



CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 2010-2011

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: TRIVI

NOMBRES: MARCELO

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: LA PLATA CP: 1900 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): 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: abril 1988

ACTUAL: Categoría: Investigador Principal desde fecha: junio 2006

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Centro de Investigaciones Ópticas (CIOP)

Facultad:

Departamento:

Cátedra:

Otros:

Dirección Particular: Calle: Cmno Centenario e/505 y 508 N°:

Localidad: Gonnet- La Plata CP: Tel:

Cargo que ocupa: Director (a cargo)

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

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

.....

.....

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 2006 deberá informar sobre la actividad del período 1-1-2004 al 31-12-2005.



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.

En el presente informe se describen las tareas de investigación realizadas en las líneas de trabajo correspondientes a Metrología Óptica y Procesamiento de Imágenes, que se encuentran enmarcadas en el plan de trabajo propuesto. Comprende el período 2010 – 2011. Las mismas han sido desarrolladas en el Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp) y en colaboración con otras instituciones del país y del exterior en el marco de convenios de cooperación.

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 y en caracterización de tejidos biológicos.

En esta línea, se están desarrollando estudios tendientes a la aplicación del láser en agricultura y ganadería con potencial interés en el ámbito provincial. Estos trabajos se orientan a la determinación de viabilidad y vigor en semillas, calidad y daños en frutos, discriminación entre hongos y bacterias, etc. Se ha trabajado en otros aspectos de la caracterización de tejidos de interés en biomedicina, tales como medidas de tiempos de coagulación en sangre y estudios de cáncer gástrico mediante técnicas ópticas. También se han realizado trabajos de investigación en temas de docencia en Óptica

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) y se dictó un Curso de Postgrado en la Universidad de Cauca, Colombia.

Se han realizado visitas periódicas al International Centre for Theoretical Physics (ICTP), Trieste, Italia como Senior Associate Member. Las mismas han sido complementadas con estadías en el Istituto Nazionale di Ottica Applicata, Florencia, Italia y con la participación en Congresos Internacionales.

Una actividad significativa ha sido el apoyo brindado para la reactivación del Laboratorio Láser de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. En este laboratorio desarrolla sus actividades un pequeño grupo el cual integran becarios y tesis bajo mi dirección. Se realizan viajes periódicos para supervisar las tareas de investigación del laboratorio.

Se han realizado tareas de gestión como Vice-Director del CIOp y a partir de febrero de 2010 como Director (a/c). He sido nominado miembro del Comité Científico del Congreso General de la International Commission for Optics (ICO). También he 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 Inicial, EGB y Polimodal.

Las actividades realizadas han sido financiadas en parte con subsidios de la CIC, la UNLP y la ANPCyT

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

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.

PUBLICACIONES

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

1. "Image distortion due to refraction by planar surfaces", R. Arizaga, N. Cap, H. Rabal, M. Trivi. European Journal of Physics (ISSN 0143-0807), 31, 115–127 (2010).
2. "Characterization of a paint drying process through granulometric analysis of speckle dynamic patterns". A. Mavilio Nuñez, M. Fernández Limia, M. Trivi, H. J. Rabal, R. Arizaga. Signal Processing (ISSN: 0165-1684). 90, 1623–1630 (2010).
3. Use of time history speckle pattern and pulsed photoacoustic techniques to detect the self-accommodating transformation in a Cu–Al–Ni shape memory alloy", F.M. Sánchez-Arévalo., W. Aldama-Reyna, A.G. Lara-Rodriguez, T. García-Fernández, G. Pulos, M. Trivi, M. Villagran-Muniz, Materials Characterization (ISSN: 1044-5803) 61, 518 – 524, (2010).
4. "Uso de la granulometría para el estudio de patrones de speckles dinámicos" A. Mavilio Nuñez, M. Fernández Limia, M. Trivi, H. Rabal, R. Arizaga. Revista Cubana de Física (ISSN 0253-9268) 27, 1, 34-41, (2010).
5. "The images of axial objects". H. Rabal, N. Cap, M. Trivi, Physics Education (ISSN 0031-9120). 46, 407-411, (2011).
6. "Materials Adsorption Characterization by Random Coherent Electromagnetic Waves", C. I. Cabello, G. Bertolini, M. J. González, I. L. Botto, R. Arizaga, M. Trivi Progress In Electromagnetics Research Symposium, (ISSN: 1559-9450), 499-501, (2011).
7. "Laser speckle technique: a novel approach for the classification and grading the gastric precancerous lesions". C. A. Andrade Eraso, M. M. Patiño Velasco, J. A. Vasquez Lopez, L. E. Bravo, J. Leon Tellez, M. Trivi, H. Rabal, Annals of Oncology (ISSN 0923-7534), 22 (Suppl 5) v 45-v46 (2011).
8. "Identification of motility clusters per area in surfaces colonized by Pseudomonas aeruginosa", M Guzman, J Pastore, S Murialdo, V Ballarin, M Trivi. Journal of Physics: Conference Series (ISSN: 1742-6588), 332, 012038, (2011).

