

EL ESTUDIO DE LOS HONGOS: UNA SINTONÍA ENTRE EL LABORATORIO Y EL CAMPO

Palabras clave: Macromycetes; Ascomycota; Discomycetes; Taxonomía; Micobiota; Ecología, Micosociología.
Key words: Macromycetes; Ascomycota; Discomycetes; Taxonomía; Mycobiota; Ecology; Mycosociology.

■ **Irma J. Gamundí**

Centro Regional Universitario Bariloche, UNCo

irmagamundi@gmail.com

■ 1. INTRODUCCIÓN

Habiendo sido invitada por el presidente de la AAPC el año pasado para contribuir al número de RESEÑAS con mi autobiografía, acepté esa distinción cuando estaba pasando por un largo postoperatorio y aclarando que podría redactar el manuscrito en un lapso no muy cercano. Actualmente, superando algunas deficiencias ambulatorias, creo que podré atenerme a las exigencias del comité editorial y concluir este trabajo.

Los Macromycetes (no sé si son sinónimos pero si Ud. lo dice así será “Hongos superiores”) son aquellos hongos cuya fructificación se puede ver a simple vista. Por eso en los tratados antiguos y medievales se los clasificaba por su aspecto exterior: forma, color, tamaño, consistencia. Este procedimiento ha llevado al público lego o aficionado a cometer errores en su reconocimiento, como confundir una especie inocua con una tóxica. Se sabe que son ab-

solutamente insuficientes esos parámetros y que es necesario conocer su estructura microscópica y sus esporas, generalmente microscópicas, para determinar su identidad. Creo que esta aclaración es necesaria porque desde tiempos remotos muchos “Hongos superiores” han despertado interés por su atractivo y como fuente de la alimentación.

Así como hasta las postrimerías del siglo XX los hongos se estudiaban dentro de la Botánica (Reino *PLANTAE*), la Micología moderna los considera un reino aparte: Reino *FUNGI* (Whitaker, 1969). Las siguientes características distinguen los hongos de las plantas: son organismos eucarióticos sin clorofila, con ausencia de plástidos, cuerpo vegetativo filamentosos, dispersión por esporas, nutrición heterotrófica por absorción (osmotrófica), constituidos por células con paredes que contienen quitina y β -glucanos. No obstante, con el advenimiento de los estudios ultraestructurales, bioquímicos y especialmente de biología

molecular que apuntan a hipotetizar acerca de su filogenia, en la décima edición del *Dictionary of Fungi* (Kirk, Cannon, Minter y Stalpers, 2008) lo que comúnmente se considera “hongos” son organismos polifiléticos que pertenecen como mínimo a tres Reinos: *CHROMISTA*, *FUNGI* y *PROTOZOA*.

Taxonómicamente los *FUNGI* se segregan por características macro- y micromorfológicas peculiares en los *Phyla*: *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Chytridiomycota*, *Glomeromycota*, *Microsporidia* y *Zygomycota*. Otros califican como *FUNGI sensu stricto* a *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Zygomycota*, *Deuteromycota* (Gams y Jülich, 1991). Contenidos en el primer *Phylum* están los *Discomycetes*, que han sido objeto de mis investigaciones durante más de cincuenta años.

■ 2. NIÑEZ Y ADOLESCENCIA. EL DESPERTAR DE UNA VOCACIÓN.

Nací en un pueblo llamado Me-

ridiano V, Departamento Rivadavia, en el noroeste de la provincia de Buenos Aires el 13 de enero de 1927, en la casa de mis abuelos maternos. Desde 1938, se designa a ese pueblito, hoy de 1610 habitantes, según censo nacional 2010, González Moreno. Mi padre, médico rural, tenía su consultorio en Caleufú, La Pampa, donde pasé mis primeros años. En 1930 mis padres se trasladaron a General Pico, La Pampa, buscando un horizonte más alentador. Allí concurrí a la escuela primaria N° 57. Al completar el ciclo, la escuela me obsequió un libro: la biografía de Mme. Curie, escrito por su hija Eva Curie en 1937, que me impresionó vivamente, despertando en mí una gran admiración hacia la investigadora. Creo que fue la semilla de mi vocación. Enfrentando el problema de una educación secundaria, ausente en General Pico, mis padres me internaron en el Colegio de la Misericordia (Capital Federal) para seguir el magisterio. Fallecido tempranamente mi padre en 1940, de quien guardo el recuerdo de su honestidad, inteligencia y generosidad, mi madre, mi única hermana y yo, nos trasladamos a la Capital para radicarnos y concluir los estudios secundarios. Una vez finalizados, ingresé a la Escuela Normal de Profesores N°1 para cursar el Profesorado Secundario en Ciencias, egresando en 1946. El viaje de egresados a Bariloche no fue un recuerdo más, sino el lugar que elegiría finalmente para vivir. Al año siguiente comencé a ejercer la docencia secundaria en escuelas públicas del conurbano bonaerense.

■ 2. FORMACIÓN A NIVEL DE GRADO

En 1948 decidí continuar en la universidad a pesar de la oposición de mi madre, ya que el magro patrimonio que recibimos de mi padre sólo fue suficiente para financiar los

estudios terciarios de sus hijas: ¡era la hora de trabajar! Ingresé ese año a la carrera de Ciencias Naturales en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN, UBA) egresando en 1953 como Licenciada en Ciencias Naturales (Orientación Botánica) manteniendo simultáneamente mi trabajo como profesora secundaria.

El primer dilema que se me presentó durante mi carrera fue elegir una orientación: ¿Botánica o Zoología?, ya que decididamente me inclinaba por la Biología. Creo que el factor decisivo fue mi valoración de los profesores de Botánica (Alberto Castellanos, Oscar Kühnemann y Sebastián Guarrera) cuyas clases teóricas y prácticas me resultaron excelentes, a pesar de la exigencia con los alumnos. Durante esos años fui Ayudante alumno y luego Ayudante Diplomado de Botánica. Mis inquietudes me llevaron en esos tiempos a incursionar en otras instituciones: Museo Argentino de Ciencias Naturales y Laboratorio de Microbiología Agrícola del Ministerio de Agricultura, a los que concurría regularmente cumpliendo el horario establecido por los respectivos directores y *ad honorem*. En el Museo me adiestraron en el aprendizaje de la Taxonomía vegetal. Recuerdo con especial estima a la Lic. Carmen Pujals por su capacidad y vocación docente, quien me guió en el Museo en el áspero campo de la Taxonomía. En el Laboratorio de Microbiología Agrícola me enseñaron a preparar medios de cultivo de hongos y técnicas microbiológicas. En cuanto al cultivo de levaduras fui guiada en mis prácticas y conocimientos teóricos por la Dra. Delia Rabinovich de Halperín, quien despertó en mí la curiosidad por el cultivo *in vitro* como método esencial para la identificación de estos microscópicos *Ascomycota*.

■ 3. CAMINO HACIA EL DOCTORADO

Terminada mi licenciatura, debía enfrentarme a superar mi segunda etapa: obtener el Doctorado. En la elección del tema de tesis influyó notablemente el Dr. Jorge E. Wright quien fue compañero de estudios al final de mi carrera. Se desempeñaba como Micólogo en el Laboratorio de Patología Vegetal del Ministerio de Agricultura. Allí también concurría dos veces por semana y me internaba en el camino de la Taxonomía de los *Ascomycota*. Él me sugirió encarar el estudio taxonómico de los *Discomycetes* como tema de tesis, al par que me brindó la oportunidad de consultar colecciones micológicas, bibliografía y utilizar parte de su laboratorio. Comencé a trabajar en mi tema de tesis, ya que la Facultad no disponía para tesis. Esta era la situación general para los doctorandos en esa época.

