

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y  
TECNOLÓGICO**  
**Informe Científico<sup>1</sup>**

**PERIODO <sup>2</sup>: 2013-2014**

Legajo N°:

**1. DATOS PERSONALES**

*APELLIDO: SISTERNA*

*NOMBRES: Marina Noemí*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: La Plata CP: 1900 Tel:*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información): mnsisterna@gmail.com*

**2. TEMA DE INVESTIGACION**

*"Estudio de algunos géneros de Dematiaceas patógenos sobre cereales y plantas industriales"*

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

*INGRESO: Categoría: Inv. Asistente Fecha: octubre 1987*

*ACTUAL: Categoría: Inv. Independiente desde fecha: mayo de 2011*

**4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA**

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

*Facultad: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales*

*Departamento: Departamento de Ciencias Biológicas*

*Cátedra: Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI)*

*Otros:*

*Dirección: Calle: 60 y 119 N°:*

*Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 0221 4236758*

*Cargo que ocupa: JTP ordinario simple*

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

*Apellido y Nombres:*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: CP: Tel:*

*Dirección electrónica:*

<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.

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.*

Los principales proyectos que se abordaron en este período son:

**I. Patología de semillas/granos**

a) Manchado del grano de trigo: se continúan investigando diferentes aspectos de esta patología de gran importancia en la Pcia. de Bs. As.

Relacionado con este tema se escribió un capítulo de libro (anexo 3) y se participó en una Jornada de Actualización en Patologías fúngicas de trigo, auspiciada por Rizobacter y organizadas por CICPBA y CIDEFI. (anexo 15).

b) Manchado del grano de arroz: se continuó con el estudio de la micoflora del grano de arroz, sobre la cual se realizó un trabajo que está publicado en Summa Phytopathologica (anexo 1) y se efectuó una presentación en el 3er. Congreso Argentino de Fitopatología (anexo 17).

c) Manchado de la semilla de amaranto: en el marco de un entrenamiento para acceder al Doctorado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP) de la Ing. Agr. Cristina Noelting, con el tema: "Estudios sobre la micoflora asociada al manchado del grano de amaranto", se ha enviado un trabajo para publicar (anexo 7) y se realizó una presentación en el 3er. Congreso Argentino de Fitopatología (anexo 16)

d) Micoflora de semillas de avena: esta línea de investigación surgió a partir de una Beca de Perfeccionamiento para Graduados (CIC) sobre "Patologías de avena (Avena spp.) en el Centro Sur de la provincia de Buenos Aires" (item 11.2), de la cual se presentó un poster en el Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires (anexo 12). En particular, en semillas se está trabajando en el análisis sanitario de material proveniente de ensayos del SE de la Pcia. de Buenos Aires, con una Beca de Entrenamiento (CIC) (item 11.4)

**II. Alternativas de control en cereales****a) Control biológico**

En semilla: se está desarrollando una tesina de grado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, cuyo tema es: "Potencial biocontrolador de *Trichoderma* spp. sobre patógenos en semillas de cereales" (item 12.7). También se está realizando una Tesis de Doctorado (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP) (item 12.1) y una Beca Interna de Postgrado Tipo I (CONICET) (item 11.3) con el tema: "Biocontrol de la mancha en red (*Drechslera teres*) de la cebada en semilla con especies de *Trichoderma*". De la misma se ha efectuado una presentación en el 3er. Congreso Argentino de Fitopatología (anexo 18) y otra en el XIII Congreso Argentino de Micología (anexo 21).

En hoja: se ha comenzado con el estudio de otro antagonista, el hongo endófito *Chaetomium* spp. como biocontrolador de enfermedades de cebada. En el caso de la "mancha en red" se ha desarrollado en este período una pasantía de la Fac. de Cs. Agr. y Ftiles (UNLP) (item 19.1.4) y una Beca de Entrenamiento (CIC) ("Antagonismo del hongo *Chaetomium* spp., potencial biocontrolador de *Drechslera teres*, agente causal de

la mancha en red de la cebada”) (ítem 11.1). La "mancha borrosa de la cebada" fue abordada en una Tesina de grado (ítem 12.6), de la cual se realizó una presentación en el XIII Congreso Argentino de Micología (anexo 20). Como trabajo preliminar de ambas patologías se terminó un manuscrito que será enviado para publicar (ítem 7.4.1.)

b) Extractos naturales

El objetivo de esta investigación es evaluar la actividad biológica de extractos vegetales para el control de hongos patógenos transmitidos por semillas en cereales y en otros cultivos. Se co-dirigieron dos tesis de grado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales en este tema: “Efectos de extractos naturales en la infección sistémica y asintomática de *Fusarium* spp. en semillas/granos de maíz” (ítem 12.5) y “Actividad antifúngica de derivados botánicos para el control de patógenos de semillas en tomate platense” (ítem 12.4). También se co-dirigió una pasantía con este tema (ítem 19.1.5.) Se realizó una presentación a congreso (anexo 19).

En relación con este tema se elaboró un capítulo acerca del uso de derivados botánicos en granos (anexo 6).

