

**APORTE AL CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD DE MACROHONGOS DE LAS PARTES ALTAS DE LA CORDILLERA DE NAHUELBUTA**

V. Salazar<sup>1</sup>, MJ. Dibán<sup>2</sup> & E. Thielemann<sup>3</sup>

1 Facultad de Cs. Forestales, Universidad de Concepción;

2 Facultad de Ciencias, Universidad de Chile;

3 Chilebosque, www.chilebosque.cl.

Contacto: vivianasalazar@udec.cl; mjdiban@gmail.com; eitel.thielemann@gmail.com

**Resumen.** La Cordillera de Nahuelbuta es un ecosistema de importancia ecológica, pero que se ha visto fuertemente amenazado por plantaciones forestales, los incendios, la agricultura intensiva, la extracción de leña y la sobreexplotación de especies nativas. En cuanto a la diversidad de hongos, existen pocas publicaciones, siendo Garrido (1988) uno de los micólogos destacados en el estudio de la zona, quién describió nuevas especies, siendo al menos 22 de ellas endémicas de la Cordillera de Nahuelbuta. En otoño de 2018, se realizó una expedición micológica a dos tipos de bosque nativo: *Nothofagus dombeyi* – *Araucaria araucana*, y *Nothofagus obliqua* – *Gevuina avellana* – *Lomatia hirsuta*. Se encontró 75 especies de macrohongos, siendo 8 pertenecientes al Phylum Ascomycota, y 67 al Phylum Basidiomycota, de las cuales se muestran algunas fotografías con una breve descripción.

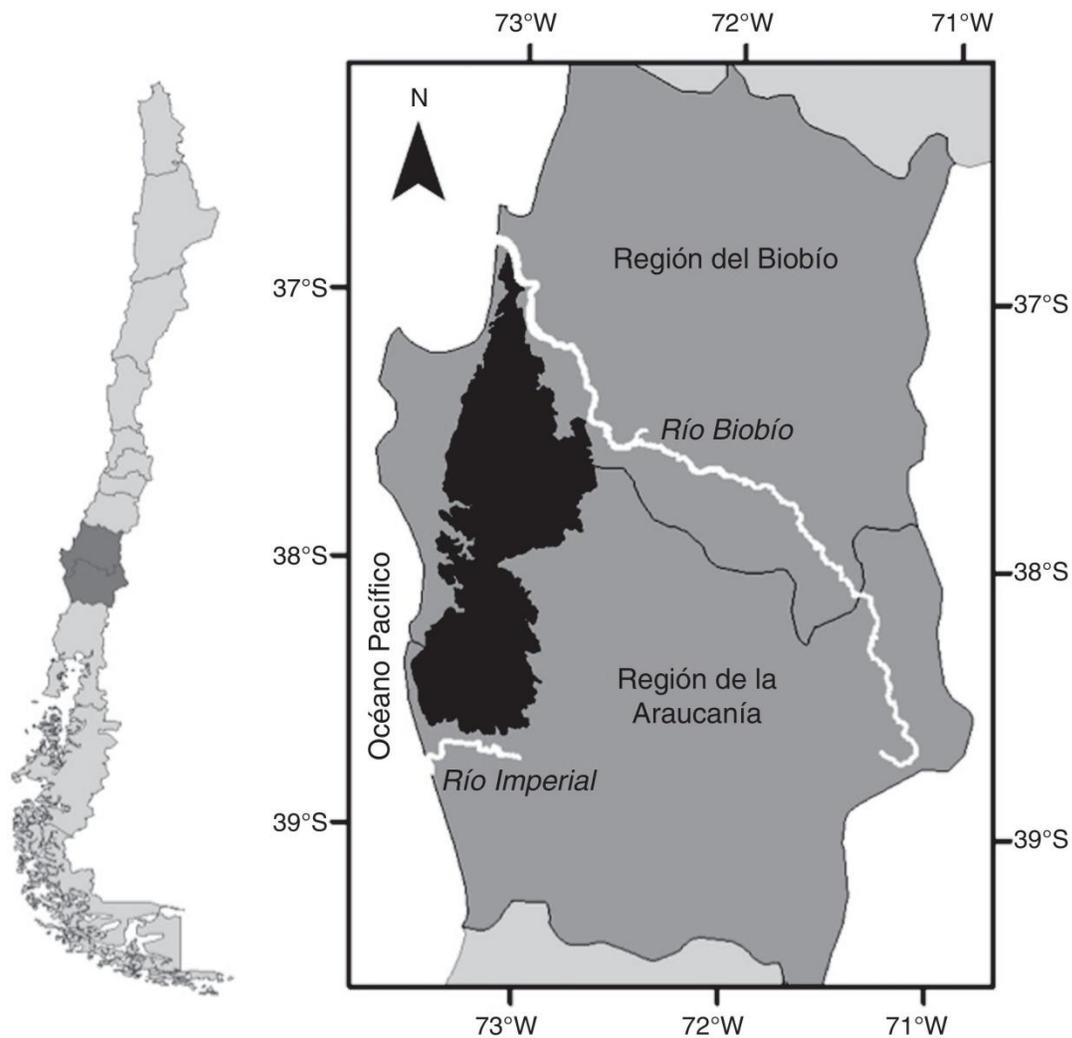
**Palabras claves:** Diversidad, macrohongos, ectomicorrizas, endemismo.

