (%)	20 (39,2)	19 (52,8)	0,210
Posición prona (%)	18 (35,3)	25 (69,4)	0,002
Trombosis venosa profunda (%)	10 (19,6)	14 (38,9)	0,048
Tromboembolia pulmonar (%)	7 (13,7)	2 (5,6)	0,218

^a representa mediana [Q1-Q3] y ^b representa mediana [Q1-Q2]

La mediana de estancia en la UCI fue de 17 días (RIC: 9–23,5). En total, 36 pacientes fallecieron en la UCI, lo que correspondió a una mortalidad del 41,4%. Entre los pacientes que no requirieron intubación, fallecieron 7 individuos, lo que representó una mortalidad del 8,0% en este subgrupo.

Todas las variables fueron sometidas a un análisis bivariado. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en seis variables: SDRA, shock séptico,

lesión renal aguda, uso de ventilación mecánica invasiva, uso de antimicrobianos y presencia de trombosis venosa profunda. Estas variables fueron incluidas en un análisis multivariable, en el cual únicamente la lesión renal aguda mostró asociación estadísticamente significativa con la mortalidad ($Z = 2,43$; $p = 0,015$; $OR = 7,18$; $IC95\%: 1,46-34,51$).

Análisis de biomarcadores: El análisis estadístico mostró diferencias significativas estadísticamente en

los valores de creatinina sérica, tiempo de protrombina, plaquetas y $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ en el grupo de vivos y muertos como se observa en la Tabla 1.

En los parámetros hematológicos, se observa una disminución significativa en el recuento de plaquetas en los pacientes fallecidos en comparación con los sobrevivientes. Sin embargo, en los biomarcadores de coagulación, el tiempo de protrombina fue significativamente más prolongado. En nuestra cohorte, el 39% de los pacientes hombres vivos y muertos presentaron niveles del dímero D por encima del valor referencial (0-0,5 $\mu\text{g/ml}$) esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Esto indica que la distribución de valores fue heterogénea y no estuvo sesgada hacia valores elevados.

El 51% de los pacientes hombres vivos y muertos, presentó niveles de creatinina sérica superiores a los valores referenciales, con una diferencia estadísticamente significativa respecto a los valores establecidos ($p=0,03$). En este grupo de pacientes, el 74% permaneció más de 10 días en UCI y el 50% de este grupo falleció. La elevación de creatinina sérica se asoció con comorbilidades como obesidad (32%), diabetes mellitus (18%), hipertensión arterial (18%) y enfermedad renal crónica (12%).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Diversos estudios han demostrado que el impacto de la COVID-19 en la población latinoamericana tiende a ser mayor en hombres, tanto en términos de severidad clínica como en los niveles de biomarcadores (Cañón-Estrada et al. 2025; Estenssoro et al. 2021). En nuestro estudio, se observó un predominio de pacientes hombres que ingresaron a la UCI, lo que explica por qué la mayor parte de los datos analizados correspondieron a este grupo de pacientes. Esta tendencia también se refleja en otros estudios como el de Bhatraju et al. (2020), con 24 pacientes críticos, reportaron una edad media de 64 años y un 63% de sexo masculino. Mientras que Yang et al. (2020), encontraron una edad media de 59,7 años y un 67% de hombres. En coherencia con lo anterior, en Latinoamérica, el estudio de Estenssoro et al. (2021), que incluyó 1909 pacientes críticos con ventilación mecánica invasiva, reportaron una edad mediana de 62 años [IQR 52-70], con predominio masculino (67,8%).

En la cohorte analizada, la comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial, este hallazgo coincide con el estudio de Estenssoro et al. (2021) y Henríquez et al. (2022), aunque contrasta con otros estudios donde la diabetes mellitus fue la condición predominante

(Bhatraju et al. 2020; Yang et al. 2020). En cuanto a la severidad clínica, la mayoría de los pacientes presentó escores moderados según la escala APACHE II, con valores inferiores a la reportada por Yang et al. (2020) con una mediana de APACHE II de 17 puntos [IQR 14-19], y Estenssoro et al. (2021) con una mediana de APACHE II de 15 [IQR 10-20]. No obstante, este valor es concordante con los hallazgos de Beigmohammadi et al. (2022), que encontraron un APACHE II de $9,5 \pm 5,1$ en los sobrevivientes. La mayoría de los casos ingresaron con un diagnóstico de SDRA, predominando la forma moderada, lo que coincide con lo descrito por diferentes autores que reportan tasas entre 67% y 87,6% en pacientes críticos con COVID-19 (Estenssoro et al. 2021, Yang et al. 2020).