En Proceedings de Congresos Nacionales e Internacionales

9. "Biospeckle Image Stack Process based on Artificial Neural Networks". G. Meschino, S. Murialdo, L. Passoni, H. Rabal, M. Trivi. Proceedings of the 32nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society "Merging Medical Humanism and Technology" IEEE Catalog Number:



10. "Biospeckle descriptors: a performance comparison". G. H. Sendra, A. L. Dai Pra, L. I. Passoni, R. Arizaga, H. J. Rabal, M. Trivi, Speckle 2010: Optical Metrology, A. Albertazzi, G. Kaufmann Eds. Proc. SPIE, 7387, (ISBN: 9780819476708), 73871K (2010);
11. "Dynamic laser speckle: decision models with computational intelligence techniques", M. Guzmán, G. Meschino, A. L. Dai Pra, L. Passoni, H. Rabal, M. Trivi. Speckle 2010: Optical Metrology, A. Albertazzi, G. Kaufmann Eds. Proc. SPIE, 7387, (ISBN: 9780819476708), 738717, (2010).
12. "Gastric mucosa analysis using speckle patterns: a medical diagnosis alternative", C. A. Andrade Erazo, M. M. Patiño Velasco, J. A. Vásquez, Lopez, J. Leon Tellez, L. E. Bravo, H. Rabal, M. Trivi, 22nd Congress of the International Commission for Optics: Ramón Rodríguez-Vera, Rufino Díaz-Urbe Eds., Proc. SPIE 8011, (ISBN: 9780819485854), 80118I-1-6, (2011).
13. "Determination of coagulation time of human blood by biospeckle technique". M. M. Patiño-Velasco, J. A. Vásquez-Lopez, C. A. Andrade-Erazo, H. J. Rabal, R. Arizaga M. Trivi. 22nd Congress of the International Commission for Optics: Ramón Rodríguez-Vera, Rufino Díaz-Urbe Eds., Proc. SPIE 8011, (ISBN: 9780819485854), 80118S-1-5 (2011).
14. "Low cost optoelectronic system for drying paint monitoring", E. Rubinsztain, A. Lutenberg, M. Trivi, F. Perez Quintián, 22nd Congress of the International Commission for Optics: Ramón Rodríguez-Vera, Rufino Díaz-Urbe Eds., Proc. SPIE 8011, (ISBN: 9780819485854) 80118U1-6, (2011).

ABSTRACTS

"Image distortion due to refraction by planar surfaces", R. Arizaga, N. Cap, H. Rabal, M. Trivi. European Journal of Physics (ISSN 0143-0807), 31, 115–127 (2010).

The term 'apparent depth' is commonly treated in textbooks as an issue easily understandable from the point of view of paraxial optical geometrical optics. Nevertheless, everyday life tells us that most of the time the observation of objects immersed in water is made under a great range of visual angles where the paraxial approximation is not valid. Here we developed a non-paraxial treatment to calculate the position and shape of the image of objects immersed in liquids of different refractive indices. The approach was focused on the parametric positions of the images of a single point at different viewing angles. Then we calculated how the image of an extended object is distorted. By using the Matlab software, it is possible to visualize the images for different geometrical conditions. We also include the analysis for refractive index with negative values as is the case of metamaterials.

"Characterization of a paint drying process through granulometric analysis of speckle dynamic patterns". A. Mavilio Nuñez, M. Fernández Limia, M. Trivi, H. J. Rabal, R. Arizaga. Signal Processing (ISSN: 0165-1684). 90, 1623–1630 (2010).

Dynamic speckle patterns are generated by laser light scattering on surfaces that exhibit some kind of activity, due to physical or biological processes. The characterization of this process is carried out by studying the texture changes of auxiliary images: temporal history of the speckle pattern (THSP). The drying process of water borne paint is studied through a method based on mathematical morphology applied to the THSP image processing. It is based on obtaining the granulometry of these images and their characteristic granulometric spectrum. From the granulometric size distribution of each THSP image four parameters are



obtained: mean length, standard deviation, asymmetry and kurtosis. These parameters are found to be suitable as texture features. The Mahalanobis distance is calculated between the texture features of the THSP images representative of the temporary stages of the drying process and the features of the final stage or pattern texture. The behavior of the distance function describes satisfactorily the drying process of the water borne paint. The results are compared with other methods. Compared with others, the granulometric method reported in this paper distinguished by its simplicity and easy implementation and can be used to characterize the evolution of any process recorded through dynamic speckles.

Use of time history speckle pattern and pulsed photoacoustic techniques to detect the self-accommodating transformation in a Cu–Al–Ni shape memory alloy”, F.M. Sánchez-Arévalo., W. Aldama-Reyna, A.G. Lara-Rodriguez, T. García-Fernández, G. Pulos, M. Trivi, M. Villagran-Muniz, *Materials Characterization* (ISSN: 1044-5803) 61, 518 – 524, (2010)

Continuous and pulsed electromagnetic radiation was used to detect the selfaccommodation mechanism on a polycrystalline Cu–13.83 wt.%Al–2.34 wt.%Ni shape memory alloy. Rectangular samples of this alloy were mechanically polished to observe the austenite and martensite phases. The samples were cooled in liquid nitrogen prior to the experiments to obtain the martensite phase. Using a dynamic speckle technique with a continuous wave laser we obtained the time history of the speckle pattern image and monitored the surface changes caused by the self-accommodation mechanism during the inverse (martensitic to austenitic) transformation. Using a photoacoustic technique based on a pulsed laser source it was also possible to detect the self-accommodation phenomena in a bulk sample. For comparison purposes, we used differential scanning calorimetry (DSC) to detect the critical temperatures of transformation and use these as reference to evaluate the performance of the optical and photoacoustical techniques. In all cases, the same range of temperature was obtained during the inverse transformation. From these results, we conclude that time history speckle pattern (THSP) and pulsed photoacoustic are complementary techniques; they are non-destructive and useful to detect surface and bulk martensitic transformation induced by a temperature change.

“Uso de la granulometría para el estudio de patrones de speckles dinámicos” A. Mavilio Nuñez, M. Fernández Limia, M. Trivi, H. Rabal, R. Arizaga. *Revista Cubana de Física* (ISSN 0253-9268) 27, 1, 34-41, (2010).

