

# CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

## Informe Científico<sup>1</sup>

PERIODO <sup>2</sup>: 2011-2012

Legajo N°:

### 1. DATOS PERSONALES

*APELLIDO: Daleo*

*NOMBRES: Gustavo Raúl*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: Mar del Plata CP: 7600 Tel:*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información):*

### 2. TEMA DE INVESTIGACION

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

*INGRESO: Categoría: Adjunto Fecha: 1980*

*ACTUAL: Categoría: Principal desde fecha: Septiembre 2003*

### 4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad y/o Centro: Universidad Nacional de Mar del Plata*

*Facultad: de Ciencias Exactas y Naturales*

*Departamento: Instituto de Investigaciones Biológicas*

*Cátedra:*

*Otros:*

*Dirección: Calle: Funes N°: 3250*

*Localidad: Mar del Plata CP: 7600 Tel: 223-4753030*

*Cargo que ocupa: Director. Prof. Titular (desde 08/05)*

### 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.**

Se estudia, en forma integrada, los diferentes mecanismos de defensa frente a patógenos desarrollados por la planta de papa a partir del tratamiento con inductores, organismos biocontroladores o agentes químicos no contaminantes. Se pretende contribuir al conocimiento básico de estos mecanismos y al diseño de estrategias de control basadas en procesos naturales, en lugar de depender, casi exclusivamente, de agentes químicos costosos y contaminantes. Además, se ha comenzado a estudiar los efectos de ciertos componentes de la respuesta de defensa de las plantas de papa sobre microorganismos patógenos humanos, espermatozoides y sobre células tumorales, abriéndose así una línea de posibles aplicaciones terapéuticas.

A) En vista de los resultados consignados en el informe anterior con respecto al efecto de los fosfitos sobre la estimulación de las reacciones de defensa de la papa, se ha profundizado el estudio de las respuestas génicas, bioquímicas e histológicas relacionadas con la resistencia a patógenos y efectos sobre el rendimiento del cultivo luego del tratamiento con fosfitos. Se comprobó que el tratamiento con fosfito de K (KPhi) condiciona a las plantas a una respuesta más rápida e intensa a la infección con *P. infestans*, en lo que se refiere a producción de peróxidos, deposición de callosa y expresión de genes implicados en respuestas mediadas por salicílico (SA)(7.1.3), así como de otros genes potencialmente implicados en resistencia inducida (RI)(7.5.3, 7.5.9). También se observó efecto sobre las enzimas del metabolismo de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en peridermis de papa (7.5.5). Se encontró además, en tubérculos sanos provenientes de plantas tratadas con KPhi, que aumenta el contenido en pectina en peridermis y cortex y que, luego de infección con *F. solani*, se incrementaba la acumulación de pectina en tejidos corticales, así como el contenido y/o actividad de inhibidores de proteasas (IP) y de poligalacturonasas (PGIP)(7.1.2, 7.5.2). Todos estos resultados contribuyen a la comprensión de la protección en plantas tratadas con KPhi, ya sea en follaje o tubérculos semilla, contra los diferentes patógenos de papa.

B) Los progresos en el estudio del efecto de Aspartil Proteasas de papa (StAPs) y su dominio PSI (StAsp-PSI) sobre células microbianas y tumorales con miras a su posible uso terapéutico dieron como resultado que la actividad citotóxica selectiva sobre este tipo de células y no sobre glóbulos rojos o linfocitos humanos se puede explicar por la diferente composición fosfolipídica de las membranas y, particularmente, por la presencia de colesterol en estas últimas (7.1.1,7.5.1). Con respecto a las posibilidades de aplicar esta actividad de StAPs y StAsp-PSI (y de APs de otras plantas, 7.5.6) en terapias de cáncer y enfermedades infecciosas (7.1.6), se ha avanzado en varios aspectos: se ha estudiado el efecto in vivo de StAP3 sobre ratones inyectados, comprobándose que no produce variaciones en el peso corporal, comportamiento y parámetros histológicos o séricos y que permanece biodisponible desde 2 horas hasta 14 días (7.5.8); se prepararon derivados conjugados con PEG y se observó que la actividad citotóxica sobre esporas de *F. solani* se incrementaba (7.5.7, 7.5.12). Se espera que esta derivatización incremente la vida media de StAP en ensayos in vivo.

