

## **CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO**

### **Informe Científico<sup>1</sup>**

**PERIODO** <sup>2</sup>: 1/I/2011-31/XII/2012

Legajo N°:

#### **1. DATOS PERSONALES**

*APELLIDO: Cabello*

*NOMBRES: Marta Noemí*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: La Plata CP: 1900 Tel:*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información):*

*mcabello@netverk.com.ar*

#### **2. TEMA DE INVESTIGACION**

Biodiversidad de hongos autóctonos: aislamiento, identificación, conservación y potencial enzimático.

#### **3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA**

*INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: septiembre 1987*

*ACTUAL: Categoría: Principal desde fecha: julio 2006*

#### **4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA**

*Universidad y/o Centro: Universidad Nacional de La Plata*

*Facultad: Ciencias Naturales y Museo*

*Departamento: Instituto Spegazzini*

*Cátedra:*

*Otros:*

*Dirección: Calle: 53 N°: 477*

*Localidad: La Plata CP: B1900AVJ Tel: 4219845*

*Cargo que ocupa: Director alterno e Investigador*

#### **5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)**

*Apellido y Nombres:*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: CP: Tel:*

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

Dirección electrónica:

.....  
Firma del Director (si corresponde)

.....  
Firma del Investigador

**6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.**

*Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

La investigación del período informado (2011-2012) se centró en el análisis de las comunidades de hongos biótrofos (simbiontes micorrícicos y patógenos de insectos) y saprótrofos, aislados de agrosistemas y ecosistemas naturales. Estos estudios se relacionan a los roles que estos microorganismos juegan en los diferentes sistemas, su participación como agentes de control biológico y su aplicabilidad en evaluaciones de sustentabilidad.

Relacionado a hongos biotrofos formadores de micorrizas arbusculares se presentan en este informe 11 trabajos (citados en el ítem 1. Investigación (trabajos publicados (8) y aceptados (3) para publicación). Además se redactaron 4 capítulos para libros en esta especialidad. Estos trabajos se refieren a estructuras de comunidades de hongos arbusculares y su dinámica; propágulos de estos organismos en suelos afectados a agricultura y de un Parque Nacional; estudios de efecto de agroquímicos, particularmente el glifosato, sobre hongos micorrícicos, viabilidad de sus esporas en agrosistemas y diversidad en ambientes de un Parque Nacional. Además se evalúa su potencial uso como bioindicadores de suelos.

En el estudio de hongos biótrofos patógenos de insectos se citan 6 trabajos en el ítem 1. En estos artículos se describen hallazgos de estos hongos en insectos infectados, efectos de patogenicidad y actividades enzimáticas como estrategias para el control de insectos plaga.

Se investigaron actividades enzimáticas de hongos saprótrofos (2 trabajos) y se describen nuevas especies para la Ciencia (1).

Se presenta el primer trabajo (aceptado) donde se investiga el potencial uso de los hongos como herramienta forense. Estos estudios recién se han comenzado a desarrollar en nuestro instituto y su perspectiva de uso es promisoria.

**7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.**

**7.1 PUBLICACIONES.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página*

y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.

1.- ELIADES, L. **CABELLO, M.**, SAPARRAT, M. & VOGET, C. 2011. Alkalophilic and alkali-tolerant soil fungi from *Celtis tala* and *Scutia buxifolia* forests in eastern Buenos Aires province (Argentina). Current Topics in Microbiology, Vol 6: 1-11. India

Summary: Most soil fungi grow in acid environments; however, some of them are able to grow in alkaline conditions. This study is based on the need to establish a link between the ecological studies related to the fungal diversity of the alkaline soils of Argentina, and the development of biotechnological processes. Saprotrophic fungi have an enormous dispersal potential and an efficient enzymatic system that guarantees their biological role. They can degrade a great variety of carbon sources from plants tissues, and their decomposing activity is essential for the redistribution of nutrients in the soil. The alkalophilic and alkali-tolerant fungi that grow in *Celtis tala* and *Scutia buxifolia* forests soils from eastern Buenos Aires province (Argentina) have been here described. Many of the fungal strains tested presented the capacity of producing amylases, cellulases, keratinases and other proteases and chitinases at high pH levels.

*Como directora de Tesis Doctoral de Lorena Eliades, participé en la organización del trabajo, identifiqué diversas especies fúngicas encontradas en los diferentes suelos. Colaboré en la redacción y edición del trabajo.*

2.- ELIADES, L.A.; ROJAS, N.L.; CABELLO, M.N.; VOGUET, C.E. & SAPARRAT, C.M.N. 2011.  $\alpha$ -L-Rhamnosidase and  $\beta$ -D-glucosidase activities in fungal strains isolated from alkaline soils and their potential in naringin hydrolysis. Journal of Basic Microbiology 51:659-665. (ISSN 0233-111X) Internacional con referato.

**Abstract.**- $\alpha$ -L-rhamnosidasas (EC 3.2.1.40) and  $\beta$ -D-glucosidasas (EC 3.2.1.21) obtained from several microbial sources are potential catalysts in food, beverage and farmaceutical industries. However, the enzyme preparations currently used have limitations related to the enzyme stability and activity as well as their reuse. A microtiter screening was carried aout in 55 fungal strains isolated from alkaline soils, to obtained active  $\alpha$ -L-rhamnosidasas and  $\beta$ -D-glucosidasas at pH 9.0. While  $\alpha$ -L-rhamnosidase activity was detected in 45 % of strains tested,  $\beta$ -D-glucosidase activity was found only in 27 %. Based on the fungal activity to produce  $\alpha$ -L-rhamnosidasas activity, cultures were supplemented with naringin to study the activities of the enzymes and the potential of the fungal strains on naringin hydrolysis. About 70 % of the fungal strains tested increased the activities of both enzymes in the naringin-

supplemented cultures as compared to non-supplemented ones. This effect was higher in *Acrostalagmus luteo-albus* LPSC 427 (15.3 fold) for  $\alpha$ -L-rhamnosidase activity and *Metarrhizium anisopliae* LPSC 996 (51.1 fold) for  $\beta$ -D-glucosidase activity. All the enzyme preparations tested hydrolyzed naringin at pH 9.0, being that obtained from *Acremonium murorum* LPSC 927 cultures the one which showed highest hydrolysis. Here, different fungal strains are reported for the first time for their ability to produce  $\alpha$ -L-rhamnosidase and  $\beta$ -D-glucosidase activity at alkaline pH.

*El presente trabajo formó parte de la tesis doctoral de la Dra. L. Eliades que fue realizada bajo mi dirección en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata. Por esta razón me correspondió asesorar en el diseño experimental. Colaboré en la redacción del trabajo.*

3.- BECERRA, A.G.; **CABELLO, M.N.** & BARTOLONI, N.J. 2011. Native arbuscular mycorrhizal fungi in the Yungas forests, Argentina. Mycologia 103: 273-279. (ISSN 0027-5514), Internacional con referato (EEUU).

Abstract: The arbuscular mycorrhizal fungal (AMF) communities from the Yungas forests of Argentina were studied. The AMF species present in the rhizosphere of some dominant native plants (one tree: *Alnus acuminata*; three herbaceous species: *Duchesnea indica*, *Oxalis conorrhiza*, *Trifolium aff. repens*; and one shrub: *Sambucus peruviana*) from two sites (Quebrada del Portugués and Narvaéz Range) of the Yungas forests were isolated, identified and quantified during the four seasons of the year. Twenty-two AMF morphotaxa were found. Spore density of some AMF species at each site varied among seasons. The genera that most contributed to the biodiversity index were *Acaulospora* for Quebrada del Portugués and *Glomus* for Narvaéz Range. High diversity values were observed in the Yungas forests, particularly in the spring (rainy season). We concluded AMF differed in species composition and seasonal sporulation dynamics in the Yungas forests.

*El trabajo formó parte de la tesis doctoral de A. Becerra de quien fui directora. Me correspondió por tanto participar en el diseño de muestreo, orientar en el análisis de las muestras. Participé activamente en la identificación de los 22 morfotaxa aislados. Colaboré en la redacción del manuscrito y discusión con los revisores de temas puntuales presentados en esta contribución.*

4.- PELIZZA, S.A.; STENGLEIN, S.A.; **CABELLO, M.N.**; DINOLFO, M.I. & LANGE, C.E. 2011. First report of *Fusarium verticillioides* as an entomopathogenic fungus of grasshoppers. Journal of Insect Science 11:70 available online: [insectscience.org/11.70](http://insectscience.org/11.70). (ISSN 1536-2442) Internacional con referato.

Abstract: *Fusarium verticillioides* (Saccardo) Nirenberg (Ascomycota: Hypocreales) is the most common fungus reported on infected corn kernels and vegetative tissues, but

has not yet been documented as being entomopathogenic for grasshoppers. Grasshoppers and locusts represent a large group of insects that cause economic damage to forage and crops. *Tropidacris collaris* (Stoll) (Orthoptera: Acridoidea: Romaleidae) is a large and voracious grasshopper that in recent years has become an increasingly recurrent and widespread pest in progressively more greatly extended areas of some of in Argentina's northern provinces, with chemical insecticides being currently the only means of control. During February and March of 2008-09, nymphs and adults of *T. collaris* were collected with sweep nets in dense woodland vegetation at a site near Tres Estacas in western Chaco Province, Argentina, and kept in screened cages. *F. verticillioides* was isolated from insects that died within 10 days and was cultured in PGA medium. Pathogenicity tests were conducted and positive results recorded. Using traditional and molecular-biological methods, an isolate of *F. verticillioides* was obtained from *T. collaris*, and its pathogenicity in the laboratory was shown against another harmful grasshopper, *Ronderosia bergi* (Stål) (Acridoidea: Acrididae: Melanoplinae). The mortality caused by *F. verticillioides* on *R. bergi* reached  $58 \pm 6.53\%$  by 10 days after inoculation. This is the first record of natural infection caused by *F. verticillioides* in grasshoppers.

