



# Primer reporte de levaduras basidiomicetes aisladas desde líquenes *Peltigera* del sur de Chile



Sociedad de Microbiología de Chile

Yosbany Pérez<sup>1,2</sup>, Nayla Serey<sup>1,2</sup>, Natalia Lizana<sup>1</sup>, Ana M. Millanes<sup>3</sup>, Katerin Almendras<sup>1,2</sup>, Julieta Orlando<sup>1,2\*</sup>

(1) Laboratorio de Ecología Microbiana, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

(2) Instituto Milenio Biodiversidad de Ecosistemas Antárticos y Subantárticos (BASE), Chile.

(3) Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos, España.

\*jorlando@uchile.cl

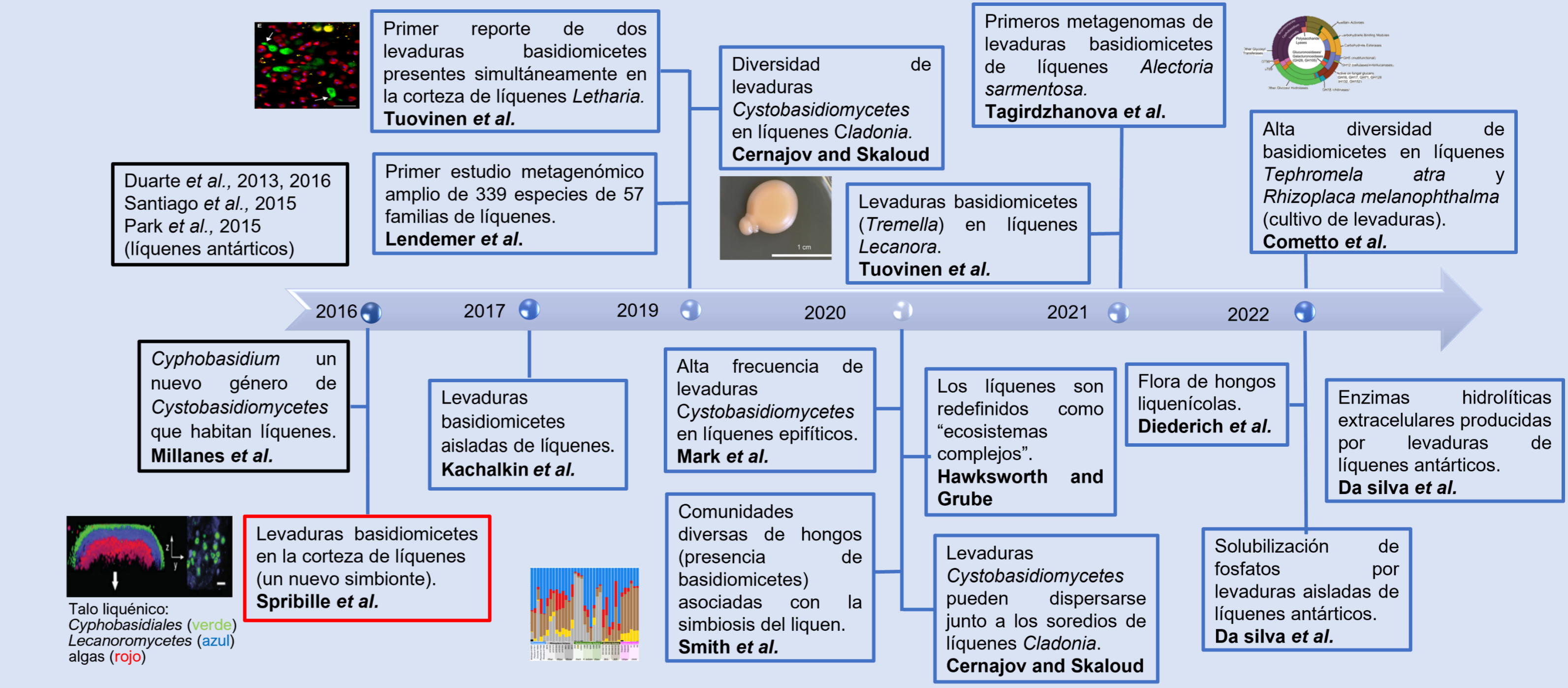
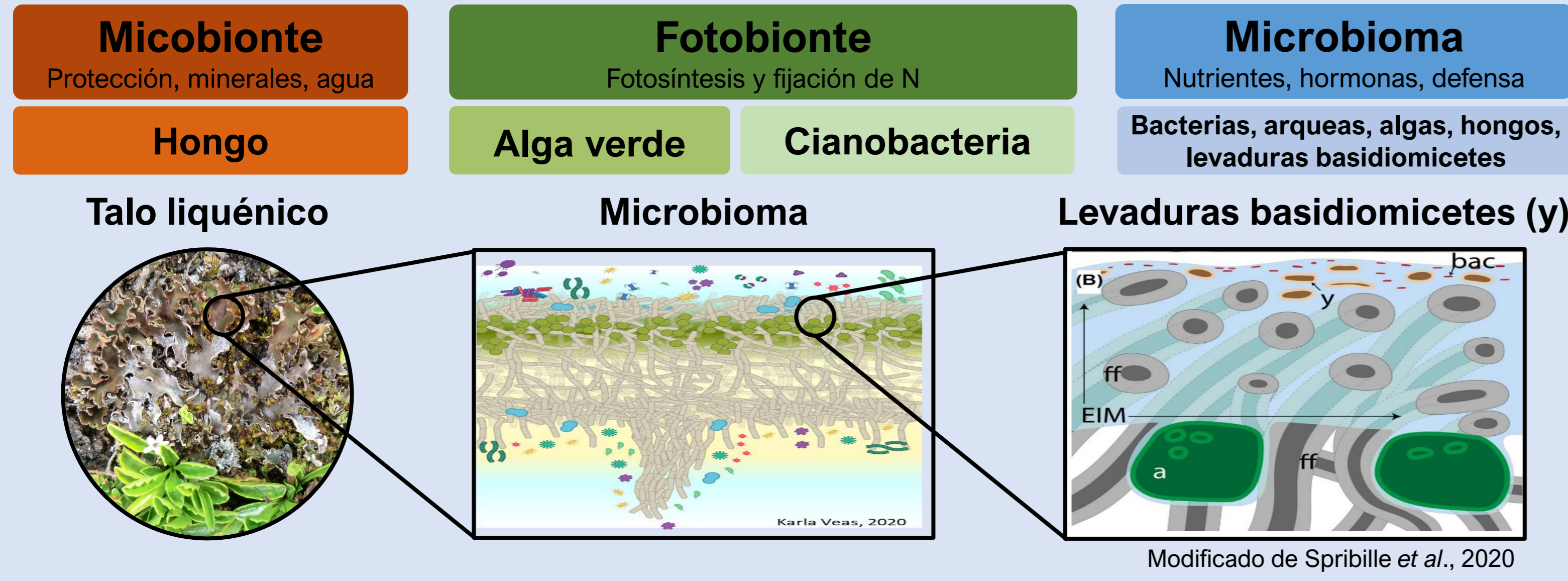