**Abstract.** The Nahuelbuta mountain range is an ecosystem of ecological importance, but it has been strongly threatened by forestry plantations, wildfires, intensive agriculture, the extraction of firewood and the overexploitation of native species. Regarding the diversity of fungi for the study area, there are few publications, being Garrido (1988) one of the outstanding mycological studies of the area with descriptions of new species. At least 22 of the latter are endemic to the Nahuelbuta mountain range. In autumn 2018, a mycological expedition was carried out to two types of native forest: *Nothofagus dombeyi* - *Araucaria araucana*, and *Nothofagus obliqua* – *Gevuina avellana* – *Lomatia hirsuta*. 75 species of macrofungi were found, 8 belonging to the Phylum Ascomycota, and 67 to the Phylum Basidiomycota, of which some photographs with a brief description are shown.

**Key words:** Diversity, macrofungi, ectomycorrhizas, endemism.

La Cordillera de Nahuelbuta (Fig. 1) es un ecosistema con una gran importancia ecológica para la Región del Biobío (Wolodarsky-Franke & Diaz, 2011), cuyo nombre proviene del Mapuzungun “nawelfüta” que significa “jaguar grande”. El clima de la Cordillera de Nahuelbuta corresponde al tipo mediterráneo húmedo (Di Castri & Hajek, 1976) con variaciones

derivadas de los cambios altitudinales y de exposición. Este segmento de la Cordillera de la Costa presenta un alto grado de biodiversidad y endemismo, ya que contiene especies biológicas que sólo existen en esta zona, pero al mismo tiempo posee un alto grado de perturbación ambiental y escasa protección ecosistémica (Wolodarsky-Franke & Diaz, 2011).



**Figura 1.** Localización de la Cordillera de Nahuelbuta entre el río Biobío y el río Imperial en las Regiones del Biobío y La Araucanía, Chile (Fuente: Otavo & Echeverría, 2017).

Los efectos negativos de la creciente presión humana sobre los bosques en Chile, se han extendido a este tipo de ecosistema (Veblen et al., 1995), siendo sus principales amenazas: la sustitución de bosque nativo por plantaciones forestales, los incendios, la agricultura intensiva, la extracción de leña y la sobreexplotación de especies nativas (Otavo & Echeverría, 2017).

Se han realizado diversos estudios relacionados con la flora y fauna de la

Cordillera de Nahuelbuta; sin embargo, hay pocas investigaciones sobre la caracterización de las especies de macrohongos (hongos formadores de esporóforos mayores a 2 mm) presentes en la zona, siendo Garrido (1988) quién realizó una de las contribuciones más importantes sobre la materia, describiendo al menos 22 especies nuevas para la ciencia, las cuales además son endémicas de la Cordillera de Nahuelbuta (Tabla 1).