El fenómeno de formación de speckles dinámicos tiene lugar al iluminar con luz láser superficies en las que están ocurriendo cambios, como por ejemplo, una superficie pintada en proceso de secado, o sometida a corrosión, un fruto en vías de maduración, etc. A partir de los cuadros de speckles dinámicos se obtienen imágenes que portan información de los procesos que están teniendo lugar en las superficies de interés. Los cambios en la textura de dichas imágenes pueden ser estudiados para caracterizar dichos procesos. Se estudia el proceso de secado de un tipo de pintura (water borne) a través de un método basado en la morfología matemática para el procesamiento de imágenes obtenidas a través de cuadros de speckles. Se obtiene la granulometría de las imágenes y el espectro patrón que las caracteriza. A partir del espectro patrón de cada imagen se obtienen cuatro parámetros: longitud media, desviación standard, asimetría y curtosis, los cuales resultan ser apropiados como descriptores de textura. Se determina la distancia de Mahalanobis entre los descriptores texturales de las imágenes representativas de los diferentes estadios temporales del proceso y la seleccionada como referencia o patrón. El proceso dinámico bajo consideración puede describirse a través del comportamiento temporal de esta función distancia. Los resultados se ajustan a un modelo teórico que explica el proceso. Finalmente se comparan los resultados con los obtenidos por otros métodos. En comparación con otros, el método empleado se destaca por su sencillez y facilidad de implementación y en sentido general puede



utilizarse para el estudio de la evolución de cualquier proceso dinámico que se describa a través de speckles.

"Biospeckle Image Stack Process based on Artificial Neural Networks". G. Meschino, S. Murialdo, L. Passoni, H. Rabal, M. Trivi. Proceedings of the 32nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society "Merging Medical Humanism and Technology" IEEE Catalog Number: CFP10EMB-DVD • ISBN: 978-1-4244-4124-2 • ISSN: 1557-170X pp 4056-59, (2010)

This paper proposes the identification of regions of interest in biospeckle patterns using unsupervised neural networks of the type Self-Organizing Maps. Segmented images are obtained from the acquisition and processing of laser speckle sequences. The dynamic speckle is a phenomenon that occurs when a beam of coherent light illuminates a sample in which there is some type of activity, not visible, which results in a variable pattern over time. In this particular case the method is applied to the evaluation of bacterial chemotaxis. Image stacks provided by a set of experiments are processed to extract features of the intensity dynamics. A Self-Organizing Map is trained and its cells are colored according to a criterion of similarity. During the recall stage the features of patterns belonging to a new biospeckle sample impact on the map, generating a new image using the color of the map cells impacted by the sample patterns. It is considered that this method has shown better performance to identify regions of interest than those that use a single descriptor. To test the method a chemotaxis assay experiment was performed, where regions were differentiated according to the bacterial motility within the sample

"Biospeckle descriptors: a performance comparison". G. H. Sendra, A. L. Dai Pra, L. I. Passoni, R. Arizaga, H. J. Rabal, M. Trivi, Speckle 2010: Optical Metrology, A. Albertazzi, G. Kaufmann Eds. Proc. SPIE, (ISBN: 9780819476708), 7387, 73871K (2010).

Biospeckle patterns are named also "boiling" speckles due to its dynamic appearance. This activity takes place when the sample changes its properties due to diverse causes. This phenomenon is characteristic of biological samples and of the some industrial process. There are many descriptors that have been developed to characterize biospeckle patterns. This paper presents some approaches to compare and evaluate a set of time domain descriptors using a controlled experiment

"Dynamic laser speckle: decision models with computational intelligence techniques", M. Guzmán, G. Meschino, A. L. Dai Pra, L. Passoni, H. Rabal, M. Trivi. Speckle 2010: Optical Metrology, A. Albertazzi, G. Kaufmann Eds. Proc. SPIE, (ISBN: 9780819476708), 7387, 738717, (2010);

This paper proposes the design of decision models with Computational Intelligence techniques using image sequences of dynamic laser speckle. These models aim to characterize the dynamic of the process evaluated through Temporal History Speckle Patterns (THSP) using a set of available descriptors. The models use those sets selected to improve its effectiveness, depending on the specific application. The techniques of computational intelligence field include using Artificial Neural Networks, Fuzzy Granular Computation, Evolutionary Computation elements such as Genetic Algorithms, among others. The results obtained in experiments such as the evaluation of bacterial chemotaxis, and the estimation of the drying time of coatings are encouraging and significantly improve those obtained using a single descriptor.

"The images of axial objects". H. Rabal, N. Cap, M. Trivi, Physics Education, (ISSN 0031-9120). 46, 407-411, (2011).

Imaging of three-dimensional objects by lenses and mirrors is sometimes poorly indicated in textbooks and can be incorrectly drawn. We stress a need to clarify the



concept of longitudinal magnification, with simulated images illustrating distortions introduced along the optical axis. We consider all possible positions of the object for both a convergent and a divergent lens, producing real and virtual images. We also discuss spherical mirrors, elementary telescopes and microscopes.

“Materials Adsorption Characterization by Random Coherent Electromagnetic Waves”, C. I. Cabello, G. Bertolini, M. J. González, I. L. Botto, R. Arizaga, M. Trivi Progress In Electromagnetics Research Symposium, (ISSN: 1559-9450), 499-501, (2011).

Speckle is a random interference pattern of electromagnetic waves provided by a rough surface illuminated by a laser coherent light. In this paper we use a dynamic speckle technique to characterize the hydro-adsorption of alumina-silicates mineral materials with different chemical composition, surface area and pore volume. This study has a potential interest for catalytic and environmental processes.

“Laser speckle technique: a novel approach for the classification and grading the gastric precancerous lesions”. C. A. Andrade Eraso, M. M. Patiño Velasco, J. A. Vasquez Lopez, L. E. Bravo, J. Leon Tellez, M. Trivi, H. Rabal, Annals of Oncology (ISSN 0923-7534), 22 (Suppl 5) v 45-v46 (2011).