Se han estudiado además los perfiles de proteínas hidrofóbicas secretadas al apoplasto luego de infección de papas con *P. infestans*, lo que mostró una relación de estas proteínas con la protección contra el patógeno y el grado de resistencia de distintos cultivares (7.1.4). Se profundizó además el estudio de la actividad tipo caspasa-3 (DEVDasa) detectada en hojas de papa infectadas con *P. infestans*, encontrándose que se localiza especialmente en el apoplasto y que se induce sólo en cultivares con alta resistencia a campo contra *P. infestans* (7.1.5, 7.5.11) y se la ha caracterizado parcialmente (7.5.10).

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

### **7.1 PUBLICACIONES.**

7.1.1-Muñoz, F., Palomares-Jerez, F., Daleo, G.R., Villalaín, J., & M. G. Guevara (2011) Cholesterol and membrane phospholipid compositions modulate the leakage capacity of the swaposin domain from a potato aspartic protease (StAPs-PSI). *Biochimica et Biophysica Acta-Molecular and Cell Biology of Lipids*. 1811:1038-1044. ISSN 1381-1981.

7.1.2-Olivieri, F. P., Feldman, M.L., Machinandiarena, M.F., Lobato, M.C., Caldiz, D.O., Daleo, G.R. & A.B. Andreu (2012) Molecular modifications in tuber periderm and cortex associated to pathogen resistance induced by phosphite treatment. *Crop Protection*.32:1-6. Elsevier. ISSN 0261-2194.

7.1.3-Machinandiarena, M.F., Lobato, M.C., Feldman, M.L., Daleo, G.R. & A.B. Andreu. (2012). Potassium phosphite primes defense responses in potato against *Phytophthora infestans*. *Journal of Plant Physiology* 169:1417-1424.

7.1.4-Fernández, MB, Pagano MR, Daleo, GR and Guevara, MG. (2012) Hydrophobic proteins secreted into the apoplast may contribute to resistance against *P. infestans* in potato. *Plant Physiology and Biochemistry* 60: 59-66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plaphy.2012.07.017>

7.1.5-Fernández, MB, Daleo, GR and Guevara, MG. (2012) DEVDase activity is induced in potato leaves during *Phytophthora infestans* infection. *Plant Physiology and Biochemistry* 61: 197-203. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plaphy.2012.10.007>.

#### **CAPITULO DE LIBRO:**

7.1.6- Guevara, MG, Muñoz, FF, Fernández, M B, Mendieta, J R & G R Daleo 2011. Isolation of a New Antimicrobial/Antitumor Plant Peptide: Biotechnology Prospects for its Use in Cancer and Infectious Diseases Therapies. In: *Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances*. A. Mendez-Vilas (Ed.). Vol. 2, pp 968-976. Badajoz : FORMATEX 2011.

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

.

--

### **7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION..**

.

--

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

.

--

### **7.5 COMUNICACIONES.**

7.5.1-Muñoz FF, Palomares MF, Daleo GR, Villalaín J, Guevara M. StAsp-PSI AFFECTS THE STRUCTURE OF PHOSPHOLIPIDS DURING ITS INTERACTION WITH BIOMEMBRANES. XLVII Reunión Anual de la SAIB - 30 de OCTUBRE al 2 de Noviembre de 2011. *Biocell* 35 : LI-P04. Mendoza

7.5.2-Olivieri F.P.; Feldman M.L.; Machinandiarena M.F.; Lobato M.C.; Daleo G.R, y Andreu A.B Modificaciones bioquímicas en peridermis de papa por tratamiento foliar con fosfito de potasio II Congreso argentino de Fitopatología, Mar del Plata , Argentina, Junio de 2011

7.5.3-Feldman ML, Machinandiarena MF, Daleo GR, Andreu AB. EXPRESSION ANALYSIS OF GENES POTENTIALLY INVOLVED IN INDUCED RESISTANCE

MEDIATED BY PHOSPHITE IN POTATO. XLVII Reunión Anual de la SAIB - 30 de OCTUBRE al 2 de Noviembre de 2011. Biocell 35 : PL P36. Mendoza

7.5.4-Fernández MB, Daleo GR, Guevara MG. NON RACE-SPECIFIC RESISTANCE OF POTATO TO *Phytophthora infestans* INVOLVES DEVDASE ACTIVITY. XLVII Reunión Anual de la SAIB - 30 de OCTUBRE al 2 de Noviembre de 2011. Biocell 35 : PL C05. Mendoza

7.5.5-Olivieri F, Lobato MC, Daleo G, Andreu A . El fosfito de potasio induce modificaciones en enzimas relacionadas con el metabolismo de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en peridermis de papa. XXIX Reunión Anual de Fisiología Vegetal. 19-20 septiembre de 2012. Mar del Plata, Argentina.