III. Patologías producidas por Dematiaceas (géneros *Alternaria*, *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum*): se siguen realizando investigaciones con respecto a esta familia fúngica sobre Gramíneas (anexo 10) y otras familias de importancia económica, como así también sus fuentes de inóculo como las malezas (anexo 11).

IV. Otras patologías: se continuó colaborando en el área de Fitopatología, en el proyecto de los viñateros de la costa de Berisso, que promueve el desarrollo rural local y que contribuye a fomentar un agroecosistema sustentable en esta región de la Prov. de Bs. As. (ítem 8.3.1.).

Desde hace unos años se ha venido realizando con la Dra. Cristina Cordo (Investigadora CICPBA), un trabajo de edición del libro Enfermedades del trigo: avances científicos en la Argentina (anexo 2), el cual incluye la revisión, corrección y compaginación de sus 10 capítulos. En esta etapa se ha publicado a través de la Editorial de la UNLP (EDULP), auspiciado por CIDEFI, CICPBA y AAF. En el mismo se encuentran además tres capítulos de mi autoría (anexos 3 y 5) y co-autoría (anexo 4). Esta publicación ha llevado gran parte de este período siendo una importante contribución a la Fitopatología, tanto para estudiantes como profesionales de esta área de conocimiento.

## **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.*

7.1.1. Mycobiota evolution during storage on paddy, brown and milled rice of different genotypes.

Pincirolí M., M.A.Gribaldo, A.A. Vidal, R. Bezus and M.N. Sisterna  
Summa Phytopathologica 39: 157-161. 2013

The rice grain is frequently infected by a series of pathogens (fungi) during its storage, producing damages to the economy and health of humans. The aim of this study was to identify the fungal genera present in different rice genotypes and to quantify their variation during storage. Paddy, brown and milled rice fractions of Nutriar, (N) H329-5(H329) and Don Ignacio genotypes were analyzed at 4, 8 and 12 months of storage. Fungi were identified based on their micromorphological characteristics and colonies.

The observed genera according to their frequency were: *Alternaria*, *Nigrospora*, *Epicoccum*, *Bipolaris*, *Curvularia*, *Cladosporium* and *Fusarium* (field fungi) and *Penicillium* and *Aspergillus* (storage fungi). The mycobiota composition was different depending on the grain fraction and the period of storage: field fungi were located in the hulls and bran layers, while storage fungi were mainly in the endosperm. The different genotypes showed different susceptibility to contamination

#### ANEXO 1

Mi participación en esta investigación abarcó la realización de los ensayos de laboratorio (en conjunto con la Ing. Gribaldo) y la traducción al inglés. La interpretación de los resultados y la redacción fueron efectuados en colaboración con la Ing. Pincirolí.

7.1.2. Libro

Cordo C., Sisterna M. (eds.) (2014)

Enfermedades del trigo: avances científicos en la Argentina.

1ª ed. - La Plata : Editorial de la Universidad de La Plata (EDULP), 2014. 416 pp ; 30x21 cm. ISBN 978-987-1985-35-7

El propósito de esta obra es proveer una herramienta para identificar las causas de aparición de una epifitía en un lote de cultivo de trigo o región, reconocer las principales enfermedades y orientar en la toma de decisiones acerca de la integración de las técnicas adecuadas para minimizar las pérdidas de rendimiento y la calidad. Para alcanzar este objetivo, entusiastas colegas comparten aquí su trabajo de alto nivel profesional y de capacitación.

En cuanto al contenido de cada capítulo, los autores realizaron la revisión de conocimientos básicos de cada enfermedad, además de revelar los propios avances científicos respecto a cada una de ellas.

Sin duda, la edición de esta obra orientará a los estudiantes y graduados en Ciencias Biológicas, Ciencias Agronómicas, dedicados al estudio de las enfermedades bióticas y abióticas del trigo, además de a los profesores del área Fitopatología, Micología y otras disciplinas biológicas afines.

#### ANEXO 2

7.1.3. Sisterna, M.

Capítulo 2: Enfermedades fúngicas de la espiga y la semilla. II. Manchado de la semilla/ grano de trigo. p .79-93. En: Enfermedades del trigo: avances científicos

en la Argentina. Eds. Cordo C., Sisterna M. Editorial de la Universidad de La Plata (EDULP). ISBN: 978-987-1985-35-7

El manchado de la semilla/grano de trigo y también de otros cereales, como cebada y centeno, se caracteriza por una coloración parda o negra localizada en la zona del embrión, conocida como “escudete negro” (blackpoint), aunque en ataques importantes también puede extenderse al área circundante, al surco o al cepillo (kernel smudge). En infecciones graves toda la semilla puede estar manchada y arrugada.

A pesar de la potencial importancia económica del manchado del grano, se conoce poco de las implicancias que tienen muchos de los factores agronómicos sobre la incidencia y prevalencia de los síntomas que pueden ocasionar la depreciación en la comercialización del grano.

Muchas investigaciones han relacionado el escudete a la presencia de hongos en el grano como *Alternaria* spp., *Bipolaris* spp., *Cladosporium* spp., *Curvularia* spp., *Drechslera* spp., *Epicoccum* spp., *Fusarium* spp., etc. Sin embargo, diversos estudios no encontraron evidencia que probara una causa directa de asociación entre infecciones fúngicas y el manchado, explicando esta patología desde un punto de vista bioquímico.