Simultáneamente me casé con Arturo J. Amos (geólogo) y tuve una hija, Victoria, continuando con la docencia secundaria y universitaria de la FCEN, UBA.

Mi primer trabajo fue publicado en *Holmbergia* (Gamundí, 1956), revista del Centro de estudiantes de Ciencias Naturales y consistió en un pródromo sobre Morfología y Sistemática de *Discomycetes*, con claves para la determinación de los géneros. Fue entonces que solicité una beca al Consejo Británico para realizar estudios taxonómicos sobre *Discomycetes* en el Herbario de *Royal Botanic Gardens*, Kew, Reino Unido. No la obtuve. Pero sí la consiguió mi marido para perfeccionarse en Paleontología en la Universidad de Glasgow, Escocia. Como "premio consuelo" me concedieron un auspicio para desarrollar investigaciones en Kew, por supuesto no rentadas (enero-marzo 1957). Fue

una experiencia extraordinaria: estar en contacto con las colecciones originales de hongos que realizaron los expedicionarios de la Patagonia y Tierra del Fuego desde 1800 en adelante y trabajar bajo la supervisión del Dr. R.W.G. Dennis, micólogo inglés autor de un libro señero: *British Ascomycota* (Dennis, 1978). Así aumenté mi formación en Taxonomía de *Discomycetes*. Entendí que un estudio serio sobre un grupo taxonómico no se puede realizar sin consultar las especies tipo depositadas en los herbarios europeos, ya que fueron ellos los primeros que exploraron llevando consigo biólogos al extremo S. del continente americano. Asimismo, de la importancia de preservar, manipular y catalogar las colecciones micológicas. Mi ambición de cubrir todos los *Discomycetes* de Argentina en un solo trabajo era desmesurada y si quería hacer una tesis debía concentrarme en solo algunas Familias.

■ 4. RETORNO A BUENOS AIRES

En Buenos Aires, seguí trabajando sobre mi tesis en el Laboratorio de Fitopatología a cargo de J. Wright hasta defenderla en 1959. La tesis titulada "Discomycetes Operculados de Argentina: familias *Pezizaceae* y *Humariaceae*" fue calificada con sobresaliente, con recomendación para publicarse. Quien revisó el manuscrito fue el eminente micólogo Dr. Rolf Singer que trabajaba entonces en el Instituto M. Lillo de Tucumán. ¡Cuán angustiante fue mi sorpresa al reparar la cantidad de correcciones que contenía! Fue una buena lección; en el futuro debería ser más prudente al preparar un manuscrito. La tesis se publicó en Lilloa (Gamundí, 1960). Con el Dr. Singer colaboré en un trabajo (Singer y Gamundí, 1963).

Cuando el Dr. Risieri Frondizi asumió el Rectorado de la UBA

(1957) se implementó la dedicación exclusiva en todos los niveles docentes, lo que fue un gran impulso para aquellos que aspiraban a realizar investigación paralelamente a la docencia. Con esa categoría fui designada Jefe de trabajos prácticos de Plantas Celulares en el Departamento de Botánica de la FCEN (1958) lo que me permitió disponer de un lugarcito en el laboratorio, dedicar más tiempo a la investigación y ejercer la docencia en la cátedra.

■ 5. PERIPLO HACIA UNA FORMACIÓN POSDOCTORAL

En esa época, en nuestra carrera, no se dictaban cursos de posgrado, así que me presenté a una beca externa del CONICET para seguir un curso de Micología en la Universidad de Columbia, New York y realizar una estadía en la *National Fungus Collection*, Departamento de Agricultura, Beltsville, Maryland, EE.UU. Cuando logré la beca (1959-60), fui a despedirme del Presidente del CONICET, Dr. Bernardo Housay, quien después de preguntarme sobre lo que me proponía hacer me asombró su respuesta: me sugería que además aprovechara mi estadía para ampliar mi cultura. ¡Qué consejo tan sabio! Simultáneamente mi marido obtuvo una beca Guggenheim para perfeccionarse en instituciones geológicas de EE.UU. en localidades cercanas. Esta decisión fue influida por el hecho de que nuestra familia había aumentado - ya había nacido Cristina mi segunda hija- y deseábamos conservar la unidad familiar en nuestro desplazamiento al exterior.

La estadía en el herbario micológico más importante de EE.UU. amplió mis conocimientos sobre Taxonomía de *Discomycetes*, así como una visita al Departamento de Patología Vegetal de la Universidad de Cornell, NY, donde compartí inte-

resantes discusiones con el Prof. Richard Korf especialista en ese tema. En la cátedra de Micología de Columbia conocí a George Bistis, cuya tesis, en preparación, versaba sobre la sexualidad de *Ascolobus sp.*- un discomycete- que había despertado mi atención. Él me adiestró sobre el cultivo *in vitro* de Ascoboláceas, donde se podía observar, en el término de pocas semanas, el desarrollo completo de ciertas especies de dimensiones milimétricas. Aprendí técnicas de cultivo y aislamientos monospóricos y quedé deslumbrada por esta experiencia que influyó en el enfoque que daría a futuras investigaciones.

A mi regreso a la Argentina y a mi *alma mater*, la FCEN retorné a mi cargo en Botánica. Con mi primera discípula, María E. Ranalli, hoy ya jubilada y que fue investigadora del CONICET y Profesora Asociada en la FCEN (UBA), aplicamos las técnicas aprendidas que fructificaron en "Estudios biológicos de Ascoboláceas de Argentina" (Gamundí y Ranalli, 1963, 1964, 1966, 1969, 1974), que desentrañaba el ciclo de vida de algunas especies, su citología y sexualidad. En el futuro ella profundizaría esa línea de investigación (Ranalli y Gamundí, 1975 a,b). Fui directora de su tesis que fue defendida en 1982.

Ingresé al CONICET en 1961 con el cargo de Investigador Asistente alcanzando en 1992 la categoría de Investigador Superior. Entre 1998-2002, después de mi jubilación, permanecí como Investigador Contratado de la institución...

Me aboqué a la Taxonomía de *Discomycetes* publicando dos trabajos sobre *Discomycetes* Operculados e Inoperculados del Parque Nacional Nahuel Huapi (Gamundí, 1962, 1964) que fueron distinguidos con el premio "*Cristóbal Hicken*" de

la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales por el bienio 1962-64.

En 1964 el CONICET me otorgó un subsidio para asistir al Congreso Internacional de Botánica (Edinburgh, Reino Unido) y realizar una estadía de cuatro meses en universidades y herbarios europeos. Fue una etapa muy fructífera para mi formación como taxónoma. El contacto con destacados micólogos europeos como J. van Brummelen en el *Rijkherbarium*, Leiden, Mme. M. Le Gal en el Museo de Historia Natural de Paris, H. Dissing en la Universidad de Copenhagen, J. A. Nannfeldt en el Herbario Real de Estocolmo, E. Müller y E. Horak en el Instituto Politécnico Superior (ETH) de Zürich amplió mis conocimientos en Taxonomía de *Discomycetes* pudiendo trabajar con entera libertad en esos herbarios, repositorios de tipos y de colecciones históricas de la Patagonia.

En 1966 ocurrió otro evento familiar: nació mi único hijo varón, Arturo Andrés. En 1971 asistí al I Congreso Internacional de Micología en Exeter, Reino Unido, donde presenté un trabajo sobre Distribución geográfica de los *Discomycetes* de Austro-Sudamérica. Aprovechando esa ocasión fui invitada para trabajar, como Investigador visitante en Kew, en ETH y en la Universidad de Copenhagen. De esas estadías surgirían trabajos en colaboración (Gamundí y Dennis 1967), (Gamundí y Horak 1979) sobre especies de la micobiota de Argentina.

