

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 2014-2015

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: TRIVI

NOMBRES: Marcelo

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 4820562

Dirección electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"):

marcelot@ciop.unlp.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

Estudio de procesos dinámicos mediante técnicas optodigitales

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Investigador Asistente Fecha: 21-4-1988

ACTUAL: Categoría: Investigador Principal desde fecha: 1-6-2006

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Centro de Investigaciones Ópticas

Facultad:

Departamento:

Cátedra:

Otros:

Dirección: Calle: Cmno Centenario e/505 y508 N°:

Localidad: Gonnet-La Plata CP: 1897 Tel:

Cargo que ocupa: Investigador

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

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

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

.....
Firma del Investigador

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

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2014 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2012 al 31-12-2013, para las presentaciones bianuales.

6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.

Se propone el estudio del fenómeno de speckle dinámico y sus aplicaciones en la medida de actividad biológica y procesos industriales. Se realizarán distintos tipos de experiencias de medida de este tipo de actividad, como por ejemplo, determinación de viabilidad de semillas, maduración o daño en frutos, secado de polímeros, vibraciones, etc. Se utilizarán modelos numéricos que describan la historia temporal del fenómeno de speckle dinámico y permita sacar conclusiones con respecto a los fenómenos físicos que lo producen en distintos casos y aplicarlas en situaciones concretas en distintas áreas de la industria, ingeniería, biología, biomedicina, agricultura, etc..

Palabras claves: física, óptica, speckle, ensayos no destructivos

7. 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.

Título: Estudio de procesos dinámicos mediante técnicas optodigitales

En el presente informe se describen las tareas de investigación realizadas en las líneas de trabajo correspondientes a Metrología Óptica y Procesamiento de Imágenes, correspondiente al período 2014/2015 que se encuentran enmarcadas en el plan de trabajo propuesto. Las mismas han sido desarrolladas en Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET La Plata - CIC) y en la Facultad de Ingeniería UNLP en el marco del convenio de cooperación Facultad de Ingeniería – CIOp, vigente desde 2003. También se han realizado trabajos en colaboración con otras instituciones del país y del exterior. Se han estudiado algunos aspectos para la medida de actividad en diagramas de speckle dinámicos. Se han realizado simulaciones numéricas, análisis estadístico e implementado nuevos descriptores y algoritmos para caracterizar la evolución temporal de speckle. Con estos desarrollos se ha aplicado la técnica al análisis de algunos fenómenos transitorios en procesos industriales, tales como secado de pinturas y evolución de emulsiones, comportamiento de aleaciones y en caracterización de tejidos biológicos. También se han desarrollado trabajos de interés tecnológicos con transferencia al medio productivo a través de Convenios de cooperación CONICET/Industria y a través del Sistema STAN CONICET.

Los resultados obtenidos han permitido la publicación de varios trabajos científicos en revistas de la especialidad así como presentación de comunicaciones en Congresos nacionales e internacionales. También se continuó con la formación de recursos humanos a través de la dirección de tesis y becarios. Se realizaron tareas docentes como Profesor Titular de Física II en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Plata (UNLP)

Se han realizado tareas de gestión como Consejero Directivo y Coordinador de la Comisión de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería desde 2014. También, como Consejero Directivo del Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp), se ha colaborado con las gestiones que culminaron en la incorporación del CIOp a la Universidad de La Plata en octubre de 2015. Se han realizado tareas de evaluación de proyectos científicos, jurado de Tesis Doctorales y referato en revistas internacionales. Se han realizando tareas de extensión mediante el apoyo interdisciplinario para la enseñanza de las Ciencias y la Tecnología destinado a los ciclos Primarios y Secundarios, participación en Muestras y Exposiciones y dictado de conferencias.

8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

8.1 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.

En todos los casos, las instituciones representadas son: Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET La Plata – CIC) y UID Optimo (Óptica y Metrología Óptica) Dpto. Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería UNLP, en el marco del convenio de cooperación Facultad de Ingeniería – CIOp,

En revistas internacionales periódicas con referato, nominadas en Science Citation Index:

1. "Dynamic laser speckle and fuzzy mathematical morphology applied to studies of chemotaxis towards hydrocarbons". M. Nisenbaum, M. Guzman, J. F. Gonzalez, G. H. Sendra, A. Bouchet, J. Pastore, M. Trivi, S. E. Murialdo. International Journal of Environment and Health, (ISSN: 1743-4955). 7 (1), 58-69 (2014).
2. "Island analysis of low activity dynamic speckles". M. N. Guzmán, G. H. Sendra, H. J. Rabal, M. Trivi. Applied Optics (ISSN: 1559-128X). 53 (1), 14-21, (2014).
3. "Determination of maize hardness by biospeckle and fuzzy granularity" C. Weber, A. L. Dai Pra, L. I. Passoni, H. J. Rabal, M. Trivi, G. J. Poggio Aguerre, Food Science and Nutrition (ISSN: 2048-7177). 2 (5), 557–564, (2014). On line: DOI: 10.1002/fsn3.130.
4. "Dynamic speckle analysis using multivariate techniques". J. M López-Alonso, J. Alda, H. Rabal, E. Grumel, M. Trivi, Journal of Optics (ISSN: 2040-8978), 17 (3), 035609 (7pp) (2015). On line doi:10.1088/2040-8978/17/3/035609.
5. "A geometric description of the spatial coherence and Babinet's like principle for the fringe visibility", H. J. Rabal, N. L Cap, E. Grumel, M. Trivi, Optica Pura Aplicada (ISSN: 2171-8814) , 48 (2) 63-75 (2015), DOI: 10.7149/OPA.48.2.63.
6. "Dynamic Speckle Laser Technique for the Characterization of Electrotechnical-porcelain", F. J. Salguero, G. Bertolini, C. I. Cabello, E. Grumel, M. Trivi, G. Barbera. Progress In Electromagnetics Research Symposium, (ISSN: 1559-9450), 1666 - 1669, (2015).
7. "Signal Feature Extraction using Granular Computing. Comparative analysis with frequency and time descriptors applied to dynamic laser speckle patterns". L. I.