El ambiente tiene un gran impacto sobre la incidencia del escudete. Fuertes precipitaciones, alta humedad y temperatura durante el período de llenado del grano, particularmente en los estadios de grano lechoso y pastoso, son los principales factores predisponentes a la enfermedad. Poco se puede hacer para prevenir este problema.

Los estudios sobre el impacto en la aplicación de fungicidas tienen resultados contradictorios. El uso de agroquímicos, en general ha generado diversos problemas causando contaminación y riesgos sanitarios para el hombre y los animales domésticos. En este sentido, la agricultura sustentable ha incrementado el uso de opciones amigables para minimizar los riesgos de productores, consumidores y el medioambiente. Las diferencias significativas en la susceptibilidad de genotipos a la infección indican que los cultivares resistentes al manchado del grano serían una eficiente estrategia para el control de esta enfermedad. Hay una gran necesidad de identificar nuevas fuentes de resistencia al escudete que puedan ser usadas en programas de mejoramiento.

En los últimos veinte años, hubo un incremento en la incidencia del manchado del grano, probablemente debido a los cambios en los sistemas de cultivo. Argentina no es la excepción. Esta patología ha crecido en importancia y, a pesar de algunos esfuerzos por estudiar varios aspectos relacionados con la enfermedad, se necesitan más investigaciones para confirmar estos resultados y para comprender el mecanismo molecular de la coloración.

### ANEXO 3

7.1.4. Lori G., Sisterna M.

Capítulo 3: Enfermedades fúngicas de la plántula y del sistema radical.

I. Patologías de la plántula y primeros estadios. p.125-130. En: Enfermedades del trigo: avances científicos en la Argentina. Eds. Cordo C., Sisterna M. Editorial de la Universidad de La Plata (EDULP). ISBN: 978-987-1985-35-7

Algunos de los hongos que suelen encontrarse en las glumas y semilla pueden luego convertirse en un problema en la plántula cuando se utilizan las semillas cosechadas para la próxima campaña. El complejo formado por los géneros *Bipolaris*, *Fusarium*, *Pythium* y *Rhizoctonia* puede producir tizones de la plántula,

podredumbres de raíz y cuello, manchas foliares y enfermedades que afectan la espiga del trigo. Tanto *Bipolaris sorokiniana* (= *Helminthosporium sativum*) como *Fusarium graminearum*, transmitidos por semilla, pueden traer inconvenientes en la germinación, vigor y salud de la plántula que, alternativamente, impactarían en el establecimiento del cultivo y posteriormente en el rendimiento potencial. Ambos microorganismos coexisten en muchas regiones cerealeras del mundo

En Argentina, estas enfermedades prácticamente no han sido señaladas vinculándose a la producción ni al rendimiento en el cultivo de trigo. Sería conveniente efectuar nuevos relevamientos en las subregiones agroecológicas donde las condiciones edáficas y climáticas puedan ser predisponentes para la ocurrencia de este grupo de patologías.

#### ANEXO 4

##### 7.1.5. Sisterna, M.

Capítulo 4: Enfermedades fúngicas de la lámina foliar y tallos. II. Mancha borrosa del trigo.p. 175-189. En: Enfermedades del trigo: avances científicos en la Argentina. Eds. Cordo C., Sisterna M. Editorial de la Universidad de La Plata (EDULP). ISBN: 978-987-1985-35-7

Las manchas foliares del trigo conocidas como “helminthosporiosis” han sido ampliamente estudiadas a nivel mundial. En los últimos años, el incremento en la severidad de estas enfermedades ha sido asociado a cambios en las prácticas de cultivo. Asimismo, es probable que el cambio climático haya modificado el patrón de estas enfermedades en algunas regiones, y los patógenos que no eran importantes hasta ahora podrían convertirse en nuevas amenazas en el futuro. Entre ellas, la mancha borrosa ha emergido como un importante estrés biótico extendiéndose hacia áreas trigueras templado-cálidas no tradicionales, especialmente en países en vías de desarrollo. Para un eficiente manejo de *Bipolaris sorokiniana*, es necesario un enfoque integrado que abarque: el uso de variedades resistentes como mayor componente, el empleo de prácticas culturales como la rotación para disminuir los niveles de inóculo, la aplicación de fungicidas en semillas para minimizar la transmisión y la incorporación de agentes biocontroladores, como método promisorio de protección.

En la Argentina, la presencia de la mancha borrosa ha ido en aumento en los últimos diez años, convirtiéndose en una enfermedad re-emergente. No obstante, sólo en la región triguera con temperaturas más elevadas reviste mayor importancia. Sin embargo, no sería improbable que hubiera una expansión de esta patología debido a factores climáticos predisponentes, por lo cual convendría monitorear su evolución, reduciendo la posibilidad de futuras epidemias.

#### ANEXO 5

Estos capítulos han sido elaborados mediante un relevamiento y compilación de trabajos nacionales e internacionales en estos temas, que son de mi especialidad. He realizado la revisión, redacción y compaginación de los mismos, compartiendo la co-autoría del Capítulo 3, con la Ing. G. Lori.