■ 5. LA INVESTIGACIÓN EN EL INSTITUTO DE BOTÁNICA C. SPEGAZZINI. (1967-1991)

5.1. Primeros pasos en el Instituto

En 1967 renuncié a mi cargo en la FCEN (UBA) para integrarme

como Profesora Adjunta de Fundamentos de Botánica en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (FCN, UNLP) y el CONICET aprobó mi traslado como investigadora al Instituto Carlos Spegazzini perteneciente al Museo. Cuando llegué al Instituto, antigua sede familiar del pionero de la Micología argentina, Dr. Carlos Spegazzini, encontré que me esperaban una espaciosa casa, un laboratorio, una valiosa colección de hongos y plantas donadas por este investigador y un microscopio añoso, el Director, Ing. Agrón. y

Profesor de Fitopatología en la Facultad de Agronomía Juan C. Lindquist y dos asistentes se encargaban del mantenimiento del Herbario y de la Secretaría. Tenía frente a mí un magnífico herbario micológico y un laboratorio. Ante ese panorama, mi decisión fue dedicarme al estudio de las colecciones, especialmente especímenes tipo de *Discomycetes*. El CONICET, con sucesivos subsidios, equipó el laboratorio con microscopios adicionales, estufas de secado de material, heladeras, cámara de flujo laminar y equipamiento fungi-



ble. Realicé tres trabajos en colaboración (Lindquist y Gamundí, 1967, 1970, 1982) sobre Fitopatología, pero el Ing. Lindquist fue generoso al no interceptar la línea de investigación que yo había elegido.

Fui designada en 1971 Profesora Titular de Criptógamas con dedicación exclusiva en la FCN y Museo de (UNLP).

5.2. Tareas emprendidas

Desde 1975 dirigí el Instituto Spazzini y durante 1975-1991 se impulsaron estas tareas: a) los viajes de recolección de hongos con el objeto de incrementar la colección existente; b) la iniciación de la Colección de Cultivos anexada al herbario que, con la sigla LPS, tiene reconocimiento internacional; c) el inicio de una base de datos de los especímenes del herbario general y de la colección de tipos; d) el incremento de la vinculación con otros herbarios nacionales e internacionales con micólogos norteamericanos, europeos y japoneses que luego nos visitaron en el Instituto; e) el emprendimiento de líneas de investigación en colaboración con colegas de la FCEN, UBA. El punto c) se detallará en 5.4.4.

5.3. Formación de micólogos

La docencia es siempre el semillero donde se pueden originar futuros investigadores, sobre todo en una carrera como Biología donde el factor vocacional es primordial. Traté entonces de brindarles a los tesis y estudiantes un panorama más amplio que el tema que elegí para mi especialización en Micología y de la importancia de obtener becas para perfeccionarse en el exterior.

En 1973 se incorporó la Lic. Andreina Giaiotti *ad honorem* que un año después fue designada Técni-

co Profesional del CONICET hasta 1978. Fue una eficaz colaboradora tanto en el laboratorio como en el campo, habiendo participado en Gamundí y Giaiotti (1977) y otros artículos. En 1974 llegó la flamante Dra. Angélica M. Arambarri, mi muy querida discípula de La Plata, copartícipe de varios trabajos, que se inició como Investigadora Asistente del CONICET alcanzando la categoría de Investigador Principal. Fue una excelente docente, Profesora Titular de Micología y Vicedecana en la FCN (UNPL) que falleció en 2012. En 1978 se incorporó la Lic. Ana M. Bucszinsky quien quedó a cargo de la colección de cultivos y fue una estrecha colaboradora en todos los proyectos de investigación. Más tarde, 1981, ingresó la Lic. Marta N. Cabello como Becaria de la Comisión Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) quien obtuvo su Doctorado en 1985 bajo mi dirección en la FCN, (UNLP) iniciando los trabajos sobre Ecología de hongos del suelo en el Instituto. Prosiguió con el estudio de las micorrizas vesículo arbusculares y su importancia en la agricultura. Hoy es Investigadora Principal de la CIC y Profesora Adjunta de la UNLP. La CIC contribuyó con subsidios a la investigación y con la designación de técnicos, como Horacio A. Spinedi (1980) quien fue un excelente colaborador y realizó, entre otras tareas, dos Campañas Antárticas cuyas colecciones fueron objeto de dos publicaciones que contienen especies nuevas para la ciencia (Gamundí y Spinedi 1987, 1988). Se incorporó en 1982 Jorge Chayle, Técnico Superior en Análisis de Sistemas. En 1985 ingresó la Lic. Mónica Steciow como becaria del CONICET para iniciar estudios sobre hongos acuáticos (*Chytridiomycota*). A.M. Arambarri dirigió su tesis en la UNLP, aprobada en 1992. Actualmente es Profesora Adjunta de la FCN (UNLP) e investigadora independiente del CONICET.

Dirigí la tesis de. Teresita Mengoni, (1986) y codirigí la de Claudia López Lastra en 1988, que se desempeña en el CEPAVE (UNLP). Más adelante fui directora de la tesis de Vilma Rosato defendida en 1996, que hoy trabaja en el LEMIT (La Plata).

Los investigadores y técnicos citados anteriormente, excepto la Dra. M. N. Cabello y el Sr. H, A, Spinedi pertenecientes a la CIC, son actualmente miembros de la Carrera del Investigador en variadas categorías o Técnicos Profesionales de la Carrera de Apoyo a la Investigación del CONICET.

Éste fue el inicio del puñado de micólogos, la mayoría de los cuales permanece aún en el Instituto Spazzini, que progresivamente se ha multiplicado. Este instituto cuenta con nueve Investigadores del CONICET, dos Técnicos Profesionales de Apoyo (CONICET), una becaria del CONICET, una Licenciada en Ciencias Naturales y dos empleados administrativos. Todo gracias a la vocación docente de A.M. Arambarri y Marta N. Cabello.

5.4. Líneas de investigación desarrolladas.

5.4.1. *Cyrtariales sudamericanas.*

Este Orden de *Ascomycota*, emblemático en cuanto a su distribución en el hemisferio sur (Argentina, Chile, Australia, Nueva Zelanda) y exclusivo parásito de especies de *Nothofagus* despertó mi atención. Tratándose de un hongo carnosogelatinoso su conocimiento *in vivo* e *in situ* es esencial si el objetivo es realizar un trabajo sistemático y ontológico de las fructificaciones. De ahí mis viajes a la zona de los Parques Nacionales Lanín, Nahuel Huapi y Los Alerces, en diferentes

estaciones. Los resultados cristalizaron en una monografía (Gamundí, 1971) y, relacionado con el tema, un trabajo sobre distribución geográfica presentado en el I Congreso Internacional de Micología, Exeter, Reino Unido (Gamundí, 1971). También se profundizó en la composición química de los estromas que incluía polisacáridos (Gamundí y Lederkremer, 1989). En colaboración con el Dr. Jorge Crisci y la Dra. M. N. Cabello se realizó un análisis cladístico del Género *Cyttaria* (Crisci et al, 1988) aplicando otro enfoque para hipotetizar sobre su filogenia. Luego se publicó una puesta al día sobre el conocimiento del género (Gamundí, 1991).

