



Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y de vegetación

Año 29. N.º 1 (2026)

DESCRIPCIÓN DEL POLEN DE *CITRONELLA MUCRONATA* (RUIZ ET PAV.) D. DON (CARDIOPTERIDACEAE), UNA ESPECIE AMENAZADA DE EXTINCIÓN

*POLLEN MORPHOLOGY OF CITRONELLA MUCRONATA (RUIZ & PAV.) D. DON
(CARDIOPTERIDACEAE), A SPECIES THREATENED WITH EXTINCTION*

J. Espejo^{1,2}, G. Rojas³ & G. Montenegro⁴

¹ Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar

² Departamento de Botánica Universidad de Concepción (0000-0002-4999-18839)

³ Museo Nacional de Historia Natural Santiago (0000-0003-2167-6774)

⁴ Pontificia Universidad Católica de Chile (0000-0002-7055-4506)

RESUMEN

Se describen las características morfológicas del grano de polen de *Citronella mucronata*, una especie conocida por sus nombres vernáculos de huillipatagua, patagua o naranjillo. Se trata de un árbol endémico de Chile, de origen neotropical y único representante de la familia Cardiopteridaceae en el país. Al mismo tiempo, se trata de una especie clasificada como “vulnerable” a la extinción. La morfología del polen es similar a la de otras especies del género emparentadas y pues presenta una mónada isopolar, de simetría radial y de tamaño medio. En vista polar muestra un contorno subtriangular a triangular redondeado, mientras que en vista ecuatorial es elipsoidal. Los granos son tricolporados, subprolados y de amb circular. La exina es semitectada, heterobrocada, y exhibe una ornamentación microreticulada, con la *columella* visible. Este trabajo constituye el primer reporte sobre la morfología del polen de esta especie.

Palabras clave: Chile, flora, neotrópico, endemismo, especie amenazada.

ABSTRACT

*The morphological characteristics of the pollen grains of Citronella mucronata, commonly known by the vernacular names huillipatagua, patagua, or naranjillo, are described. This species is endemic to Chile, of Neotropical origin, and represents the sole member of the family Cardiopteridaceae occurring in the country. It is also currently classified as **Vulnerable** to extinction. The pollen morphology is similar to that of other closely related species within the genus, consisting of isopolar monads with radial symmetry and medium-sized pollen grains. In polar view, the outline is subtriangular to rounded triangular, whereas in equatorial view it is ellipsoidal. The pollen grains are tricolporate, subprolate, and circular in amb. The exine is semitectate, heterobrochate, and exhibits a microreticulate ornamentation with the columellae clearly visible. This study constitutes the first report on the pollen morphology of this species.*

Key words: Chile, flora, neotropic, chilean endemism, endangered species

INTRODUCCIÓN

El sacerdote y naturalista Juan Ignacio Molina, en 1788, en su obra *Historia Geográfica y Natural del Reino de Chile*, al referirse a las hierbas, arbustos y árboles, menciona esta especie:

«El naranjo silvestre, *Citrus chilensis*, se diferencia del cultivado por sus hojas sésiles o sin pecíolo y por sus frutos, cuyo volumen no supera al de una nuez y presentan forma ovalada; sin embargo, el sabor es semejante al de las naranjas comunes. Este árbol alcanza gran altura y su madera es muy apreciada por los torneros debido a su hermoso color amarillo.»

Posteriormente, la especie fue descrita como *Villaresia mucronata* por los botánicos españoles Hipólito Ruiz y José Pavón en la *Flora Peruviana*, siendo posteriormente reclasificada por David Don (1832) en el *Edinburgh Philosophical Journal* como *Citronella mucronata*.

El género *Citronella* (Cardiopteridaceae) reúne a unas 20 especies y se clasifica en dos secciones: una distribuida en el hemisferio occidental desde Costa Rica y Panamá hasta Sudamérica, y otra, presente en el Viejo Mundo, en Filipinas, las Indias Orientales, Nueva Caledonia, Nueva Guinea y Australia, excluyendo Asia continental. El origen evolutivo del género ha sido señalado como neotropical (Howard, 1942).