*Me correspondió el aislamiento, identificación y cultivo de la especie fúngica aquí reportada. Participo en el diseño de los experimentos, en la redacción del trabajo y en la discusión con los revisores.*

5.- SCHALAMUK, S., CABELLO, M., GOLIK, S. & CHIDICHIMO, S. 2011. Effects of inoculation with *Glomus mosseae* in conventional tilled and non-tilled soils with different levels of nitrogen fertilization on wheat growth, arbuscular mycorrhizal colonization and nitrogen nutrition Communications in Soil Science and Plant Analysis 42: 586-598. (ISSN: 0010-3624)Internacional con referato (EEUU). <http://www.tandf.co.uk/journals/titles/00103624.asp>

**Abstract:** Evaluation of the performance of inoculants in undisturbed and non-sterilized soils, where diverse communities of microorganisms are present, is a necessary step to use arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in agricultural technology. The effects of inoculation with *Glomus mosseae* on arbuscular mycorrhizal colonization, growth and N uptake of wheat plants in non-sterilized tilled and non-tilled soils from the Argentinean pampas with different levels of nitrogen fertilization were assessed. The fertilization and inoculation effects depended on the tillage treatments. In no-tillage the colonization was higher than in conventional tillage, but it was reduced by the N fertilization. In conventional tillage, the inoculation with *G. mosseae* increased colonization. Both conventional tillage and nitrogen fertilization promoted wheat root growth. Inoculation did not affect root growth, but enhanced N concentration in roots when fertilizer was not applied.

*Este trabajo formó parte de la tesis doctoral que S. Schalamuk realizó bajo mi dirección. Participé en las discusiones del porqué realizar el experimento. Ayudé en el armado del diseño experimental. Participé en la discusión de los resultados y finalmente en la redacción del manuscrito.*

6.- ALLEGRUCCI, N.; ELIADES, L. **CABELLO, M.** & ARAMBARRI, A. 2011. New species *Koorchaloma* and *Ciliochlorella* from xeric forests in Argentina. *Mycotaxon* 115: 175-181. (ISSN 0093 4666 ). Internacional con referato. [www.mycotaxon.com](http://www.mycotaxon.com)

**Abstract:** Two new species, *Koorchaloma scutiae* and *Ciliochlorella buxifoliae*, isolated from leaf litter of *Scutia buxifolia* forest are described, illustrated, discussed, and compared with similar species. The specimens were collected in Magdalena, Buenos Aires province, Argentina. The type specimens are deposited in LPS. Keys are provided to all species of both genera.

*Colaboré en la identificación de las nuevas especies. Participé activamente en la redacción del trabajo, particularmente en la elaboración de las claves dicotómicas y la discusión de las especies.*

7.- PELIZZA, S.A.; **CABELLO, M.N.**; TRANCHIDA, M.C.; SCORSETTI, A.C. & BISARO, V. 2011. Screening for a culture medium yielding optimal colony growth, zoospore yield and infectivity of different isolates of *Leptolegnia chapmanii* (*Straminipila: Peronosporomycetes*). *Annals of Microbiology* 61: 991-997. ISSN: 1590-4261 (print version) ISSN: 1869-2044 (electronic version). Internacional con referato. <http://www.springer.com/life>

**Abstract:** *Leptolegnia chapmanii* is an aquatic fungus that has demonstrated marked pathogenicity toward the larvae of a number of mosquito species with little or no effect on no target insects. The aim of this work was to determine the best culture medium for the colony growth, and production and infectivity of zoospores of different isolates of *L. chapmanii*. No significant differences ( $P > 0.01$ ) were observed for the media FORT<sub>(agar)</sub>, PYG, YPSS, and PYG<sub>SF</sub> in terms of the colony diameters of the different isolates evaluated. In these culture media all *L. chapmanii* isolates had the highest growth (45 mm<sup>2</sup>) after 7 days. The nine isolates tested produced the greatest number of zoospores in FORT<sub>(agar)</sub>, medium 3 (1 x 10<sup>6</sup> zoospores/ml). Medium YPSS exhibited significant differences ( $P < 0.0001$ ) compared to other culture media with respect to the maintenance of the virulence and infectivity of the isolates, producing 100% larval mortality after 48 h of inoculation. Thus, for the cultivation and maintenance *L. chapmanii* isolates, the medium of choice among those tested is FORT<sub>(agar)</sub>, as it is both inexpensive to prepare and ensures optimal colony development, extremely high zoospore production, and excellent maintenance of fungal infectivity.

*Participé en el diseño experimental, la elección de los distintos medios de cultivo empleados en el experimento y en el recuento de zoosporas. Colaboré en la redacción del manuscrito y posterior trabajo editorial.*

8.- MENDOZA, R., **CABELLO, M.**, ANCHORENA, J., GARCIA, I. & MARBAN, L. 2011. Soil parameters and host plants associated with arbuscular mycorrhizae in the

grazed Magellanic steppe of Tierra del Fuego. Agriculture, Ecosystems and Environment 140: 411-418

**Abstract:** Association between soil properties and two host plants for arbuscular mycorrhizal fungi in a field study involving grasslands exhibiting a range of degradation as a result of long-term modes of sheep grazing in Tierra del Fuego (Argentina) was researched. Vegetation rich in prostrate shrubs (*Empetrum rubrum*) of little forage value that grow in soils of low pH, high carbon, low N, and low Ca + Mg were associated with selective long-term grazing at high intensity. Vegetation with large proportions of mycorrhizal grasses such as *Poa rigidifolia* and *Deschampsia flexuosa*, which species grow in soil of less acidity, low carbon/nitrogen ratio, high NO and high exchangeable Ca + Mg, were associated with selective grazing at moderate intensities or nonselective grazing at high intensity in short term. These two grasses, representing more palatable and nutritious plants for sheep, were present at different degrees of coverage and AM-spore densities in their rhizospheric soils. Twenty-five species of AM-fungal spores belonging to the Acaulosporaceae (41.4%), Glomeraceae (36.2%), Ambisporaceae (13.6%), Pacisporaceae (8.4%), and Scutellosporaceae (0.4%) were identified. Ambisporaceae spores were associated with low fertility and light soils, Glomeraceae spores with more fertile soils and disturbed ecosystems, and Acaulosporaceae spores with less disturbed ecosystems. Our results indicated that the sheep-grazing mode and intensity affected vegetation and soil fertility in grasslands. AM-fungal population in rhizospheric soils of palatable grasses would thus provide an indicator of grassland degradation and fertility.

*Me correspondió el procesamiento de 120 muestras de suelo, tamizado, centrifugación, aislamiento e identificación de los morfotipos de Glomeromycota encontrados. Colaboré en el análisis de los resultados, la redacción del trabajo y revisión final del manuscrito.*

9.- PAGANO, M.C.; UTIDA, M.K.; GOMES, E.A., MARRIEL, I. E.; **CABELLO, M.N.** & SCOTTI, M.R. 2011. Plant-type changes in arbuscular mycorrhizal communities as soil quality indicator in semi-arid Brazil. Ecological Indicators 11: 643-650. (ISSN: 1470-160X). journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecolind](http://www.elsevier.com/locate/ecolind)

**Abstract:** A large remaining of dry deciduous forest (woody Caatinga) in semi-arid Brazil has been reached by successive fires and exploratory actions what leads to the invasion of low load trees and shrub mesh, called "Carrasco vegetation". As it restrains the sprouting of woody species, land recuperation was performed using a mixed plantation of native and Eucalyptus species to both preservation and to supply the demand for wood. In order to evaluate the recuperation, a study of microbial communities was proposed. In addition to the highest soil phosphorus content found in the Carrasco area, the greatest spore density of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) communities occurred in the rhizosphere of the both pioneer species: Carrasco and Eucalyptus. In contrast to the DGGE bacteria profile, it was possible to group AMF species of the preserved and experimental sites which were not clustered with Carrasco species through the DGGE of Glomales DNA and also by the principal component

analysis (PCA) based on diversity index. *Glomus* and *Acaulospora* were the dominant genera at both the preserved site and Carrasco. Nevertheless, *Gigaspora* species were preferentially found in Dry Forest, while *Scutellospora* were absent. In contrast, Carrasco favoured the genus *Scutellospora* and the species *Acaulospora scrobiculata*. Our results allow one to conclude that vegetation type modifies the AMF communities, which may be used as good indicator of soil quality. Based on AMF communities as soil quality indicator, the mixed forest plantation appears to be underway towards the preserved site two years after transplantation.

*Me correspondió la identificación de las especies de Glomeromycota citadas en esta contribución. Participé en el análisis de los resultados, la redacción del trabajo y las labores editoriales posteriores.*

10.- LAX, P.; BECERRA, A.; SOTERAS, F.; **CABELLO, M.** & DOUCET, M. 2011. Effect of the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* on the false-root-knot nematode *Nacobbus aberrans* in tomato plants. Biology and Fertility of Soils 47: 591-597-(ISSN: 0178-2762). <http://www.springerlink.com/content/56u310h611586373/>

**Abstract:** Abstract Information about the interaction between arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and the false root-knot nematode *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 is scarce. The effect of *Glomus intraradices* Schenk & Smith on tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) cv. Platense inoculated with nematode juveniles from Lisandro Olmos (Argentina) was studied under greenhouse conditions. Six treatments with five replications were performed. After 80 days, nematode reproduction and percentage of AMF colonization in roots were estimated. Some plant growth parameters were also measured. In general, plants with AMF and AMF plus nematodes grew as well as the control without AMF and without nematodes. Furthermore, *G. intraradices* was beneficial in reducing nematode-induced damage in roots (lower number of galls) as well as in having a suppressive effect on parasite reproduction. This is the first study on the use of *G. intraradices* as a possible strategy in the control of *N. aberrans* in tomato.

