

Valdés Fabricio Emanuel

Docente de la Cátedra de Introducción a la Botánica (FCNyM-UNLP), Becario Doctoral (CONICET).



Ferreri Natalia Analia

Docente de la Cátedra de Zoología de Vertebrados (FCNyM-UNLP), Becaria Posdoctoral (CONICET).



Pelizza Sebastian Alberto

Director del Instituto Spegazzini (MLP), Docente de la Cátedra de Micología (FCNyM-UNLP), Investigador Independiente (CONICET).



Cabello Marta Noemí

Docente de la Cátedra de Micología (FCNyM-UNLP), Investigadora Principal (CIC-PBA).

## COLECCIÓN DE HONGOS FILAMENTOSOS Y LEVADURAS. DIVISIÓN MICOLOGÍA “INSTITUTO SPEGAZZINI”. MUSEO DE LA PLATA.

### Introducción

El estudio de los organismos fúngicos (=Micología) se presenta como una disciplina fundamental dentro del campo de la biología, así como del desarrollo de la biotecnología. Sea por su interés en el área de las ciencias naturales, así como por la influencia que estos tienen en las ciencias médicas y actividades económicas como la agricultura, han sido de gran interés en el ámbito académico, científico y tecnológico.

Ya el micólogo Carlos Spegazzini (1853-1926) mencionaba:

*“Están dotados de un poder desorganizador tan intenso, que las sustancias orgánicas, las plantas, los animales y el hombre mismo, son invadidos...”*

### Cepario LPSc

La División Micología “*Instituto Spegazzini*” conserva, desarrolla y administra la colección *in vivo* de hongos filamentosos y levaduras (Cepario, acrónimo LPSc) del Museo de La Plata, a través de proyectos de investigación, vinculaciones académicas y servicios a terceros de carácter público y/o privado, abarca diversas temáticas de interés social, ambiental y biotecnológico. Actualmente, funcionando en el edificio “Anexo Museo II” de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP) (Fig. 1), cuenta con las condiciones de infraestructura propias para el desarrollo de trabajos microbiológicos como son: un espacio destinado al aislamiento y reproducción de cultivos fúngicos. (Fig. 2); una sala de refrigeración destinada al almacenamiento y preservación de cultivos de transferencia

periódica (Fig. 3); un cuarto de esterilización (Fig. 4) y un laboratorio de biología molecular. (Fig. 5).

La colección es un banco de diversidad que mediante la preservación *ex situ* de estos organismos tiene como objetivo mantener la pureza y estabilidad de estos organismos a través de diversos métodos de conservación.

**Figura 1.** Edificio "Anexo Museo II" de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata).



**Figura 2.** Lic. Mori Cortés Romina Paola curadora del Cepario [←]; proceso de solidificado del medio de cultivo en estrías (o pico de flauta) [↑]; set de estrías con distintos medios de cultivo (CM y MyA 2) [↑].



**Figura 3.** Conservación de cepas fúngicas refrigeradas [←]; fichas técnicas con información de las cepas ingresadas [↑]; set de cepas numeradas [↑]; manual de colecciones fúngicas tradicionales [↘].



**Figura 4.** Droguero con reactivos orgánicos e inorgánicos [←]; autoclave de esterilización por presión y temperatura [↑]; matraces de Erlenmeyer de 100 ml y probeta de 250 ml [↑]; Agar-agar y APG (Agar-Papa-Glucosa) [↘].



**Figura 5.** Dr. Francisco H. Astigueta responsable del Área de Biología Molecular [←]; micropipetas [↑]; gradillas de tubos Eppendorf [↑]; reactivos para extracción y secuenciación de ADN [↘].

## Conservación y Preservación

Con el objetivo de preservar las características morfológicas, fisiológicas y genéticas para su estudio, la encargada Romina Mori Cortés (curadora) junto al personal de apoyo técnico Adrián Perla, llevan a cabo las tareas de mantenimiento de la colección. Dichas tareas constan de mantener a los hongos en condiciones de esterilidad con el objetivo de mantener el estado de preservación de estos organismos.