7.5.6- Silva Belmares, S.Y., Muñoz, F.F, González Zavala, M.A. De la Cruz Galicia, M.G., Daleo, G.R., Guevara, M.G. Purification of *Solanum elaeagnifolium* aspartic proteases (SEAPS) with antimicrobial activity. XLVIII Reunión Anual de la SAIB. 29 de Octubre al 1 de Noviembre 2012. Biocell 36 : BT-P15. Mendoza.

7.5.7- Muñoz F, Caracciolo P, Daleo G, Abraham G, Guevara M. Pegylation effect on \*St\*AP3 cytotoxic activity. XLVIII Reunión Anual de la SAIB. 29 de Octubre al 1 de Noviembre 2012. Mendoza. BIOCELL BT-P13. ISSN. 0327-9545.

7.5.8- Muñoz F, Zoppi J, Abaurrea R, Scandogliero E, Daleo G, Guevara M. In vivo \*analysis of \*St\*AP3 cytotoxic activity. XLVIII Reunión Anual de la SAIB. 29 de Octubre al 1 de Noviembre 2012. Mendoza. BIOCELL. BT-P14. ISSN 0327-9545.

#### Internacionales

7.5.9- M.C. Guzzo, M.L. Feldman, J. Di Rienzo, A. ten Have, M.F. Machinandiarena, G.R. Daleo, D.O. Caldiz and A.B. Andreu. Deconstructing the Molecular Events Triggered by Potassium Phosphite in Potato Plants. 8th World Potato Congress. 27 al 30 de Mayo, 2012. Edimburgo, Escocia

7.5.10-Fernández MB, Daleo GR and Guevara MG. "Partial biochemical characterization of caspase 3-like activity involved in *Solanum tuberosum*-*P. infestans* interaction". American Phytopathological Society (APS). Honolulu, Hawaii. 6 a 10 de agosto de 2011. Phytopathology 101, N° 6 (Suppl) S52.

7.5.11-María Belén Fernández\*; Pamela Lamenza\*; Gustavo Daleo; Gabriela Guevara. Induction of apoplastic caspase- 3 like activity attributable to a subtilisin like- protease in potato- *Phytophthora infestans* interaction. Plant Biology 2012 (ASPB). Austin, Texas, Estados Unidos. 20 a 24 de Julio.

7.5.12-Fernando Felipe Muñoz, Pablo Christian Caracciolo, Gustavo Raúl Daleo, Gustavo Abel Abraham, María Gabriela Guevara. 2012 "Improvement of StAP3 antimicrobial activity by PEGylation". 2do. Simposio Latinoamericano de Nanomedicinas. Asociación Argentina de Nanomedicinas (NANOMED). 12-16 de noviembre Potrero de los Funes, San Luis, Argentina.

#### **7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.**

No consigna.

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

**8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.**

No consigna.

**8.2 PATENTES O EQUIVALENTES.**

No consigna.

**8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.**

No consigna.

**8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES**

**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.**

**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.

No consigna.

**10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**10.1 DOCENCIA**

No consigna

**10.2 DIVULGACIÓN**

No consigna

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

- 2006- 2011 Dra. Mariana R Pagano. Inv. Asistente CONICET
- 2006-2011 Lic Candela Lobato. Beca Doctoral Interna de CONICET (Co director)
- 2011-2012 Lic Candela Lobato. Beca Posdoctoral de CONICET (Co director)
- 2006-2012 Dra. Florencia P. Olivieri. Inv. Asistente CONICET
- 2009-Actual Dra. Mariana Feldman. Inv. Asistente CONICET
- 2010-Actual Dra. Milagros Machinandiarena. Inv. Asistente CONICET
- 2010-2012 Lic. María B. Fernandez. Beca Doctoral de CONICET (Co director).
- 2010-2012 Lic. Fernando Muñoz. Beca Doctoral de CONICET (Co director)