*Participé en el diseño del experimento. Me correspondió la preparación del inoculante que forma parte del grupo de inóculos preservados en el banco de germoplasma del Instituto Spegazzini. Colaboré en la redacción del trabajo.*

11.- PAGANO, MC & **CABELLO, MN.** 2011. Mycorrhizal interactions for reforestation: Constraints to dryland agroforest in Brazil. International Scholarly Research Network (ISRN) Ecology Volume 2011, Article ID 890850, 13 pages

**Abstract:** Reforestation provides restoration of forest ecosystem services including improved soil fertility, which leads to increased productivity and/or sustainability of the system. Trees also increase the average carbon stocks providing wood supply for local communities; however, C sequestration strategies highlight tree plantations without considering their full environmental consequences, such as losses in stream flow. The productivity of a site is a consequence of their physical, chemical, and biological

properties, resulting in natural fertile soils or adequate managed soils for improved quality. Thus, it is required to know the variations in the properties of land-use systems for adoptability of agroforestry innovations. The choice of agroforestry tree species (highly mycorrhizal dependent plants should be selected) would have great implications for the manipulation of arbuscular mycorrhizas's species. In dry forest, the inevitable consequence of cutting has been the loss of vegetation cover and insufficient scientific information on the capacity to optimize forest recuperation affects agroforestry adoption. To study the biological properties of soils is now of interest; therefore, this paper reviews the literature that has hitherto been published on mycorrhizal interactions for reforestation and points out the use of mycorrhizal technology as one of the alternatives to improve forest products and environmental quality.

*Participé en la búsqueda de información, revisión de trabajos previos y escritura del review.*

12.- VELAZQUEZ, M.S & CABELLO, M.N. 2011. Occurrence and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in trap cultures from El Palmar National Park soils. European Journal of Soil Biology 47: 230-235 (ISSN: 11645563). Internacional con referato.

**Abstract:** The objective of this study was to assess and compare the diversity of arbuscular-mycorrhizal fungi (AMF) obtained from five vegetation types gallery forest, grassland, marsh, palm forest, and scrubland within El Palmar National Park (Entre Ríos province, Argentina) through trap cultures with soil as the source of inoculum. Three different plant species *Lolium perenne* L., *Plantago lanceolata* L., and *Trifolium pratense* L. were used as trap plants. The experiment, conducted for two years under glasshouse conditions, showed that spore number increased during the second year in all the trap cultures from the five vegetation types, with Glomeraceae being most abundant in the last year. A total of 34 morphospecies were identified at the species level (32 morphospecies during the first year and 26 during the second). The species richness and biodiversity index decreased in the second year and were significantly different between the marsh and the palm forest. The soil-based trap culture isolation procedure indicated the presence of Glomeromycota species not registered from field samples: three belonging to the *Acaulospora* genus, one to the *Glomus* genus, and three to the *Gigaspora* genus. The results of this study confirmed the local competition of Glomeraceae against other Glomeromycota families under glasshouse conditions.

*Este trabajo formó parte de la Tesis de doctorado de la Dra. Velázquez. Como directora de tesis me correspondió la planificación del diseño experimental, corroboré la identificación de las especies de Glomeromycotas. Participé en la redacción del trabajo y me correspondió elaborar las respuestas a los revisores y el arreglo de la contribución para su adecuación de acuerdo a las normas editoriales de la revista.*

13. PACHECO-MARINO, S. G.; CABELLO, M.N. & SALIBIAN, A. 2011. Effect of three fungicides on *in vitro* growth of *Fusarium solani* and *Fusarium semitectum*, parasitic on *Odontesthes bonariensis* eggs. Int. J. Environment and Health, Vol. 5, No. 4: 293-303. (ISSN online: 1743-4963 ISSN print: 1743-4955) Internacional con referato.

**Abstract:** An *in vitro* evaluation of the effect of three fungicides on the growth rate (GR) of *Fusarium solani* and *Fusarium semitectum* was performed. The tested fungicides, commonly used in fish farming, were sodium chloride (NaCl), methanol-stabilised formaldehyde (F) and malachite green (MG). Both *Fusarium* species were isolated from eggs of the Argentinean pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Valenciennes, 1835). The concentrations of NaCl and MG at which growth of both species was inhibited were higher than the respective mean 96h median lethal concentrations (LC50-96h) for silverside eggs. In the case of F, the growth inhibition (GI) of *F. solani* was achieved also at concentrations higher than the respective LC50-96h. Only for *F. semitectum* a complete GI was observed at a concentration lower than the LC50-96h. This indicates that the efficacy of these substances is not adequate for treatment of fungal infections of silverside eggs.

*Me correspondió el aislamiento y la identificación taxonómica de las especies de Fusarium analizadas. Participé en la interpretación de los resultados y la discusión del trabajo.*

14.- PELIZZA, S.A; ELÍADES, L.A; SAPARRAT, M.C.N; CABELLO, M.N; SCORSETTI, A.C. & LANGE, C.E. 2012. Screening of Argentine native fungal strains for biocontrol of the grasshopper *Tropidacris collaris*: relationship between fungal pathogenicity and chitinolytic enzyme activity. World Journal of Microbiology and Technology 28: 1359-1366 (ISSN 0959-3993) Internacional con referato.

**Abstract:** *Tropidacris collaris* (Orthoptera: Romaleidae) is a large and voracious grasshopper, which, in recent years, has become a recurrent pest in increasingly extensive areas of Argentina's northern provinces. In the present work chitinase activity was measured in 59 entomopathogenic fungal isolates native to Argentina, and the relationship between enzymatic activity and fungal virulence was assessed. Isolate LPSC 1067 caused the highest mortality on *T. collaris* nymphs ( $97.7 \pm 1.22\%$ ). Nine isolates caused no mortality, while the remaining 49 caused mortalities ranging from  $6.6 \pm 0.3\%$  (LPSC 770) to  $91.06 \pm 1.51\%$  (LPSC 906). Several isolates revealed chitinolytic capabilities on test plates, although the activities differed with respect to the ratio of the chitin-decay-halo and fungal-colony diameters. A principal component analysis indicated that isolate LPSC 1067, obtained from a long-horned grasshopper (Orthoptera: Tettigoniidae), would be a potential candidate for *T. collaris* biocontrol because the strain exhibited the highest mortality, a shorter median lethal time, and a high enzymatic activity and growth rate.

*Participé en el diseño experimental, discusión de los resultados y trabajo editorial.*

15.- SCORSETT, AC; ELIADES, LA; STENGLEIN, S; CABELLO, MN; PELIZZA, SA & SAPARRAT, MCN. 2012. Pathogenic and enzyme activities of the entomopathogenic fungus *Tolypocladium cylindrosporium* (Ascomycota: Hypocreales) from Tierra del Fuego, Argentina. *Revista de Biología Tropical / International Journal of Tropical Biology and Conservation* Volumen 60(2): 833-841 junio 2012 (ISSN-0034-7744).

**Abstract:** *Tolypocladium cylindrosporium* is an entomopathogenic fungi that has been studied as a biological control agent against insects of several orders. The fungus has been isolated from the soil as well as from insects of the orders Coleoptera, Lepidoptera, Diptera and Hymenoptera. In this study, we analyzed the ability of a strain of *T. cylindrosporium*, isolated from soil samples taken in Tierra del Fuego, Argentina, to produce hydrolytic enzymes, and to study the relationship of those activities to the fungus pathogenicity against pest aphids. We Have made the traditional and molecular characterization of this strain of *T. cylindrosporium*.

The expression of hydrolase activity in the fungal strain was estimated at three incubation Temperatures (4°C, 12°C and 24°C), on different agar media supplemented with the following

Specific substrates: chitin azure, Tween 20, casein, and urea for chitinase, lipase, protease, and urease activity, respectively. The hydrolytic-enzyme activity was estimated qualitatively according to the presence of a halo of clarification through hydrolase action, besides was expressed semi-quantitatively as the ratio between the hydrolytic-halo and colony diameters. The pathogenicity of the fungus was tested on adults of the aphid *Rhopalosiphum padi* at three temperatures of incubation (4°C, 12°C and 24°C). The suspension was adjusted to a concentration of  $1 \times 10^7$  conidia/ml. In pathogenicity assays at seven days post-inoculation, the fungus caused the mortality of adults of *Ropalosiphum padi* at different temperatures also showed a broad ability to grow on several agar-culture media, supplemented with different carbon sources at the three incubation temperatures tested. Although, the growth was greater with higher incubation temperatures (with maximum levels at 24°C), the fungus reached similar colony diameters after 15 days of incubation on the medium supplemented with Tween® 20 at the lower two incubation temperatures of 4°C or 12°C. In accordance with the results on colony diameters, the fungus revealed an ability to degrade casein, chitin derivatives, Tween® 20, and urea as evidenced by the appearance of a halo around the fungal colony. Because of its origin and temperature tolerance, this Argentine strain has great potential for use as a biocontrol agent for insect pest control in cold and temperate environments.

*Me correspondió el aislamiento e identificación de la cepa utilizada en este estudio. Participé en el análisis de los resultados, la discusión del trabajo y soporte editorial.*

16.- SCORSETTI, A.C.; PELIZZA, S.A. & CABELLO, M.N. 2012. New records of hypocrealean fungi infecting aphids and whiteflies: pathogenicity against *Myzus persicae* and interaction with its predator *Eriopsis connexa*. *Biocontrol Science and Technology* 22: 1099-1105. (ISSN 0958-3157 (Print), 1360-0478 (Online)

**Abstract:** Occurrence of hypocrealean entomopathogenic fungi in Argentina is reported. Bioassays were performed to evaluate their pathogenicity against *Myzus persicae* and *Eriopsis connexa*. The findings underscore the importance of preserving these fungi and of investigating their potential for vector control.