Passoni, A. L. Dai Pra, G.H. Sendra, H. J. Rabal, M. Trivi, International Journal of Computational Intelligence Systems. (ISSN: 1875-689) 8, Supplement 2, 28-40, (2015). DOI:10.1080/18756891.2015.1129589.

En Proceedings de Congresos Nacionales e Internacionales:

1. "An introductory approach to the concept of spatial coherence". H. J. Rabal, N. L. Cap, E. Grumel, M. Trivi. Proceeding 12th Conference on Education and Training in Optics and Photonics (ETOP 2013) edited by Manuel F. P. C. Martins Costa, Mourad Zghal, Proceeding SPIE, Vol. 9289, 92890J (2014). doi: 10.1117/12.2070781.
2. "Artifacts and selection of relevant patterns in dynamic speckle images by means of principal components". J. M. López Alonso, J. Alda, E. E. Grumel, N. Cap, H. Rabal, M. Trivi. Proc. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), H. Michinel, Ed. (ISBN: 978-84-697-1027-2). Appl_Opt_101_256. (2014).
3. "Tropical seeds analysis by speckle patterns" I. Inciarte, F. Otálora-Luna, N. Cap, H. Rabal, E. E. Grumel, M. Trivi. Proc. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), H. Michinel, Ed. (ISBN: 978-84-697-1027-2). Appl_Opt_106_210. (2014).
4. "Analysis of photocuring resins shrinkage by optical techniques". G. F. Arenas, M. N. Guzmán, C. Vallo, R. Duchowicz, M. Trivi. Proc. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), H. Michinel, Ed. (ISBN: 978-84-697-1027-2). Appl_Opt_160_227. (2014).
5. "Feedforward Neural Network for Temporal Speckle Pattern Optimization". M. N. Guzman, G. J. Meschino, I. Passoni, M. Trivi, H. Rabal. Proc. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), H. Michinel, Ed. (ISBN: 978-84-697-1027-2). Opt_Metro_166_234. (2014).
6. "The fractal dimension curve as a descriptor of biospeckle images". E. E. Grumel, N. Cap, A. Longarzo, H. Rabal, M. Trivi. Proc. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), H. Michinel, Ed. (ISBN: 978-84-697-1027-2) Opt_Imag_106_157. (2014).
7. "Blood Coagulation Measurements Using Dynamic Speckle Technique" M.M. Patiño-Velasco, C. Andrade-Eraso, J. Vásquez-López, M. Trivi, H.J. Rabal. VI Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2014, International Federation for Medical and Biological Engineering (IFMBE) Proceedings (ISBN 978-3-319-13116-0) (Springer) A. Braidot and A. Hadad (eds.), 49, 91-94, (2015). DOI: 10.1007/978-3-319-13117-7_24
8. "Biospeckle Technique for Monitoring Bacterial Colony Growth with Minimal Photo-Exposure Time Associated". E.E. Ramírez-Miquet, J.G. Darias, I. Otero, D. Rodríguez, S. Murialdo, H. Rabal, M. Trivi. VI Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2014, International Federation for Medical and Biological Engineering (IFMBE)

Proceedings (ISBN 978-3-319-13116-0) (Springer) A. Braidot and A. Hadad (eds.), 49, 313-316, (2015). DOI: 10.1007/978-3-319-13117-7_81.

9. "Instrumental de bajo costo para análisis de procesos dinámicos con técnicas speckle optodigitales". E. Hanisch, G. Riera, E. E. Grumel, M. Trivi, H. Rabal, Proceedings 3º Jornadas de Ingeniería (ISBN 978-950-34-1189-6), L. Gassa, G. Caorsi, M. Mannino, Eds. 181-185, (2015).
10. "Evaluation of activity images in dynamics speckle in search of objective estimators", M. Avendaño Montecinos, V. Mora Canales, N. L. Cap, E. Grumel, H. J. Rabal, M. Trivi, E. Baradit, in SPECKLE 2015: VI International Conference on Speckle Metrology, Annette T. Torres; Fernando Mendoza Santoyo; Eugenio R. Mendez, Editors, Proceedings of SPIE Vol. 9660 (SPIE, Bellingham, WA), 96601Z. (2015).
11. "Characterization of dynamic speckle sequences using principal component analysis and image descriptors". J. M. López-Alonso, E. Grumel, N. L. Cap, M. Trivi, H. J. Rabal, J. Alda. SPIE Optics and Photonics for Information Processing IX,. A A. S. Awwal; K. M. Iftekharruddin; M. A. Matin; M. García Vázquez; A. Márquez, Editor(s) Proc. SPIE 9598, 95980Q1-10, DOI:10.1117/12.2187978 (2015).