**12. DIRECCION DE TESIS.**

**CODIRECCIONES:**

- Lic Maria Candela Lobato. Estudio de parámetros bioquímicos en el cultivo de papa en respuesta a la aplicación de fosfitos. Marzo 2011. Calificación: Sobresaliente.
- Lic. María Belén Fernández. Rol de proteasas tipo caspasas en la respuesta de defensa de Solanum tuberosum a la infección por P. infestans. En curso.
- Lic. Fernando Muñoz. Estudio del mecanismo de interacción con membranas de la proteína StAsp-PSI (Solanum tuberosum Aspartic protease-plant specific insert). Abril 2012. Calificación: Sobresaliente

**13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.**

Ver Apartado 7.5.

**14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.**

No consigna.

**15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.**

EXA 573/12 Proyecto Bianual (2012-2013) UNMdP  
Director: Dr. Gustavo Daleo  
"Estudio del efecto de los fosfitos en respuesta a estreses abióticos"  
OCS 2300/12 \$ 2259.31

EXA 484/10 Proyecto Bianual (2010-2011) UNMdP  
Director: Dr. Gustavo Daleo  
"Respuestas génicas, histológicas y bioquímicas  
producidas por fosfitos en papa sobre caracteres de interés agronómico del cultivo"  
OCS 1674/11 \$ 3269.49  
OCS 961/10 \$ 2981.69 TOTAL DEL SUBSIDIO: \$ 6251.18

EXA 485/10 Proyecto Bianual (2010-2011) UNMdP  
Director: Dr. Gustavo Daleo  
"Nuevas herramientas para incrementar la  
resistencia de papa a P.infestans: análisis  
proteómico-funcional de proteasas apoplásticas de  
papa involucradas en la respuesta de defensa de la planta"  
OCS 1674/11 \$ 2152.68  
OCS 961/10 \$ 1317.78 TOTAL DEL SUBSIDIO: \$ 3470.46

CIC-PBA Subsidio como miembro de la Carrera del Investigador. Res. 2410/12.  
Monto: \$6300.

2011- 2013- Co.Dirección del Proyecto: Estudio de la actividad antitumoral in vivo de las proteínas StAP1; StAp2 y StAsp-PSI libres y nanoconjugadas. Financiamiento: Universidad Nacional de Mar del Plata EXA 1595/12.

**16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.**

CONICET-PIP 0065 2009-2011. Co Director. Proteasas apoplásticas de S. tuberosum. Aislamiento, identificación, clonado y determinación del mecanismo de acción durante la respuesta de la planta frente a la infección por P. infestans.\$ 30.000/año.

CONICET-PIP 00701 2011- 2013- Investigador integrante: Estudio de la actividad antitumoral in vivo de las proteínas StAP1; StAp2 y StAsp-PSI libres y nanoconjugadas.

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

No consigna.

**18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.**

2011 y 2012 - Miembro Titular de la Comisión Asesora de Bioquímica y Biología Molecular para Becas del CONICET. Tres reuniones de dos días cada una, los dos años.

2011 y 2012 - A solicitud de la ANPCYT se evaluaron proyectos de investigación en carácter de par evaluador.

**19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.**

Química Biológica I. Asignatura obligatoria para la Licenciatura en Ciencias Biológicas y Licenciatura en Química. Dictado de los temas: Estructura de Aminoácidos y Proteínas, Cinética enzimática, Bioenergética, Oxidaciones Biológicas, Regulación e Integración Metabólica. Primer y Segundo cuatrimestres, 2011 y 2012.

Química Biológica II. Asignatura optativa para la Licenciatura en Ciencias Biológicas y Licenciatura en Química. Dictado de los temas: Cinética de Enzimas Alostéricas y de Reacciones Complejas. Segundo cuatrimestre 2011 y 2012.

**20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.**

2011-Actual: Director Regular del Instituto de Investigaciones Biológicas, Unidad Ejecutora de doble dependencia CONICET-UNMdP.