Por otro lado, aproximadamente la mitad de los pacientes presentó shock séptico al ingreso a la unidad. En contraste, Abumayyaleh et al. (2021), reportaron un 11% de sepsis entre 5837 pacientes con COVID-19, según los criterios de SEPSIS-3. Mientras que Bhatraju et al. (2020) indicaron que el 71% experimentaron hipotensión y la necesidad de uso de vasoactivos. A nivel regional, Estenssoro et al. (2021) reportaron que un 79,3% de pacientes tenían criterios de shock séptico.

Como terapia, aproximadamente la mitad de los pacientes usaron ventilación mecánica invasiva, con ventilación en posición prona. Casi todos los pacientes fueron tratados con corticoides y antimicrobianos. Estudios similares reportan un uso de ventilación mecánica invasiva del 42% al 75 %, ventilación en posición prona del 12% al 28 %, vasoconstrictores del 35% al 73 %, y corticoides del 58% (Yang et al. 2022; Bhatraju et al. 2020). Específicamente, Estenssoro et al. (2021) reportaron que un 61,6% se colocaron en posición prona y la administración de vasopresores en el 49,2% de los pacientes.

Estas características clínicas y terapéuticas permiten contextualizar la complejidad de los pacientes críticos en nuestra cohorte. En ese mismo contexto, se evaluó la frecuencia de eventos tromboembólicos, al ingreso, un valor inferior a 5 en el índice de ISTH no sugería la presencia de coagulación intravascular diseminada manifiesta. Sin embargo, los índices de Wells y Geneva clasificaron a estos pacientes en un riesgo moderado-alto de presentar tromboembolismo venoso. En este estudio, un tercio de los pacientes tuvieron evidencia de trombosis venosa profunda (TVP) al ingreso a la unidad y un 10% aproximadamente tuvieron evidencia de embolismo pulmonar (TEP). A pesar de la administración de profilaxis anticoagulante, la tasa de tromboembolismo venoso en pacientes críticamente enfermos varía entre 25% y 69%, mientras

que la incidencia de TEP varía entre 2,8% a 23% (Ali y Spinler, 2021). Nopp et al. (2020) realizaron un estudio de prevalencia en donde los datos son consistentes con los hallazgos de este estudio, donde la prevalencia de tromboembolismo venoso en pacientes críticos alcanzó el 23% y la de embolismo pulmonar el 14%.

Los biomarcadores son una herramienta necesaria para el personal de salud como guía, apoyo y monitoreo para el diagnóstico y pronóstico de la enfermedad. Estudios han identificado a diferentes biomarcadores asociados con pacientes hospitalizados por COVID-19 facilitando el manejo de la enfermedad (Malik et al. 2021).

En este contexto, nuestro estudio analizó el dímero D como biomarcador de coagulación asociado a procesos trombóticos. Diversos estudios han encontrado que los niveles elevados de dímero D, en pacientes con COVID-19, se asocian con el diagnóstico, pronóstico y desenlaces clínicos. De hecho, Ahirwar et al. (2022) evaluaron diferentes biomarcadores y determinaron que el dímero D plasmático es el mejor biomarcador temprano para predecir la mortalidad en pacientes con COVID-19.

En particular, los pacientes en estado crítico o aquellos que fallecen presentan concentraciones significativamente más altas de dímero D en comparación con aquellos que experimentan síntomas más leves. Además, la enfermedad grave por SARS-CoV-2 se asocia a la presencia de coagulopatía y coagulación intravascular diseminada y que valores superiores a 1 ug/ml de dímero D se relaciona con una mayor mortalidad (Wang et al. 2020). Por ejemplo, Estenssoro et al. (2021) encontraron una mediana de dímero D de 1,13 mg/L [IQR 0.56-3.08], un Hazard ratio de 1,02 (1,01-1,03) como predictor de mortalidad.

En el seguimiento realizado por un estudio prospectivo se evidenció que la mitad de los pacientes que presentaron niveles elevados de dímero D tuvieron un desenlace fatal (Gonçalves et al. 2021). En estudios retrospectivos hallaron niveles elevados de dímero D en los pacientes fallecidos respecto a los sobrevivientes. Sin embargo, en los resultados estadísticos, no encontraron asociación independiente entre los niveles de dímero D y la mortalidad. Cabe mencionar que la falta de estandarización de la medición del dímero D continúa representando una limitación como lo resalta Lippi et al. (2023). Las unidades de medida y los puntos de corte varían entre estudios. Por ejemplo, puntos de corte de diagnóstico del dímero D muy elevados podrían estar influenciados por factores demográficos, clínicos y metodológicos.