*Participé en el diseño experimental y la redacción del trabajo.*

17.- PELIZZA, S.A.; ELIADES, L.A.; SCORSETT, A.C.; CABELLO, M.N. & LANGE, C.E. 2012. Entomopathogenic fungi from Argentina for the control of *Schistocerca cancellata* (Othoptera: Acrididae) nymphs: fungal pathogenicity and enzyme activity. Biocontrol Science and Technology 22: 1119-1129. (ISSN 0958-3157 (Print), 1360-0478 (Online))

**Abstract:** The South American locust *Schistocerca cancellata* (Serville) was the most serious

agricultural pest in Argentina during the first half of the last century and remains as a threat when preventive control measures are relaxed in the outbreak area. In this study, we analysed in the laboratory, the effectiveness of 26 fungal strains (isolated from both insects and soil collected in Argentina) for *S. cancellata* control and determined the relationship between the chitinase, protease and lipase levels in these fungi and their insecticidal activities. We observed that *Beauveria bassiana* (isolate LPSC 1067) caused the highest mortality (9091.03%), the highest values of chitinolytic, proteolytic and lipolytic activity were 6.1390.05, 2.5690.11 and 2.3390.47, respectively, and the lowest median lethal time was 5.96 days. This is the first time that a wide variability in chitinase, protease and lipase activity as well as in virulence has been reported in a representative sample of different entomopathogenic fungal strains from Argentina.

*Participé en el diseño experimental y la redacción del trabajo.*

18.- SOTERAS F., BECERRA A., COFRE N., BARTOLONI J. & CABELLO M. 2012. Arbuscular mycorrhizal fungal species in saline environments of Central Argentina: seasonal variation and distribution of spores at different soil depths. *Sydowia* 64 (2): 301–311

Natural saline soils of Central Argentina have rarely been the focus of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) which are Glomeromycota. We explored the vertical distribution of spores of different AMF species in the rhizosphere of *Atriplex lampa* in two saline environments (Salinas Grandes and Salinas de Ambargasta) during wet and dry seasons. 18 AMF species were identified. Spore numbers were highest at Salinas Grandes during the wet season. Soil depth showed an influence on spore abundance of some specific species. Our results highlight the effect of soil depth, seasons and soil characteristics on sporulation of AMF species under saline conditions.

*Me correspondió la identificación de las especies de Glomeromycota citadas en esta contribución. Participé en el análisis de los resultados, la redacción del trabajo y las labores editoriales posteriores.*

## Capítulos de libros

1.- PAGANO, MC, SCHALAMUK, S & CABELLO, MN. 2011. Arbuscular mycorrhizal parameters and indicators of soil health and functioning: applications in agricultural and agroforestral systems. En: Soil Microbes and Environmental Health, Ed Mohammad Miransari, Nova Science Publishers, Inc. Cap 10, pp. 267-276. ISBN 978-1-61209-647-6. Pp321

**Abstract:** Increasing recognition that agricultural intensification and soil pollution can adversely affect soil quality, modifying the number, diversity and activity of the soil microbiota, including symbiotic fungal populations, is being worldwide accepted. Soil is a living system, and this is a more accepted fact nowadays among researchers as well as farmers. Among the soil microbiota, plant symbiotic arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) associating with terrestrial and also with some aquatic plants have become the target of productive studies in agriculture, agroforestry, restoration of degraded lands and with endangered vegetal species. AMF are affected by disturbances in the ecosystems, like global change, pollution, fertilization, among others. AM fungi belong to Glomeromycota phylum, and form symbiotic associations with most plants species (80%). The presence and activity of AMF can be measured through different methodologies, both in soil and in plants, indicating their biomass, activity, diversity and their interaction with plants. The need for an increased use of the AMF potential to counter the challenges of ecosystem restoration and food production is nowadays acknowledged. The purpose of this chapter is to provide evidence for researchers and decision-makers of the significant links between healthy ecosystems and human well-being, based on different case studies throughout the world. Relevant finding are emphasized, such as current information on the occurrence of symbioses in ecosystems, based on the results of research on cultivated and forested sites in Argentina and Brazil. AMF diversity is illustrated, and research directions necessary to gain further understanding of microbial associations for the wise management of ecosystem services are pointed out.

*Corroboré las identificaciones de las especies de Glomeromycota. Participé en la búsqueda de información y redacción del capítulo.*

2.-PAGANO, MC. & CABELLO, MN. 2012. Ocurrance of Mycorrhizas in Highland Fields. En: Mycorrhiza, occurrence in Natural and Restored Environments. Ed. Marcela Pagano. Nova Science Publishers, Inc. New York. ISBN 978-1-61209-226-3. Cap. 5: 87-98.

**Abstract:** The southeastern Brazilian highland are centers of endemism and diversity; however, outcrop plant communities still lack systematic studies. Research in these areas, which are subject to mining, and where metal-tolerant plant species may exist, is essential to successful restoration. The aim of this review is to explore current information on the occurrence of mycorrhizas in outcrops, and to speculate about their

mutualist interactions. Root colonization in the studied Brazilian plant species as well as the arbuscular mycorrhizal (AM) spore diversity found in their rhizospheres are illustrated. The relevant findings are emphasized, such as the presence of vesicles and auxiliary cells in most roots. Occurrence of different types of AM fungi from six outcrop plants belonging to 6 families and 6 genera are presented. The associations of the fungi with different types of host plants as well as the soil properties are discussed. The mycorrhizal status of two angiosperms is reported for the first time. Highland field's plant species contains natural AM fungal species richness than that can be affected by mining, and this supplies and important information for restoration programs. Moreover, AM dependent plants in natural and restored highland field ecosystem, like *Eremanthus incanus*, can present higher potential for regeneration in habitats subject to disturbance. Research directions needed to increase understanding of mycorrhizal associations in these environments are indicated. The chapter discusses benefits and problems encountered, in order to highlight the need for a continual and integrated study of the highland ecosystems.

*Participé en la búsqueda de información y redacción del capítulo.*

3.- PAGANO, MC, SCOTTI, MR. & CABELLO, MN.2012. Mycorrhizas, an important Component in Semiarid Sites. En: Mycorrhiza, occurrence in Natural and Restored Environments. Ed. Marcela Pagano. Nova Science Publishers, Inc. New York. ISBN 978-1-61209-226-3. Cap. 7: 127-146.

**Abstract:** Tropical dry deciduous forest are under extreme climatic and edaphic environmental conditions, generally presenting shallow soils with low water availability. Fabaceae, Myrtaceae, and Meliaceae are the most common families with highest species richness in tropical dry forest, where plant communities are supposed to be dominated by mycorrhizal plants; however, the ecological traits of few plant species has been studied and verified as mycotrophic. The aim of this review is to explore the current information on the occurrence of mycorrhizas in the semiarid Brazil, and to speculate about the benefit of symbiosis in semiarid sites. The diversity of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), analyzed based on spore morphology, revealed higher species richness and at least eighteen AM fungal known species present in the natural dry environments. The AMF spore diversity is illustrated, including those AMF which cannot be described at species level. The study of these areas, which commonly present sandy soils with low fertility, is essential to a successful restoration. For some regions, mixed forest used for land revegetation presents an AMF spore community composition more similar to that of the preserved sites. The spore community of the scrub vegetation usually present in disturbed sites is somewhat different. The semiarid's plant species contains natural AMF fungal species richness that can be affected by human activities, and AM dependent plants in natural ecosystems, may present higher potential for regeneration in habitats subject to disturbance. We end with research directions that are needed to increase understanding of mycorrhizal associations in these environments. The problems encountered are discussed in this chapter, in order to highlight the need for a continual and integrated study of the semiarid ecosystems.

*Participé en la búsqueda de información y redacción del capítulo.*

4.- PAGANO, MC. & CABELLO, MN. 2012. Mycorrhizas in Natural and Restored Riparian Zones. En: Mycorrhiza, occurrence in Natural and Restored Environments. Ed. Marcela Pagano. Nova Science Publishers, Inc. New York. ISBN 978-1-61209-226-3. Cap. 14: 291-316.

**Abstract:** The riparian vegetation, used for cattle and agriculture practices, has long been negatively influenced by human activities, especially domestic sewage and mining activity. Only recently the river basins are considered as part of the landscape and have begun to be studied for their environmental management. Moreover, a study of interactions among the functional groups of microorganisms in riparian regions is essential for a successful restoration, and to improve restoration programs. The purpose of this review is to explore the current information on the occurrence of mycorrhizas in riparian ecosystems in Brazil, and to speculate about the role of symbiosis. This chapter discusses arbuscular mycorrhizal (AM) root colonization, drawing on results of research of native and invasive plant species in Brazil. As expected, the studies revealed that most native plant species in riparian areas show mycotrophy. AM spore diversity found in rhizospheric soils is illustrated, and relevant findings are emphasized. As generally found, legumes present a higher AM colonization, being the Arum-type the most commonly observed. A high AMF spore richness in the rhizospheric soils of most plant species in riparian zones was observed. In general, AM fungal species belongs to eight genera, which are related to the sites and regions studied; however, *Glomus* and *Scutellospora* spores were common. Some terrestrial pteridophytes showed presence of AM structures; however, some ferns show dominant extraradical hyphae whereas their mycorrhizal status remains uncertain. The restored areas presented higher AM species richness than the degraded areas. The AM symbiosis is a common and important component in the riparian vegetation, and should be included in future restoration programs. The benefits and problems encountered are discussed in this chapter.