5.4.2. Flora Criptogámica de Tierra del Fuego

El proyecto original de estudiar la Diversidad de algas, hongos, musgos y briofitas en esa área de Argentina fue del Dr. Oscar Kühnemann, quien consideró su importancia fitogeográfica por tratarse del extremo sur del continente americano. Reunió a especialistas argentinos e invitó a algunos del exterior a integrarse al equipo argentino, ya que la obra planificada era muy amplia. Por varios motivos en 1975 la dirección de esta Flora, fue transferida a los Dres. Sebastián A. Guarrera, Delia Rabonovich de Halperín e Irma J. Gamundí y constituyó el Programa Flora Criptogámica de Tierra del Fuego (PRO-FCRIP) del CONICET, que financió los viajes de exploración y la publicación. Al fallecimiento de D. R. de Halperín la sustituyó la Prof. Celina Matteri. La obra fue organizada en Tomos, integrados en la mayoría de los casos por fascículos y el trabajo editorial correspondió a los directores. Los autores pertenecen a universidades, museos y otras instituciones del país y del exterior, en un total de 22 investigadores argentinos y 8 extranjeros. Desde 1975 hasta 2002 se

publicaron 1 Tomo y 21 Fascículos (2592 pp.). Mis contribuciones son dos fascículos, (Gamundí, 1975, 1986) y uno en colaboración (Gamundí y Romero 1998). Por supuesto la obra aún está incompleta pues se necesitan varias generaciones de taxónomos para finalizarla y esperamos la cooperación de nuestros discípulos y sucesores. Aunque la llamada Taxonomía alfa que se utilizó en la obra no encuentra en la actualidad muchos seguidores, creo que es la base para un estudio de la Diversidad en cualquier área geográfica e indispensable para cualquier proyecto de conservación.

5.4.3. Micobiota en los bosques de *Nothofagus* en la Patagonia y Tierra del Fuego

El suelo de los bosques nativos de *Nothofagus* sps. está cubierto permanentemente por su hojarasca que constituye el estrato más superficial del suelo y que a su vez desarrolla una micobiota interesante constituida mayormente por especies de *Hyphomycetes*, para lo cual A.M. Arambarri y A.L.Giaotti debieron afrontar este desafío al que se unió la Dra. Alicia M. Godeas, micóloga de la FCEN (UBA). Los resultados se publicaron en (Gamundí et al.1977, 1979), (Arambarri et al.1981), (Gamundí y Arambarri, 1985). Iniciamos después un aspecto ecológico para determinar la variación estacional de la Micobiota o Micoflora. Al respecto se publicaron: (Gamundí et. al.1983), (Gamundí y Arambarri 1988). Luego se estudió la sucesión fúngica a lo largo de toda la experiencia, lo cual demandó varios años (Gamundí et al., 1987). A continuación se investigó la descomposición de la hojarasca de *Nothofagus dombeysi* en aspectos químicos como la acción enzimática que tienen sobre pectinas y celulosa los hongos que colonizan la hojarasca (Gamundí y Steciow, 1988, 1989 a,b) y sobre la

dinámica de fracciones orgánicas de la hojarasca (Lima et al.1994). Finalmente se emprendió un estudio micosociológico de los bosques de *Nothofagus* en Tierra del Fuego, plasmándose en las contribuciones (Godeas, Arambarri y Gamundí 1994 a, b, c).

5.4.4. Base de datos del Herbario LPS

Hacia 1990, por un convenio del CONICET-The Royal Society, Reino Unido, realicé una estadía de dos meses en el *International Mycological Institute*, Londres, para interiorizarme sobre la metodología informática aplicada a colecciones y cultivos. De esa manera se comenzó a computarizar el Herbario, asistidos por un subsidio del CONICET, en colaboración con J. Crisci de la FCN (UNLP). Se inició la Base de Datos de la colección de tipos de LPS, (Gamundí y Chayle, 1991). Luego se siguió con la colección general. Este es un trabajo constante que continuaron J.Chayle y A.M.Arambarri. En la actualidad se han ingresados a la Base de Datos 4053 especies tipos y 9154 del Herbario General que contiene más de 35.000 *exsiccatae*. Creo que es un trabajo valioso porque agiliza la manipulación del herbario LPS que es considerado internacionalmente como uno de los herbarios micológicos más importantes de Sudamérica.

■ 6. RELACIONES CON OTRAS INSTITUCIONES.

En el transcurso de mi carrera consideré de importancia las relaciones con instituciones del país y del extranjero y la asistencia a congresos. Dada la importancia fitogeográfica de los bosques andino-patagónicos por su distribución austral, en 1887 organicé un "Simposio sobre *Nothofagus*" que tuvo lugar en Villa la Angostura, Neuquén, en la

residencia Inacayal perteneciente a la UBA, donde se reunieron biólogos del país, de Nueva Zelanda y de Australia, quienes expusieron trabajos sobre relaciones biogeográficas entre los continentes que en el pasado geológico formaban el Gondwana. Ayudaron activamente en la organización A.M.Arambarri, Alicia Godeas (FCEN, UBA) y C. Matteri (MACN, Buenos Aires). Como resultado de esa iniciativa en el XII *Pacific Science Congress*, Honolulu, Hawaii (1991) al que fui invitada por el Dr. Peter Raven, Director del *Missouri Botanical Garden*, se resolvió continuar con sucesivos congresos internacionales con la denominación de "*Southern Connections Congress*". El primero de ellos realizado en 1993 en Hobart, Tasmania, al cual asistí invitada por la *Australian Botanical Society* formando parte del Comité inicial. El segundo se realizó en Valdivia Chile en 1997 y los sucesivos cada cuatro años con sede en otros países del Hemisferio Sur.

■ 7. LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

Creo que mi principal aporte a la docencia en la FCN, UNLP, además de los cursos regulares, es haber iniciado en 1988 el Curso de posgrado de Micología para el Doctorado en Ciencias Naturales que, a partir de 1992, fue dictado por A. M. Arambarri y forma parte del currículum del Doctorado. Ejercí la docencia con entusiasmo y recibí como recompensa el reclutamiento de futuros micólogos. Creo que la docencia no se hace solamente en el aula, sino en el laboratorio y en los viajes de campaña. De ahí que haya cosechado otros discípulos extra- UNLP, como la Dra. Alicia M. Godeas (FCEN) hoy Profesora Titular Consulta e Investigadora Superior del CONICET, quien se destaca por sus trabajos sobre biología de micorrizas vesículo-arbusculares, extendiendo su línea básica de investigación hacia aportes biotecnológicos sobre fertilización de suelos. La Dra. Andrea Romero, también de la FCEN e Investigadora Independiente del CO-

NICET, realizó una pasantía en 1983 de 5 meses en el Instituto interesada en *Ascomycota*. Posteriormente fue mi colaboradora en algunos trabajos de investigación.

■ 8. CICLO FINAL: LA PATAGONIA

Siempre fui una enamorada del Sur de nuestro país, que conozco desde la Isla de los Estados (Tierra del Fuego) hasta el NW de Neuquén. Este afecto lo extendimos con mi marido hacia nuestros hijos ya que durante las vacaciones estivales inevitablemente lo visitábamos, al principio acampando y finalmente construyendo una casita en el Cerro Runge en 1973. Por eso en 1992, por decisión familiar, decidimos radicarnos en Bariloche. Nuevamente el CONICET aprobó mi cambio de lugar de trabajo al Centro Regional Universitario (CRUB) de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo). Fue una decisión dura y meditada durante varios años, facilitada por la designación de mi marido al frente de un programa del CONICET (PRO-



GEBA) dedicado a estudios geológicos en el área del Nahuel Huapi.