En un metaanálisis se concluyó que la mitad de los artículos publicados asociaron los niveles del dímero

D elevados con el fallecimiento de los pacientes con COVID-19 (Malik et al. 2021). No obstante, existe consenso en que el aumento del dímero D es frecuente en pacientes con COVID-19, predice la gravedad clínica, permanece elevado en pacientes COVID prolongado e incluso se ha sugerido como un indicador de riesgo de trombocitopenia y trombosis inducidas por la vacunación contra la COVID-19 (Lippi et al. 2023; Townsend et al. 2021). Sin embargo, aunque la detección del dímero D puede favorecer al diagnóstico y tratamiento, la heterogeneidad de la información obtenida en nuestro estudio limita su incorporación como biomarcador definitivo para el seguimiento de pacientes con COVID-19.

Aunque el objetivo inicial fue evaluar el dímero D, los hallazgos más significativos se observaron al analizar la creatinina sérica. Este marcador clásico del daño renal ha sido asociado a la disfunción renal. Niveles elevados de creatinina, al ingreso e incluso dentro de las primeras 24 horas, se relacionan significativamente con la presencia de lesión renal aguda (IRA) y con mayor riesgo de mortalidad (Alfano et al. 2021). De hecho, en un estudio retrospectivo, con pacientes hospitalizados con COVID-19 que determinaba los parámetros renales, se observó una asociación entre los niveles de creatinina elevados y mayor probabilidad de muerte (Sjöström et al. 2023; Malik et al. 2021).

En este estudio se observó una posible relación entre la presencia de lesión renal aguda al ingreso de pacientes críticos con neumonía por SARS-CoV-2 y el incremento de la mortalidad. Yang et al. (2020) reportaron que el 29 % de los pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 presentaron lesión renal aguda (IRA) al ingreso a la UCI. Asimismo, Ferrando et al. (2020) determinaron que los pacientes críticos que desarrollaron IRA presentaron una mayor probabilidad de muerte en comparación con aquellos que no la desarrollaron (OR = 2,468; IC95%: 1,628-3,741), hallazgo que coincide con los resultados de este estudio. Del mismo modo, Henríquez et al. (2022) evidenciaron un mayor riesgo de mortalidad en pacientes que requirieron terapia de reemplazo renal (OR = 9,0; IC95%: 2,37-34,42), resultados que respaldan lo observado en nuestra cohorte. Además, otros estudios han relacionado el compromiso renal con la necesidad de diálisis en pacientes con COVID-19 ingresados en unidades de cuidados intensivos (Biekelo et al. 2021).

En este contexto, resulta pertinente determinar la mortalidad de los pacientes críticos con neumonía por SARS-CoV-2. Este desenlace varía considerablemente según la gravedad de los pacientes, así como factores económicos y sociales. Bahl et al. (2020), en una cohorte de 1461 pacientes hospitalizados en Estados Unidos de América, reportaron una mortalidad del

22,38%. Mientras que, en España, el estudio publicado por Muñoz-Rodríguez et al. (2021), en pacientes con neumonía por COVID-19, encontraron una mortalidad del 12,50% en pacientes no hospitalizados y del 29,80% en hospitalizados.

Los estudios en Latinoamérica reflejan realidades sanitarias y económicas diferentes a las de países de ingresos altos. En México, por ejemplo, se ha reportado una mortalidad del 38% en pacientes hospitalizados con COVID-19 (Cueto-Manzano et al. 2021). En Brasil, Marcolino et al. (2021) reportaron una mortalidad intrahospitalaria de 22% en pacientes con COVID-19. En el caso de pacientes críticos, los reportes de mortalidad hospitalaria presentan valores altamente variables que oscilan entre el 10% hasta 62 % dependiendo de la región y país analizado. Así, en Argentina identificaron pacientes con ventilación mecánica invasiva y una mortalidad hospitalaria del 57,7% (Estenssoro et al. 2021). En Colombia, se evidenció una mortalidad en pacientes con ventilación mecánica invasiva de 63,6% (Henríquez et al. 2022), lo que coincide con la mortalidad del grupo de pacientes ventilados en este estudio.

El estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, fue realizado en un solo centro, correspondiente a un hospital de segundo nivel que brindó atención durante la fase final de la pandemia. Además, el periodo de estudio coincidió con una etapa en la que el número de pacientes graves fue menor, posiblemente debido al avance de la vacunación. Esto pudo influir en el tamaño reducido de la muestra en comparación con otros estudios.