*Participé en la búsqueda de información y redacción del capítulo.*

## **7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.**

*Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

1.- DRUILLE, M. CABELLO, M.N. OMACINI, M., GOLLUSCIO, R.A. 2013. Glyphosate reduces spore viability and root colonization of arbuscular mycorrhizal fungi. En prensa en Applied Soil Ecology (ISSN: 0929-1393)

**Abstract:** Glyphosate is the most widely used herbicide in the world, but its effects on non-target organisms, such as arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), are unclear. No studies have been found reference to effects of glyphosate on AMF spore viability despite its importance as a source of propagules for the perpetuation and spread of AMF in the system. The objective of this study was that to effect of glyphosate application on AMF spore viability, and their ability to colonize roots. Soil samples were collected from a grassland area located in the Flooding Pampa region (Argentina). We evaluated three herbicide rates: 0, 0.26 and 1× recommended field rate, 10 and 30 days after application. Part of the soil from each tray was used to estimate the spore viability, and the remainder was substrate for growing *Lolium multiflorum* Lam. One month after sowing, total root colonization and percentage of arbuscules and vesicles were determined. The spore viability in herbicide untreated between 5.8 and 7.7-fold higher than in treated soils. This reduction was detected even when the lower rate was applied. Root colonization was significantly lower in plants grown in glyphosate treated soil than in untreated ones. A decrease in arbuscular colonization (but not in vesicles) was found in plants grown in soils treated with the highest herbicide rate. That would indicate

that symbiosis was affected, given that arbuscules are the main site for host–fungus nutrient exchange. The results indicate that soil residence time of glyphosate and/or its degradation products was enough to reduce AMF spore viability and their ability to colonize roots. This decrease in propagules viability may affect plant diversity, taking into account the different degrees of mycorrhizal dependency between plant may coexist in grassland communities.

*Ésta contribución forma parte del plan de Tesis Doctoral de la Ing Druille de quien soy codirectora. Por ello participé en la elaboración del proyecto total, el diseño experimental, el procesamiento de las muestras. Me correspondió guiar a la Ing Druille en las tinciones vitales, la acompañe y supervisé en todas las tareas de laboratorio hasta la obtención de los resultados; participé de su análisis y discusión. Colaboré en la redacción del trabajo.*

2.- SCHALAMUK, S.; VELAZQUEZ, M.S. & CABELLO, M.N. 2013. Dynamics of arbuscular mycorrhizal fungi spore populations and their viability under contrasting tillage systems in wheat at different phenological stages. Biological Agriculture & Horticulture: An International Journal for Sustainable Production Systems To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/01448765.2012.753397>

**Abstract:** Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) are influenced by soil management. The use of different tillage systems affects AMF activity. AMF spores are formed in soils or roots and provide a long-term reservoir of inoculum in the field. As spores can persist in soils, they reflect the accumulated sporulation history of the respective soil and not necessarily the current symbiosis of the crop. The aim of this study was to evaluate the AMF spore population dynamics and spore viability in conventional tilled

and nontilled soils throughout the wheat growing cycle and its fallow in the warm temperate Argentine Pampas. It was found that the differences in spore abundance between both tillage systems depend on the phenological stage of the crop. In both years, at the early phenological stages of the wheat crop, spore counts were about two or three times higher in no-tillage (NT) than in conventional tillage (CT). The lower spore counts in CT at the end of the fallow and at the early crop stages could be explained by the dilution of the AMF propagules in the zone of seedling establishment by ploughing. The percentages of viable spores varied with the treatments and the sampling periods, with values ranging from 10.5% to 58.8%, and were higher in CT in all the phenological stages and significantly higher at tillering stage. Assuming that a viable spore could be newly formed, then the lower percentages of viable spores in NT may suggest a higher accumulation of old residual spores.

*Este trabajo formó parte de la tesis doctoral del Dr. Schalamuk. Me correspondió la supervisión de las coloraciones vitales. Participé en el análisis de los resultados y su discusión. Colaboré en la redacción del trabajo.*

3.- VELAZQUEZ, M.S.; CABELLO, M.N. & BARRERA, M. 2012. Composition and structure of arbuscular-mycorrhizal communities in El Palmar National Park, Argentina. En prensa en *Mycologia* (ISSN 0027-5514). Internacional con referato.

**Abstract:** The arbuscular-mycorrhizal-fungal (AMF) communities from the El Palmar National Park of Entre Ríos Province, Argentina, were investigated and characterized. The species of AMF present in five distinct vegetation types—gallery forest, grassland, marsh, palm forest, and scrubland—were isolated, identified and quantified over 2 y. Forty-six AMF

morphotaxa were found. The composition of the AMF communities differed between the seasons, soil and vegetation types. Seasonal variations were observed in members of the Acaulosporaceae, Archaeosporaceae, Claroideoglomeraceae, Gigasporaceae and Pacisporaceae. Depending on soil type, the AMF-spore communities were dominated by members of one of the two main orders of the Glomeromycota. AMF communities from grassland and palm forest, which occur on sandy soils, comprised primarily members of the Diversisporales, with a high percentage of species of *Acaulospora* and of Gigasporaceae. Communities from the gallery forest, marsh and scrubland, which occur on loam-clay soils, were composed of members of the Glomerales, with a high percentage of spores from species of *Glomus*. Thus, both AMF and plant communities would appear to be strongly and similarly influenced by edaphic conditions.

*El trabajo formó parte de la tesis doctoral de S. Velazquez de quien fui directora. Me correspondió por tanto participar en el diseño de muestreo, orientar en el análisis de las muestras. Participé activamente en la identificación de los morfotaxa aislados. Colaboré en la redacción del manuscrito y discusión con los revisores de temas puntuales presentados en esta contribución.*

4.- TRANCHIDA, M.C.; CENTENO, N.D. & CABELLO, M.N. 2013. Soil fungi: their potential use as a forensic tool. En prensa en Journal of Forensic Sciences ISSN: 1556-4029. Internacional con referato.  
[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1556-4029](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1556-4029)

**Abstract:** Since a grave is an anomalous environment and differs from its surroundings, criminal investigators employ different techniques for locating, recovering, and analyzing clandestine graves. We identified the fungi found in the soil under corpses in decomposition with an aim at relating the copresence of human remains and different fungal species. We isolated the fungi in three ways: soil washing, serial dilutions, and moist-chamber growth. *Dichotomomyces cejpaii*, *Talaromyces trachyspermus*, *Talaromyces flavus*, and *Talaromyces* sp. were the representative species found—with those belonging to the ammonia group, whose fungi are the first in the succession of cadaver decomposition directly in the ground. The mycobiota found at the present study area clearly differs to mycobiota identified in control sample and from previously described species for other areas of Buenos Aires province, Argentina. Further forensic examples of this type are needed to develop fully the detailed use of mycology as a forensic tool.

*Supervisé el procesamiento de las muestras. Me correspondió la identificación taxonómica de las especies aquí mencionadas. Participé en la redacción del trabajo.*

**7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.** Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.

DRUILLE, M. OMACINI, M. GOLLUSCIO, R. & CABELLO, M. 2013. Arbuscular mycorrhizal fungi are directly and indirectly affected by glyphosate application. Enviado a Applied Soil Ecology

**Abstract:** Glyphosate is a systemic non-selective herbicide, the most widely used in the world. Besides its use in agricultural and forestry systems, this herbicide is used in grasslands in late summer with the aim of promoting winter species with a consequent increase in stocking rate. Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) colonize the root of more than 80% of terrestrial plants, improving their growth and survival, and therefore they play a key role in ecosystem structure and function. The aim of this work was to investigate the possible pathways through which glyphosate application affects AMF spores viability and root colonization in grassland communities. Our hypothesis is that glyphosate application can damage the AMF directly (through contact with spores and external hyphae) or indirectly through the changes it generates on host plants. The experiment had a factorial array with three factors: 1) Plant species, with two levels (*Paspalum dilatatum* and *Lotus tenuis*), 2) doses of glyphosate, with three levels (0 l.ha<sup>-1</sup>, 0.8 l.ha<sup>-1</sup> and 3 l.ha<sup>-1</sup>), and 3) application site, with two levels: soil (direct pathway) and plant (indirect pathway). Spore viability was reduced only when glyphosate was applied on the soil, under both herbicide rates. Total root colonization was similarly reduced when glyphosate was applied to plant tissue or to soil, with no difference

between doses of 0.8 and 3 l.ha<sup>-1</sup>. However, the causes of this reduction should be different depending on the application site of the herbicide. The reduction in percentage of arbuscules was higher when glyphosate was applied on plant tissue than when it was applied to the soil. Under field conditions, direct and indirect size effects will depend on the plant cover at the time of glyphosate application. The decrease in spore viability and root colonization (particularly the reduction in the percentage of arbuscules) may lead to floristic changes in the plant community in the grassland.

**7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.** *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

MARRO, N.A.; BECERRA, A.G; LAX, P.; CABELLO, M.N. & DOUCET, ME. Use of the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* as biological control agent of *Nacobbus aberrans* parasitizing tomato

**Abstract.** Use of the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* as biological control agent of *Nacobbus aberrans* parasitizing tomato

The nematode *Nacobbus aberrans* is an endoparasite that induces gall formation in the host roots. It causes severe losses to diverse crops, such as tomato (*Lycopersicon esculentum*). A possible biological control alternative to reduce damage caused by plant-parasitic nematodes is the use of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). The present work evaluated the effect of *Glomus intraradices* on tomato plants inoculated with the nematode at transplanting and 3 weeks later. At 60 days the following parameters were estimated: percentage of AMF colonization, length and weight of root and aerial part, and number of galls and egg masses, and reproduction factor (RF=final population/initial population) of *N. aberrans*. AMF colonization was greater in presence of the nematode and mycorrhized plants presented greater aerial and root biomass. The use of AMF favoured tomato plant development and reduced the number of galls and RF on plants inoculated only at transplanting.

**7.5 COMUNICACIONES.** *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

No registra

**7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.** *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

No registra

**8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.**

**8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.** *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial*

*o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

**8.2 PATENTES O EQUIVALENTES.** *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

**8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.** *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

Se busca la producción de un fertilizante a base de hongos formadores de micorrizas arbusculares en un sustrato generado a base de geomateriales. Este emprendimiento se desarrolla en colaboración con el INREMI (Director Isidoro Schalamuk). Se están investigando materiales inertes que actúen como soporte base de los hongos micorrícicos. Participan en el proyecto la Dra. Silvana Velázquez y el Dr. Ing. Agr. Santiago Schalamuk.