8.1. Actuación en el CRUB (1992-2006)

8.1.2. Investigación

A mi llegada al CRUB, me re-encontré con mi antigua colaboradora en el Instituto Spegazzini, Lic. Andreina Giaiotti y otros colegas, que se integraron al programa de la Flora Criptogámica de Tierra del Fuego. Algunos de los aportes a este proyecto se plasmaron en varias publicaciones: (Gamundí y Giaiotti 1994, 1995, 1998; Gamundí 1997, Gamundí y Lorenzo 2001).

En mi nuevo destino tuve la oportunidad de explorar intensivamente la foresta de *Nothofagus* en el NO de la Patagonia y la selva valdiviana en el Sur de Chile (X Región). Los resultados incluyen algunas especies nuevas para la ciencia: (Gamundí y Giaiotti, 1994, 1995, 1998; Gamundí, 2003; Gamundí y Mesutti, 2006).

Con el Dr. David Minter, CABI, (ex IMI), proyectamos resumir en un catálogo las especies de *Discomyces* de la Patagonia, Tierra del Fuego y áreas antárticas adyacentes que incluye desde las colecciones históricas hasta las contemporáneas utilizando los nombres científicos aceptados, explicitando la distribución geográfica y los organismos asociados. El proyecto fue financiado por el CONICET y *The Royal Society* y cristalizó en una publicación (Gamundí *et al.* 2004) en la que colaboraron varios botánicos del CRUB y FCEN. Este trabajo es un compendio y a la vez una recapitulación de las líneas de investigación iniciadas hace cincuenta años que atravesó la Taxonomía, la Diversidad Fúngica y la Ecología en especial de un grupo sistemático (*Macromycetes*) bastante importante por el número

de especies que contiene, aunque con la restricción de haber estudiado las especies presentes en un espacio geográfico limitado. También publicamos una serie ilustrada con descripciones de todas las especies conocidas de *Cyttaria* (Minter y Gamundí, 2004) y (Gamundí y Minter, 2004).

En 2003 recibí el "Premio Konex" al mérito en Biología Vegetal entre los biólogos destacados en el decenio precedente.

Mis dos últimos trabajos fueron: un resumen histórico de las expediciones científicas en Tierra del Fuego en colaboración con mi hija Victoria (Gamundí y Amos, 2007) y otro, que es una puesta al día sobre géneros de PEZIZALES de Argentina (Gamundí, 2010) los que fueron realizados en mi casa, cuando dejé el CRUB en 2006.

8.1.3. Relaciones internacionales

Con la inquietud de aportar a la carrera de Biología del CRUB cursos de posgrado, talleres y conferencias invité a micólogos del país y del exterior. En 1994 nos visitó el Dr. Gastón Guzmán del Instituto de Ecología de Xalapa, México quien pronunció una conferencia sobre "Hongos alucinógenos". Gracias al Convenio CONICET-*The Royal Society* en 1995 el Dr. Prof. Em. de la Universidad de Exeter, Dr. John Webster, brindó un taller de "*Hyphomycetes acuáticos*" y el Dr. David Minter, del IMI, Londres, una conferencia sobre "*Registro y mapeo de hongos*". El Dr. Egon Horak, del ETH, dictó un curso de posgrado sobre "Ecología y Taxonomía de *Macromycetes*" y el Dr. Mario Rajchenberg (CIEFAP-CO-NICET), Esquel uno sobre "*Biología y Sistemática de Aphyllphorales*", ambos en 1995. Se organizaron en todos los casos salidas de campo y

los cursos fueron atendidos por licenciados de otras universidades nacionales.

También nos visitó en 1999 el Dr. Peter Johnston, investigador de *Landcare Research*, Auckland, Nueva Zelanda con quien realizamos viajes por la foresta de *Nothofagus*, y publicamos un trabajo en colaboración (Johnston y Gamundí, 2000) sobre *Torreodiella*, un género de distribución subantártica.

9. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En el ocaso de mis años activos, me preocupó la divulgación de la Micología como un modo de llegar a la comunidad. En 1994 organicé un Curso de Extensión en el CRUB (UNCo) denominado "*Encuentro otoñal de cazadores de Hongos*" consistente en una salida al campo y prácticas de laboratorio cuyo objeto fue la identificación los *Macromycetes* coleccionados en el bosque de *Nothofagus*. El auditorio fue de lo más variado, desde físicos nucleares a cocineros, y tuvo gran aceptación del auditorio. Por esa razón se lo repitió en 1998 y 2002.

Por otro lado, durante animadas conversaciones con Egon Horak después de largos viajes de campaña, proyectamos un trabajo dirigido a los estudiantes o aficionados a los hongos (*Macromycetes*) al estilo de un atlas que siguiendo un orden taxonómico describiera e ilustrara -con fotografías a color- algunas especies conspicuas y su utilidad. El resultado fue un libro publicado en 1993, dirigido a público con conocimientos biológicos, que consiste en una guía para el reconocimiento de las especies más comunes de hongos de los bosques andino-patagónicos, cuya versión en inglés se publicó en 1995. En 2002 se hizo una nueva edición bilingüe, español/inglés, con formato y diseño es-

pecial (Gamundí y Horak, 2002).

■ 10. ACTUACIÓN EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO CIENTÍFICO Y ASESORAMIENTO TECNOLÓGICO

Mi actuación principal fue en el CONICET donde formé parte de la Comisión Asesora de Ciencias Biológicas en 1991-1992 y 1995 y como miembro del Consejo local de Asesoramiento del Centro Austral de Investigaciones Científicas, CADIC-CONICET.

Creo que un hito importante para la Micología argentina es haber fundado en 1994 la Asociación Micológica Carlos Spegazzini.

Mi relación con otras instituciones se concentró en consultas sobre hongos comestibles y venenosos e informes y asesoramientos en 1990 sobre el "Cultivo del champiñón" a la Cámara Ítalo-Argentina de Comercio e Industria de La Plata y un informe a la UNCo y asesoramiento *in situ* sobre cultivo del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* para la firma "Chacras del Chañar" en colaboración con la Dra. María Rosa Giraud.

■ 11. LOS VIAJES DE EXPLORACIÓN MICOLÓGICA

He dejado para el final esta etapa pues los viajes de campaña, las caminatas por los bosques nativos, la detección de hongos en el suelo o en los árboles, han sido uno de los mayores deleites de mi vida profesional. Invariablemente he considerado que había que complementar el estudio de los Macromycetes de Herbario (*exsiccatae*) con observaciones de material vivo en su hábitat natural. Admiré a los naturalistas exploradores del siglo XIX, como Darwin y Spegazzini, que en condiciones tan precarias se internaron en

tierras desconocidas e inhabitadas, para observar, escribir notas, coleccionar muestras que formaron luego el tesoro de los museos de Ciencias Naturales. Aprecié el laboratorio como el lugar tranquilo que alberga a la observación, la experimentación, la reflexión.

Durante el tiempo previo a la escritura de mi tesis realicé campañas en los bosques del NO, las Yungas, donde me impresioné por la lujuria de la vegetación. Más tarde, cuando comencé a transitar los bosques andino-patagónicos hice reiterados viajes a la zona andina de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz, para terminar en Tierra del Fuego, el paraíso de los hongos silvestres. Visité la Tierra del Fuego Chilena y la XII Región (Magallanes), para finalmente recorrer la X Región (Los Lagos).