Los hallazgos sugieren una posible relación entre lesión renal aguda y un incremento de la mortalidad de los pacientes. Además, se evidenciaron valores elevados de creatinina sérica en pacientes de edad avanzada y de sexo masculino. La frecuencia de TVP y TEP fue concordante con lo reportado en la literatura para este grupo de pacientes. Asimismo, la mortalidad observada en esta cohorte se encuentra dentro de lo reportado en estudios latinoamericanos. Sin embargo, a pesar del aumento del dímero observado en la práctica clínica, no se encontró una relación significativa entre la mortalidad y los valores elevados de dímero D al ingreso de los pacientes críticos con neumonía por SARS-CoV-2. Estos resultados difieren con lo reportado en otros estudios y evidencia la necesidad de estudios adicionales con la potencia estadística adecuada para dilucidar la heterogeneidad de los valores encontrados.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio no recibió financiamiento externo.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

FG: Concepción y diseño del estudio, análisis, redacción del borrador, supervisión. AZ: Análisis, redacción y edición del manuscrito final. AC, JJ, CC, WM, ET, EA, GF, FM, EP, GV: Recolección de datos, interpretación de datos, metodología.

Todos los autores contribuyeron a la revisión bibliográfica, revisaron y aprobaron el manuscrito final.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

- Abumayyaleh M, Núñez-Gil IJ, El-Battrawy I, Estrada V, Becerra-Muñoz VM, Uribarri A, et al. 2021. Sepsis of patients infected by SARS-CoV-2: real-world experience from the International HOPE-COVID-19-Registry and validation of HOPE Sepsis Score. *Front Med.* 8:1742. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.728102>
- Ahirwar AK, Takhelmayum R, Sakarde A, Rathod BD, Jha PK, Kumawat R, et al. 2022. The study of serum hsCRP, ferritin, IL-6 and plasma D-dimer in COVID-19: a retrospective study. *Horm Mol Biol Clin Investig.* 43(3):337-344. <https://doi.org/10.1515/hmbci-2021-0088>
- Alfano G, Ferrari A, Fontana F, Mori G, Ligabue G, Giovannella S, et al. 2021. Twenty-four-hour serum creatinine variation is associated with poor outcome in the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients. *Kidney Res Clin Pract.* 40(2):231-240. <https://doi.org/10.23876/j.krcp.20.177>
- Ali MAM, Spinler SA. 2021. COVID-19 and thrombosis: from bench to bedside. *Trends Cardiovasc Med.* 31(3):143-160. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2020.12.004>
- Baek MS, Lee MT, Kim WY, Choi JC, Jung SY. 2021. COVID-19-related outcomes in immunocompromised patients: a nationwide study in Korea. *PLoS One.* 16(10):e0257641. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257641>
- Bahl A, Van Baalen MN, Ortiz L, Chen NW, Todd C, Milad M, et al. 2020. Early predictors of in-hospital mortality in patients with COVID-19 in a large American cohort. *Intern Emerg Med.* 15(8):1485-1499. <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02517-4>
- Beigmohammadi MT, Amoozadeh L, Rezaei Motlagh F, Rahimi M, Maghsoudloo M, Jafarnejad B, et al. 2022. Mortality predictive value of APACHE II and SOFA scores in COVID-19 patients in the intensive care unit. *Can Respir J.* 2022:5129314. <https://doi.org/10.1155/2022/5129314>
- Cañón-Estrada F, Muñoz-Ordoñez JA, Escalante-Forero M, et al. 2025. Biochemical differences based on sex and clusters of biomarkers in patients with COVID-19: analysis from the