.....

Resumen Trabajos en revistas internacionales periódicas con referato, nominadas en Science Citation Index:

1. "Dynamic laser speckle and fuzzy mathematical morphology applied to studies of chemotaxis towards hydrocarbons". M. Nisenbaum, M. Guzman, J. F. Gonzalez, G. H. Sendra, A. Bouchet, J. Pastore, M. Trivi, S. E. Murialdo. *International Journal of Environment and Health*, (ISSN: 1743-4955). 7 (1), 58-69 (2014).

Abstract: *The movement of the microorganisms towards a higher concentration of the chemical attractant is called positive chemotaxis and is involved in the efficiency of chemical degradation. Several studies are focused in this field related to genomics, and towards demonstrating chemotactic responses by bacteria, but there is little information related to the activity and morphology of their response. In this work, we use a recently reported dynamic speckle laser method, to process images and to distinguish motile surface patterns per area of colonisation by applying image processing techniques called fuzzy mathematical morphology (FMM). The images of bacterial colonies are usually surfaced, with vague edges and non-homogeneous grey levels. Hence, conventional image processing methods for shape analysis cannot be applied in these cases. In this paper, we propose the application FMM to solve this problem. The approach given was effective to segment, detect and also to describe colonisation patterns.*

2. "Island analysis of low activity dynamic speckles". M. N. Guzmán, G. H. Sendra, H. J. Rabal, M. Trivi. *Applied Optics* (ISSN: 1559-128X). 53 (1), 14-21, (2014).

Abstract: *In this work we present a method to evaluate activity in low dynamic speckle patterns. It consists of binarizing the speckle image and analyzing the displacements and deformations of the resulting speckle grain regions, here called islands. Numerical simulations and controlled experiments were used to study the variations of the island features with the aim of finding a correlation with the activity of the speckle pattern. From the obtained results it was possible to conclude that the developed method can be useful for the analysis of low activity speckle patterns with the advantage of requiring only pairs of frames, thus permitting the assessment of nonstationary processes. In the case of stationary phenomena, so that stacks of frames registers are representative of them, dilute activity images can also be constructed.*

- 3. "Determination of maize hardness by biospeckle and fuzzy granularity" C. Weber, A. L. Dai Pra, L. I. Passoni, H J. Rabal, M. Trivi, G. J. Poggio Aguerre, Food Science and Nutrition (ISSN: 2048-7177). 2 (5), 557–564, (2014). On line: DOI: 10.1002/fsn3.130**

Abstract: In recent years there has been renewed interest in the development of novel grain classification methods that could complement traditional empirical tests. A speckle pattern occurs when a laser beam illuminates an optically rough surface that flickers when the object is active and is called biospeckle. In this work, we use laser biospeckle to classify maize (*Zea mays* L.) kernel hardness. A series of grains of three types of maize were cut and illuminated by a laser. A series of images were then registered, stored, and processed. These were compared with results obtained by floating test. The laser speckle technique was effective in discriminating the grains based on the presence of floury or vitreous endosperm and could be considered a feasible alternative to traditional floating methods. The results indicate that this methodology can distinguish floury and vitreous grains. Moreover, the assay showed higher discrimination capability than traditional tests. It could be potentially useful for maize classification and to increase the efficiency of processing dry milling corn.

- 4. "Dynamic speckle analysis using multivariate techniques". J. M López-Alonso, J. Alda, H. Rabal, E. Grumel, M. Trivi, Journal of Optics (ISSN: 2040-8978), 17 (3), 035609 (7pp) (2015). On line doi:10.1088/2040-8978/17/3/035609.**

Abstract: In this work we use principal components analysis to characterize dynamic speckle patterns. This analysis quantitatively identifies different dynamics that could be associated to physical phenomena occurring in the sample. We also found the contribution explained by each principal component, or by a group of them. The method analyzes the paint drying process over a hidden topography. It can be used for fast screening and identification of different dynamics in biological or industrial samples by means of dynamic speckle interferometry.

- 5. "A geometric description of the spatial coherence and Babinet's like principle for the fringe visibility", H. J. Rabal, N. L Cap, E. Grumel, M. Trivi, Optica Pura Aplicada (ISSN: 2171-8814) , 48 (2) 63-75 (2015), DOI: 10.7149/OPA.48.2.63.**

Abstract: The concept of spatial coherence is usually hard to comprehend the first time that it is studied. We propose here a fully intuitive geometric description that does not contain mathematical difficulties, and permits one to understand how a Young's fringe stationary system is obtained with a source not spatially coherent. Experimental results are shown. Using this approach, a Babinet-like principle for the visibility of the Young's fringes is proposed and experimentally demonstrated.