Los métodos de conservación pueden ser clasificados generalmente en dos tipos según el estado metabólico en el que se encuentren los organismos: estado metabólicamente activos (EMA) y estado metabólicamente inactivo (EMI). (Fig. 6).

Los EMA consisten en mantener al hongo vivo en constante crecimiento (*in vivo* e *in vitro*). Para ello se utiliza un sustrato gelificado (Agar) rico en carbohidratos (azúcares) o comúnmente llamado APG (Agar-papa-glucosa), aunque existen diversos sustratos que depende de la composición y de la afinidad del hongo por el mismo. Este medio de conservación se lo conoce como transferencia periódica, el cual debe



**Figura 6.** Medio de preservación bajo aceite mineral [↔]; repiques de distintos hongos en placas de Petri [↑]; ampollas conservadas por proceso de liofilización [↓].

realizarse cada 2 años. Los medios de cultivo utilizados de las cepas en transferencia periódica son: APD, MEA, MYA2, CMYG y CMA. El 98% de las cepas se encuentran conservadas de esta manera.

Las cepas conservadas en EMI, mantienen la preservación de los organismos durante periodos que pueden alcanzar décadas. La criopreservación (Liofilización) consiste en congelar las células en un medio que contiene un lioprotector (generalmente sacarosa) y luego extraer el agua mediante vacío (sublimación), las células se pueden conservar de manera efectiva. El 52.9% se encuentran liofilizadas.

Desde hace varios años las Divisiones del Museo de La Plata han llevado a cabo procesos de digitalización e informatización de sus colecciones a través de diferentes programas de fortalecimiento. El sistema utilizado es el *Specify*, con el objetivo de unificar internamente las bases de datos, y así generar una plataforma de acceso abierto donde se compartan al menos los datos esenciales, pero aún se encuentra en instancia de trabajo. La disponibilidad de los datos de las colecciones pueden estar disponibles como datos brutos o como datos interpretados. No obstante, es importante alcanzar un consenso institucional haciendo énfasis en qué y cómo se deben mostrar los datos. Asimismo, focalizar la discusión sobre la base metodológica de los procedimientos relacionados a la organización, perspectivas y calidad de los datos, estableciendo una reflexión crítica sobre la disponibilidad y el acceso, sean estos destinados para la comunidad científico-académica, así como para aquella por fuera de la misma.