Descripción

Árbol siempreverde de hasta 10 m de alto. Tronco de hasta 1 m de diámetro. Corteza rugosa, de color gris oscuro (Figura 1). Hojas de 4,5–6 × 2,5–4 cm, ovadas u oval-oblongas, simples, alternas, coriáceas, con domacios en las axilas de las nervaduras; ápice mucronado; margen entero o espinoso-serrado, revoluta. Inflorescencia en panícula terminal de 4–8 cm de longitud. Flores hermafroditas, agrupadas y de color blanco amarillento. Cáliz pubescente, ampliamente ovado, de 1–1,5 mm de largo y 1–1,3 mm de ancho, con cinco lóbulos; pétalos cinco, libres, oblongos, glabros, de 3,5–4,5 mm de longitud; estambres cinco, insertos en la base de los pétalos; ovario súpero, glabro, de forma cónica; estilo generalmente estriado; estigma pequeño, capitado y de superficie rugosa (Figura 2-A). Fruto, una drupa ovalada de 10–12 mm de diámetro, con un mucrón verde en el ápice que, al madurar, adquiere una coloración negro-violácea (Rodríguez *et al.*, 1983; Hechenleitner, 2005; MMA, 2016).

Su distribución geográfica va desde la Región de Coquimbo hasta la de la Araucanía; si bien parece una distribución extensa, el ministerio del Medio Ambiente ha comunicado que a lo largo de ella existe una escasez notable de ejemplares que produzcan frutos y semillas. Dicha institución clasifica actualmente a la especie en la categoría **de vulnerable a la extinción**, indicando que el número de ejemplares adultos por subpoblación no supera los 1000 (MMA, 2016). La floración de la especie tiene lugar entre febrero y mayo (Rodríguez *et al.*, 1983; Hechenleitner, 2005).

Figura 1. Hábito de un ejemplar de *Citronella mucronata*.



Objetivo

Dado que hasta la fecha existe escasa información sobre su biología reproductiva, la morfología floral y la relación entre la polinización y sus agentes polinizadores en este trabajo nos proponemos aportar al conocimiento de su biología reproductiva caracterizando la morfología de los granos de polen de *Citronella mucronata*.

MATERIALES Y MÉTODOS

La recolección de filamentos y anteras con dehiscencia evidente del polen (antesis) se realizó en plantas de *C. mucronata* de ocho años, cultivadas en el vivero Carlos Douglas (37°07'52" S; 72°28'09" O), ubicado en las cercanías de la localidad de Estación Yumbel durante el período de plena floración registrado en noviembre.

Las anteras recolectadas fueron examinadas en laboratorio, extraídas y dispuestas sobre un portaobjetos. Posteriormente, se ejerció suave presión con pinzas extrafinas para liberar los granos de polen sobre la superficie del portaobjetos. Luego se aplicó una pequeña gota de *Carberla* al 50 % (Montenegro, 2022), permitiendo la hidratación y la tinción del polen durante algunos minutos. Finalmente, se añadió *Entellan*® y se colocó cuidadosamente el cubreobjetos, ejerciendo una leve presión para homogeneizar el montaje. El registro fotográfico se realizó mediante un microscopio *Leica* DM750 con un aumento de 40×.

Para la microscopía electrónica de barrido (MEB), las anteras fueron fijadas durante al menos 24 horas en una solución de glutaraldehído al 2,5 % preparada en tampón cacodilato. Posteriormente se realizó una deshidratación gradual mediante inmersiones sucesivas de 20 minutos en soluciones de etanol al 30, 50, 75, 95 y 100 %, seguidas de una mezcla etanol/acetona (1:1) y finalmente acetona al 100 %. El secado al punto crítico se efectuó utilizando un equipo *Newmed Critical Drying System*, modelo **CPDS-200**, empleando CO₂ como fluido de transición. Las anteras deshidratadas fueron fijadas directamente sobre cinta adhesiva de doble contacto montada en soportes de aluminio y recubiertas con una capa de oro de 10–20 nm mediante un evaporador al vacío *Varian* **PS10E**. Las observaciones y la adquisición de imágenes se realizaron con un microscopio electrónico de barrido *Hitachi* **TM3000**, operando a un voltaje de aceleración de 15 kV (Wetzstein *et al.*, 2019).