Todos estos viajes en condiciones mejores que mis predecesores, aunque casi siempre nuestro vivac era el campamento: una carpa para dormir, otra para acondicionar y secar las muestras. Recuerdo especialmente la Expedición a la Isla de los Estados en 1967 compuesta por alrededor de 20 biólogos, organizada por el Dr. O. Kühnemann con la ayuda y auspicio de la Dirección de Hidrografía Naval, que nos transportó en el aviso "Yrigoyen" desde Ushuaia y nos depositó, después de un desembarco un tanto azaroso, en Bahía Cook, Isla de los Estados, en esa época inhabitada. Allí permanecimos durante tres semanas, en las que nos comunicábamos a veces por radio con la Base Naval de Ushuaia. Todas las carpas estaban ancladas en una turbera, por cierto confortable a la hora de dormir, pero durante el día no tanto, pues debíamos interrumpir nuestras notas cada hora para que no se congelaran nuestros pies. Nos recogió el buque "Almirante Brown" para dejarnos, nuevamente en Ushuaia donde

completamos nuestro trabajo en la Estación de Biología Marina.

He recibido muchos reconocimientos en mi vida, pero ninguno fue tan conmovedor como la reunión que organizaron mis discípulos de la FCN y FCEN, en el Museo de La Plata con motivo de cumplir 80 años. La Sociedad Argentina de Botánica estuvo presente y me dedicó un número especial del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica (2007, 42,1-2) que contiene trabajos de mis discípulos y uno propio.

■ 12. PERSPECTIVAS

La tarea que realiza un investigador nunca le resulta satisfactoria: si relee su artículo después de impreso, siempre encontrará algún error, si lo relee 20 o 30 años después se pregunta: ¿pude yo haber escrito eso? La única satisfacción es la valoración positiva de otros especialistas y llega al máximo del orgullo si se es internacionalmente reconocido.

Creo que las líneas de investigación que he esbozado anteriormente deberían continuarse y profundizarse en el futuro. El conocimiento taxonómico se incrementará con un estudio más profundo de las especies y la adición de otras especies nuevas para la ciencia. Considerada regionalmente, la Diversidad Fúngica progresará con una más minuciosa y extensa exploración y técnicas cuantificadas utilizando nuevas metodologías. Los parámetros antedichos y una visión más sofisticada de la Ecología serán necesarios para evaluar la Micosociología, que debería extenderse al resto del país. Así podríamos llegar a involucrarnos en políticas de Conservación. Hemos llamado la atención sobre la Conservación de Criptógamas (Gamundí y Matteri, 1998) igualmente importante que la conservación de plantas vasculares y animales. Así lo

propone para hongos la *International Society for Fungal Conservation*.

■ AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero destacar la actitud de mi marido Arturo J. Amos, por el apoyo constante a mi actuación como investigadora y docente durante los 46 años de matrimonio, en los que demostró gran comprensión y compañerismo.

Agradezco al CONICET por el aporte continuo, desde el principio y durante toda mi carrera, con subsidios a los proyectos de investigación y a varios viajes al extranjero para completar mi formación posdoctoral y asistir a congresos.

■ BIBLIOGRAFIA

- Arambarri A.M., Gamundí I.J., Bucsinzky A.M. (1981). *Micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. III. Darwiniana **23**:(2/4): 327-348.
- Crisci, J.V., Gamundí, I.J., Cabello, M.N. (1988) *A Cladistic Analysis of the Genus Cyttaria*. *Cladistics* **4**:279-290.
- Dennis, R.W.G. (1978) *British Ascomycetes*. J.Cramer Verlag, Vaduz. ISBN3 7682 0552 5.
- Gams, W., Jülich W. (1991) *Taxonomy and Phylogeny of Fungi*. *Progress in Botany*, **52**. Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- Gamundí, I.J. (1956) *Morfología y Sistemática de los Discomycetes*. *Holmbergia* **5**(11):95-111.
- Gamundí, I.J. (1962) *Discomycetes Inoperculados del Parque Nacional Nahuel Huapi*. Darwiniana, **12** (3):28-5 345.
- Gamundí, I.J. (1964) *Discomycetes Operculados del Parque Nacional Nahuel Huapi*. Darwiniana **13** (3/4): 568-606.
- Gamundí, I.J. (1971) *Las Cyttariales Sudamericanas*. Darwiniana **16** (3/4): 461-510.
- Gamundí, I.J. (1971) Geographical distribution of Austro-S. American *Discomycetes*. *I International Mycological Congress, Exeter, U.K.*
- Gamundí, I.J. (1975) *Fungi, Ascomycetes, Pezizales*. En: Guarrera, S.A., Gamundí, I.J., Rabinovich de Halperín, D. FLORA CRIPTOGÁMICA DE TIERRA DEL FUEGO. Tomo **X**, fasc.3:1-185 FECIC. Buenos Aires.
- Gamundí, I. J. (1987). *Cyttariales y Helotiales in part*. En: Guarrera, S.A., Gamundí, I.J., Rabinovich de Halperín, D. En: FLORA CRIPTOGÁMICA DE TIERRA DEL FUEGO, Tomo **X**, Fasc. 4:1-126. CONICET. Buenos Aires
- Gamundí, I.J. (1991) *Review of the recent advances in the knowledge of the Cyttariales*. *Systema Ascomycetum*, **10**(2):69-77.
- Gamundí I. J. (1997). *Austrocenangium gen. nov. from Southern South America*. *Mycotaxon* **63**:261-268.
- Gamundí, I.J. (2003). *Discomycetes (Fungi, Ascomycota) de Chile Austral*. Darwiniana **41**(1-4):29-36.
- Gamundí I.J. (2010). *Genera of PEZIZALES of Argentina I. An updating of selected genera*. *Mycologia* **113**: 1-60.
- Gamundí, I.J., Amos, V. (2007). *Exploraciones micológicas en Tierra del Fuego*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica **42**(1-2):131-148.
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M. (1988). *Comparación de la variación estacional de la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica **25**(3/4):291-300.
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M. (1985). *Some fungi from Argentina occurring on Nothofagus pumilio leaf-litter*. *Agarica* **6**(12):124-132.
- Gamundí, I.J. Arambarri, A.M., Bucsinzky, A.M. (1979). *Micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi. II*. Darwiniana **22**:189-216
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M., Frangi, J., Spinedi, H.A. (1983). *Variación estacional de la micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. *Revista del Museo de La Plata. Nueva Serie 13, Sec. Bot. No 74*:123-141, 2 tab
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M., Gaiotti, A.L. (1977) *Micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi. I*. Darwiniana **21**(1):81-114.
- Gamundí, I.J., Arambarri, A.M., Spinedi, H.A. (1987). *Sucesión fúngica en la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. *Revista del Museo de La Plata. Nueva Serie 14, Sec. Bot. No. 92*:89-116.
- Gamundí I.J., Chayle, J. A. (1991) *Actas. XXIII Jornadas Argentinas de Botánica, Bariloche*.
- Gamundí, I.J., Dennis, R.W.G. (1969) *The status of Ascotremella (Fungi-Helotiales)*. Darwiniana **15** (1/2): 14-21.
- Gamundí, I.J., Gaiotti, A.L (1977)