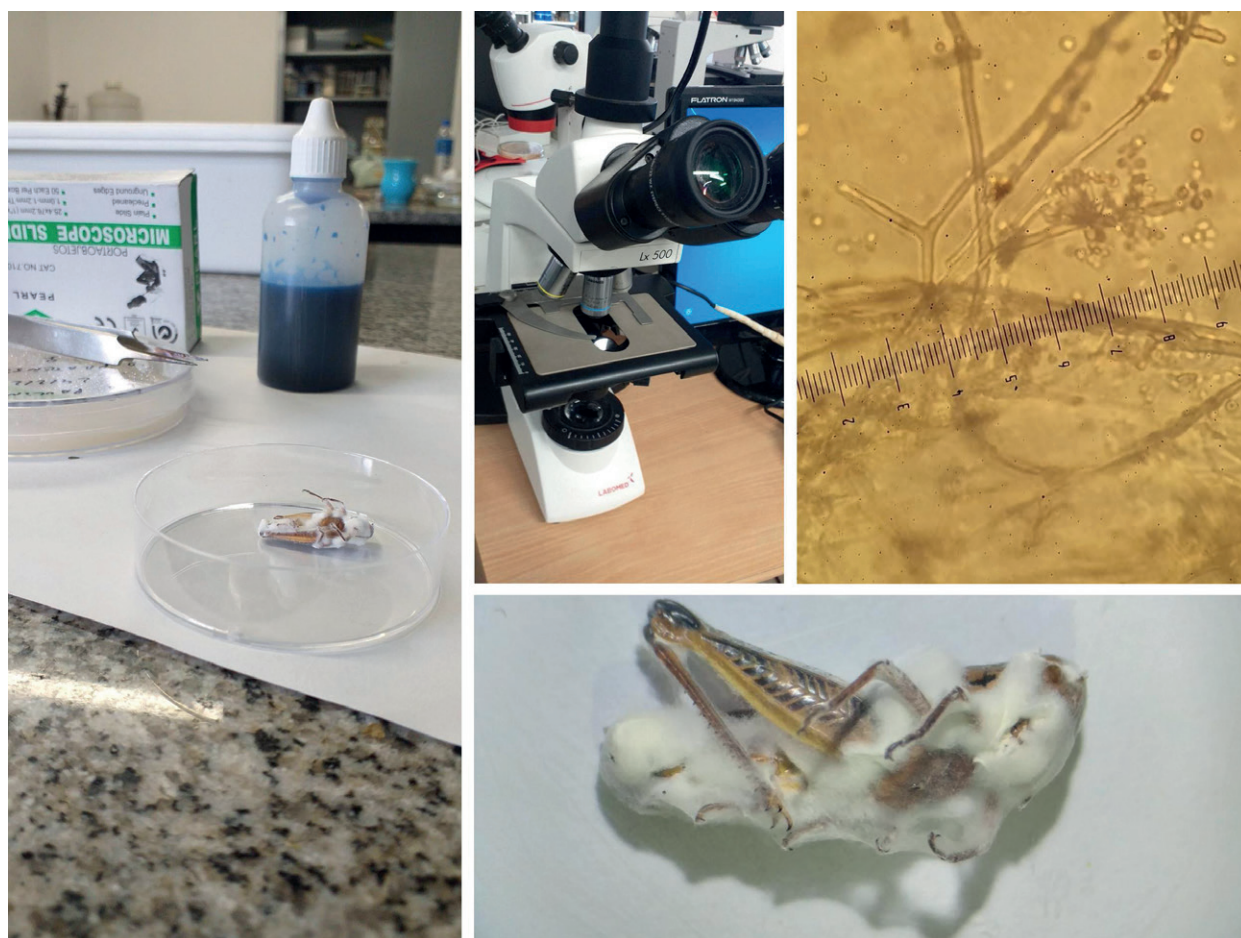
## ¿Qué queremos mostrar?

La digitalización de los registros de las cepas contiene la información original de las etiquetas, complementada con información adicional de revisiones de publicaciones científicas, congresos, tesis doctorales, informes internos, intercambios con colectores y otras colecciones. Así mismo, el propósito es dar a conocer su diversidad taxonómica, amplitud geográfica, medios de conservación, etc. es decir el estado de la colección.

La colección cuenta con 900 cepas principalmente pertenecientes a grupos taxonómicos de Ascomycota, Basidiomycota y Mucoromycota (**Tabla 1**). Como consenso ampliamente aceptado dentro de la comunidad científica, la taxonomía se ajustó al *Catalogue of Life* (COL). Las identifica-

**Tabla 1.** Cantidad de cepas por grupo taxonómico (phylum). Datos correspondientes hasta diciembre del año 2021.

Phylum	Cantidad
Acomycota	641
Basidiomycota	212
Mucoromycota	40
Zoopagomycota	3
Entomophthoromycota	1
micelios dematiáceos estériles	3



**Figura 7.** Elementos utilizados en preparados microscópicos (muestras, pinza y azul de algodón) [←]; microscopio óptico [↑]; vista microscópica de hifas y conidios [↗]; Tucura colonizada por *Beauveria bassiana* (hongo entomopatógeno) [↘].

ciones presentan distintos niveles de especificidad taxonómica: especie (832), género (59), variedad (3), forma (3) y reino (3). Un total de 6 nombres científicos expresan dudas con asignación *aff.* (3) *cf.* (3). Más del 75% de los registros de jerarquía genérica corresponden al phylum Ascomycota, seguramente debido a las limitaciones del uso de claves de identificación morfológica (Fig. 7).