Gastric cancer remains one of the most serious health burdens throughout the world This is the first leading cause of death from cancer in Colombia. Evidence from pathology and epidemiology studies has been provided for a human model of gastric carcinogenesis with the following sequential stages: chronic gastritis; atrophy; intestinal metaplasia; and dysplasia. The updated Sydney System proposed the use of a visual analogue scale as a reference standard for the classification and grading of the gastric precancerous lesions. This semiquantitative scoring system is highly limited by interobserver variability. Therefore, it is interesting to explore and optimize other quantitative techniques for the diagnosis of the gastric lesions. The use of quantitative techniques in diagnostic gastric pathology has not been utilized fully because of the relative inaccessibility and complexity of using statistically valid stereologic techniques. In this paper we propose an optics technique named “laser speckle”. The comparison between conventional and laser speckle techniques showed a high degree of concordance, thus making this methodology a promising new optical alternative of qualitative and quantitative diagnosis for optical biopsies of gastric mucosa.

"Identification of motility clusters per area in surfaces colonized by *Pseudomonas aeruginosa*", M Guzman, J Pastore, S Murialdo, V Ballarin, M Trivi. Journal of Physics: Conference Series (ISSN: 1742-6588), 332, 012038, (2011).

The biofilms are involved in pathogenesis and antibiotic persistence and resistance. The number of cells of a given species that will adhere to surfaces depends not only on the affinity of the cells but also on their number available for attachment. Therefore, the quick identification of the motile microorganism's area should be of great interest. The analysis of bacterial spatial patterns at the initial stage of biofilm formation is very important to know the success of the bacterial colonization. We propose a post processing method capable to distinguish motile microorganisms area of colonization in dynamic speckle images by applying Mathematical Morphologic techniques. The methodology would be effective for segmenting, detecting and describing patterns of colonization known not to be completely spatially random. The presented method is fast, reproducible, convenient, robust, and can be used to control the pattern, spacing, and orientation between colonies of different bacteria in order to prevent biofilm development.

“Gastric mucosa analysis using speckle patterns: a medical diagnosis alternative”, C. A. Andrade Erazo, M. M. Patiño Velasco, J. A. Vásquez, Lopez, J. Leon Tellez, L. E. Bravo, H. Rabal, M. Trivi, 22nd Congress of the International Commission for



Optics: Ramón Rodríguez-Vera, Rufino Díaz-Urbe Eds., Proc. SPIE 8011, (ISBN: 9780819485854), 80118I-1-6, (2011).

Speckle techniques have been extensively employed in biomedical applications. It has been shown, that these non invasive optical techniques are useful to discriminate healthy tissues from those presenting some type of pathology. In this work we analyze speckle patterns from histological samples of gastric mucosa obtained by means of digestive endoscopies with three different histopathological confirmed diagnoses: atrophy, metaplasia and dysplasia. We studied biopsies from 27 patients and formed groups following the corresponding speckle contrast features. Three different groups according to the speckle contrast were established: higher for intestinal metaplasia, intermediate for gastric dysplasia and low for gastric atrophy. The comparison with histopathology shows a high value of concordance between both tests, making this methodology emerges as a possible new classification system for qualitative and quantitative gastric biopsy using optical techniques.

“Determination of coagulation time of human blood by biospeckle technique”. M. M. Patiño-Velasco, J. A. Vásquez-Lopez, C. A. Andrade-Erazo, H. J. Rabal, R. Arizaga M. Trivi. 22nd Congress of the International Commission for Optics: Ramón Rodríguez-Vera, Rufino Díaz-Urbe Eds., Proc. SPIE 8011, (ISBN: 9780819485854), 80118S-1-5 (2011).

When a lesion occurs in a blood vessel, a series of mechanisms are activated to stop hemorrhage by increasing blood viscosity at the wounded place. If a sample of blood extracted of the human body is illuminated with coherent light, a time varying speckle pattern is observed. It is show high activity at the start and decreases with time until it finally stop. The analysis of these patterns shows a degree of correlation between speckle activity and the temporal evolution of the clot. These preliminary results are promising for the continuation of studies aiming to the application of biospeckle techniques to the analysis of coagulation times.

“Low cost optoelectronic system for drying paint monitoring”, E. Rubinsztain, A. Lutenberg, M. Trivi, F. Perez Quintián, 22nd Congress of the International Commission for Optics: Ramón Rodríguez-Vera, Rufino Díaz-Urbe Eds., Proc. SPIE 8011, (ISBN: 9780819485854) 80118U1-6, (2011).

In previous works we reported several speckle interferometry methods applied to analyze paint drying processes. In this paper we present the development of a low cost optoelectronic system for monitoring the drying status of different types of paints. The system is composed by a laser diode, a linear CCD sensor and a microcontroller. One of the key points of the system is the algorithm that processes the speckle patterns produced by the laser beam scattered from the paint. The temporal evolution of the speckle carries information of the paint status. The proposed algorithm modifies one of its parameters to follow the speckle rate of change, allowing a real-time measurement of the drying process.

The results obtained with this system are compared to the ones obtained by the method that measures the paint weight loss in time, due to the solvent evaporation, and to the results from other methods that process the temporal evolution of the speckle with different algorithms.

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.

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

1. "Identification of Gastric Cancer from Speckle Patterns". C.A. Andrade-Eraso, M. Patiño-Velasco, J. Vásquez-López, J. León, G. Bolaños-Pantoja, M. Trivi, Acta Physica Polonica A (ISSN 1898-794X), En prensa

Speckle technique is based on the light intensity distribution randomly formed when a laser light is reflected on a rough surface, creating a pattern of illuminated grains (constructively) and dark (destructive) on scales of 1 μ m. When the samples are displaced or deformed, the speckle pattern is altered. In this paper we present speckle patterns obtained from samples of gastric mucosa that is physically altered for the carcinogenesis process. Biopsies were studied with different diagnoses and were grouped according to the characteristics of speckle patterns. Speckle patterns were obtained by illuminating the samples with green laser. Morphological parameters of the speckle patterns reveal existence of 3 descriptors: the average grain size, hydraulic radius and the ratio of the Weddel disc, which showed a high, intermediate and low value. The comparison shows agreement between the histopathological diagnosis and the values obtained by the speckle technique, making this technique emerge as a new classification system for quantitative diagnosis of precancerous lesions.