RESULTADOS

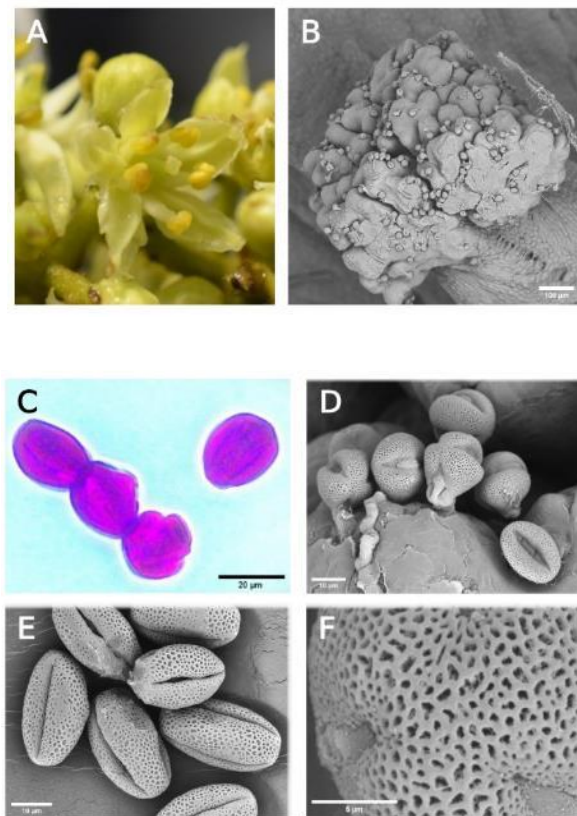
Los granos de polen de *Citronella mucronata* se presentan como mónadas, isopolares, de simetría radial y de tamaño medio. En vista polar muestran un contorno subtriangular a triangular redondeado, mientras que en vista ecuatorial se observa una forma elipsoidal. Los granos son tricolporados, con tres colpos largos y estrechos, además, son subprolados y de *amb* circular (E 22-24 µ x P 17-20 µ). La exina es semitectada, heterobrocada, y exhibe una ornamentación

microreticulada, con la *columella* visible (Figuras 2 C-D-E-F).

Las observaciones mediante microscopía electrónica de barrido permitieron apreciar con claridad la ornamentación superficial de la exina y la estructura de las aberturas, confirmando las características observadas mediante microscopía óptica.

En flores abiertas se observaron numerosos granos de polen adheridos al estigma, varios de ellos con tubos polínicos en crecimiento, lo que demuestra la viabilidad del polen y el inicio del proceso de germinación sobre la superficie estigmática (Figuras 2 B y 2 D).

**Figura 2. A) Flor de *Citronella mucronata*.
B) Detalle obtenido mediante microscopía electrónica de barrido del estigma con granos de polen adheridos a su superficie. C) Granos de polen observados mediante microscopía óptica.
D) Desarrollo de tubos polínicos en papilas estigmáticas
E) Vistas, polar y ecuatorial del grano de polen. F) Detalle de la exina.**



DISCUSIÓN

Citronella mucronata, en Chile, es un género monoespecífico de origen neotropical; dada su importancia, es necesario llevar a cabo estudios de biología reproductiva para proponer estrategias de conservación para asegurar la sobrevivencia de esta especie. La caracterización del polen de la que se da cuenta permite desentrañar algunos aspectos de los mecanismos de polinización y su interacción con los insectos-vectores. La morfología del polen no solo tiene importancia para la sistemática y para la taxonomía, sino también en lo que respecta al conocimiento de sus interacciones con los insectos-vectores (Yang et al., 2018). De hecho, se ha descrito y verificado que la diversidad morfológica de los granos de polen de las plantas con flores en los bosques tropicales neotropicales puede estar relacionada con la filogenia (Quiroga, 2011) y quizás también con la ecología de la polinización ya que los caracteres de la ornamentación de la exina y el número de aperturas del polen, entre otros, obedecen a patrones evolutivos, mientras que la estructura — como el tamaño del grano de polen— refleja una clara adaptación a los polinizadores (Hazewaga et al. 2023; Jones & Jones, 2001; Mander et al., 2021).

Las observaciones sobre la morfología floral de *C. mucronata* revelan que presenta flores de pequeño tamaño (Fig. 1-A) y que la posición espacial del estigma respecto a las anteras tiene un margen de distancia reducido; en consecuencia, las flores analizadas sitúan a esta especie como opcionalmente autógama según la propuesta para el índice de cruzamiento «OCI» (Cruden, 1977). La presencia y el desarrollo de tubos polínicos en la superficie avalan lo anteriormente señalado. Se requiere monitoreos para verificar la efectividad de los polinizadores o vectores que promueven la polinización. C. Estades (comunicación personal) señala que se han registrado al menos 12 especies de insectos en ejemplares de esta especie en el valle del río Maule. Estudios recientes de Corvalán et al (2024) ponen de manifiesto la necesidad de seguir investigando la estrategia reproductiva de esta especie. Estos caracteres entregados en esta nota que se investigan por primera vez concuerdan con las descripciones de *Citronella gongonha* (Mart.) R.A. Howard, por Dahl (1952) y Heusser (1971), una especie taxonómicamente emparentada. Dado el escaso número de ejemplares en fase de madurez o de reproducción, así como las pequeñas poblaciones que han resultado de la fragmentación de su hábitat, se subraya la necesidad de realizar estudios sobre la biología reproductiva de esta valiosa planta de la flora chilena.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al vivero Carlos Douglas (CMPC) por facilitar el acceso al material vegetal utilizado en este estudio y a las instituciones que proporcionaron la infraestructura y el