FONDECYT 1181510, ICN2021\_002, Beca de Doctorado Nacional ANID 2019 21190058

## Introducción

En los últimos años se ha reportado una diversa comunidad de hongos filamentosos y de levaduras asociadas a los líquenes, conocida como microbioma líquénico. En diferentes especies de líquenes de todo el mundo se han encontrado levaduras basidiomicetes en la corteza de los talos, las cuales han sido propuestas como un nuevo componente esencial de la simbiosis. Sin embargo, existen pocos estudios que han cultivado e identificado estas levaduras a partir de líquenes, y aún se conoce poco sobre la diversidad de levaduras en el género *Peltigera*. El objetivo de este trabajo fue aislar e identificar levaduras a partir de talos de las especies de líquenes *P. frigida*, *P. fuscopraetextata*, *P. rufescens* y *P. antarctica*, recolectados desde cuatro sitios del sur de Chile.

### Líquenes: simbiosis multi especies

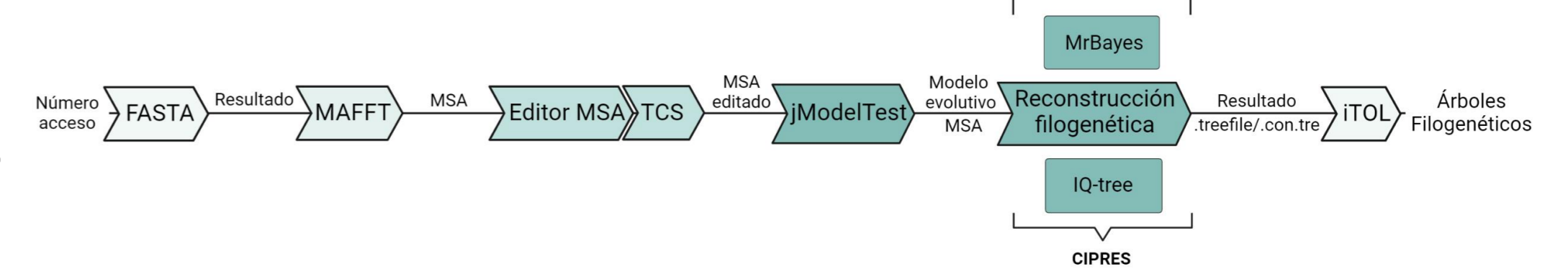


Cronología de los trabajos que aportan pruebas de la presencia de levaduras basidiomicetes en los líquenes. Artículo principal (recuadro rojo), artículos que citan y dan pruebas de la presencia de levaduras basidiomicetes en los líquenes hasta la fecha (recuadros azules).

## Metodología



Abreviaturas: PDA: Agar papa dextrosa; YM: Medio complejo, agar extracto de levaduras, extracto de malta; SD: Medio mínimo sin aminoácidos (suplementados con ampicilina y cloranfenicol); MSA: alineamiento de secuencias múltiples; TCS: servidor web para evaluar alineamientos de secuencias; iTOL: Herramienta en línea para la edición de árboles filogenéticos; CIPRES: recurso público para la inferencia de grandes árboles filogenéticos; MAFFT: programa de alineación de secuencias múltiples; IQ-Tree: herramienta filogenética para el análisis de verosimilitud; MrBayes: herramienta filogenética para el análisis de inferencia bayesiana.