2. "Q-statistics in dynamic speckle pattern analysis", H. Rabal, N. Cap, M. Trivi, M. N. Guzmán. Optics and Laser in Engineering (ISSN: 0143-8166), En prensa.

We introduce q statistics concepts to improve the performance of some methods based on the histogram to estimate dynamic speckle activity. It is shown that some improvements are obtained by choosing appropriate q values that have been empirically determined. The possibility of increasing the precision and diminishing the acquisition time are explored for a usual study case as is the drying of paint.

3. "Discrimination of motile bacteria from filamentous fungi using dynamic speckle". S. E. Murialdo, L. I. Passoni, M. N. Guzman, G. H. Sendra, H. Rabal, M. Trivi, J. F. Gonzalez. Journal of Biomedical Optics (ISSN 1083-3668), En prensa.

We present a dynamic laser speckle method to easily discriminate filamentous fungi from motile bacteria in soft surfaces, such as agar plate. The method allows the detection and discrimination between fungi and bacteria faster than with conventional techniques. The new procedure could be straightforwardly extended to different micro-organisms, as well as applied to biological and biomedical research, infected tissues analysis, and hospital water and wastewaters studies.

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.

TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

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



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

En Congresos Internacionales

1. "Biospeckle Image Stack Process based on Artificial Neural Networks". G. Meschino, S. Murialdo, L. Passoni, H. Rabal, M. Trivi. 32nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society "Merging Medical Humanism and Technology" Buenos Aires, Argentina, Septiembre 2010.
2. "Speckle dinámico para caracterizar la movilidad de microalgas". M. Mattenet, R. Arizaga, I. Roquetta, M. C. Ríos de Molina, H. J. Rabal, M. Trivi. Reunión Iberoamericana de Óptica (RIAO/Optilas), Lima, Perú, septiembre 2010.
3. "Visualización de topografías subsuperficiales mediante speckle dinámico". R. Arizaga, M. Mattenet, H. J. Rabal, M. Trivi. Reunión Iberoamericana de Óptica (RIAO/Optilas), Lima, Perú, septiembre 2010.
4. "Discriminación entre colonias de hongos y bacterias móviles mediante biospeckle", S. Murialdo, G. H. Sendra, M. Guzmán, I. Passoni, J. Froilán González, R. Arizaga, H. J. Rabal, M. Trivi. Reunión Iberoamericana de Óptica (RIAO/Optilas), Lima, Perú, septiembre 2010.
5. "Formación geométrica de imágenes de objetos axiales", H. J. Rabal, N. Cap, R. Arizaga, M. Trivi. Reunión Iberoamericana de Óptica (RIAO/Optilas), Lima, Perú, septiembre 2010.
6. "Materials Adsorption Characterization by Random Coherent Electromagnetic Waves", C. I. Cabello, G. Bertolini, M. J. González, I. L. Botto, R. Arizaga, M. Trivi, Progress, Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2011), Marrakesh, Marruecos, Marzo 2011.
7. "Identification of Gastric Cancer from Speckle Patterns". C.A. Andrade-Eraso, M. Patiño-Velasco, J. Vásquez-López, J. León, G. Bolaños-Pantoja, M. Trivi, International Congress on Advances in Applied Physics and Materials Science, Antalya, Turquía, 2011
8. "Gastric mucosa analysis using speckle patterns: a medical diagnosis alternative". C. A. Andrade-Eraso. M. M. Patiño-Velasco, J.A Vasquez-Lopez. J, Leon-Tellez, L. E. Bravo, H. J. Rabal, M. Trivi. XXII General Congress International Commission for Optics (ICO-22). Puebla, Mexico, 15-19 agosto 2011.
9. "Probability mapping images in dynamic speckle", L. Passoni, H. Rabal, G. Meschino, M. Trivi. XXII General Congress International Commission for Optics (ICO-22). Puebla, Mexico, 15-19 agosto 2011.
10. "Low cost optoelectronic system for drying paint monitoring", E. Rubinsztain, A. Lutenberg, M. Trivi, F. Perez Quintián, XXII General Congress International Commission for Optics (ICO-22). Puebla, Mexico, 15-19 agosto 2011
11. "Mineral species to removal contaminants: characterization through dynamic speckle techniques", M. J. González, G. Bertolini, I. L. Botto, C. I. Cabello, R. Arizaga, M. Trivi. XXII General Congress International Commission for Optics (ICO-22). Puebla, Mexico, 15-19 agosto 2011
12. "Determination of coagulation time of human blood by biospeckle technique". M. M. Patiño-Velasco, J. A. Vásquez-Lopez, C. A. Andrade-Erazo, H. J. Rabal, R.



Arizaga M. Trivi. XXII General Congress International Commission for Optics (ICO-22). Puebla, Mexico, 15-19 agosto 2011

13. "Original and Fe-activated clay minerals to remove arsenic in groundwater surface characterization by laser techniques". M. J. González, G. Bertolini, D. Gazzoli, I. L. Botto, C. I. Cabello, R. Arizaga, M. Trivi. ECASIA'11 European Conference on applications of surface and interfaces Analysis, Cardiff City Hall, Cardiff, Wales, UK. Septiembre 2011.

En Congresos Nacionales:

14. "Metrología speckle en muestras biológicas de baja actividad" M. Guzmán, H. Sendra, S. Murialdo, I. Passoni R. Arizaga, H. Rabal, Marcelo Trivi, J Froilán Gonzalez. IV Taller de Optica y Fotofísica (IV TOPFOT), Tandil, mayo 2010.

15. "Análisis de la hidroadsorción de materiales silíceos y sílico-aluminatos naturales mediante "speckle laser", G. Bertolini, C. I. Cabello, I. L. Botto, R. Arizaga, M. Trivi. II Reunión Interdisciplinaria de Tecnología y Procesos Químicos, Huerta Grande, Córdoba, octubre 2010.