equipamiento necesarios para el desarrollo de las observaciones microscópicas. Asimismo, expresan su reconocimiento a todas las personas que colaboraron en el trabajo de terreno y laboratorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORVALÁN, P., GONZÁLEZ & C. ESTADES. 2023. Secretos del naranjillo. crecimiento, desarrollo y reproducción en bosques cordilleranos dominados por roble. Editorial González Castro-Valentina Angie, Santiago de Chile. 164 pp.
- CRUDEN, R.W. 1977. Pollen - ovule ratios: Conservative indicator of breeding systems in flowering plants. *Evolution*, Volume 31 (1): 32–46.
- DAHL, A. 1952. The comparative morphology of the Icacinaceae, VI. The Pollen. *Journal of the Arnold Arboretum*.33(3): 252-295.
- DON, D. 1832. On the character and affinities of certain Genera, chiefly belonging to the Flora Peruviana. *Edinburgh Philosophical Journal* 13: 243 – 244.
- HALBRITTER, H., ULRICH, S., GRÍMSSON, F., WEBER, M., ZETTER, R., HESSE, M., BUCHNER, R., SVOJTKA, M.&, A. FROSCHE-RADIVO. (2018). Illustrated pollen terminology. Publisher Springer Cham. 483 pp.
- HASEGAWA, T., ITAGAKI, T. & S. SAKAI. 2023. Pollen morphology for successful pollination dependent on pollinator taxa in a generalist plant: Relationship with foraging behavior. *Oecologia* 203, 53–62 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00442-023-05450-6>.
- HECHENLEITNER, P., GARDNER, M., THOMAS, P., ECHEVERRÍA, C., ESCOBAR, B., BROWNLESS, P., MARTÍNEZ., C. 2005. Plantas amenazadas del centro-sur de Chile. Distribución, conservación y propagación; Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo. Valdivia, Chile 188 pp.
- HEUSSER, C. J. 1971. Pollen and spores of Chile. Modern types of the Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae. University of Arizona Press, Tucson, Arizona. 167 pp.
- HOWARD, R. A. 1942. Studies of the Icacinaceae V. A revision of the genus *Citronella* D. Don. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* (142), 60–89.
- JONES, G. & S. JONES. 2001. The uses of pollen and its implication for Entomology. *Neotropical Entomology* 30(3): 341-350.
- QUIROGA, M.P. 2010. Comparación entre el bosque templado austral y el bosque tucumano boliviano considerando géneros con especies de hábito arbóreo. *Gayana Bot.* 67(2): 176-187.
- MANDER, L., PARINS-FUKUCHI, C., DICK, C.W., PUNYASENA, S.W. & C. JARAMILLO. 2021. Phylogenetic and ecological correlates of pollen morphological diversity in a Neotropical rainforest. *Biotropica* 53 (1), 74 -85.

- MINISTERIO MEDIO AMBIENTE. 2016. https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Citronella_mucronata_12RCE_FIN.pdf
- MOLINA, I. 2000. Compendio de la Historia Geográfica, Natural y Civil del Reyno de Chile. Primera parte. Libro 1, Tomo 1. Pehuén editores. Santiago, Chile. 418 p.
- MONTENEGRO, G. 2022. “Un país, un producto prioritario”: la miel chilena. Informe Producto 1 Estudio FAO – UC. 330 pp.
- PALDAT. 2020. <https://www.paldat.org/terminology/tools>
- RODRÍGUEZ-RÍOS, R., MATTHEI S., O., QUEZADA, M. 1983. Flora arbórea de Chile. Concepción, Chile. Universidad de Concepción. 308 pp.
- YANG, L., LU, L., BURGUESS, K., WANG, H. & D.Z.LI. 2020. Evolution of angiosperm pollen: 8. Lamiids. Annals of Missouri Botanical Garden, 105: 323-376.
- WETZSTEIN, H. Y., RAVID, N., WILKINS, E., & MARTINELLI, A. P. 2011. A morphological and histological characterization of bisexual and male flower types in pomegranate. Journal of the American Society for Horticultural Science J. Amer. Soc. Hort. Sci., 136(2), 83-92. <https://doi.org/10.21273/JASHS.136.2.83>

Citar este artículo como:

Espejo J., G. Rojas & G. Montenegro 2026. Descripción del polen de *Citronella mucronata* (Ruiz & Pav.) D. Don (Cardiopteridaceae), una especie amenazada de extinción. Chloris Chilensis, Año 29, N° 1: 8-15. www.chlorischile.cl