- 6. "Dynamic Speckle Laser Technique for the Characterization of Electrotechnical-porcelain", F. J. Salguero, G. Bertolini, C. I. Cabello, E. Grumel, M. Trivi, G. Barbera. Progress In Electromagnetics Research Symposium, (ISSN: 1559-9450), 1666 - 1669, (2015).**

Abstract: This work analyzes the quality of two types of commercial electro-technical-porcelain using textural and physical-chemical methods: BET surface area and pore size by gas adsorption, X-ray powder diffraction; Electronic Microscopy and Energy dispersive X-ray analysis, Infrared Spectroscopy and their water adsorption capacity by the Dynamic Speckle Laser technique. Experimental results showed the evolution of the speckle patterns during hydro-adsorption process, permitting to discriminate different behavior for each material. It was determined that it is possible to correlate changes in the speckle patterns with the porosity and chemical composition of materials.

- 7. "Signal Feature Extraction using Granular Computing. Comparative analysis with frequency and time descriptors applied to dynamic laser speckle patterns". L. I. Passoni, A. L. Dai Pra, G.H. Sendra, H. J. Rabal, M. Trivi, International Journal of Computational Intelligence Systems. (ISSN: 1875-689) 8, Supplement 2, 28-40, (2015). DOI:10.1080/18756891.2015.1129589.**

Abstract: The laser dynamic speckle is a phenomenon caused by the fluctuant interference of the laser light reflected from an illuminated surface where some kind of activity is taking place. Signals generated by the intensity changes in each pixel through the sequence are processed with the finality of identifying underlying activity in each point. In this work we compare the performance of a Rough Fuzzy Granular Descriptor (previously published) against a set of dynamic speckle descriptors based in time and frequency processing. To perform this

evaluation a numerical simulation is proposed to explore their linearity, robustness, sensitivity related to the samples quantity, as well as also by their computing time. Also the robustness to inhomogeneous spatial intensity was evaluated in an experiment performed with the illuminated surface of an actual biological object.

8.2 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. **“Measurement of shrinkage during photopolymerization of methacrylate resins by interferometric techniques: local and global analysis”.** G. F. Arenas, M. N. Guzmán, C. Vallo, R. Duchowicz, M. Trivi. *Polymer Testing*, (ISSN: 0142-9418). En prensa.

Abstract: Light based measurement techniques have largely proven its efficiency on polymer materials. In this study we describe a method based on specific optical techniques for characterization of dental composites. First, a Dynamic Speckle Pattern (DSP) global analysis was made, which allowed qualitative descriptions of the behavior of samples during polymerization from their upper surface view. This analysis is complemented with local measurements of shrinkage by means of a fiber optic Fizeau Interferometer. Second, a Time History Speckle Pattern (THSP) analysis of different samples was carried out in order to gain a better understanding of the shrinkage development as the polymerization reaction takes place. To show the virtues of these techniques, we applied them to both a commercial resin dental composite and a model resin based on methacrylate monomers. Both techniques could serve as a good comparing test protocol among different commercial resins.

2. **“Characterization of spatial-temporal patterns in dynamic speckle sequences using principal component analysis”.** J. M. López-Alonso, E. Grumel, N. L. Cap, M. Trivi., H. J. Rabal, J. Alda. *Optical Engineering* (ISSN: 0091-3286). En prensa.

Abstract: Speckle is being used as a characterization tool for the analysis of the dynamics of slow varying phenomena occurring in biological and industrial samples at the surface or near-surface regions. The retrieved data takes the form of a sequence of speckle images. These images contain information about the inner dynamics of the biological or physical process taking place in the sample. Principal component analysis is able to split the original data set in a collection of classes. These classes are related with processes showing different dynamics. Besides, statistical descriptors of speckle images are used to retrieve information on the characteristics of the sample. These statistical descriptors can be calculated in almost real time and provide a fast monitoring of the sample. On the other hand, principal component analysis requires longer computation time but the results contain more information related with spatial-temporal patterns associated to the process under analysis. This contribution merges both descriptions and uses principal component analysis as a pre-processing tool to obtain a collection of filtered images where statistical descriptors are evaluated on each of them. The method applies to slow-varying biological and industrial processes

8.3 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.

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

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

En todos los casos, las instituciones representadas son: Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET La Plata – CIC) y UID Optimo (Óptica y Metrología Óptica) Dpto. Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería UNLP, en el marco del convenio de cooperación Facultad de Ingeniería – CIOp,

En Congresos Internacionales:

1. "The fractal dimension curve as a descriptor of biospeckle images". E. E. Grumel, N. Cap, A. Longarzo, H. Rabal, M.Trivi. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), Santiago de Compostela, España, Agosto 2014.
2. "Artifacts and selection of relevant patterns in dynamic speckle images by means of principal components". J. M. López Alonso, J. Alda, E. E. Grumel, N. Cap, H. Rabal, M.Trivi. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), Santiago de Compostela, España, Agosto 2014.
3. "Feedforward Neural Network for Temporal Speckle Pattern Optimization". M. N. Guzman, G. J. Meschino, I. Passoni, M. Trivi, H. Rabal. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), Santiago de Compostela, España, Agosto 2014.
4. "Analysis of photocuring resins shrinkage by optical techniques". G. F. Arenas, M. N. Guzmán, C. Vallo, R. Duchowicz, M. Trivi. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), Santiago de Compostela, España, Agosto 2014.
5. "Tropical seeds analysis by speckle patterns" I. Inciarte, F. Otálora-Luna, N. Cap, H. Rabal, E. E. Grumel, M.Trivi. XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), Santiago de Compostela, España, Agosto 2014.
6. "Biospeckle Technique for Monitoring Bacterial Colony Growth with Minimal Photo-Exposure Time Associated", E.E. Ramírez-Miquet, J.G. Darias, I. Otero, D. Rodríguez, S. Murialdo, H. Rabal, M. Trivi. VI Latin American Conference in Biomedical Engineering (CLAIB 2014). Paraná, Argentina, Octubre 2014.
7. "Blood coagulation measurements using dynamic speckle technique", M. M. Patiño-Velasco, C. Andrade-Eraso, J. Vásquez-López, M. Trivi, H. J. Rabal. VI Latin American Conference in Biomedical Engineering (CLAIB 2014). Paraná, Argentina, Octubre 2014.
8. "Signal Feature Extraction using Granular Computing. Comparative analysis with frequency and time descriptors applied to dynamic laser speckle patterns". A L. Dai Pra, L. I. Passoni, G. H. Sendra, M. Trivi, H. J. Rabal, V International Workshop on Knowledge Discovery, Knowledge Management and Decision Support – EUREKA 2015. Mexico DF, Abril 2015.

9. "Dynamic Speckle Laser technique for the characterization of electrotechnical-porcelain"
F.J. Salguero, G. Bertolini, C. I. Cabello, E. Grumel, M. Trivi, G. Barbera. "Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS) 2015", Praga (Rep. Checa) Julio 2015.
10. "Random electromagnetic interferometry method applied to aluminosilicates analysis",
R.D. Mojica-Sepúlveda, L. J. Mendoza-Herrera, E. Grumel, D. B. Soria, C. I. Cabello, M. Trivi. "Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS) 2015", Praga (Rep. Checa) Julio 2015.
11. "Characterization of dynamic speckle sequences using principal component analysis and image descriptors". J. M. López-Alonso, E. Grumel, N. L. Cap, M. Trivi, H. J. Rabal, J. Alda. SPIE Optics + Photonics Conference 2015, Section Optical Engineering + Applications. San Diego (CA) USA. Agosto 2015.
12. "Evaluation of activity images in dynamics speckle in search of objective estimators", M. Avendaño Montecinos, V. Mora Canales, N. L. Cap, E. Grumel, H. J. Rabal, M. Trivi, E. Baradit, SPECKLE 2015: VI International Conference on Speckle Metrology, Guanajuato, México, Agosto 2015.

En Congresos Nacionales:

13. "Transformación química y caracterización de un aluminosilicato-zeolítico como material de potencial acción bactericida". R.D. Mojica Sepúlveda, M. F. Agosto, E. Grumel, M. Trivi, D. B. Soria, C. I. Cabello. 30º Congreso Argentino de Química, Buenos Aires, octubre 2014.
14. "Instrumental de bajo costo para análisis de procesos dinámicos con técnicas speckle optodigitales". E. Hanisch, G. Riera, E. E. Grumel, M. Trivi, H. Rabal, 3º Jornadas de Ingeniería, La Plata. Abril 2015.

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

9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

9.1 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.*

- "Desarrollo, calificación y construcción de sensores basados en guías ópticas destinado a aviónica, sistema de navegación, guiado y control prototipo lanzador Tronador II (2º etapa)". Convenio CONICET – VENG S.A. Lugar de ejecución CIOp. Representante Técnico CIOp. 2013/2015.

9.2 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.*

9.3 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.

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

9.5 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.

10. 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.

- “Desarrollo de metrología para mediciones dimensionales (distancia, deformaciones, etc.) en campo de estructuras de gran porte”. J. Tocho, E. Vaio, M. Trivi. Macro metrología láser CONICET STAN ST1897. Medición de deformaciones y desplazamiento en vigas de hormigón y superficies de losas de plantas. Edificio 9 y 51. La Plata. Entidad Solicitante: Estudio Crivos-Gambini. (2014-2016).
- “Mejora en el diseño de dispositivos de visión automática, Diseño y análisis de un dispositivo óptico para mejorar la prestación de un sistema computacional”. H. J. Rabal, N. Bolognini, M. Trivi. CONICET Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN). Empresa Solicitante: MachVision (Buenos Aires), 2015-2016.

11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

11.1 DOCENCIA

11.2 DIVULGACIÓN

Talleres, Seminarios, Conferencias Dictadas

- “Speckle en procesos dinámicos”. Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona. Barcelona, España, Julio 2014.
- “MetroLUZ (de la macro a la nano escala)”. Charla divulgación en el marco del Año Internacional de la Luz. Taller de Óptica y Fotónica TOPFOT 2015. Corrientes, mayo 2015.
- “Latest developments in dynamic speckle” Istituto Nazionale di Ottica, Florencia, Italia, junio 2015.