16. "Últimos desarrollos en el campo del speckle dinámico y sus aplicaciones en Ingeniería", M. Trivi, H. J. Rabal. Primeras Jornadas de Investigación y Transferencia, Facultad de Ingeniería UNLP, abril 2011.

17. "Estudio comparado de movimientos de hongos y bacterias utilizando speckle dinámico". S. E. Murialdo, L. I. Passoni, Marcelo N. Guzman, G. H. Sendra, H. Rabal, M. Trivi, J. Froilán Gonzalez. Taller de Optica y Fotofísica (TOPFOT 2011). S. M. Tucumán, mayo 2011.

18. "Caracterización del comportamiento de microorganismos (Euglena gracilis) mediante métodos ópticos". M. Mattenet, R. Arizaga, I. Roquetta, M. C. Ríos de Molina, H. Rabal, M. Trivi. Taller de Optica y Fotofísica (TOPFOT 2011). S. M. Tucumán, mayo 2011.

19. "Estudio de la hidroadsorción de especies minerales de aplicación en la eliminación de contaminantes mediante la técnica de speckle dinámico". M. J. González, G. Bertolini, I. L. Botto, C. I. Cabello, R. Arizaga y M. Trivi. XVII Congreso Argentino de Fisicoquímica y Qca. Inorgánica, Córdoba, 3-6 mayo de 2011.

20. "Identification of motility clusters per area in surfaces colonized by Pseudomonas aeruginosa". M. Guzman, J I. Pastore, S. Murialdo, V. Ballarin, M. Trivi, XVIII Congreso Argentino de Bioingeniería, VII Jornadas de Ingeniería Clínica, SABI 2011. Mar del Plata. septiembre 2011.

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.

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.*



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.

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.

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

Laboratorio Láser de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Este laboratorio se encontraba inactivo debido a que sus responsables originales han emigrado del país. Las autoridades de la Facultad decidieron hacerlo operativo y solicitaron nuestra colaboración con ese fin. Nuestra cooperación comenzó en 2003 y continúa actualmente. El laboratorio se encuentra funcionando y desarrolla allí sus actividades un pequeño grupo el cual integran dos becarios/tesistas bajo mi dirección y co-dirección, uno de los cuales ha ingresado a la Carrera del Investigador CONICET. Los resultados científicos obtenidos en el laboratorio han sido publicados y otros presentados en Congresos Internacionales. (Ver Item 7.Publicaciones y Congresos e Item11 Dirección de becarios)

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.

- “Desarrollo, calificación y construcción de sensores basados en guías ópticas”. Convenio CONICET – VENG S.A. Lugar de ejecución CIOp. Representante Técnico CIOp. 2009/2012.
- “Medida de características geométricas y parámetros ópticos de lentes”. R. Arizaga, M. Trivi. Entidad solicitante: INVAP. 2010/2011.
- “Estudio de factibilidad de modificación, diseño y construcción de un proyector óptico de escala graduada”. R. Arizaga, M. Trivi. Entidad solicitante: INVAP. 2010/2011.
- “Desarrollo de un equipo láser infrarrojo para la habilitación a distancia de medidores domiciliarios de servicios públicos”. E. Grumel, M. Trivi. Entidad solicitante Telnet Group. Prototipo entregado 2011.
- “Diseño y fabricación de un detector de alta sensibilidad para comunicaciones infrarrojas”, E. Grumel. M. Trivi. Entidad solicitante Telnet Group. en desarrollo 2011/2012.

**10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:
DOCENCIA**

Ver. Item 7

- 1. “Image distortion due to refraction by planar surfaces”, R. Arizaga, N. Cap, H. Rabal, M. Trivi. European Journal of Physics (ISSN 0143-0807), 31, 115–127 (2010).



- "The images of axial objects". H. Rabal, N. Cap, M. Trivi, Physics Education (ISSN 0031-9120). 46, 407-411, (2011).

DIVULGACIÓN

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

Dirección de Becarios

- Ing. Gonzalo H. Sendra, Beca CONICET, Tipo I y II. Tema: "Speckle dinámico e imágenes de actividad" Co-director. (2005-2010). Completó su Tesis Doctoral en 2009. Actualmente Investigador Asistente CONICET

- Ing. Marcelo Guzman. Beca CONICET Tipo I Tema: "Estudio de diagramas de speckle dinámico y sus aplicaciones". Director. (2008-2010). Beca CONICET Tipo II (2011-2012)

Dirección de Investigadores:

- Dr. Fernando Perez Quintian. Investigador Asistente CONICET. Co-Director: 2008/2010.

- Dr. Christian Weber, Investigador Asistente CICIPBA, Co-Director: desde 2010

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 Óptica en continuo: desarrollo de hardware y software de sistemas optoelectrónicos".

- Sr. Daniel Pianca, Técnico Carrera de Apoyo a la Investigación, Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires (CIC). 2010-2012.

- Sr. Matías Cena, Técnico Carrera de Apoyo a la Investigación, Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires (CIC). 2010-2012.

- Personal Administrativo Centro de Investigaciones Ópticas pertenecientes a la Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires (CIC). 4 en total. 2010-2012.

- Profesionales de Apoyo, Técnicos y Artesanos del Centro de Investigaciones Ópticas pertenecientes a la Carrera de Apoyo CONICET, 12 en total. 2010-2012.

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

- "Estudio de diagramas de speckle dinámico y sus aplicaciones". A cargo del Ing. Marcelo Guzman. Tesis para el grado de Doctor en Ingeniería. Fac. Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. En realización.

- "Determinación del Tiempo de Coagulación en seres humanos a partir de Speckle Dinámico". A cargo del Ing. Mario M. Patiño Velazco, Tesis para el grado de Magister en Ingeniería Física. Universidad del Cauca, Colombia. Codirector. En realización.