Aquellos registros con secuencia genéticas asociadas en el *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) corresponden a un total de 49 cepas de estudio en hongos entomopatógenos y micología forense, siendo posible asignarlas con categorías tales como *sensu stricto* y *sensu lato*.

La amplitud geográfica corresponde a 17 países distribuidos en todos los continentes, exceptuando Oceanía. En Argentina, la amplitud geográfica se extiende a 19 provincias y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Tabla 2). Estos datos son parámetros necesarios para entender la diversidad en el lugar y tiempo que fueron encontrados, y posibilitan un mayor alcance a diversos objetivos a futuro, así como para entender el contexto natural, necesario para cualquier análisis cuantitativo de los registros.

Los aislamientos fueron obtenidos de distintos sustratos naturales como: suelo, hojarasca, plantas vivas, materia orgánica en descomposición, artrópodos, así como otros sustratos menos comunes como restos y mudas de cangrejos, huevos de yacaré, ovas de peces, piel de anfibios, alimentos e inóculos comerciales. Este tipo de información es frecuente en colecciones fúngicas dada su importancia para los registros referidos a aislamientos fúngicos y relevante desde la ecología del organismo.

Acorde al Sistema Nacional de Datos Biológicos (SNDB) iniciado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, la colección se encuentra disponible como un dataset online a través de la plataforma Integrated Publishing Toolkit (IPT) en la Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Disponible en <https://doi.org/10.15468/n6njxb>

Por otra parte, desde la propuesta de visualización en DataStudio, como alternativa práctica para representar los conjuntos de datos de la colección de una manera clara y atractiva, consideramos la herramienta potencial tanto para el uso en investigación, profesores y estudiantes. (Fig. 8).

<https://datastudio.google.com/reporting/cc90aaf7-5428-45a5-b929-80d15a93105d/page/1M>

**Tabla 2.** Ubicación geográfica de los sitios de recolección de las cepas (continentes, países y provincias argentinas). s/loc = sin localización

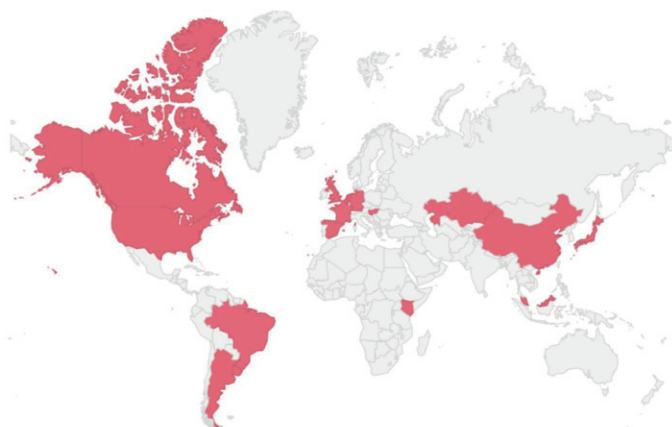
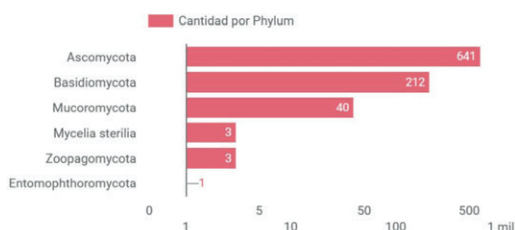
Continente		País		Provincias argentinas	
América	##	Argentina	##	Buenos Aires	##
		Bélgica	12	Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	44
		Alemania	11	Santa Fe	30
		Francia	11	Córdoba	23
		Brasil	6	Jujuy	21
Europa	40	Japón	5	Neuquén	21
		España	3	Misiones	19
		Reino Unido	3	Río Negro	16
		Estados Unidos	2	Chaco	12
		Kazajistán	2	Entre Ríos	11
		Canadá	1	Tucumán	7
Asia	9	China	1	Santiago del Estero	6
		Hungría	1	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	5
		Kenya	1	Chubut	4
		Malasia	1	La Rioja	4
Antártida	3	Países Bajos	1	Corrientes	3
África	1	Uruguay	1	La Pampa	3
		(*)	62	Salta	3
				Catamarca	2
				Santa Cruz	1
				(*)	6