**Tabla 1.** Especies endémicas de la Cordillera de Nahuelbuta.

| Familia          | Especie   | Autor           | Rol ecológico |
|------------------|---|-----------------|---------------|
| Agaricaceae      | <i>Agaricus curanilahuensis</i>                 | Garrido         | Saprobionte   |
| Agaricaceae      | <i>Lepiota pseudopatagonica</i>                 | Garrido         | Saprobionte   |
| Boletaceae       | <i>Boletus bresinskuanus</i>                    | Garrido         | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius austroclaricolor macrosporus</i> | Garrido         | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius coigue</i>                       | Garrido         | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius contulmensis</i>                 | Garrido         | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius curanilahuensis</i>              | Garrido         | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius gnirre</i>                       | Garrido & Moser | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius hualle</i>                       | Garrido & Horak | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius pellin</i>                       | Garrido         | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius pikrus</i>                       | Garrido         | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius roblicola</i>                    | Garrido         | Ectomicorriza |
| Cortinariaceae   | <i>Cortinarius trongolensis</i>                 | Garrido         | Ectomicorriza |
| Hymenogastraceae | <i>Gymnopilus perisporius</i>                   | Garrido         | Saprobionte   |
| Mycenaceae       | <i>Mycena contulmensis</i>                      | Garrido         | Saprobionte   |
| Psathyrellaceae  | <i>Psathyrella nahuelbutensis</i>               | Garrido         | Saprobionte   |
| Strophariaceae   | <i>Kuehneromyces nothofagis</i>                 | Garrido         | Saprobionte   |
| Tricholomataceae | <i>Austroomphaliaster nahuelbutensis</i>        | Garrido         | Ectomicorriza |
| Tricholomataceae | <i>Collybia cryptocaricola</i>                  | Garrido         | Saprobionte   |
| Tricholomataceae | <i>Collybia nahuelbutensis</i>                  | Garrido         | Saprobionte   |
| Tricholomataceae | <i>Tricholoma rauli</i>                         | Garrido         | Ectomicorriza |

Fuente: Garrido (1988).

Los bosques de *Nothofagus* de la zona mediterránea de Chile que incluye la Región del Biobío, están constituidos por especies

caducifolias y siempreverdes que en su mayoría se encuentran asociadas a hongos ectomicorrízicos (Moser & Horak, 1975).

Esto, en conjunto con el aislamiento biogeográfico característico de nuestro país, Por este motivo, muchas especies de macrohongos se asocian como simbiontes mutualistas a las raíces de algunos árboles formando micorrizas que son las responsables de su nutrición y, ellos a su vez sirven de extensiones para que las raíces de las plantas absorban mejor el agua, material nitrogenado y minerales del suelo (Palfner, 2001). Como simbiontes micorrízicos, los hongos juegan un papel muy importante en

ha generado un alto número de especies endémicas.

la ecología de muchos ecosistemas boscosos (Oberdorfer, 1960; Klötzli, 1983).

En otoño del presente año, específicamente en el mes de mayo, se llevó a cabo una excursión micológica dirigida a las partes más altas de la Cordillera de Nahuelbuta (800 – 1300 msnm), donde se encuentran las zonas protegidas de Trongol Alto y Cuesta de Caramávida, donde predominan bosques nativos de *Araucaria araucana* y de *Nothofagus* spp. (Fig. 2).



**Figura 2.** Bosque mixto de *Nothofagus dombeyi* (Coigüe) y *Araucaria araucana* (Araucaria). Fotografía de: Viviana Salazar.

Se recorrió un polígono aproximado de 3.200 m<sup>2</sup>, siendo la mitad en bosque dominado por *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. y

*Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch, y la otra mitad en bosque dominado por *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst., *Gevuina avellana* Mol.

y *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels ex Macbr., donde se buscó fructificaciones en el suelo, entre la hojarasca, sobre árboles y en restos orgánicos. Luego, se extrajeron cuidadosamente entre una y tres fructificaciones por especie, dependiendo la cantidad existente en el lugar de recolección. Las especies se georreferenciaron utilizando un GPS y se tomaron datos relevantes, tales como: aroma, viscosidad, características del entorno y productividad, entre otras. Posteriormente, se fotografiaron con una regla a su lado como indicador del tamaño,

procurando que se registre la mayor información posible en la fotografía, como la forma y color del píleo, estípite, tipo de himenio, presencia o ausencia de anillo, volva, forma de la base, escamas, tipo de lamelas, etc. (Fig. 3). Finalmente, cada especie o morfotipo se guardó cuidadosamente en papel alusa metálico con un código, para luego ser secado en un deshidratador de alimentos a 35° - 40° C, determinado al microscopio óptico, utilizando ciertos reactivos y depositados en un Fungario.