## Resultados

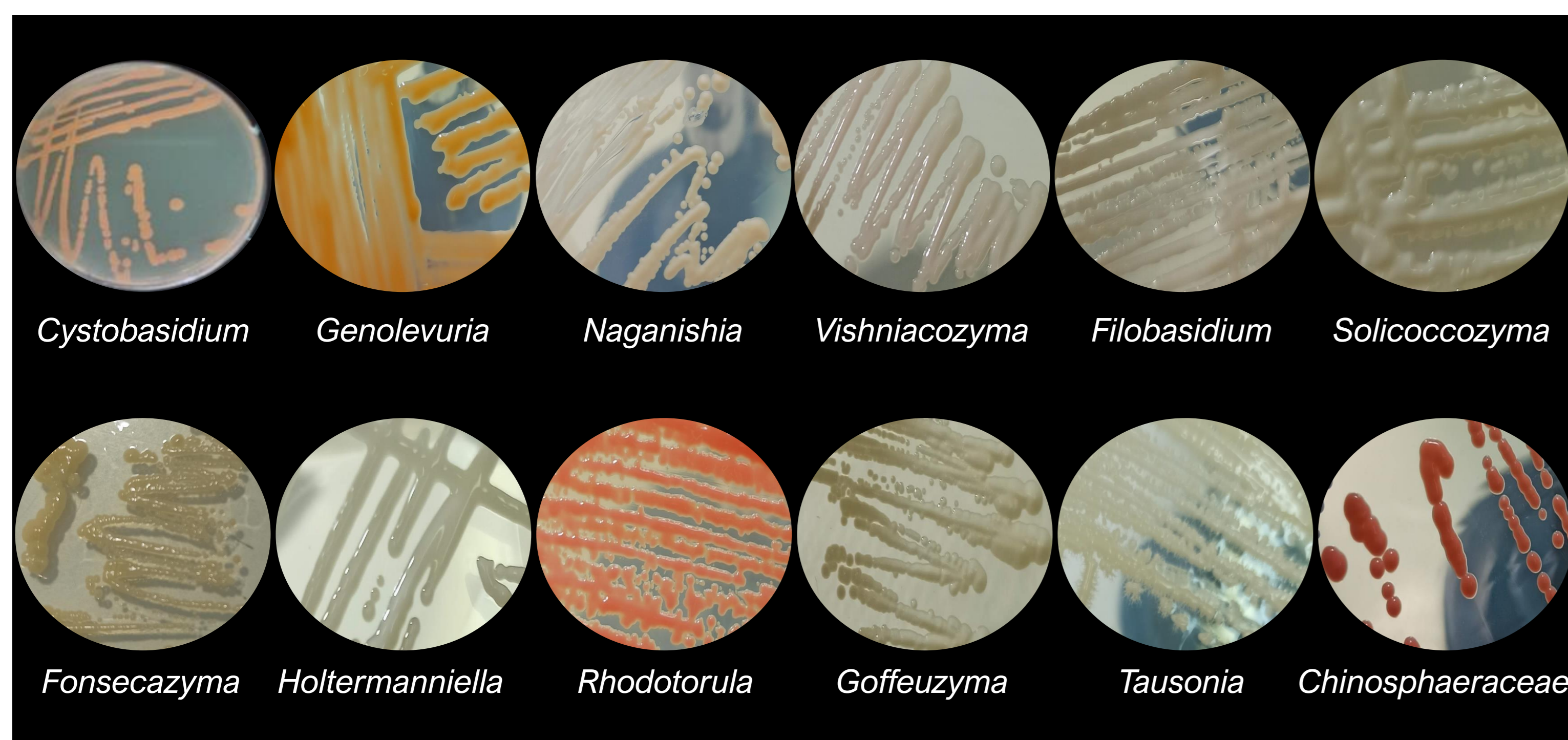


Figura 1. Diversidad fenotípica y morfológica de los aislados de levaduras obtenidas. Se lograron aislar 237 levaduras en total, de las cuales 166 (80,5%) corresponden a *Basidiomycota* y 40 (19,5%) a *Ascomycota*.