En relación a hongos entomopatógenos, se pretende desarrollar formulaciones fúngicas preliminares sobre sustratos líquidos y sólidos de aquellos aislamientos que resulten ser los más patogénicos contra acridios plagas (ver ítem trabajos publicados). En este sentido

es importante mencionar que se está trabajando en colaboración con la empresa **Rizobacter Argentina S.A.** quien es la encargada de desarrollar y probar a campo las distintas formulaciones fúngicas que se desarrollen. Mi función es la de proporcionarle a la empresa distintos aislamientos de hongos entomopatógenos aislados y correctamente identificados orientando los ensayos de laboratorio con las distintas formulaciones. Es importante mencionar que producto de esta relación se obtuvo una beca cofinanciada entre CONICET y Rizobacter S.A. con la cual la Lic. Leticia Russo podrá llevar a cabo su trabajo de tesis doctoral bajo mi dirección.

**8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES** *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

Se están supervisando inoculantes a base de hongos formadores de micorrizas arbusculares para la Empresa Giten Argentina, [www.giten.com](http://www.giten.com)

**8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.**

Ing. Agr. Herminia Vivas [herminiavivas@giten.com.ar](mailto:herminiavivas@giten.com.ar) GITEN Argentina

Ing. Agr, Pablo Raggio [Pablo.Raggio@SYNGENTA.COM](mailto:Pablo.Raggio@SYNGENTA.COM) Servicio Técnico  
Hortalizas Syngenta Agro S.A.

Ing. Gustavo González Anta [gganta@rizobacter.com.ar](mailto:gganta@rizobacter.com.ar) Rizobacter Argentina

- 9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

Los servicios tecnológicos se realizan en el Instituto Spegazzini bajo la figura de "Servicios a terceros" sin remuneración para el personal que participa. Se han identificado hongos arbusculares de diversos inoculantes. Estas actividades no presentan complejidad. Se dedican aprox. 2hs. semanales y el costo varía entre 200 y \$ 500 por muestra.

- 10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**10.1 DOCENCIA**

**10.2 DIVULGACIÓN**

CABELLO, M.N.; ALBANESI, A. BRANDAN, C.; GODEAS, A. 2012. Inoculantes formulados con Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA)

**TERCER TALLER SOBRE CONTROL DE CALIDAD DE INOCULANTES EN LA REPÚBLICA ARGENTINA** organizado por la Red Argentina de Control de Calidad de Inoculantes (REDCAI) y la Sub-Comisión de Microbiología Agrícola y Ambiental (SMAYA) de la Asociación Argentina de Microbiología (AAM).

**Resumen:** Existen diferentes inoculantes de HMA en el mercado que generan la necesidad de establecer estándares ampliamente aceptados para el control de calidad. Ello es relevante porque son endosimbiontes obligados pertenecientes al phylum Glomeromycota. Se requieren protocolos básicos normalizados para determinar la eficiencia del inoculante a base de HMA, y por ello se detallan las metodologías básicas necesarias consensuadas y adaptadas para el aislamiento, producción y análisis de eficiencia de inoculantes a base de hongos arbusculares. La determinación de la abundancia de esporas por la técnica del gradiente de sacarosa y la tinción vital de las esporas para registrar el estado fisiológico del hongo, la detección de la presencia de las estructuras fúngicas, como arbusculos, hifas, circunvoluciones de hifas, vesículas en el interior de las raíces, la viabilidad de las hifas, la verificación de sustancias de reserva y la cuantificación del efecto del hongo micorrízico en el crecimiento y desarrollo vegetal son tópicos que se abordan y cuyas metodologías se detallan.

- 11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

**Becarios:**

Dra. Silvana Velázquez CONICET Beca Post-Doctoral. **Tema:** Diversidad de hongos formadores de micorrizas arbusculares en el “Parque Costero del Sur” – Reserva Biosfera MAB-UNESCO- (Dirección). 2011- actualidad

Dra. Cecilia Tranchida -CONICET Beca Post-doctoral **Tema:** "Detección e identificación de hongos (Fungi) en cadáveres humanos para datar intervalos post-mortem: una nueva herramientas forense para la Argentina" (Dirección). 2010-2012

Dra. Natalia Allegrucci. CONICET Beca Post-doctoral. **Tema:** Hongos entomopatógenos endófitos (*Beauveria bassiana*): nueva herramienta para control de insectos plaga. (Dirección) 2012-actualidad

Gustavo Adolfo Torres Mellado, Laboratorio de Micología y Micorrizas, Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile. (Directora de Pasantía) Noviembre 2012

#### **Investigadores:**

Dra. Alejandra Becerra, Investigador Asistente CONICET. **Tema:** Diversidad de hongos micorrícicos arbusculares en los bosques montanos de *Polylepis australis* Bitt. del Parque Nacional Quebrada del Condorito. (Dirección). 1/VIII/2007-2011.

Dra. Ana Clara Scorsetti Investigador asistente CONICET. **Tema:** Hongos patógenos de pulgones (Hemiptera: Aphididae) en cultivos hortícolas: estudio de las interacciones con sus depredadores y parasitoides. (Dirección). 1/IV/2009 -2012

Dra. Lorena Elíades Investigador asistente CONICET. **Tema:** Estudio de la microbiota asociada a suelo y hojarasca de bosques de *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser en Tierra del Fuego afectados por prácticas de manejo forestal. (Dirección). 1/IV/2010 actualidad

Dr. Sebastián Pelizza Investigador asistente CONICET. **Tema:** Hongos (Fungi) y Gregarinas (Protista: Apicomplexa) entomopatógenos nativos para el control biológico de acridios (Orthoptera: Acridoidea) en las provincias biogeográficas Chaqueña, del Monte y Pampeana.

(Dirección). 1/IV/2010 actualidad.

Dra. Cecilia Tranchida - Investigador asistente CONICET, **Tema:** "Detección e identificación de hongos (Fungi) en cadáveres humanos para datar intervalos post-mortem: una nueva herramientas forense para la Argentina" (Dirección). 2012-actualidad

#### **12. DIRECCION DE TESIS.** Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.

Ing. Agr. Druille Magdalena **Tema** “Efectos directos e indirectos del glifosato sobre los hongos micorrícicos arbusculares en pastizales de la Pampa Deprimida” Tesis Doctoral. Inscripta en la carrera del doctorado Escuela para Graduados Ing.Agr. "Alberto Soriano" Facultad de Agronomía – UBA. Nota EPG N° 649/2010. Director: Dr. Rodolfo A. Golluscio, Co-director: Dra. Marta Cabello, Consejera: Dra. Marina Omacini. En etapa de redacción final.

Ing. Agr. Mónica Sagadin. **Tema:** Identificación y caracterización de los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) en simbiosis con *Prosopis alba* Grises. y los mecanismos fisiológicos/bioquímicos relacionados con la tolerancia a la sequía”. Tesis Doctoral. Inscripta en la carrera del doctorado de la escuela para Graduados de la

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Director: Dra. Celina Luna, Co-director: Dra Marta Cabello. (En etapa experimental)

Lic María Leticia Russo, **Tema:** Hongos entomopatógenos: colonización endofítica y control de insectos plaga en cultivos agrícolas. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Expediente: 011285/12. Director Dra. Marta N. Cabello, Co-director Dr. Sebastian Pelizza. (En etapa experimental)

Ing Agr. Valeria Faggioli. **Tema:** “Estudio de las comunidades de hongos formadores de micorrizas arbusculares en soja: relación con la nutrición fosforada en agroecosistemas”. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Director Dra. Marta N. Cabello, Co-directora Fernanda Covacevich. (En etapa experimental)

Lic. Romina Alicia Battistella **Tema:** “Dinámica de comunidades y determinación de especies de hongos micorrícicos y de *Fusarium* en plantas de espárrago de diferente edad” Tesis de Maestría Director: Dra. Azucena Ridaó, Co-directora: Dra Marta Cabello. Inscripta en la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Mar del Plata, OCA N° 330, 18/12/2009.

**13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

Segundo Congreso Nacional de Ecología y Biología de Suelos (CONEBIOS), Mar del Plata 18-20/IV/2011, Co-autor del poster. “Efecto del glifosato sobre la viabilidad de esporas de hongos micorrícicos arbusculares”. libro de resúmenes pág. 45. Druille, M.; **Cabello, M.N.**; Omacini, M. & Golluscio, R.A.

2° Congreso Argentino de Fitopatología. Mar del Plata 1-3/VI/2011. Co-autor del poster. “Composición de especies de hongos micorrícicos arbusculares en espárrago de diferente edad, con y sin síntomas de fusariosis”. Libro de resúmenes pág . 277. Battistella, R.A.; **Cabello, M.N.** & Ridaó, A del C.

XII Congreso Argentino de Micología, XXII Jornadas argentinas de Micología. Posadas, Misiones 15-17/VI/2011. Co-autor del poster. “Actividad  $\alpha$ -L-ramnosidasa y  $\beta$ -glucosidasa en hongos de suelos alcalinos y su potencial en la hidrólisis de la naringina”. CD resumen pag. 62. Eliades, L.; Voget, C.; Rojas, N. **Cabello, M.** & Saparrat, M.

XII Congreso Argentino de Micología, XXII Jornadas argentinas de Micología. Posadas, Misiones 15-17/VI/2011. Co-autor del poster. “Evaluación de hongos entomopatógenos para el control biológico de *Schitocerca cancellata* (Orthoptera, Acrididae)”. CD resumen pag.310. Pelizza, S.; **Cabello, M.**; Scorsetti, A.; Russo, M. & Ferreri, N.