**Figura 3.** Recolección de cuerpos fructíferos en terreno y demostración del procedimiento adecuado para obtener una fotografía científica para *Cortinarius* sp.

Se recolectaron 75 especies de macrohongos, las cuales están siendo determinadas por medio de microscopía a nivel de Familia, Género y/o Especie. Se encontraron 8 especies pertenecientes al Phylum Ascomycota, y 67 al Phylum Basidiomycota. Dentro de este último, 28 especies corresponden a ectomicorrizas,

siendo en su mayoría del género *Cortinarius*, y en menor medida *Tricholoma*, *Inocybe*, *Amanita*, *Boletus*, *Austropaxillus*, *Ramaria* y *Laccaria*.

Por otra parte, se encontraron 37 especies saprobiontes, destacándose los géneros *Pholiota*, *Hypholoma*, *Mycena*, *Crepidotus*, *Pleurotus*, *Lycoperdon* y *Lepista*, entre otros.

Finalmente, se encontró una especie parásita de *Nothofagus dombeyi*: *Fistulina antarctica*.



**Figura 4.** *Austropaxillus* sp. Especie ectomicorrízica que se caracteriza por sus tonalidades pardas amarillentas-pálidas, cuyo sombrero es infundibuliforme (se curva hacia adentro en el centro), y las lamelas son decurrentes, es decir, se prolongan hacia el pie, adheridas al estípite. Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 5.** *Cortinarius austroturmalis* M.M. Moser & E. Horak. Es un hongo comestible poco conocido asociado obligatoriamente a especies de *Nothofagus* spp. Presenta un píleo de color café en el centro, más

A continuación, damos a conocer parte de la diversidad encontrada (Fig. 4 – 16).

blanquecino por los bordes y un estípite liso de color blanco. Crece de manera cespitosa (varios ejemplares juntos). Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 6.** *Cortinarius pseudotriumphans* M.M. Moser & E. Horak. Especie ectomicorrízica que se caracteriza por su gran tamaño en estado maduro, cuyo estípite es blanco y muy escamoso, radicante. Además, su píleo es de color ocre-amarillento. Fotografía: M. José Dibán.



**Figura 7.** *Descolea antarctica* Singer. Especie ectomicorrízica que se caracteriza por crecer

en el suelo, con un píleo café, glabro, lamelas de tonos similares, estípote blanco y con un anillo. Es frecuente de encontrar en bosques de *Nothofagus* spp. Fotografía: M. José Dibán.



**Figura 8.** *Ramaria flava*. Fructificación con forma coraloide, de tonos amarillentos pálidos y bifurcaciones hacia el ápice. Especie comestible de amplio consumo y ectomicorrízica de *Nothofagus* spp. Su nombre vernacular es “changle”. Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 9.** Especie del género *Hypholoma*, que se caracteriza por ser saprobionte, descomponiendo la madera. El píleo suele

ser de tonalidades pardas, y las láminas verde- grisáceas. Se les suele ver en grupos abundantes. Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 10.** *Lepista nuda* (Bull.) Cooke. Especie comestible que presenta un píleo generalmente de color azul-violáceo que puede alcanzar un gran tamaño, de forma convexa cuando joven hasta aplanarse cuando maduro con un centro ocráceo. Láminas adnatas y apretadas de color violeta, su estípote es de un color similar. Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 11.** *Mycena cyanocephala* Singer. Píleo Es convexo a convexo-apsedado de color azul-celeste con el centro más oscuro.

Láminas y estípites de color blanco, éste último pruinoso con un anillo basal azul oscuro. Suele crecer en colonias, pero también lo hace en solitario. Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 12.** *Mycena haematopus* (Pers.) P. Kumm. Presenta una coloración rosado-rojiza, por la que recibe su nombre específico, con un píleo convexo, acampanado de color pardo-rosa, láminas de color blanquecino y pie concoloro con el píleo. Habitualmente suele crecer en grupos. Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 13.** *Pholiota* sp. Este género se caracteriza por descomponer la madera. Algunas de las especies presentan escamas

tanto en el píleo y estípites, como el ejemplar de la fotografía. Las láminas son pardas pálidas-amarillentas. Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 14.** *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. sobre tronco de Araucaria. Píleo de tamaño y color variable, generalmente, suelen ser de colores grises u ocre-grisáceos, láminas decurrentes de color blanquecino y pie corto, totalmente lateral. Es un hongo comestible. Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 15.** *Sowerbyella rhenana* (Fuckel) J. Moravec. Tiene forma de copa sobre un estípites con un llamativo color naranja-amarillo. Himenio liso y un pie visible,

blanquecino con una superficie escamosa. Su carne es delgada, escasa y frágil. Fotografía: Eitel Thielemann.