**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.*

#### 7.2.1. Gustavo Dal Bello and Marina Sisterna

Use of natural plant compounds against fungal diseases of grains

Editado por CABI (<http://www.cabi.org/>)

Preventing fungal diseases in grains after harvest is an increasingly challenge and novel preservation approaches based on alternatives to synthetic fungicides need to be developed. Among the various safe strategies proposed, control of postharvest decay in crops using natural products such as plant-derived compounds show most promise. Extracts of many higher plants, mainly essential oils and their volatile constituents, have been reported to possess potent antifungal properties against a broadspectrum of fungi responsible for pre and postharvest diseases, as well as mycotoxin production. These plant extracts can be exploited in the management of seed-borne pathogenic fungi in an ecofriendly way, thereby avoiding the risk of environmental contamination, human and animal health concerns and development of resistant pathogen strains. This review deals with the potential uses of some selected plant derivatives for the management of seed-borne pathogenic fungi as an ecofriendly alternative to prevent postharvest decay in a wide range of grains.

#### ANEXO 6

Este capítulo (que forma parte del libro Sustainable Crop Diseases Management using Natural Products, Ed. CABI) abarca una revisión internacional del uso de derivados botánicos para tratamientos de afecciones fúngicas en granos. En conjunto con el Ing. Dal Bello hemos realizado la recopilación del material bibliográfico y su compaginación, como así también su redacción en inglés.

Cabe aclarar que al momento de finalizar el período que debo informar, este capítulo se encontraba aceptado. Sin embargo, por problemas ajenos a nosotros y de índole interna de la Editorial no hay nota de aceptación, por lo que se adjunta un correo electrónico en el que se hace mención al estado actual del trabajo (en prensa).

### **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.*

7.3.1. M. Cristina Noelting, Marina Sisterna, Marcelo Lovisolo, Andrés Molla-Kralj, Gladys Lori, M.Cristina Sandoval, Roman Labuda, Michael Sulyok, M.Cármen Molina

"Discoloured seeds of amaranth infected by *Alternaria alternata*: physiological, histopathological alterations and mycotoxins associated"

Enviado a Tropical Plant Pathology

Amaranth, considered a nutraceutical crop and known for its nutritional value, has motivated the interest of researchers, producers and consumers in various countries.

The seeds of high biological value, can carry various microorganisms including *Alternaria alternata* which is mentioned as a contaminant and also as one of the main responsible for producing discoloured seeds. This emerging pathology in Argentina causes a high incidence of abnormal seedlings decreasing seed germination.

In the present study aspects of discolouration that could influence both the production and consumption were analyzed.

The objectives were directed to locate the presence of *A. alternata* on seeds; analyze possible changes in the anatomy of their tissues and to detect the presence of mycotoxins.

Component plating, histopathological and mycological analysis on discoloured seeds allowed i) location of propagules of *A. alternata* in all seminal components; ii) observation of hypertrophies in perisperm and embryo and iii) determination of several mycotoxins mainly high concentrations of tenuazonic acid.

Based on our knowledge, the implications of *A. alternata* on the histopathology and toxicology on discoloured seed of amaranth (*A. caudatus* subsp. *mantegazzianus*) are reported for the first time in the world.

ANEXO 7

#### **7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.**

*Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

7.4.1. Moya P., Pedemonte D., Amengual S., Sisterna M. N.

“Antagonismo y mecanismos de acción del hongo *Chaetomium* spp., potencial biocontrolador de enfermedades fúngicas foliares de la cebada”

La “mancha en red” (*Drechslera teres*) y la “mancha borrosa” (*Bipolaris sorokiniana*) son enfermedades foliares de cebada. Una alternativa para su manejo es el control biológico. El objetivo de este trabajo fue estudiar las interacciones in vitro de 2 cepas del género endófito *Chaetomium* (C2 y C5) con *D. teres* y *B. sorokiniana*. Estos patógenos se aislaron de semillas de cebada infectadas, y el antagonista de plántulas del mismo hospedante. Todos los microorganismos se caracterizaron cultural y morfológicamente. *Chaetomium* spp. además se caracterizó molecularmente. Se realizaron pruebas de cultivos duales y se registraron los efectos del antagonista a nivel microscópico en la morfología de los patógenos. Los resultados confirmaron la identidad de los patógenos y de las cepas de *Chaetomium* spp como *Ch. globosum*. *B. sorokiniana* fue inhibida en un 30% por C2 y en un 31.2 % por C5 respecto al testigo. *D. teres* fue inhibida en un 40% por C2 y en un 36% por C5 en referencia al testigo. Los mecanismos de acción frente a *B. sorokiniana* fueron antibiosis y competencia. Microscópicamente se observaron conidios aberrantes. Frente a *D. teres* se registró competencia y micoparasitismo. Microscópicamente se evidenció plasmólisis, coiling y pigmentación naranja.

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

**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.*

**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.*

8.3.1 Coordinadora del grupo de Fitopatología del Proyecto PITAP (Proyectos de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias, UNLP): “Canasta de alimentos con identidad territorial: fortalecimiento de agricultores familiares bonaerenses”.