2009-Actual: Vice Director Interino del CCT (Centro Científico Tecnológico) CONICET Mar del Plata.

**21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.**

Se continuará el estudio de los mecanismos de defensa de la papa, esencialmente en variantes de los mismos subproyectos que se informan en el presente período. Este proyecto, con variaciones en subproyectos, se viene desarrollando hace varios años con una producción continua de resultados publicables e incorporación permanente de becarios que concluyen exitosamente su etapa de formación, ya sea en el grado, el doctorado o postdoctorado. El interés de la Provincia fue contemplado desde la formulación inicial del proyecto, dado que se estudia un cultivo de gran importancia y las enfermedades responsables de las mayores pérdidas económicas, en estrecha colaboración con el INTA (Balcarce) y con el apoyo de empresas dedicadas a la producción y procesamiento de papa.

A) Estudio del efecto de los fosfitos en respuesta a estreses abióticos.

Director: Dr. G.R. Daleo; Codirector: Dra. Adriana Andreu; Integrantes: Dra. F. Olivieri, Dra. M. Machinandiarena, Dra. M. Feldman, Dra. M.C. Lobato, Lic. M. Lasso, Lic. P. Suárez, Lic. C. Guzzo.

En los últimos años, el cultivo de papa se ha visto afectado por períodos de sequía y aumento de radiación UV, amenazando la producción destinada al procesamiento industrial, para consumo interno y exportaciones. Resultados previos, ya informados, de nuestro laboratorio mostraron que los fosfitos (Phi) producen excelentes efectos en el control de enfermedades de la papa, como así también en el rendimiento y calidad del cultivo, sin tener efectos tóxicos para el medio ambiente (PREMIO INNOVAR 2008). El objetivo general del presente proyecto es estudiar el efecto de los Phi en la tolerancia a

estreses abióticos, en especial hídrico y UV-B. El diseño experimental consistirá en el tratamiento de plantas de papa, de importancia industrial, con KPhi al tubérculo semilla y al follaje, y posterior sometimiento a los diferentes estreses abióticos propuestos. Para cada estrés se evaluará el efecto de KPhi sobre parámetros relacionados a la tolerancia mediante estudios fisiológicos y/o fenotípicos, anátomo-histológicos, bioquímicos y moleculares. A través de este proyecto esperamos conocer el efecto del KPhi en una variedad de papa de gran importancia industrial, específicamente, en la tolerancia a estrés abióticos, hídrico y radiación UV-B, que afectan sensiblemente el rendimiento y calidad del cultivo. Esto contribuirá a la adopción de estrategias de tolerancia a estreses por déficit hídrico o luz UV-B, como así también, avanzar en la comprensión de las respuestas a los estreses abióticos inducidas por KPhi.

B) Nuevas herramientas para incrementar la resistencia de papa a *P. infestans*: análisis proteómico-funcional de proteasas apoplásticas de papa involucradas en la respuesta de defensa de la planta. (Continuación)

Director: Dr. G.R. Daleo; Codirector: Dra. M. G. Guevara; Integrantes: Dr. F. Muñoz, Lic. M. B. Fernández.

Mediante el desarrollo de este proyecto se desea identificar proteasas extracelulares involucradas en la resistencia horizontal en papa a *P. infestans*; así como determinar el rol de las mismas en la respuesta de defensa de la papa frente a éste patógeno. Este objetivo se basa en que el oomicete *P. infestans* (Mont.), causante de la enfermedad del Tizón tardío en papa, posee una gran importancia económica. Por otra parte, trabajos previos relacionan a varias proteasas vegetales en la respuesta de defensa frente a *P. infestans* en plantas de diferentes especies; asociándolas directamente con la respuesta de defensa durante la infección por este patógeno. Todos estos antecedentes, sumados al hecho que las pérdidas en los cultivos de papa, así como la aplicación de pesticidas para evitar y acotar la infección, tienen un altísimo costo tanto económico como ambiental, hacen que sea indispensable en todo el mundo generar conocimientos que contribuyan al conocimiento sobre las posibles vías de señalización y las moléculas involucradas tanto en la respuesta de defensa local como sistémica en la interacción papa-*P. infestans* con el fin de posteriormente generar nuevas herramientas para ser utilizadas en programas de producción vegetal.

### **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.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.
  - 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.