XII Congreso Argentino de Micología, XXII Jornadas argentinas de Micología. Posadas, Misiones 15-17/VI/2011. Co-autor del poster. “Nuevo registro del hongo entomatógeno *Tolypocladium cylindrosporium* (Ascomycota, Hypocreales) aislado de suelo en Tierra del Fuego, evaluación de su actividad enzimática y patogénica”. CD resumen pag. 312. Scorsetti, A.; Eliades, L., Stenglein, S., **Cabello, M.**, Pelizza, S. & Saparrat, M.

XII Congreso Argentino de Micología, XXII Jornadas argentinas de Micología. Posadas, Misiones 15-17/VI/2011. Co-autor del poster. “Evaluación preliminar del efecto de *Glomus intraradices* sobre *Nacobbus aberrans* en plantas de tomate”. CD resumen pag. 335. Marro, N.; Becerra, A.; Lax, Paola & **Cabello, M.**

XII Congreso Argentino de Micología, XXII Jornadas argentinas de Micología. Posadas, Misiones 15-17/VI/2011. Co-autor del poster. “Hongos micorrízico arbusculares de la familia Chenopodiaceae en ambientes salinos del Centro de Argentina”. CD resumen pag. 434. Becerra, A.; **Cabello, M.**; Bartoloni, J.; Domínguez, L.; Cofré, N.; Soteras, F.; Hernández-Caffot, L. & Longo, S.

XII Congreso Argentino de Micología XII Jornadas argentinas de Micología. Posadas, Misiones 15-17/VI/2011. Tranchida, M.; Bravo Berruezo, Centeno, N & **Cabello, M.** XII. “Análisis de hongos detectados en cadáveres humanos. Primer registro para la Argentina”, CD resumen pag. 441 Tranchida, M.; Bravo Berruezo, Centeno, N & **Cabello, M.**

XLIII ONTA Annual Meeting, Coimbra, Portugal, 4-8/IX/2011, Co-autor del poster. “Evaluation of biological alternatives for the control of *Nacobbus aberrans* populations”. Libro de resúmenes pág. 73. Lax, P.; Becerra, A.; Caccia, M., Marro, N., Valverde, c., Agaras, B., **Cabello, M** & Doucet, M.

V Reunión GEMFO (Grupo de Genética y Mejoramiento Forestal), 15-17/XI/2011, Buenos Aires, Argentina. Co-autor del poster “Utilización de inóculos mixtos de hongos micorrízicos arbusculares provenientes del Parque Chaqueño en simbiosis con *Prosopis alba* bajo condiciones de riego. Sagadin, M.; **Cabello, M.**; Verga, A.; Lopez Lauenstein, D. & Luna, C.

XIX Congreso Latinoamericano y XXIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata Argentina, 16-20/IV/2012.”Pigmentación de un hongo celulolítico asociado al suelo forestal de *Nothofagus pumilio*”. Bárcena, A.; Medina.; Eliades L.A.; **Cabello M.N.**; Pancotto, V.A.; Arambarri, A.M.; Balatti, P.A. & Saparrat M.C.N.

XIX Congreso Latinoamericano y XXIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata Argentina, 16-20/IV/2012. “Estudio de la microbiota asociada a suelo de bosques de *Nothofagus pumilio* (Poepp. Et Endl.) Krasser en Tierra del Fuego afectados por prácticas de manejo forestal”. Rago, M.; Eliades, L.A.; Saparrat, C.M.N.; Cabello, M.N.; Bucszinsky, A.M.; Pancotto, V. & Moretto, A.

#### **14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.**

2011. Profesora argentina invitada para el dictado del Curso CABBIO: Métodos Avanzados para o Estudo da Associação Micorrizica Arbuscular”. Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ensino de Extensão, Convênio UFV/EPAMIG/EMATER-MG Viçosa, BRASIL. Carga horaria 84hs, 11-21/VII/2011.

2012- Profesora invitada para el dictado del Curso de Postgrado del módulo Interacciones Planta-Microorganismo. Tema: Hongos formadores de micorrizas. Con puntaje para Magíster Scientiae en Producción Vegetal. Universidad Nacional

del Nordeste, Facultad de Ciencias Agrarias. Corrientes-Argentina. Carga horaria  
20 hs. 28-29/11/2012.

**15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

2011 Institución otorgante: Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Monto: 6300 pesos. Duración: 1 año

2011. Institución otorgante: Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Subsidio automático/, Proyecto N651. Monto 11.496 pesos

2012. Institución otorgante: Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Subsidio automático/ Resolución N° 617/12, Proyecto N651.

Monto 17.732 pesos

2012 Institución otorgante: Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Monto: 6300 pesos. Duración: 1 año

**16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

Convenio CONICET-RIZOBACTER S.A. para el cofinanciamiento de una beca doctoral otorgada a la Lic. Russo. Insumos para la investigación y armado de un bioterio en el predio del Instituto Spegazzini.

**17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**

**18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

2011. Evaluador de PROYECTOS UBACYT 2011-2014 De Grupos en Formación.

2012. Evaluador de PROYECTOS UBACYT 2012-2015

2011 Evaluadora del Concurso de Ingreso a la Carrera del Investigador CONICET (3).

2011. Evaluador de Proyectos de Investigación CONICET 2011-2014 (2)

2012. Evaluadora del Concurso de Ingreso a la Carrera del Investigador CONICET (2)

2012. Evaluadora Proyectos de Investigación Ciencia y Tecnología FONCyT- PICT

2012, tecnologías A y D

Arbitraje de las siguientes revistas científicas: 2011. Ecologia Austral

2011. Australian Journal of Botany

2011. Mycopathology

2011. Revista Colombiana de Biotecnología

2011. Canadian Journal of Microbiology.

2011. FEMS Microbiology Ecology.

2011. Recent Patents on Chemical Engineering.

2012. Revista Biología Tropical

2012. Ciencia del Suelo

2012. Revista Argentina de Microbiología

2012. Mycorrhiza (Springer) (2 trabajos)

**19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Como Profesora Adjunta de la Cátedra de Micología me encuentro a cargo del dictado de la materia Micología, para alumnos regulares de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, U.N.L.P. (20 hs semanales durante el primer semestre de cada año)

2011-2012 dictado del curso de postgrado **Hongos formadores de micorrizas arbusculares**. 40 hs duración. UNLP.Facultad de Ciencias Naturales y Museo. La Plata-Argentina.

2011. Profesora argentina invitada al Curso CABBIO: Métodos Avançados para o Estudo da Associação Micorrizica Arbuscular”. Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ensino de Extensão, Convênio UFV/EPAMIG/EMATER-MG Viçosa, BRASIL. Carga horaria 84hs, 11-21/VII/2011.

2012- Profesora invitada al Curso de Postgrado “Maestría en Producción Vegetal” módulo Interacciones Planta-Microorganismo. Tema: Hongos formadores de micorrizas. Con puntaje para Magíster Scientiae en Producción Vegetal. Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Agrarias. Corrientes-Argentina. Carga horaria 20 hs. 28-29/11/2012.

**20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

**Jurado de Tesis Doctorales:**

**18/02/2011.** Vanesa Analía Silvani. Tema: Aislamiento y caracterización *in vitro* de hongos micorrízicos arbusculares de diferentes sitios en Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

**21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.** *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

**Título:** “Biodiversidad de hongos endotróficos: aislamiento, identificación y conservación”.

La presente investigación prevé estudiar dos grupos fúngicos (i) los micorrízico-arbusculares que colonizan raíces de plantas y (ii) hongos endofíticos que se dispersan en la región área de plantas. El término “endófito” fue acuñado por De Bary (1884) y se utiliza para definir a hongos o bacterias que se encuentran en el interior de tejidos de plantas de manera asintomática.

(i)-La asociación de raíces con hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) es un mecanismo ampliamente difundido en la naturaleza que afecta la nutrición y el crecimiento

vegetal. Cerca del 80% de las plantas superiores forman micorrizas (Smith y Read, 2011). Los HFMA transfieren fosfatos desde el suelo a las células radicales a cambio de fotosintatos (Bonfante y Genre, 2010). La planta es beneficiada ya que las hifas fúngicas aumentan el volumen de suelo explorado por las raíces y como el P es poco móvil, pueden superar zonas agotadas y alcanzar parches enriquecidos del nutriente. Sumado a ello, las hifas extraradicales poseen un diámetro que llega a un orden de magnitud inferior al de los pelos radicales, con lo cual también pueden acceder a microporos (Smith y Read, 2011). Además, algunas especies de HFMA tienen un alto efecto en la hidrólisis de fuentes de P orgánico e influyen en la liberación de fosfatasas por las plantas, pero la significancia cuantitativa de estos aportes aún se desconoce (Jansa et al., 2008).

(ii) El otro tema de investigación que se plantea es el de endófitos que pueden actuar como entomopatógenos, ya que son importantes agentes de control biológico. Varios géneros de hongos entomopatógenos han sido aislados como endófitos de distintas especies de plantas, mientras que otros han sido introducidos en plantas mediante diversas técnicas, con el objetivo de controlar a insectos plagas que pudieran atacarlas (Vega et al. 2008; Pampapathy et al. 2010). Vega et al. (2008), observaron que los insectos no consumían aquellas plantas que presentaban hongos entomopatógenos como endófitos, posiblemente debido a la producción de metabolitos secundarios. Lewis & Bing (1991) observaron una reducción en la cantidad de túneles producidos por *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Grambidae) en plantas de maíz que tienen como endófito al hongo *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Hypocreales), cabe destacar que dichas plantas no presentaban síntomas de micosis.