- CARDIO COVID 19–20 registry. *BMC Cardiovasc Disord.* 25:147. <https://doi.org/10.1186/s12872-025-04565-3>
- Cueto-Manzano AM, Espinel-Bermúdez MC, Hernández-González SO, Rojas-Campos E, Nava-Zavala AH, Fuentes-Orozco C, et al. 2021. Risk factors for mortality of adult patients with COVID-19 hospitalised in an emerging country: a cohort study. *BMJ Open.* 11(7):e050321. <https://bmjopen.bmj.com/content/11/7/e050321>
- Estenssoro E, Loudet CI, Ríos FG, Edul VSK, Plotnikow G, Andrian M, et al. 2021. Clinical characteristics and outcomes of invasively ventilated patients with COVID-19 in Argentina (SATICOVID): a prospective, multicentre cohort study. *Lancet Respir Med.* 9(9):989–998. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00229-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00229-0)
- Ferrando C, Mellado-Artigas R, Gea A, Arruti E, Aldecoa C, Bordell A, et al. 2020. Características, evolución clínica y factores asociados a la mortalidad en UCI de los pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2 en España: estudio prospectivo, de cohorte y multicéntrico. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 67(8):425–437. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.07.003>
- Gonçalves FAR, Besen BAMP, Lima CA, Corá AP, Pereira AJR, Perazzio SF, et al. 2021. Use and misuse of biomarkers and the role of D-dimer and C-reactive protein in the management of COVID-19: a post-hoc analysis of a prospective cohort study. *Clinics (Sao Paulo).* 76:e3547. <https://doi.org/10.6061/clinics/2021/e3547>
- Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. 2020. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 382(18):1708–1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Henríquez A, Accini J, Baquero H, Molina F, Rey A, Ángel VE, et al. 2022. Clinical features and prognostic factors of adults with COVID-19 admitted to intensive care units in Colombia: a multicentre retrospective study during the first wave of the pandemic. *Acta Colomb Cuid Intensivo.* 22(2):95–99. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2021.02.001>
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. 2020. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 395(10223):497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Liao D, Zhou F, Luo L, Xu M, Wang H, Xia J, et al. 2020. Haematological characteristics and risk factors in the classification and prognosis evaluation of COVID-19: a retrospective cohort study. *Lancet Haematol.* 7(9):e671–e678. [https://doi.org/10.1016/S2352-3026\(20\)30217-9](https://doi.org/10.1016/S2352-3026(20)30217-9)
- Lippi G, Favaloro EJ. 2020. D-dimer is associated with severity of coronavirus disease 2019: a pooled analysis. *Thromb Haemost.* 120(5):876–878. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709650>
- Lippi G, Mullier F, Favaloro E. 2023. D-dimer: old dogmas, new (COVID-19) tricks. *Clin Chem Lab Med.* 61(5):841–850. <https://doi.org/10.1515/cclm-2022-0633>
- Malik P, Patel U, Mehta D, Patel N, Kelkar R, Akrmah M, et al. 2021. Biomarkers and outcomes of COVID-19 hospitalisations: systematic review and meta-analysis. *BMJ Evid Based Med.* 26(3):107–108. <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2020-111536>
- Marcolino MS, Ziegelmann PK, Souza-Silva MV, Nascimento IJB do, Oliveira LM, Monteiro LS, et al. 2021. Clinical characteristics and outcomes of patients hospitalized with COVID-19 in Brazil: results from the Brazilian COVID-19 registry. *Int J Infect Dis.* 107:300–310. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.05.064>
- Muñoz-Rodríguez JR, Gómez-Romero FJ, Pérez-Ortiz JM, López-Juárez P, Santiago JL, Serrano-Oviedo L, et al. 2021. Characteristics and risk factors associated with mortality in a multicenter Spanish cohort of patients with COVID-19 pneumonia. *Arch Bronconeumol.* 57:34–41. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.10.007>
- Nopp S, Moik F, Jilma B, Pabinger I, Ay C. 2020. Risk of venous thromboembolism in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Res Pract Thromb Haemost.* 4(7):1178–1191. <https://doi.org/10.1002/rth2.12439>
- Paliogiannis P, Mangoni AA, Dettori P, Nasrallah GK, Pintus G, Zinellu A. 2020. D-dimer concentrations and COVID-19 severity: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health.* 8:432. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00432>
- Sjöström A, Markgren PO, Hansson M. 2023. Prognostic potential of creatinine and Cystatin C in COVID-19 – a retrospective cohort study from Karolinska University Hospital. *Scand J Clin Lab Invest.* 83(4):251–257. <https://doi.org/10.1080/00365513.2023.2210291>
- Soto A, Quiñones-Laveriano DM, Azañero J, Chumpitaz R, Claros J, Salazar L, et al. 2022. Mortality and associated risk factors in patients hospitalized due to COVID-19 in a Peruvian reference hospital. *PLoS One.* 17(3):e0264789. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264789>
- Townsend L, Fogarty H, Dyer A, Martin-Loeches I, Bannan C, Nadarajan P, et al. 2021. Prolonged elevation of D-dimer levels in convalescent COVID-19 patients is independent of the acute phase response. *J Thromb Haemost.* 19(4):1064–1070. <https://doi.org/10.1111/jth.15267>
- Varikasuvu SR, Varshney S, Dutt N, Munikumar M, Asfahan S, Kulkarni PP, Gupta P. 2021. D-dimer, disease severity, and deaths (3D-study) in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 100 studies. *Sci Rep.* 11(1):21888. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01462-5>
- Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, et al. 2020. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med.* 8(5):475–481. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30079-5)
- Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. 2020. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 395(10229):1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)