Este es un proyecto realizado en conjunto con varias Cátedras la Fac. de Cs. Agrarias y Ftles., otras facultades de la UNLP y otras instituciones como la Municipalidad de Berisso, Municipalidad de La Plata, Mrio. De Asuntos Agrarios de la Pcia. Bs. A., Cooperativa de la Costa de Berisso, Lda. y Asociación Hortícola de Berisso. Tiene como finalidad promover el desarrollo rural local agroecológico a partir de la diferenciación de productos típicos.

Las tareas que corresponden al grupo de Fitopatología se desarrollaron en tres áreas:

1. Viñateros de la costa de Berisso
2. Grupo de Tomate Platense
3. Asociación Hortícola de Berisso

Principalmente se realizan trabajos de apoyo en cuanto al diagnóstico y sanidad de las patologías que aparecen en los distintos cultivos, como así también actividades de extensión e investigación.

Actividad de extensión: En el marco de una Jornada técnica a campo (19/07/2013) se efectuó una charla informativa a productores que integran la Asociación de Horticultores de Berisso relacionada con la problemática sanitaria de los cultivos hortícolas. Para los mismos se realizaron poster y dípticos como material de divulgación.

Actividad de investigación: Se realizó una tesina de grado: “Actividad antifúngica de derivados botánicos para el control de patógenos de semillas en tomate platense” (ítem 12.4), donde se efectuaron ensayos concernientes a la aplicación de extractos botánicos para el control de hongos en semillas de tomate platense.

Se trabajó sobre la base de las encuestas obtenidas de dos productores del cinturón hortícola platense, de los cuales se obtuvieron los materiales a ensayar.

En base a la tesina antes mencionada, se llevó a cabo una pasantía (item 19.1.5.) donde se continuó probando la duración de los derivados botánicos en la semilla de tomate tratada ya que los productores utilizan su semilla en la campaña siguiente. En este estudio se comprueba que el extracto de ajo es el que mejor se comporta en cuanto a su efecto en la germinación.

De estas investigaciones se realizó una presentación a Congreso (item 13.7-anexo 19)

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

**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. MSc. Marcelo Carmona, Docente-Investigador, Facultad de Agron., UBA.  
carmonaensayo@gmail.com

Ing. Agr. Carlos Jensen, Chacra Exp. Integrada de Barrow. cebarro@inta.gov.ar

**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.*

9.1 Colaboradora en el "Servicio de Diagnóstico de patógenos y enfermedades" dependiente del Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI).

Autorización: Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Expte. 200-433-94.

El CIDEFI cuenta con un Servicio a Terceros destinado a responder consultas efectuadas por Productores y fundamentalmente Asesores Profesionales que se desempeñan en el área de influencia de la Facultad de Cs Agr. y Ftles de la U.N.L.P. Se realiza la determinación e identificación de problemas fitopatológicos aplicándose técnicas de rutina, y en mi caso orientados a enfermedades de origen fúngico, en especial sobre Gramíneas.

El tiempo demandado y los montos de facturación son variables según cada caso.

9.2 Distintas empresas privadas (Syngenta, Bayer, etc) solicitan servicios tecnológicos a los efectos de evaluar la eficiencia de productos fungicidas para ser inscriptos en SENASA. La inscripción de los mismos se efectúa mediante la presentación de los Informes Técnicos que se elaboran con los resultados que surgen de la ejecución de los ensayos. Las distintas empresas financian la realización de los ensayos. La inscripción en SENASA permitirá a cada una de las empresas la futura comercialización de los productos.

**10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**10.1 DOCENCIA**

10.1.1. Balatti, P., Astiz Gassó M., Larrán S., Roller J., Sisterna M. (2012/2013/2014/2015)

Material Didáctico: Taller de semillas, impacto en la productividad  
Impreso en el CEA de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, 60 pp.

## **10.2 DIVULGACIÓN**

10.2.1. Dal Bello, G.; Sisterna M.N., Mónaco, C. (2013)

Alternativas agroecológicas para el control de hongos fitopatógenos  
Boletín "El Graduado" de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP)  
N° 17 (agosto de 2013)

ANEXO 8

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

11.1. Dirección de la Beca de Entrenamiento para alumnos universitarios sobre "Antagonismo del hongo *Chaetomium* spp., potencial biocontrolador de *Drechslera teres*, agente causal de la mancha en red de la cebada"

Otorgada por concurso por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Bs. As.

Becaria: Débora Pedemonte Román (estudiante de Ciencias Naturales)

Duración: un año (octubre 2012/septiembre 2013)

11.2. Co- dirección de la Beca de Perfeccionamiento para Graduados sobre "Patologías de avena (*Avena* spp.) en el Centro Sur de la provincia de Buenos Aires"

Otorgada por concurso por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires.