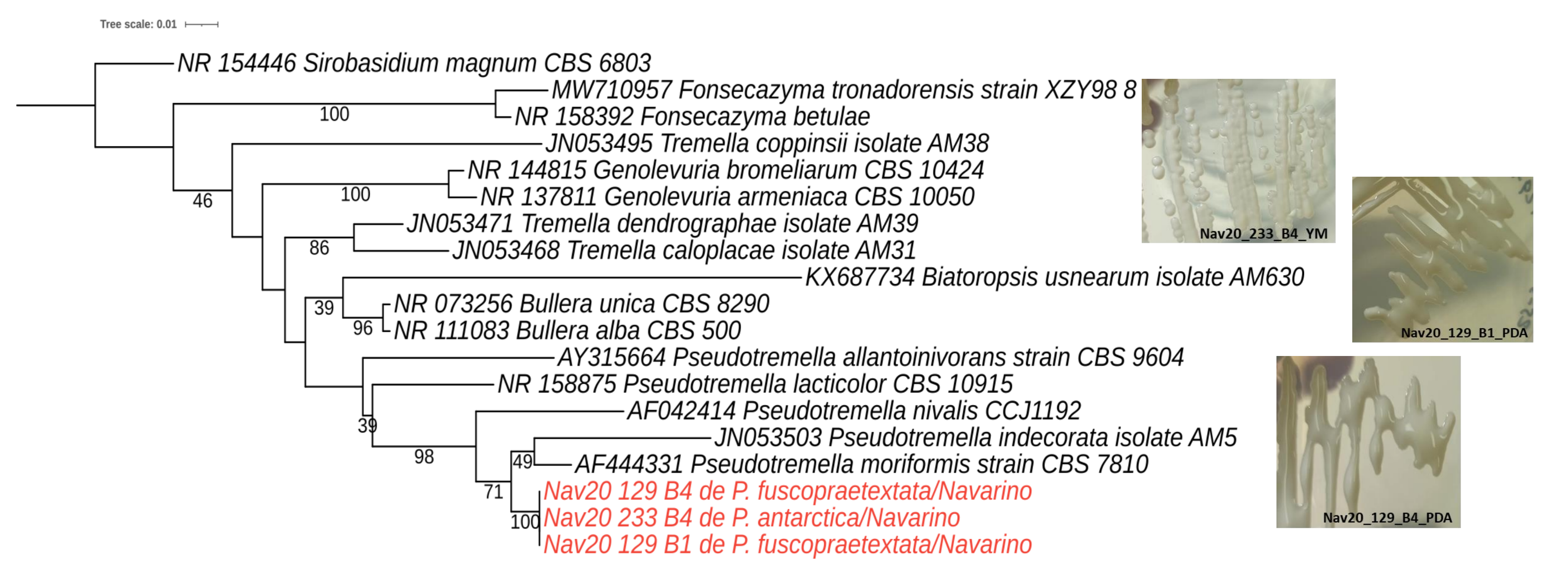


Figura 2. Relaciones filogenéticas de los aislados de levaduras y taxones relacionados de la familia Bulleraceae (*Tremellales*) en *Tremellomycetes* obtenidas por análisis de máxima verosimilitud de los genes LSU e ITS del gen rRNA. Los números muestran los valores de bootstrap (BP > 70% soportado). Este es el primer reporte de levaduras del género *Pseudotremella* en líquenes *Peltigera*, la cual sería una potencial nueva especie.