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.*

Ver Items 7.1 y 7.5

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

- State University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St.-Petersburg, Rusia. Investigador Invitado. Julio de 2010.

- Estadía en Universidad de Cauca, Popayán, Colombia, en el marco del Programa de Maestría en Ingeniería Física. Prof. Invitado. Enero-Febrero 2011.

- Estadía en el Istituto Nazionale di Ottica, Florencia, Italia. Investigador Invitado. Abril 2011.

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

- Subsidio otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA). Subsidio Erogaciones Corrientes. Monto del subsidio: 5100 \$ febrero 2010, 5600\$ febrero 2011.

- 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\$ Integrante Grupo Responsable. 2010.

- Proyecto "Interacción de la luz con materiales orgánicos mediante técnicas de speckle láser y reflectancia espectral: aplicaciones en biotecnología, agronomía e ingeniería". 11/1150. Co-director. Universidad Nacional de La Plata. 2010-2013

- Proyecto "Network in Advanced Materials and Nanomaterials of Industrial Interest - EULASUR" Proyecto de colaboración entre la Unión Europea y el Mercosur. Monto subsidio: CIOp 34100 Euros Responsable del nodo CIOp-CONICET, 2010-2012.

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.

Investigador Invitado State University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St.-Petersburg, Rusia. Julio de 2010

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.*

Gestión en Organismos Científicos / Educativos

- Director (a/c) Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp), 2010/ 2012. Vice Director Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp) 2006/continúa.

- Miembro de la Consejo Directivo. CIOp, 2004/continúa.



- Representante del CIOp en el Convenio CIOp- Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 2003/continúa.

- Miembro del Consejo Directivo Centro Científico Tecnológico (CCT) CONICET La Plata. en representación del CIOp, 2010 - 2012

- Miembro de la Comisión de Vinculación Tecnológica (CCT) CONICET La Plata. en representación del CIOp, 2010 - 2012.

- Representante Argentino ante la International Commission for Optics (ICO). Desde agosto 2011-continúa.

- Coordinador Comité Territorial de Optica Argentina (CTO) de la International Commission for Optics (ICO). Desde agosto 2011-continúa.

Organización de Reuniones Científicas

-- Miembro del Comité Organizador de "El Laser en nuestras vidas" Evento realizado en el marco de las celebraciones por los 50 años de la invención del Laser, auspiciado por CONICET, CICPBA, SPIE OSA, Laserfest. Teatro Argentino, La Plata, 6-8 agosto 2010.

- Miembro Comité Científico International Conference on Applications of Optics and Photonics, AOP2011, Braga, Portugal, Mayo, 2011.

- Miembro del Comité Científico, 22º General Congress International Commission for Optics (ICO) Puebla, Mexico, agosto 2011.

- Miembro Comité Organizador EULASUR 2nd Summer School, "Simulation, characterization, and Optical Methods for Materials and Nanomaterials". La Plata, 4-9 septiembre 2011.

- Miembro Comité Organizador, VIII Taller Óptica y Fotofísica (TOPFOT 2012) a realizarse en La Plata, mayo 2012.

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

Cursos de Grado: 2010/2011

- Profesor Titular ordinario Física II, DE, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. desde 2009. 9 horas semanales frente alumnos. (Categoría I Programa de Incentivos Universidades Nacionales, Ministerio Educación de la Nación. categorización 2011).

Cursos de Postgrado

- "Técnicas ópticas aplicadas a la ingeniería y las ciencias biológicas". Curso Postgrado válido para el Programa de Maestría en Ingeniería Física, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Designado Profesor Invitado, enero 2011, 20hs.

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.*



Posición en Instituciones Extranjeras

- Senior Associate Member of International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italia, 2003/2010.

Tareas de Evaluación:

- Revisor de Journals Internacionales
- Reviewer de artículos científicos en Applied Optics, Journal of the Optical Society of America A, Optical Engineering, Optics Communications, Optics and Laser in Engineering, Biosystems Engineering, Journal of Biomedical Optics. En varias oportunidades.
- Evaluación de Proyectos
- Evaluador Externo Proyectos de Investigación Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, 2010.
- Miembro del Comité Académico de Evaluación de la Especialización y Doctorado en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente (MAVILE) y de la Maestría en Luminotecnia o Percepción Visual, Escuela de Postgrado en Luz y Visión, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, abril 2010.
- Evaluador Convocatoria PICT Start-up Bicentenario. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2010.
- Evaluador Dresden International PhD Program, cooperation of the Dresden International Graduate School for Biomedicine and Bioengineering (DIGS-BB) and the International Max Planck Research School for Molecular Cell Biology and Bioengineering (IMPRS-MCBB). Alemania. 2011.
- Jurado de Tesis
- Integrante del Jurado para analizar la Tesis Doctoral en Ingeniería. Mención ensayos estructurales: “Desarrollo de la interferometría óptica de baja coherencia para la aplicación a la caracterización de materiales”. A cargo del Ing. Eneas Morel. Universidad Tecnológica Nacional, Regional Delta. Marzo 2010.
- Integrante del Jurado para analizar la Tesis Doctoral en Ingeniería. Mención Electrónica. “Caracterización de patrones de speckle dinámico mediante técnicas de morfología matemática”. A cargo del Ing. Eduardo Blotta. Universidad Nacional de Mar del Plata, Julio 2010.
- Integrante del Jurado para analizar la Tesis Doctoral en Física Respuesta Electromagnética de Cristales Fotónicos Coloidales en la Región de Bandas Altas” A cargo del Ing. Luis A. Dorado. Universidad de Buenos Aires, Diciembre 2010.
- Integrante del Jurado para analizar la Tesis Doctoral en Informática, “Procesamiento digital de imágenes en Interferometría de Speckle usando el método de descomposición empírica de modos”. A cargo de la Lic. M. B. Bernini, Universidad Nacional de Rosario, Diciembre 2011.
- Integrante del Jurado para analizar la Tesis de Maestría en Ingeniería de Sistemas “Análise do comportamento de métodos de classificação de padrão de speckle



**Comisión de
Investigaciones Científicas**

Gobierno de la Provincia
de Buenos Aires

dinámico” A cargo de la Ing. Patrícia Lucélia dos Santos Freitas. Universidade Federal de Lavras (MG). Brasil. Agosto 2010.