Becaria: Ing. Agr. Ana Storm                      Directora: Ing. Agr. Liliana Wehrhahne

Duración: dos años (octubre 2012/septiembre 2014)

11.3. Dirección de la Beca Interna de Postgrado Tipo I para Graduados sobre "Biocontrol de la mancha en red (*Drechslera teres*) de la cebada en semilla. Caracterización morfológica y molecular"

Otorgada por concurso por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Becaria: Lic. en Ciencias Naturales Paulina Moya, Co-directora: Dra. Andrea Toledo

Duración: tres años (abril 2012/marzo 2015)

11.4. Dirección de la Beca de Entrenamiento para alumnos universitarios sobre "Enfermedades fúngicas de semilla/grano en genotipos de avena del S.E. de la Provincia de Buenos Aires"

Otorgada por concurso por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Bs. As

Becaria: Lucila Kohan (estudiante de agronomía)

Duración: un año (octubre 2014/septiembre 2015)



12.8. Co-dirección de la tesina de grado: “Efecto de la incorporación de factores de crecimiento a un medio de cultivo estándar sobre el desarrollo de *Beauveria bassiana*. Evaluación de la producción de conidios, la supervivencia y la patogenicidad de los mismos contra *Dalbulus maidis*”.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP - Directora Dra. Andrea Toledo

Tesinista: María Victoria Peña Sotullo

En ejecución

**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.*

13.1. Coordinadora en el Simposio sobre “Hongos fitopatógenos: control y mecanismos de resistencia de la planta”, desarrollado en las XXXIV Jornadas Argentinas de Botánica. 2 al 6 de Septiembre de 2013, La Plata, Buenos Aires.

ANEXO 9

13.2. Participante expositor XXXIV Jornadas Argentinas de Botánica, 3-5 de septiembre de 2013, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Entio L.J., Sisterna M.N., Mujica M.M., Busso C., Torres Y., Montenegro O., Ithurrart L., Giorgetti H., Rodríguez G., Bentivenga D., Bredan R., Fernández O., Baioni S., Fioretti M., Tucac G.

Efecto del momento de cosecha sobre el comportamiento de la germinación y presencia de hongos en espiguillas de *Pappophorum vaginatum*.

ANEXO 10

Arber M.F., Acciaresi H., Sisterna M.N.

Manchas foliares en cultivos de cereales: las malezas como hospedantes alternativos de hongos fitopatógenos

ANEXO 11

13.3. Participante expositor del Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires, 19 y 20 de septiembre de 2013, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Storm A., Wehrhahne L., Sisterna M.

Patologías de Avena spp. en el Centro Sur de la Provincia de Buenos Aires.

ANEXO 12

13.4. Expositora en la 11° Expo Universidad Comunidad, realizada del 8 al 11 de octubre en el Pasaje Dardo Rocha de la ciudad de La Plata, Pcia. de Buenos Aires. Universidad Nacional de La Plata.

ANEXO 13

13.5. Miembro de la Comisión de Coordinación Tecnológica y Expositora de la 1ª. Exposición de Productos del Mejoramiento Genético Vegetal generados en la FCAyF, UNLP. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). 26 al 28 de marzo de 2014

ANEXO 14

13.6. Expositora en la Jornada de Actualización sobre Patologías fúngicas del trigo. 22 de mayo de 2014, Pergamino, Pcia. de Buenos Aires. Organizado por CIDEFI, CICPBA y Rizobacter Argentina S.A.  
Tema: "Manchado del grano y re- emergencia de la mancha borrosa de la hoja en Argentina"

ANEXO 15

13.7. Participante expositor del 3er. Congreso Argentino de Fitopatología, 4 al 6 de junio de 2014, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

Noelting M.C., Sisterna M, Lovisolo M., Molla Kralj A., Lori G., Sandoval M.C., Labuda R., Sulyok M., Molina M. C. )  
Manchado de semillas de amaranto asociado a *Alternaria alternata*: estudios preliminares.

ANEXO 16

Pincirolí M., Valdes C., Vidal A., Bezus R. , Sisterna M.  
Caracterización del manchado del grano en genotipos de arroz en dos ambientes diferentes

ANEXO 17

Moya P., Sisterna M.  
Inhibición del crecimiento de *Drechslera teres* por volátiles producidos por *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma longibrachiatum*

ANEXO 18

Alanis D., Castro F., Sisterna M., Lampugnani G.  
Duración y efecto de derivados botánicos en la germinación de semillas de tomate platense

ANEXO 19

13.8. Participante expositor del XIII Congreso Argentino de Micología, 24 al 27 de agosto de 2014, CABA, Buenos Aires, Argentina

Amengual S., Moya P., Sisterna M.  
Antagonismo del hongo *Chaetomium* spp., potencial biocontrolador de *Bipolaris sorokiniana*, agente causal de la mancha borrosa de la cebada

ANEXO 20

Moya P., Carrión C., Sisterna M.  
Aplicación de microscopía confocal en el estudio de la interacción Drechslera teres-  
Trichoderma longibrachiatum

ANEXO 21

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

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

15.1. Coordinadora del grupo de Fitopatología del Proyecto “Canasta de alimentos con identidad territorial: fortalecimiento de agricultores familiares bonaerenses”  
Proyectos de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias (PIT-AP), UNLP.  
Directores: Irene Velarde y Claudio Voget  
Período: 2012 -2014

15.2. Directora del Proyecto Promocional de Investigación y Desarrollo (PPID) dentro del Programa de Incentivos (UNLP): “ Enfermedades fúngicas de semillas y granos: etiología, epidemiología y alternativas de control de bajo impacto ambiental”  
Código: A 232  
Co-directora: Ing. Agr. Gladys Lori  
Período: 2012-2015