Tabla 1. Identificación filogenética de los aislados de levaduras basidiomicetes. Se amplificó y secuenció la región ITS de 206 aislados (87% del total) y se llevaron a cabo los análisis filogenéticos. Las levaduras basidiomicetes identificadas se distribuyeron en 4 clases, 7 órdenes, 9 familias, 12 géneros y 12 especies. La mayor diversidad de levaduras basidiomicetes aisladas corresponden a la clase *Tremellomycetes*. Si bien se identificaron levaduras ya reportadas en asociación con líquenes, se encontraron potenciales nuevas especies de levaduras basidiomicetes en líquenes *Peltigera*.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie	<i>P. frigida</i>				<i>P. fuscopraetextata</i>				<i>P. rufescens</i>				<i>P. antarctica</i>				N° de aislados por taxón
					COY	TAM	KAR	NAV	COY	TAM	KAR	NAV	COY	TAM	KAR	NAV	COY	TAM	KAR	NAV	
<i>Cystobasidiomycetes</i>	<i>Cystobasidiales</i>	<i>Cystobasidiaceae</i>	<i>Cystobasidium</i>	<i>Cystobasidium ongulense</i>																	1
<i>Cystobasidiomycetes</i>	<i>Cystobasidiales</i>	<i>Cystobasidiaceae</i>	<i>Cystobasidium</i>	<i>Cystobasidium lysinophilum</i>																	1
<i>Cystobasidiomycetes</i>	<i>Cystobasidiales</i>	<i>Cystobasidiaceae</i>	<i>Cystobasidium</i>	<i>Cystobasidium laryngis</i>																	9
<i>Cystobasidiomycetes</i>	<i>Cystobasidiales</i>	<i>Cystobasidiaceae</i>	<i>Cystobasidium</i>	<i>Cystobasidium psychroaeraticum</i>																	2
<i>Cystobasidiomycetes</i>	<i>Cystobasidiales</i>	<i>Cystobasidiaceae</i>	<i>Cystobasidium</i>	<i>Cystobasidium</i> sp.																	36
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Tremellales</i>	<i>Bulleraceae</i>	<i>Pseudotremella</i>	<i>Pseudotremella</i> sp.																	3
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Tremellales</i>	<i>Bulleribasidiaceae</i>	<i>Vishniacozyma</i>	<i>Vishniacozyma</i> sp.																	1
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Tremellales</i>	-	-	Linaje 2 Tremellales																	1
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Tremellales</i>	<i>Bulleraceae</i>	<i>Genolevuria</i>	<i>Genolevuria</i> sp.																	3
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Filobasidiales</i>	<i>Filobasidiaceae</i>	<i>Naganishia</i>	<i>Naganishia adeliensis</i>																	3
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Filobasidiales</i>	<i>Filobasidiaceae</i>	<i>Naganishia</i>	<i>Naganishia adolfii</i>																	8
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Filobasidiales</i>	<i>Filobasidiaceae</i>	<i>Naganishia</i>	<i>Naganishia</i> sp.																	9
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Filobasidiales</i>	<i>Filobasidiaceae</i>	<i>Filobasidium</i>	<i>Filobasidium wieringae</i>																	5
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Filobasidiales</i>	<i>Filobasidiaceae</i>	<i>Filobasidium</i>	<i>Filobasidium stepposum</i>																	5
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Filobasidiales</i>	<i>Piskurozymaceae</i>	<i>Solicozozyma</i>	<i>Solicozozyma terricola</i>																	10
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Filobasidiales</i>	<i>Piskurozymaceae</i>	<i>Solicozozyma</i>	<i>Solicozozyma gelidoterrea</i>																	15
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Filobasidiales</i>	<i>Filobasidiaceae</i>	<i>Goffeuzyma</i>	<i>Goffeuzyma</i> sp.																	3
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Filobasidiales</i>	<i>Filobasidiaceae</i>	<i>Fonsecazyma</i>	<i>Fonsecazyma</i> sp.																	3
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Holtermanniiales</i>	<i>Holtermanniaceae</i>	<i>Holtermanniella</i>	<i>Holtermanniella</i> sp.																	27
<i>Tremellomycetes</i>	<i>Cystofilobasidiales</i>	<i>Mrakiacae</i>	<i>Tausonia</i>	<i>Tausonia pullulans</i>																	4
<i>Microbotryomycetes</i>	<i>Sporidiobolales</i>	<i>Sporidiobolaceae</i>	<i>Rhodotorula</i>	<i>Rhodotorula kratochvilovae</i>																	1
<i>Microbotryomycetes</i>	<i>Sporidiobolales</i>	<i>Sporidiobolaceae</i>	<i>Rhodotorula</i>	<i>Rhodotorula</i> sp.																	1
<i>Agaricostilbomycetes</i>	<i>Agaricostilbales</i>	<i>Chionosphaeraceae</i>	-	<i>Chionosphaeraceae</i> sp.																	15
Número de aislados por especie de líquen y por sitio					2	3	4	8	0	2	6	10	27	37	6	16	22	0	9	14	166

## Conclusiones

Este trabajo corresponde al primer estudio en reportar y describir la diversidad de levaduras basidiomicetes asociadas a líquenes *P. frigida*, *P. fuscopraetextata*, *P. rufescens* y *P. antarctica* del sur de Chile. Nuestros resultados sugieren que las levaduras basidiomicetes podrían ser ubicuas en los líquenes del género *Peltigera* y más diversas de lo que se ha propuesto. Los aislados obtenidos son un nuevo e importante recurso que, junto con métodos independientes de cultivo, permitirán la exploración de la biología, ecología y las potenciales funciones que podrían estar cumpliendo las levaduras basidiomicetes en la simbiosis líquénica.