**Figura 16.** *Fistulina antarctica* Sp. Especie parásita de *N. dombeyi* (coigüe) y comestible. Se caracteriza por su basidioma carnoso y viscoso, de tonalidades rojizas, cuyo himenio es poroso y de tonos rosa pálido. Fotografía: Eitel Thielemann.

Las fotografías exhibidas en este artículo son una aproximación de la diversidad de macrohongos presentes en la Cordillera de Nahuelbuta, cuya identificación se basa en características macro y micromorfológicas. Muchas de las especies documentadas en la zona sólo han sido vistas y descritas por Garrido, Horak y Moser en la década de los '80, siendo algunas de ellas encontradas en bosque nativo, en zonas donde hoy en día existen plantaciones forestales. Este hecho, sumado a que se conoce un muy bajo porcentaje de la diversidad estimada de hongos, da cuenta del posible estado crítico de conservación de las especies, ya que el único hábitat en que se han encontrado

algunas especies ya no existe, ¿Qué ocurre con aquellas especies que aún no se conocen? ¿Cuántas de ellas se han extinguido en silencio? Es por esta razón que es importante realizar más excursiones micológicas, con la finalidad de conocer mejor la diversidad de la zona y poder dar a conocer esta información a la comunidad, promoviendo la educación ambiental en la población y por ende, la conservación del bosque nativo y las especies que habitan en él, entre ellas los hongos.

#### **Agradecimientos**

Los autores agradecen a la Municipalidad de Curanilahue por facilitarles el transporte para llegar a los sectores de la Cordillera de Nahuelbuta que fueron muestreados. Asimismo, agradecen a los guías turísticos Mauro Vallejos y Demetrio Ananías por ayudarles con la organización y logística de la excursión. A la familia Vergara por brindarles alojamiento, a Pedro Salazar y Nelson Cuevas por colaborar en la recolección de muestras y a los miembros del equipo de la ONG Micófilos que fueron parte de esta campaña de terreno.

#### **Bibliografía**

Di Castri, F. & E. Hajek. 1976. Bioclimatología de Chile. Vicerrectoría Académica de la Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 129 pp.

Garrido, N. 1988. Agaricales und ihre mykorrhizen in den Nothofagus-Wäldern mittelchiles. Bibliotheca Mycologica tomo 120, J. Cramer, Berlín, Stuttgart, Alemania, 528 pp.

Klötzli, F. 1983. Standörtliche grenzen von fagaceen – ein vergleich in beiden hemisphären. Tuexenia, 3: 47-65.

Moser, M. & E. Horak. 1975. Cortinarius Fr. und nahe verwandte Gattungen in Südamerika. Beih. Nova Hedwigia, 52: 1-628.

Oberdofer, E. 1960. Pflanzensoziologische studien in Chile. Ein vergleich mit Europa. Flora et Vegetatio Mundi, 2: 1-208.

Otavo, S. & C. Echeverría. 2017. Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad. Revista Mexicana de Biodiversidad. Vol. 88: 924-935.

Palfner, G. 2001. Taxonomische studien an ektomykorrhizen aus den Nothofagus-Wäldern Mittelsüdchiles. Bibliotheca Mycologica 190, J. Cramer, Berlin, Stuttgart, Alemania. 243 pp.

Veblen, T., Burns, B., Kitzberger, T., Lara, A. & R. Villalba. 1995. The Ecology of the conifers of Southern South America. Pages 120-155. In: N. J. Enright and R.S. Hill (eds.). Ecology of the Southern Conifers. Melbourne University Press. Victoria, Australia.

Wolodarsky-Franke, A. & S. Díaz. 2011. Cordillera de Nahuelbuta. Reserva Mundial de Biodiversidad (Primera Ed.). Valdivia, Chile: WWF. 56 pp.