#### **Objetivos:**

1. Estudiar la composición de morfo-especies fúngicas de hongos micorrizógenos a base de técnicas moleculares y comparar estos resultados con los obtenidos mediante taxonomía morfológica.
2. Estimar la variabilidad genética de las comunidades de hongos micorrícicos presentes en las raíces de cultivos de interés agronómico.
3. Estudiar variables de estructura y función de comunidades nativas de hongos formadores de micorrizas arbusculares en cultivos de interés agronómico.
4. Realizar la prospección, detección, identificación y estudio de especies de hongos entomopatógenos endófitos en cultivos de soja y maíz de la región biogeográfica Pampeana.
5. Establecer la metodología adecuada de inoculación de plantas de interés agronómico y hortícolas con hongos entomopatógenos.
6. Evaluar la capacidad de los hongos entomopatógenos como microorganismos endófitos capaces de repeler y controlar los principales insectos plaga de los cultivos de soja (*Glycine max*), maíz (*Zea mays*), pimiento (*Capsicum annuum*), lechuga (*Lactuca sativa*) y tomate (*Solanum lycopersicum*) en condiciones experimentales de laboratorio y a campo.

#### **Metodología:**

El área de estudio está localizada en la región biogeográfica Pampeana (Cabrera & Willink 1973) en los partidos de Pergamino, Junin, (para cultivos agrícolas) y cinturón hortícola platense en el partido de La Plata para las especies hortícolas.

**Objetivo 1.** El aislamiento e identificación de las especies endotrócas simbiotes (hongos arbusculares) presentes en el suelo rizosférico se realizará mediante tamizado húmedo y decantado de 100 gr de suelo con tamices de distinta apertura de malla (Gerdemann & Nicolson, 1973) y centrifugación en gradiente de sacarosa (Walker *et al.*, 1982). Las esporas se aislarán e identificarán por comparación de los especímenes con descripciones originales y aislamiento de referencia del Banco de Germoplasma del Instituto Spegazzini (UNLP) y los

descritos en el Internacional Culture Collection of Arbuscular and Vesicular-Arbuscular Micorrhizal Fungi (INVAM, USA, <http://invam.cafwvu.edu>). Con las distintas especies identificadas y sus frecuencias de aparición se calcularán índices de biodiversidad (Shannon),  $H$ ; la riqueza de especies,  $S$  y la equitatividad,  $E$ . Con esos datos se evaluará la composición, estructura y evolución de las comunidades de hongos arbusculares cumplimentándose el **objetivo 3**.

**Objetivo 2 y 3.** Para los estudios de variabilidad genética de las comunidades de hongos micorrícicos presentes en las raíces, se tomarán raíces micorrizadas de soja y se extraerá su ADN con kits de extracción (Núcleo Spin plant II MN). Los fragmentos de ADNr (ADN ribosómico) de hongos micorrícicos serán amplificados mediante PCR utilizando el par de *primers* NS31 (White et al. 1990) y AM1 (Helgason et al., 1998), seguido de una segunda reacción PCR (nested PCR) con el *primer* FM7 (De Souza, 2010, resultados no publicados) específico para hongos micorrícicos, junto con NS31. Los productos de la reacción se correrán en gel de poliacrilamida con gradiente desnaturalizante (DGGE) de urea 35% - 65%. Las imágenes obtenidas de los geles serán analizadas con el programa Quantity One, para estudiar el perfil de poblaciones de hongos micorrícicos y generar un dendrograma representando la distancia y el patrón de bandas correspondientes al gen 18S ADNr de hongos formadores de micorrizas arbusculares.

**Objetivo 4.** Con el objetivo de evaluar la existencia de hongos entomopatógenos endófitos se realizará la prospección de estos hongos en las variedades de soja y en los híbridos de maíz más representativos de la región biogeográfica Pampeana (Cabrera & Willink 1973) y en hortícolas del cinturón hortícola de La Plata. Se tomarán muestras de raíz, tallo y hoja de cada planta. Se seleccionaran 20 plantas por lote (300 x 300 mts), mediante muestreos realizados al azar a lo largo de una transecta que abarque tanto la periferia como el centro del lote donde se encuentra el cultivo. El aislamiento de los hongos entomopatógenos se realizará según la técnica de Vega et al. (2008). La identificación taxonómica de los hongos aislados de las distintas plantas se llevara a cabo mediante técnicas moleculares, según Rehner et al. (2011) y tradicionales tomando como base monografías y publicaciones específicas para cada grupo de especies fúngicas. Los aislamientos obtenidos serán depositados en la Colección Micológica del Instituto Spegazzini (LPSC).

**Objetivo 5.** Se determinará mediante bioensayos, la preferencia alimenticia de insectos plaga sobre las plantas tratadas con endófitos entomopatógenos y se la comparará con controles no tratados de acuerdo a la metodología propuesta por Pampapathy et al. (2011). Algunas de las especies de insectos a evaluar serán: la chinche verde *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae), la oruga militar tardía (Smith) *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Los ensayos serán realizados en cámaras de cría bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y fotoperiodo.

**Objetivo 6.** Se evaluarán 20 aislamientos de hongos entomopatógenos pertenecientes al grupo Ascomycota: Hypocreales de comprobada capacidad entomocida contra insectos plaga (Pelizza et al. 2012) provenientes de la Colección Micológica del Instituto C. Spegazzini (LPSC). Se emplearán tres técnicas de inoculación (por aspersión sobre follaje e inoculación de raíces y semillas) en cada una de las plantas (soja, maíz, pimiento, lechuga y tomate) de acuerdo a la metodología realizada por Akello & Sikora (2012). Se determinará la distribución del hongo en la planta, observando si es sistémica o localizada mediante la toma de muestras de raíz, tallo y hoja de las plantas inoculadas. Para confirmar la presencia del hongo como endófito, se realizarán cortes de 10 x 10 mm de tejido vegetal de la plantas tratadas, los cuales serán esterilizados superficialmente mediante baños sucesivos en hipoclorito de sodio 0.5%, etanol 70%, agua destilada estéril y luego colocados en papel de filtro estéril, posteriormente serán depositados seis de estos cortes de tejido vegetal por caja de Petri con medio de cultivo Agar Papa Glucosa (APG) y antibiótico (0,5g streptomycina- 0,25g cloranfenicol). El número de

cortes con infecciones positivas a lo largo de las semanas indicará la eficiencia en la inoculación.

### **Bibliografía:**

- Akello, J., Dubois, T., Coyne, D., Kyamanywa, S. (2008). 'Endophytic *Beauveria bassiana* in banana (*Musa* spp.) reduces banana weevil (*Cosmopolites sordidus*) fitness and damage', *Crop Protection*, 27, 1437-1441.
- Bonfante, P. y A. Genre. 2010. Mechanisms underlying beneficial plant-fungus interactions in mycorrhizal symbiosis. Review. Nature Communications DOI: 10.1038/ncoms1046
- Cabrera, A.L., Willink, A. (1973). 'Biogeografía de América Latina'. Washington, D.C. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.
- De Bary, H.A. (1884). 'Vergleichende morphologie und biologie der Pilze Mycetozen und Bacterien.' Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, Berlin.
- Gerdemann J. W., and Nicolson T. H., (1963). Spores of mycorrhizal Endogone species stracted from soil by west sieving and decanting. *Transactions of the British Mycological Society*:235-239.
- Helgason, T. T.J. Daniell, R. Husband, A.H. Fitter y J.P.W. Young. 1998. Ploughing up the wood-wide web? *Nature* 394, 431-433
- Jansa, J., F.A. Smith y S.E. Smith. 2008. Are there benefits of simultaneous root colonization by different arbuscular mycorrhizal fungi? *New Phytologist*, 177: 779 – 789
- Lewis, L.C., Bing, L.A. (1991). '*Bacillus thuringiensis* Berliner and *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin for European corn borer control: Program for immediate and season long suppression', *Canadian Entomologist*, 123, 387-393.
- Pampapathy, G., Mc Gee, P.A., Sword, G. (2011). 'Endophytic *Lecanicillium lecanii* and *Beauveria bassiana* reduce the survival and fecundity of *Aphis gossypii* following contact with conidia and secondary metabolites', *Crop protection*, 30, 349-353.
- Pampapathy, G., Sword, G.A., Murdoch, G., McGee, P.A. (2010). 'Colonization of crop plants by fungal entomopathogens and their effects on two insect pests when in planta', *Biological control*, 55, 34-41.
- Pelizza, S.A., Eliades, L.A., Saparrat, M.C.N., Cabello, M.N., Scorsetti, A.C., Lange, C.E. (2012). 'Screening of argentine native fungal strains for biocontrol of the grasshopper *Tropidacris collaris*: relationship between fungal pathogenicity and chitinolytic enzyme activity', *World J Microbiol Biotechnol* 28 (4): 1359-1366.
- Rehner, S.A., Mc Innis, A.M., Sung, G.H., Luangsa-Ard, J.J., Devotto, L. Humber, R.A. (2011). 'Phylogeny and systematics of the anamorphic, entomopathogenic genus *Beauveria*', *Mycologia*, 103, 1055-1073
- Smith S.E. y F.A. Smith. 2011. Roles of arbuscular mycorrhizas in plant nutrition and growth: new paradigms from cellular to ecosystems scales. *Annual Review of Plant Botany*, 62: 227 – 250
- Vega, F.E., Posada, F., Aime, M.C., Pava-Ripoll, M., Infante, F., Rehner, S.A. (2008) 'Entomopathogenic fungal endophytes', *Biological Control*, 46,72–82.
- Walker C., Myze W., & McNabb H. S., 1982. Populations of Endogonaceous fungi at two populations in Cental Iowa Canadá. *Journal of Botany*: 60:2518-2529.
- White, T.J, T. Bruns, S. Lee y J. Taylor. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. PCR protocols a guide to methods and appications. Academic Press, 315 - 322

---

### **Condiciones de la presentación:**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:

- 
- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período .....".
  - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [ininvest@cic.gba.gov.ar](mailto:ininvest@cic.gba.gov.ar) (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

---

**Nota:** El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.