Muestras y Exposiciones.

- Integrante Comité Coordinación argentino de 2015 Año Internacional de la Luz. International Year of Light declarado por UNESCO- Naciones Unidas. 2015.

- "Grafitti Laser en el MAR" Miembro de la organización de la Muestra Grafitti Laser, actividad de apertura en Argentina de "2015 Año Internacional de la Luz", 2015 International Year of Light, declarado por UNESCO, Naciones Unidas, auspiciado por CIOp y CICIPBA en Museo MAR, Mar del Plata, enero 2015.
- "Láseres y óptica: comunicaciones, colores, imágenes 3-D, grafitti", stand CIOp, muestra "Hágase la luz" en el marco de 2015 Año Internacional de la Luz", 2015 International Year of Light, declarado por UNESCO, Naciones Unidas, Planetario Ciudad de La Plata, junio-julio 2015.
- "Laser, Optica, Fotónica", stand CIOp en 2º Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Buenos Aires, Teatro Argentino, La Plata, octubre 2015.
- Coordinador del Programa. "Prendiendo Luces", Programa de divulgación del Centro de Investigaciones Opticas (CIOp) en el marco de 2015 Año Internacional de la Luz", 2015 International Year of Light, declarado por UNESCO, Naciones Unidas. Durante 2015 se realizaron 28 actividades de divulgación destinadas a docentes, alumnos y público en general abarcando todo el país.

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

Dirección de Becarios y Pasantes

- Ing. Marcelo Guzman. Beca Postdoctoral CONICET (2013-2015) Tema: "Estudio de diagramas de speckle dinamico y sus aplicaciones".
- Sr. Elián Hanisch, Beca Investigación para Estudiantes, Fac. Ingeniería UNLP. 2014. Tema: "implementación software de control de instrumental portátil para la medición de procesos dinámicos".
- Lic. Ingrid Inciarte, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Mérida, Venezuela. Pasantía, noviembre 2014. Tema: "Speckle dinámico en semillas de utilidad agroalimentaria".
- Ing. Marcos Avendaño Montecinos, Universidad del Bio-Bio, Concepción, Chile, Pasantía, mayo 2015 Tema: "Speckle Dinámico: fundamentos y aplicaciones"
- Ing. Victor Mora Canales, Universidad del Bio-Bio, Concepción, Chile, Pasantía, mayo 2015 Tema: "Speckle Dinámico: fundamentos y aplicaciones"

Dirección de Investigadores:

- Dr. Christian Weber, Investigador Asistente CICIPBA, Director, desde 2014..
- Dr. Ing. Marcelo Guzmán. Investigador Asistente CONICET. Co-Director desde 2015

Dirección personal apoyo a la investigación

- Ing. Eduardo Grumel, Profesional Principal, Carrera del Profesional de Apoyo, Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires (CIC). Tema: "Metrología Optica en continuo: desarrollo de hardware y software de sistemas optoelectrónicos". Desde 2001.

13. 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.*

- "Procesamiento opto-digital de señales aplicado a speckle dinámico" A cargo del Ing. Eduardo Grumel. Tesis para el grado de Doctor en Ingeniería. Fac. Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. En realización.
- "Aplicación de técnicas ópticas en la caracterización de especies vegetales tropicales". A cargo de la Lic. Ingrid Inciarte, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas y Universidad de Mérida, Venezuela. En realización.

15. 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.*

Ver Item 8.5

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

- Estadía en el Istituto Nazionale di Ottica, Florencia, Italia. Investigador Invitado. Junio-Julio 2015.

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

Proyectos de Investigación

- Proyecto "Metrología de speckle láser y vórtices dinámicos: Aplicaciones en Biotecnología e Ingeniería" Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) PICT-2008- N° 1430, Monto subsidio 284.500\$ Miembro Grupo Responsable. 2010-2014.
- Proyecto "Metrología de speckle laser y vórtices dinámicos. Aspectos básicos y aplicaciones" CONICET PIP N° 112-201101-00520 (Res 1675/12). Monto subsidio: 32000\$ (1° año). Co- Director. 2013-2016.
- Proyecto "Estudio de procesos dinámicos mediante técnicas optodigitales" Comisión de Investigaciones Científicas Prov. Buenos Aires. Monto del Subsidio 15000\$ Director. 2014-2015.
- Proyecto "Diseño, preparación y caracterización de materiales estructuralmente avanzados para su aplicación en tecnologías funcionales al medio ambiente". Código: 11/I172 Universidad Nacional de La Plata. Integrante 2012-2015.
- Proyecto "Speckle dinámico y reflectancia espectral: aplicaciones en biología e ingeniería" Director. I192 Universidad Nacional de La Plata. 2014-2017. Monto subsidio: \$19700 (1° Año).

Proyectos Tecnológicos

- “Desarrollo, calificación y construcción de sensores basados en guías ópticas destinado a aviónica, sistema de navegación, guiado y control prototipo lanzador Tronador II (2º etapa)”. Convenio CONICET – VENG S.A. Lugar de ejecución CIOp. Representante Técnico CIOp. 2013/2015.