15.3. Directora del Proyecto: “Estudio de algunos géneros de Dematiaceas patógenos sobre cereales y plantas industriales”  
Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires  
Subsidio de Investigación - Res. N° 2410/12  
Período: Mayo 2012- Mayo 2013

15.4. Directora del Proyecto: “Estudio de algunos géneros de Dematiaceas patógenos sobre cereales y plantas industriales”  
Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires  
Subsidio de Investigación – Res. N° 243/13  
Período: Octubre 2013-Octubre 2014

15.5. Integrante del proyecto de incentivos UNLP: “Mejora genética de especies nativas y naturalizadas de la región semiárida del monte bonaerense para la recuperación, mantenimiento y uso sustentable de la biodiversidad de pastizales”  
Código: A 261  
Directora: María de la Merced Mujica  
Período: 2014-2015

15.6. Subsidio para Viajes y Estadías 2014. Otorgado por la SeCyt, UNLP  
Para participar en el XIII Congreso Argentino de Micología, 24 al 27 de agosto de 2014, Círculo Oficiales de Mar, C.A.B.A. Buenos Aires, Argentina. Monto: \$2.400.

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

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

17.1. Mención especial del Premio ArgenINTA a la Calidad Agroalimentaria, en la CATEGORIA I "Investigación y desarrollo en el área de tecnología de alimentos", del proyecto Revalorización de la ahípa (*Pachyrhizus ahípa*) como producto alimentario y materia prima agroindustria. (García M.A, Viña S.Z., López O.V., Dini C., Doporto M.C., Mugridge A., Sisterna M.N., Fassola H.E., Rohatsch P., Pachas N., Feltan R.) Agosto 2013

## 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.

18.1. Miembro suplente de la Junta Departamental (por elección), en carácter de Profesor, del Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de La Plata. Desde mayo del 2011 a octubre del 2014. Resol. N° 174 del 14/6/2011.

18.2. Evaluadora del proyecto de tesina de grado, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.  
Tema: "Acción biofungicida con aplicaciones de *Trichoderma* sp. en el cultivo de trigo" (2013)  
Tesis: Alberto Ezequiel paredes

18.3. Evaluadora del proyecto de tesina de grado, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.  
Tema: "Influencia de la Mancha de la Hoja sobre el rendimiento, la proteína y el gluten en diferentes cultivares de trigo" (2014)  
Tesis: Nicolás Rusoci

18.4. Evaluadora de tesis para acceder al título de Doctor, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA.  
Tema: "Bacterias endófitas de especies hortícolas. Estudio de su diversidad y los mecanismos bioquímicos y moleculares involucrados en la promoción del crecimiento vegetal y la protección contra microorganismos patógenos" (Defensa: 27 de marzo de 2014)  
Tesis: Fernando M. Romero

18.5. Evaluadora de una beca de posgrado de la Universidad Nacional de La Plata.  
Tema: "Estudio aeromicológico ambiental y en momias del NOA custodiadas en el museo de La Plata" (diciembre de 2014).  
Postulante: Cintia Marta San Martín

18.6. Evaluadora de presentación al VIII Congreso Brasileiro de Agroecología, 25 al 28 de noviembre de 2013, Porto Alegre, Brasil.  
Trabajo: "Inducción de supresividad a fitopatógenos del suelo, una estrategia para la transición agroecológica en horticultura".

18.7. Evaluadora externa de la publicación on line International Scholarly Research Network Agronomy (ISRN Agronomy) (2013)  
Trabajo: "Evolution of disease development and potential biocontrol activity of

Trichoderma sp. against Rhizoctonia solani on potato”.

M. Matiar Rahman, M. Ayub Ali, Tapan Kumar Dey, M.M. Islam&, Laila Naher, Ahmad Ismail

18.8. Evaluadora externa de la publicación on line Scholar’s Electronic Journals of Agricultural Science (2013)

Trabajo: “Correlation of environmental variables on canker disease development in commercial citrus cultivars of Pakistan”

18.9. Evaluadora externa de la publicación on line African Journal of Microbiology Research (2013)

Trabajo:”A devastating disease of rice: paddy blast– a comprehensive review”

18.10. Evaluadora externa de la publicación on line African Journal of Food Science” (2014)

Trabajo: “The mycological content of ready to eat garri in Amassoma, Bayelsa State”

18.11. Evaluadora externa de la publicación on line African Journal of Microbiology Research (2014)

Trabajo: “Virulence Determinants of Phytopathogenic Bacteria and Their Role in Plant Disease Pathogenesis”.

18.12. Evaluadora externa de la publicación Acta Advances in Agricultural Sciences (2014)

Trabajo: “Localization of Trichoconiella padwickii in the Different Components of Rice Seeds”

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

19.1. De grado.

19.1.1. Dictado de clases prácticas en el Curso de Fitopatología (2°cuatrimestre), Fac. de Cs. Agrarias y Forestales, UNLP, (9 h semanales)

19.1.2. Docente del “Taller de sanidad de semillas: impacto en la productividad”, aprobado como actividad optativa por resolución N° 259 (Expte. 200-2068/11), para las Carreras de Ingeniería Agronómica e Ing. Forestal. Duración: 6 semanas; carga horaria: 40 horas, primer cuatrimestre 2013.