## Registros

900

Nombre Científico

Liofilizadas 474    Transf. Periódica 880    Aceite Mineral 162    Papel de Filtro 66



Nombre científico	LPSc	Otras colecciones	País	Provincia	Localidad	Año
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill.	1515	-	Argentina	Córdoba	Marcos Juárez	2021
<i>Purpureocillium lilacinum</i> (Thom) Luangsa-ard, Houbroken, Hywel-Jones & Samson	1514	-	Argentina	Córdoba	Marcos Juárez	2021
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill.	1513	-	Argentina	Córdoba	Marcos Juárez	2021
<i>Purpureocillium lilacinum</i> (Thom) Luangsa-ard, Houbroken, Hywel-Jones & Samson	1512	-	Argentina	Córdoba	Marcos Juárez	2021
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill.	1511	-	Argentina	Córdoba	Marcos Juárez	2021

**Figura 8.** Visualización de datos de cepas fúngicas en DataStudio. Disponible en: <https://www.institutos-pegazzini.com/cepario>

Entonces, las colecciones fúngicas, en el contexto actual, pueden ser consideradas como bibliotecas de biodiversidad. Nuevos objetivos y propósitos han ido surgiendo, por lo que la disponibilidad de los recursos y acceso a la información dependen enteramente del sistema de seguimiento que la colección presenta, así como los recursos asignados a la puesta en valor de la misma y alcance a distintos sectores de la sociedad, sean con fines de investigación, educación y/o disfrute de las mismas.

A continuación, se presenta como material suplementario una lista de 20 instituciones vinculadas. El acrónimo se muestra entre corchetes [ ], seguido del nombre completo en su idioma original.

- [ANLIS MALBRÁN] Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud “Dr. Carlos Malbrán”
- [ARSEF] Agricultural Research Service Entomopathogenic Fungi
- [ATCC] American Type Culture Collection
  - = [IMI] International Mycological Institute
  - = [CMI] Commonwealth Institute of Mycology
  - = [CABI] Commonwealth Agricultural Bureaux International
- [BAF] Buenos Aires Facultad de Farmacia. Universidad de Buenos Aires. CABA. Argentina
- [BAFC] Buenos Aires Facultad de Ciencias. Universidad de Buenos Aires. CABA. Argentina
- [BCCM] Belgian Coordinated Collections of Microorganisms
  - = [BCCM/MUCL] Agro-food & Environmental Fungal Collection

- = [MUCL] Mycothèque de l'Université Catholique de Louvain
- [BCRC] Bioresource Collection and Research Center. Taiwan
- [BCRU] Botánica Centro Regional Universitario. Universidad Nacional del Comahue. Rio Negro, Argentina
- [CBS-KNAW] Culture Collection, Westerdijk Fungal Biodiversity Institute
  - = [CBS] Centraal Bureau voor Schimmelcultures
- [CEP] Centro de Estudios Parasitológicos. CEPAVE. La Plata, Buenos Aires, Argentina
- [CIEFAP] Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico
- [CIDCA] Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología. Argentina
- [CORD] Herbario de Córdoba. Córdoba. Argentina
- [DSMZ] Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH. Alemania
  - = [DSM] Deutsche Sammlung von Mikroorganismen
- [IE] Instituto de Ecología. Veracruz, México
- [IGA] "Instituto de Gastronomía Argentino". Argentina
- [INIA] Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria
- [NCYC] National Collection of Yeast Cultures. Europa, Reino Unido.
- [SOMYCEL] Langeais, Indre et Loire, Francia
- [NCBI] National Center for Biotechnology Information