Subsidios para Organización de Eventos

- Subsidio otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires para la Organización del Taller de Óptica y Fotónica, TOPFOT 2014, Monto del Subsidio. \$5000. Campana, mayo 2014.
- Subsidio otorgado por CONICET para la Organización del Taller de Óptica y Fotónica, TOPFOT 2014, Monto del Subsidio. \$25000. Campana, mayo 2014
- Subsidio otorgado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) para la Organización del Taller de Óptica y Fotónica, TOPFOT 2014, Monto del Subsidio. \$16000. Campana, mayo 2014.
- Subsidio otorgado por CONICET para la Organización del Taller de Óptica y Fotónica, TOPFOT 2015, Monto del Subsidio: \$15000. Corrientes, mayo 2015.

Subsidios para Viajes Científicos

- Subsidio otorgado por la Universidad Nacional de La Plata para asistir General Meeting of the International Commission for Optics, Santiago de Compostela, España, Monto Subsidio: 12000\$. Agosto 2014.
- Subsidio otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires para asistir a “2015 Progress in Electromagnetic Research Symposium”, Praga, Rep. Checa. Monto Subsidio: 10000\$. Julio 2015.

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

18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

Finalista Concurso Nacional de Innovaciones INNOVAR 2015. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Categoría Investigación Aplicada. Proyecto: Laser Speckle dinámico: Novedosa tecnología para discriminar bacterias móviles de hongos filamentosos. ID del proyecto: 17652. Perez, Silvina; Murialdo, Silvia E.; Passoni, Lucía I.; Guzmán, Marcelo N; Sendra, G. Hernán; Trivi, Marcelo; González, J. Froilán; Rabal, Héctor. Elegido entre 300 innovaciones entre 1300 proyectos en competencia. Publicado en Catálogo INNOVAR 2015 (192pp). 11º Concurso Nacional de Innovaciones. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva Mincyt. Programa de Popularización de la Ciencia y la Innovación. Pag. 116. 2015.
<http://www.innovar.mincyt.gov.ar/catalogo-de-proyectos/catalogo/2015>.

-Primera mención en los Premios Nacionales SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria Argentina): Investigación, transferencia y comunicación 2015-2016, TEMÁTICA (Inocuidad y Calidad Agroalimentarias) – PROYECTO: “Nuevas aplicaciones de métodos ópticos para monitorear actividad microbiana en agua y alimentos, E. J. Sampietro, S. E. Murialdo, I. Passoni, M. N. Guzmán, M. Nisenbaum H. J. Rabal, M. Trivi.

19. 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.*

- Representante Argentino ante la International Commission for Optics (ICO). 2011-2014.
- Miembro Titular Consejo Directivo Facultad de Ingeniería UNLP por el Claustro de Profesores. período 2014-2018.
- Coordinador Comisión de Enseñanza, Facultad de Ingeniería UNLP período 2014-2018.
- Miembro Consejo Directivo (suplente) Centro de Investigaciones Ópticas período 2015-2016.

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

- Profesor Titular ordinario Física II, (Res. 767/09) Dedicación Exclusiva, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.
- Escuela Nacional de Fotónica y Óptica “Néstor Gaggioli” Campana, mayo 2014:
 - a) Coordinador Bloque Técnicas Ópticas en Ensayos No Destructivos.
 - b) A cargo del dictado del Tema “Aspectos básicos de la Óptica Física”.

21. 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.*

Organización Eventos Científicos

- Miembro Comité Científico 99º Reunión Nacional de Física (AFA 2014), Tandil. 2014.
- Miembro Comité Organizador X Taller de Óptica y Fotónica (TOPFOT 2014) Óptica y Fotónica aplicada a Ensayos No Destructivos”, Campana, mayo 2014.
- Miembro Comité Científico, XXIII General Congress International Commission for Optics (ICO-23), Santiago de Compostela, España, 25-29 Agosto 2014.
- Miembro Comité Organizador XI Taller de Óptica y Fotónica (TOPFOT 2015) Óptica y Fotónica aplicada a Ensayos No Destructivos”, Corrientes, mayo 2015.
- Miembro Comité Científico, 5th International Symposium on Experimental Mechanics and 9th Symposium on Optics in Industry. Guanajuato, México, Agosto 2015.

- Miembro Comité Organizador IX Reunión Iberoamericana de Óptica (RIAO/Optilas). A realizarse en Pucón, Chile, noviembre 2016

Tareas de Evaluación:

- Revisor de Journals Internacionales

- Reviewer artículos científicos en Optics and Laser in Engineering, Biosystem Engineering, Optics Communications, Journal of the Optical Society A, Journal of Biomedical Optics, Optical Engineering. En varias oportunidades

- Evaluación de Proyectos, Becas, Carrera del Investigador

- Miembro de la Comisión Asesora Honoraria, Ciencias Físicas, Matemáticas, Astronómicas y Químicas, Comisión de Investigaciones Científicas Prov. Buenos Aires (CICPBA). Desde 2012-continúa.