- Discomycetes de Tierra del Fuego. III. Algunas especies foliícolas de Hymenoscyphus*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica **18**(1/2):17-26.
- Gamundí, I. J., Giaiotti, A.L. (1994) *Notas sobre Discomycetes Andino-patagónicos. Arachnopeziza* Fuck. y *Parachnopeziza* Korf. *Sydowia* **46**(1):12-22.
- Gamundí, I. J., Giaiotti, A. L. (1995). *Especies nuevas de Rutstroemia* Karst. (Ascomycotina, Sclerotiniaceae) de Tierra del Fuego. *Argentina. Darwiniana* **33**(1-4):115-121
- Gamundí, I. J., Giaiotti, A. L. (1998). *Notas sobre Discomycetes andino-patagónicos II. Novedades taxonómicas*. *Darwiniana* **35**(1-4):49-60.
- Gamundí, I.J., Horak E. (1979) *Underwoodia singeri* n.sp. *Sydowia*, *Annales Micologicae Series II*, **8** Beihefte:162-167
- Gamundí, I.J., Horak, E. (2002). *Hongos de los Bosques Andino-Patagónicos / Fungi of the Andean-Patagonian Forests*. Guía para el reconocimiento de las especies más comunes y atractivas/ *Field guide to the identification of the most common and attractive fungi*. 1-139. Vázquez-Mazzini Editores. Buenos Aires. ISBN 950-99063-7-9.
- Gamundí, I.J., Lederkremer, R.M. de (1989) *Los Hongos andino-patagónicos del Género Cyttaria. Sus hidratos de carbono*. *Ciencia e Investigación*, **43**(1)(enero): 4-13.
- Gamundí, I.J., Lorenzo, L.E. (2001) *Ascomycetes on burnt places in NW Patagonia, Argentina*. *Czech Mycology* **52**(4):267-275.
- Gamundi, I. , Matteri, C.M. (1998). *La Problemática de la Conservación en las Criptógamas Avasculares*. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden*. **68**: 287-300.
- Gamundí, I.J., Messuti, M.I. (2006). *A new species of Phaeohelotium from Nothofagus forests in Argentina and Chile, with a key to the Southern Hemisphere species*. *Mycological Research* **110**:493-496.
- Gamundí, I.J., Minter, D.W. (2004). *Cyttaria berteroi*, *Cyttaria darwini*, *Cyttaria Cyttaria espinosae*, *Cyttaria exigua*, *Cyttaria harioti*, *Cyttaria hookeri*, *Cyttaria johowi*, *Cyttaria nigra* IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. Nos. 1591,1592,1593,1594, 1596, 1597, 1598, 1599, 23 pp. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, U.K.
- Gamundí, I.J. , Minter, D.W., Romero, A.I., Barrera, V.A., Giaiotti, A.L., Messuti, M.I., Stecconi, M. (2004). *Checklist of the Discomycetes (Fungi) of Patagonia, Tierra del Fuego and adjacent Antarctic areas*. *Darwiniana* **42**(1-4):63-164.
- Gamundí, I.J., Ranalli, M.E. (1963) *Apothecial development of Ascobolus stercorarius*. *Transactions of the British Mycological Society* **46** (3): 393-400.
- Gamundí, I.J., Ranalli. M.E. (1964) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina*. *Nova Hedwigia* **7** (3/4): 517-533.
- Gamundí, I.J., Ranalli, M.E. (1966) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina II*. *Nova Hedwigia* **10**(3/4): 339-366.
- Gamundí, I.J., Ranalli, M.E. (1969) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina. III*. *Nova Hedwigia* **17**: 383-407.
- Gamundí, I.J., Ranalli, M.E. (1974) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina V*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* **15** (4): 427-445.
- Gamundí, Irma J., Romero, A. I. (1998) *Fungi, Ascomycetes Helotiales: Helotiaceae*. En: Guarrera, S.A., Gamundí, I.J. y Matteri, C. En: *FLORA CRIPTOGAMICA DE TIERRA DEL FUEGO* Tomo **X**, Fasc. 5:1-130. CONICET. Buenos Aires.
- Gamundí, I.J., Spinedi, H.A. (1987) *Sclerotinia Antarctica n. sp the teleomorph of the first fungus described from Antarctica*. *Mycotaxon* **29**:81-89.
- Gamundí, I.J., Spinedi, H.A. (1988) *Acomycotina from Antarctica. New species and interesting collections from Danco Coast*. *Mycotaxon* **33**:467-487.
- Gamundí, I.J., Steciow, M.M. (1988). *Acción enzimática de algunos hongos que descomponen la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. III. *Actividad celulolítica y competencia por la celulosa*. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* **40**:255-272.
- Gamundí, I.J., Steciow, M.M. (1989a). *Acción enzimática de algunos hongos que descomponen la hojarasca de Nothofagus dombeyi*. I. *Actividad pectinolítica*. *Ciencia del Suelo* **7**(1/2):121-125.
- Gamundí, I.J., Steciow, M.M. (1989b). *Hongos que descomponen la hojarasca de Nothofagus*

- dombeyi*. II. Competencia por la pectina. *Ciencia del Suelo*, **7** (1/2):63-72.
- Godeas, A.M., Arambarri, A.M., Gamundí, I.J. (1994). *Micosociología en los bosques de Nothofagus de Tierra del Fuego. I. Diversidad, Abundancia y Fenología*. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales **45**:291-302.
- Godeas, A.M., Arambarri, A.M., Gamundí, I.J. (1994). *Micosociología en los bosques de Nothofagus de Tierra del Fuego. II. Importancia relativa de las distintas especies de macromicetas*. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales **45**:303-312.
- Godeas, A.M., Arambarri, A.M., Gamundí, I.J. (1994). *Micosociología en los bosques de Nothofagus de Tierra del Fuego. III. Análisis de las comunidades de macromicetas*. An. Ac. Nac. C. Exactas, Físicas y Naturales, **45**:313-318.
- Johnston, P.R., Gamundí, I.J. (2000). *Torrendiella (Ascomycota, Helotiales) on Nothofagus*. *New Zealand Journal of Botany* **38**: 493-513.
- Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. (2008) *Dictionary of the Fungi*, 10th Ed., CABI, Wallingford, Oxon, UK. ISBN 978 0 85199 826 8.
- Lima, C., Godeas, A. M., Gamundí, I.J., Lederkremer, R.M. de (1994) *Dynamics of some organic fractions in decomposing Nothofagus dombeyi (coihue) leaf litter*. Anales de la Asociación Química Argentina **82**(1):31-38.
- Lindquist, J.C., Gamundí, I.J. (1967) *La roya del pehuén (Araucaria araucana), raulí y roble pellín*. *Fitosanitarias*, **5**(9):3 pp.
- Lindquist, J.C., Gamundí, I.J. (1970) *Hughesinia, nuevo género de Hifomicetas (Demaciáceas)*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* **13** (1): 53-57.
- Lindquist, J.C., Gamundí, I.J. (1982) *Urocystis phaceliae, una nueva especie parásita de Phacelia cumminghi (Hydrophyllaceae)*. *Hickenia* **1**(49):259-262.
- Minter, D.W., Gamundí, I.J. (2004). *Cyttaria gunnii, Cyttaria pallida*. *IMI Descriptions of Fungi and Bacteria*. No. 1595, 1600, 6 pp. *CABI Publishing, CAB International, Wallingford, U.K.*
- Ranalli, M.E., Gamundí, I.J. (1975a) *Ascobolus biguttulatus n.sp. Estudios de cultivo*. *Physis, Sec.C*, **34**(88):1-15.
- Ranalli, M.E., Gamundí, I.J. (1975b) *Estudio Sistemático y Biológico de las Ascoboláceas de Argentina*. VI. *Nova Hedwigia* **6**(4):737-763.
- Whittaker, R.H. (1969) *New Concepts of Kingdoms of Organisms*. *Science* **163**, 150-160.