- Integrante del Jurado para analizar la Tesis de Grado en Ciencias Físicas “Estudio de la dinámica de luz dispersada por distribuciones de microesferas mediante una cámara CCD” A cargo de Natalia Clara Álvarez. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Agosto 2010.

- 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.

Tareas de extensión y divulgación:

- “Imágenes, holografía, speckle”. Demostraciones de laboratorio. Semana de la Ciencia y la Tecnología (CONICET y CIC). Destinados a alumnos y docentes de nivel EGB y Polimodal y público en general. CIOp La Plata, 2010/2011. 3 horas c/u.

- “Festival de experiencias en láseres y optica”. Semana de la Ciencia y la Tecnología, Ministerio Educación. Demostraciones para alumnos, docentes y público en general, Stand CONICET, Feria del Libro, Buenos Aires, mayo 2010.

- “Laser y Fotónica: Mitos y Realidades” Taller para periodistas, periodistas científicos y público en general. A cargo del tema “Midiendo con laser: de la nano a la macroescala” En el marco de las celebraciones por los 50 años de la invención del Laser, “El Laser en nuestras vidas”, Teatro Argentino, La Plata, 6-8 agosto 2010.

- Atención stand “Aplicaciones biospeckle” el marco de las celebraciones por los 50 años de la invención del Laser, “El Laser en nuestras vidas”, Teatro Argentino, La Plata, 6-8 agosto 2010.

- “50 años del LASER: la respuesta que encontró mil preguntas” charlas para alumnos, docentes y público en general, D. Shinca, M. Trivi. Primeras Jornadas Regionales de Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, Adrogué, octubre 2010.

- “Show laser” coordinador stand CIOp en pabellón CIC y pabellón CONICET, en megamuestra TECNOPOLIS; Villa Martelli, julio- agosto 2011.

Conferencias dictadas:

- Participación por el Área de Fotónica en la Mesa Redonda de la Jornada de Cooperación Unión Europea – Argentina en el campo de Internet del Futuro y Componentes TICs. en el marco del Proyecto FIRST. Organizado por ALETI, (Federación de Asociaciones de Latinoamérica, Caribe y España en Tecnología de la Información), Buenos Aires, abril 2010.

- “Dynamic Phenomena Studies by Bio Speckle Techniques”, State University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St.-Petersburg, Rusia. Julio de 2010.

- “Aplicaciones del speckle laser dinámico” Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, Enero 2011.

- “Estudio de fenómenos dinámicos con Técnicas de Biospeckle”. Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, Quito, Ecuador. Enero 2011.



- Chairman Reunión plenaria Optical Design, XXII General Congress International Commission for Optics (ICO-22). Puebla, México, 15-19 agosto 2011.
- Miembro del Jurado para otorgamiento del Premio al Mejor Poster XXII General Congress International Commission for Optics (ICO-22). Puebla, México, 15-19 agosto 2011.

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

Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Plan de Trabajo (Período 2012-2013)

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.

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, fenómenos de corrosión, medición de flujo sanguíneo, 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:

- Caracterizar el fenómeno. Identificar sus causas. Estudiar los efectos ópticos que dan origen al speckle dinámico: movimiento de partículas (efecto Doppler), variaciones temporales del índice de refracción (efecto Wolf), variaciones configuracionales en dispersión múltiple, etc.
- Continuar la evaluación de imágenes de actividad a semillas y frutos. Evaluación del uso de este fenómeno como herramienta para la determinación de calidad y daños en frutos, presencia de hongos en semillas, dureza, viabilidad, etc.
- Diseñar modelos numéricos del speckle dinámico. Se trata de plantear soluciones posibles a un problema inverso: dada una forma de actividad, determinar posibles fenómenos que la causan.
- Diseñar Algoritmos para la identificación y clasificación de secuencias de speckle
- Estudiar, teórica, numérica y experimentalmente el uso del concepto de vórtices en la medida de actividad de muestras lentas.
- Estudiar, teórica, numérica y experimentalmente el uso del concepto de islas de speckle en la medida de actividad de muestras lentas usando análogos mecánicos: energía cinética, cantidad de movimiento lineal, cantidad de movimiento angular, etc.
- Explorar nuevos descriptores para el análisis de texturas de imágenes con posibles aplicaciones a fenómenos estudiados mediante técnicas de speckle dinámico.
- Estudiar la hidrofobicidad en geles con diferentes propiedades texturales, tales como tamaño de granos, área superficial y volumen de poros para aplicaciones en procesos catalíticos
- Continuar la evaluación de procesos en pinturas y la caracterización de distintos tipos de polímeros para diversas aplicaciones.
- Mejorar el diseño e implementación un dispositivo portátil para la realización de experiencias de adquisición de secuencias de imágenes en speckle dinámico.
- Se continuará con las tareas de apoyo interdisciplinario para la enseñanza de Ciencias en escuelas.



**Comisión de
Investigaciones Científicas**

Gobierno de la Provincia
de Buenos Aires

- Publicación de resultados, presentaciones en congresos y transferencia de tecnología.

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, actividades de gestión como Vice Director del CIOp, etc.

Condiciones de la presentación:

La presentación deberá incluir:

- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21)
- b. Una copia en soporte electrónico, la que será remitida por correo electrónico a la siguiente dirección: infinvest@cic.gba.gov.ar. Deberá realizarse en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus. Si se trabaja sobre el documento modelo, se deberán eliminar las instrucciones.
- c. En el mismo correo electrónico referido en el punto b), 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.
- d. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en una carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período".
- e. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.

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.