- Evaluador Ingreso Carrera Investigador Científico CONICET. 2014

- Evaluador Proyectos UBACyT 2014 en Ciencias Básicas y Biológicas. Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad de Buenos Aires, 2014.

- Evaluador Externo Proyectos de Investigación Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, 2014.

- Evaluador Proyectos Llamado CSIC: Grupos I+D 2014, Universidad de la República, Montevideo – Uruguay 2014.

- Evaluador Becas Tipo "A", UNLP. Diciembre 2014.

- Evaluador Promoción Carrera del Investigador Científico CONICET, 2015.

- Jurado de Tesis

- Integrante del Jurado para analizar la Tesis Doctoral en Física "Desarrollo, análisis y aplicación de nuevos modelos para la propagación laser en medios turbulentos" a cargo del Lic. Gustavo Luis Funes. Fac. Ciencias Exactas UNLP. Diciembre 2014.

- Jurado de Concursos

- Miembro de Jurados de Concursos Docentes para designación de Profesores, J.T.P. y ayudantes. Departamento Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería (UNLP). En varias oportunidades.

- Jurado Concurso, Prof Adjunto Física, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Corrientes, mayo 2014.
- Jurado Concurso Prof. Adjunto Física III, Facultad de Ingeniería, UNLP, marzo 2015.
- Jurado Concurso Prof. Adjunto Óptica Geométrica y Óptica Física, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, marzo 2015.
- Jurado Concurso Prof. Adjunto Óptica Aplicada I y II, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, marzo 2015.
- Jurado Concurso Prof. Titular Efectos visuales y no visuales de la Iluminación, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, marzo 2015.
- Jurado Concurso Prof. Adjunto Física II, Facultad de Ingeniería, UNLP, abril 2015.
- Jurado Concurso Prof. Adjunto Física, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, mayo 2015.
- Jurado Concurso Prof. Asociado Física, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, mayo 2015.
- Evaluación docente en el marco de Carrera Académica, Area Física, Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro Prov. Buenos Aires (UNICEN) Olavarría, diciembre 2015.
- **Otras tareas**
- Miembro del Comité Editorial, revista internacional Optica Pura y Aplicada (ISSN 2171-8814) editada por la Sociedad Española de Optica (España). 2012-2015.
- Miembro del International Latin American Advisory Comitee, Optical Society of America, 2012-2016.

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

Marcelo Trivi: PLAN DE TRABAJO 2016-2017

Título: "Estudios de procesos dinámicos mediante técnicas optodigitales"

Las actividades de investigación previstas para ser desarrolladas en el Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp), se enmarcan dentro de las líneas correspondientes a Metrología Óptica y Procesamiento de Imágenes.

Los trabajos estarán orientados a la utilización de técnicas ópticas, principalmente interferométricas y de speckle al estudio de procesos dinámicos de interés.

Las técnicas interferométricas están basadas en las propiedades de coherencia de un haz luminoso proveniente de un laser. Las mismas permiten determinar, a través de la interpretación de un sistema de franjas, ciertas propiedades de la muestra tales como desplazamientos, fisuras, topografía, etc. Las técnicas de speckle están basadas en el diagrama de interferencia aleatorio que se produce sobre una superficie rugosa al ser iluminadas por un laser. Cuando la superficie presenta algún tipo de actividad, el diagrama de speckle evoluciona en el tiempo permitiendo caracterizar ciertos parámetros de la superficie.

Mediante estas técnicas, se propone el estudio del fenómeno de speckle dinámico y sus aplicaciones en la medida de actividad biológica y procesos industriales. Se realizarán distintos tipos de experiencias de medida de este tipo de actividad, como por ejemplo, determinación de viabilidad de semillas, maduración o daño en frutos, secado de polímeros, vibraciones, etc. Se utilizará un modelo numérico que describa la historia temporal del fenómeno de speckle dinámico y permita sacar conclusiones con respecto a los fenómenos físicos que lo producen en distintos casos y aplicarlas en situaciones concretas.

En particular, se pondrá énfasis en los siguientes temas:

- estudio de la granularidad óptica (speckle) y sus aplicaciones.
- estudio de modelos teóricos para la descripción de patrones de speckle.
- estudio de speckle dinámico en fenómenos transitorios, con posibles aplicaciones a viabilidad en semillas, daños en frutos, estudios de tejidos, secado de pinturas, etc. con potencial interés en el ámbito provincial.
- desarrollo de nuevos descriptores para el fenómeno de speckle.
- tareas de apoyo interdisciplinario para la enseñanza de Ciencias en escuelas.

Se continuará con la formación de recursos humanos en estos temas, con la dirección de becarios y tesis, alumnos de grado y postgrado, asesoramientos, divulgación de resultados, actividades de extensión universitaria, etc.

Se estima que un alto porcentaje del trabajo estará dedicado a tareas administrativas, de evaluación, planificación, coordinación, etc.

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 22).
 - 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: infinvest@cic.gba.gob.ar (puntos 1 al 22), 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.
- C. Sistema SIBIPA:
- a. Se deberá peticionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

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.