19.1.3.Docente del “Taller de sanidad de semillas: impacto en la productividad”, aprobado como actividad optativa por resolución N° 259 (Expte. 200-2068/11), para las Carreras de Ingeniería Agronómica e Ing. Forestal. Duración: 6 semanas; carga horaria: 40 horas, primer cuatrimestre 2014.

19.1.4. Dirección de la pasantía sobre “Antagonismo del hongo Chaetomium spp., potencial biocontrolador de Drechslera teres, agente causal de la “mancha en red” de la cebada”

Otorgada por la Secretaría de Investigaciones de la Fac. de Cs. Agr. y Ftles (UNLP). Pasante: Débora Pedemonte Román (estudiante de 5° año de Ciencias Naturales y Museo)

Duración: 130 horas (6 créditos) (2012-2013)

19.1.5. Co-Dirección de la pasantía sobre “Efecto de extractos naturales en el poder germinativo de semillas hortícolas en almacenamiento”

Otorgada por la Secretaría de Investigaciones de la Fac. de Cs. Agr. y Ftles. (UNLP).

Pasante: Diego Alanis (estudiante de 5° año de Agronomía)

Duración: 120 horas (6 créditos) (2013-2014)

19.2. De posgrado.

19.2.1. Profesor Invitado de la “Maestría en Plantas Medicinales” (Sub módulo control de hongos con derivados botánicos) organizado por la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP). Mayo de 2013. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP).

19.2.2. Docente del Curso “Patologías fúngicas de semillas en cultivos de importancia agronómica: impacto en la productividad” Acreditado a Carreras de grado académico (Especialización, Maestrías y Doctorado) (Art.3°, Ord.261/02). Expte. 200-1602/10. Res 175. Carga horaria: 45h. Mayo 2014

19.2.3. Profesor Responsable en el área de Fitopatología del Taller integrador en principios de Fitopatología, Zoología y Disherbología. Principales malezas, enfermedades y plagas de las plantas. Maestría de Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Junio de 2014.

19.2.4. Profesor Invitado de la “Maestría en Plantas Medicinales” (Sub módulo control de hongos con derivados botánicos) organizado por la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP). Junio de 2014. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP).

**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.*

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

“Estudio de algunos géneros de Dematiaceas patógenos sobre cereales y plantas industriales”

En el próximo período se continuarán algunas de las líneas que se han venido desarrollando:

1. Patologías en semillas /granos:

Las enfermedades fúngicas que afectan semillas y granos, constituyen hoy día una de las principales limitantes y causa de preocupación en cultivos de importancia económica. Tanto si su destino es como simiente o si es para consumo directo o de sus derivados, los perjuicios ocasionados por los hongos y sus toxinas, requieren especial atención dentro del área de la Fitopatología. Se seguirá con el estudio de los complejos fúngicos, su etiología y epidemiología, mediante el relevamiento y monitoreo en semillas de cereales, hortícolas y otros grupos de cultivos.

2. Alternativas de control de hongos patógenos en semillas:

Una gran cantidad de hongos patógenos se transmiten por vía seminal y causan importantes pérdidas. Los daños se deben a fallas en la germinación y enfermedades que a partir de las semillas infectadas, se manifiestan durante los diferentes estadios fenológicos de la planta. El método utilizado para el control de estas especies fúngicas es la aplicación de fungicidas sintéticos pero la demanda mundial se inclina hacia semillas/granos y subproductos que ayuden a obtener alimentos sanos, seguros y de mejor calidad, mediante el uso alternativo de antagonistas y compuestos naturales. En ese sentido el objetivo de esta investigación es evaluar la actividad biológica de hongos como *Trichoderma* y *Chaetomium* y de derivados botánicos para el control de patógenos fúngicos transmitidos por semillas. Se evaluarán muestras de distintas especies vegetales procedentes de diferentes áreas productoras de la Provincia de Buenos Aires utilizando distintos métodos (del papel de filtro, del agar, etc. según reglas del International Seed Testing Association, ISTA) para monitorear la presencia de hongos fitopatógenos y el efecto de estas estrategias no contaminantes.

3. Patologías producidas por el grupo fúngico Dematiaceas:

Esta línea abarcará especialmente a las enfermedades producidas por los géneros *Bipolaris*, *Drechslera*, *Exserohilum*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Cercospora*, tanto en Gramíneas como en cualquier otro cultivo de otra familia que presente lesiones necróticas foliares y que se presuma sean producidas por especies de estos géneros. Dentro de este estudio se efectuarán diversos relevamientos de plantas infectadas a partir de los cuales se hará el aislamiento e identificación de los patógenos. Se complementarán con pruebas de patogenicidad, como así también con la exploración de formas alternativas de control sustentables. Para esto último se estudiarán antagonistas microbianos, en ensayos in vitro e in vivo.

---

**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:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
  - 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 .....".
  - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [ininvest@cic.qba.gov.ar](mailto:ininvest@cic.qba.gov.ar) (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - 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.