Recuperación de tecnologías ancestrales y sustentables en Jujuy

La vicuña como modelo de producción sustentable

Ciencia e historia se unen para preservar a la vicuña

*Cazando vicuñas anduve en los cerros
Heridas de bala se escaparon dos.*

*- No caces vicuñas con armas de fuego;
Coquena se enoja, - me dijo un pastor.*

*- ¿Por qué no pillarlas a la usanza vieja,
cercando la hoyada con hilo punzó ?*

*- ¿Para qué matarlas, si sólo codicias
para tus vestidos el fino vellón ?*

Juan Carlos Dávalos, Coquena

Lo primero es pedir permiso a la Pachamama. Porque a ella, en la cosmovisión andina, pertenecen las vicuñas que se extienden por el altiplano de Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Una ceremonia ancestral, unida a la ciencia moderna, permite que comunidades y científicos argentinos exploten de manera sustentable un recurso de alto valor económico y social.

La vicuña es una especie silvestre de camélido sudamericano que habita en la puna. Hasta 1950-1960 estuvo en serio riesgo de extinción debido a la ausencia de planes de manejo y conservación. Desde la llegada de los españoles se comenzó con la caza y exportación de los cueros para la obtención de la fibra, que puede llegar a valer U\$S600 por kilo, lo que llevo a la casi desaparición de estos animales. Por ese entonces, la población de vicuñas en América era cercana a los 4 millones de ejemplares, en 1950 no eran más de 10.000.

A fines de la década del 70 Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Ecuador firmaron un Convenio para la conservación y manejo de la vicuña que permitió recuperar su población hasta contar en la actualidad con más de 76 mil ejemplares en nuestro país.

En Santa Catalina, Jujuy, a 3.800 metros sobre el nivel del mar, investigadores de CONICET, junto a comunidades y productores locales, han logrado recuperar una tecnología prehispánica sustentable para la obtención de la fibra de vicuña. Se trata de una ceremonia ancestral y captura mediante la cual se arrean y esquilan las vicuñas silvestres para obtener su fibra. Se denomina chaku y se realizaba en la región antes de la llegada de los conquistadores españoles. Según Bibiana Vilá, investigadora independiente de CONICET y directora del grupo Vicuñas, Camélidos y Ambiente (VICAM) *"Hoy podemos pensar en volver a hacer ese chaku prehispánico sumado a técnicas que los científicos aportamos para que las vicuñas pasen por toda esa situación sufriendo el menor stress posible. Las vicuñas vuelven a la naturaleza, la fibra queda en la comunidad, y nosotros tomamos un montón de datos científicos."*

El chaku

El chaku es una práctica ritual y productiva para la esquila de las vicuñas. Durante el imperio inca, las cacerías reales o chaku eran planificadas por el inca en persona. En esta ceremonia se esquilaba a las vicuñas y se las liberaba nuevamente a la vida silvestre. La fibra obtenida era utilizada para la confección de prendas de la elite y su obtención estaba regulada por mecanismos políticos, sociales, religiosos y culturales. Se trata de un claro ejemplo de uso sustentable de un recurso natural. Hugo Yacobaccio, zooarqueólogo e investigador principal de CONICET, explica que *"actualmente el chaku concentra hasta 80 personas, pero durante el imperio inca participaban de a miles. Hoy las comunidades venden esa fibra a acopiadores textiles y obtienen un ingreso que complementa su actividad económica principal, el pastoreo de llamas y ovejas"*.

El proceso comienza con la reunión de todos los participantes, luego toman una sogá con cintas de colores reunidos en semicírculo y arrean lentamente a las vicuñas guiándolas hacia un embudo de red de 1 km de largo que desemboca en un corral. Cuando los animales están calmados se los esquila manipulándolos con sumo cuidado para reducir el stress y se los libera. Hoy, 1500 años después del primer registro que se tiene de esta ceremonia, la ciencia argentina suma como valor agregado: el bienestar animal y la investigación científica. En tiempo del imperio Inca, el chaku se realizaba cada cuatro años, actualmente se realiza anualmente sin esquila a los mismos animales *"se van rotando las zonas de captura para que los animales renueven la fibra"* explica Yacobaccio. Según Vilá *"es un proyecto que requiere mucho trabajo pero que demuestra que la sustentabilidad es posible, tenemos un animal vivo al cual esquilamos y al cual devolvemos vivo a la naturaleza. Tiene una cuestión asociada que es la sustentabilidad social ya que la fibra queda en la comunidad para el desarrollo económico de los pobladores locales."*

Yanina Arzamendia, bióloga, investigadora asistente de CONICET y miembro del equipo de VICAM, explica que se

esquilan sólo ejemplares adultos, se las revisa, se toman datos científicos y se las devuelve a su hábitat natural. Además destaca la importancia de que el chaku se realice como una actividad comunitaria *“en este caso fue impulsada por una cooperativa de productores locales que tenían vicuñas en sus campos y querían comercializar la fibra. Además participaron miembros del pueblo originario, estudiantes universitarios y científicos de distintas disciplinas. Lo ideal es que estas experiencias con orientación productiva tengan una base científica.”*

Paradojas del éxito.

La recuperación de la población de vicuñas produjo cierto malestar entre productores ganaderos de la zona. Muchos empezaron a percibir a la vicuña como competencia para su ganado en un lugar donde las pasturas no son tan abundantes. En este aspecto el trabajo de los investigadores de CONICET fue fundamental, según Arzamendia *“el chaku trae un cambio de percepción que es ventajoso para las personas y para la conservación de la especie. Generalmente el productor ve a las vicuñas como otro herbívoro que compite con su ganado por el alimento y esto causa prejuicios. Hoy comienzan a ver que es un recurso valioso y ya evalúan tener más vicuñas que ovejas y llamas. Nuestro objetivo es desterrar esos mitos”,* concluye.

Pedro Navarro es el director de la Cooperativa Agroganadera de Santa Catalina y reconoce los temores que les produjo la recuperación de la especie: *“Hace 20 años nosotros teníamos diez, veinte vicuñas y era una fiesta verlas porque habían prácticamente desaparecido. En los últimos años se empezó a notar un incremento y más próximamente en el último tiempo ya ese incremento nos empezó a asustar porque en estas fincas tenemos ovejas y tenemos llamas”. Navarro identifica la resolución de estos problemas con el trabajo del grupo VICAM: “Yo creo que como me ha tocado a mí tener que ceder en parte y aprender de la vicuña y de VICAM, se puede contagiar al resto de la gente y que deje de ser el bicho malo que nos perjudica y poder ser una fuente más productiva.”*

La fibra de camélido

Además de camélidos silvestres como la vicuña o el guanaco, existen otros domesticados como la llama cuyo manejo es similar al ganado, para impulsar la producción de estos animales y su fibra, el Estado ha desarrollado dos instrumentos de fomento. En la actualidad se encuentran en evaluación varios proyectos para generar mejoras en el sector productor de fibra fina de camélidos que serán financiados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Se trata de dos Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial destinados a la agroindustria y al desarrollo social que otorgarán hasta \$35.000.000 y \$8.000.000 respectivamente. Los proyectos destinados a la Agroindustria son asociaciones entre empresas y organismos del sector público con el objetivo de mejorar la calidad de la fibra de camélido doméstico a partir del desarrollo de técnicas reproductivas, mejoramiento genético e innovaciones en el manejo de rebaños; incorporar valor a las fibras a partir de mejoras en la materia prima o el producto final; permitir la trazabilidad de los productos para lograr su ingreso en los mercados internacionales y fortalecer la cadena de proveedores y generar empleos calificados.

La convocatoria Desarrollo Social tiene como fin atender problemas sociales mediante la incorporación de innovación en acciones productivas, en organización social, en el desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad de vida de manera sostenible y fomentar la inclusión social de todos los sectores. Otorgará hasta \$8.000.000 por proyecto que mejore las actividades del ciclo productivo de los camélidos domésticos, la obtención y/o el procesamiento de la fibra, el acopio, el diseño y el tejido, el fieltro y la confección de productos.

