

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 2011

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: D' Angelo

NOMBRES: Cristian Adrián

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: Tandil CP: 7000 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): cdangelo@exa.unicen.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

Espectroscopia de plasmas producidos por láser

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 1/12/2010

ACTUAL: Categoría: Asistente desde fecha: 1/12/2010

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: IFAS - Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs Aires.

Facultad: Ciencias Exactas

Departamento: Dpto. de Ciencias Físicas y Ambientales

Cátedra: Efluentes líquidos. Radiación. PACENI Física General.

Otros: Instituto de Física Arroyo Seco

Dirección: Calle: Pinto N°: 399

Localidad: Tandil CP: 7000 Tel: 249 4439660/61

Cargo que ocupa: Jefe de Trabajos Prácticos.

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

Apellido y Nombres: Graciela Bertuccelli

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: Tandil CP: 7000 Tel:

Dirección electrónica: gbertucc@exa.unicen.edu.ar

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 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

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

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

Durante este período se continuó trabajando en la técnica LIBS (espectroscopia de plasmas producidos por láser). En una explicación muy breve, se puede decir que esta técnica consiste en enfocar radiación láser dentro o en la superficie de un medio en estudio, provocando una ruptura dieléctrica originada por el fuerte campo eléctrico del pulso láser. La emisión del microplasma nos da información de los componentes del medio en cuestión, mediante un monitoreo de las longitudes de onda de las especies emisoras (iones, átomos neutros y moléculas simples). En el microplasma formado se alcanzan temperaturas de algunos eV y se obtienen densidades electrónicas altas, del orden de 10^{17} electrones/cm³, en esas condiciones el material se separa en sus componentes atómicos y con alto grado de ionización produciendo emisión muy intensa de luz, que puede ser analizada espectralmente para la detección de las líneas de emisión características de los elementos que constituyen la muestra. Las energías láser requeridas para formar la chispa dependen de muchos factores tales como energía, duración y longitud de onda del pulso láser, por un lado, y del material en estudio (reflectividad a la longitud de onda láser en caso de sólidos y densidad, en caso de gases).

En particular, durante el transcurso del 2011 los trabajos estuvieron orientados a las mediciones de trazas en medios líquidos y sólidos establecidos en un compuesto compactado en pastillas de óxido de calcio. En especial, se ha trabajado en la implementación de una técnica para la medición cuantitativa de densidad de componentes en forma rápida. Esta técnica se basa en la revisión y manejo numérico de dos líneas resonantes registradas en distintos tiempos. En resumen, la aplicación inmediata está en la cuantificación de contaminantes con una técnica rápida y precisa, aprovechando los métodos ópticos y de espectroscopía en particular. Los resultados se encuentran en plena discusión, adoptando distintos modelos para un buen resultado final.

La implementación de este procedimiento además, darían a conocer datos estimativos de temperatura, densidad electrónica y densidad de emisores, todo con el solo hecho de analizar relaciones de parámetros de intensidad, integral y anchos de líneas.

La técnica posibilita la detección y medición de contaminantes a nivel de trazas (del orden de partes por millón). Esto se puede dar tanto en líquidos como en medios sólidos. El análisis también es posible en aplicaciones de alta concentración, con aplicaciones de modelos de plasma absorbido homogéneo o inhomogéneo, tal fue el tema de la tesis de posgrado. Por supuesto que no hay que dejar de lado la importancia en la investigación de la física básica aplicada a plasmas y parámetros espectroscópicos.

La técnica tiene un altísimo potencial tecnológico a nivel regional y provincial, como técnica de monitoreo para mediciones diversas, en especial en medio ambiente y el ámbito de la metalurgia.

Paralelamente, se continuó junto al Dr. Darío Pérez (grupo "Óptica Atmosférica y Estadística", Instituto de Física, de la Facultad de Exactas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile). en carácter de colaborador externo, del proyecto:

"Wavefront Coherence Degradation Induced by Non-Kolmogorov Turbulence: Multifractal Analysis and Models",

(<http://www.conicyt.cl/bases/fondecyt/proyectos/01/2010/1100753.html>). Este es un proyecto del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt), un programa público administrado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt), de la República de Chile. Si bien en este proyecto se comenzó como coinvestigador (marzo 2010), posteriormente se presentó la renuncia pasando a la figura de colaborador externo, ante el aviso de ingreso efectivo como investigador asistente de CIC (diciembre de 2010).

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

7.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

1-

Título: Optically stimulated luminescence at room temperature of hydrothermal K₂YF₅:Pr³⁺ crystals

Autores: J. Marcazzo, N. M. Khaidukov, E. Caselli, C. D'Angelo, and M. Santiago.

Datos de publicación: Physica Status Solidi A, 1-6 (2009)/DOI 10.1002/pssa.200925066. (online 30 June 2009), © 2009 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim

Abstract: In this paper optically stimulated luminescence (OSL) properties of Pr³⁺-doped double potassium yttrium fluoride (K₂YF₅) under green light stimulation at room temperature as a function of the doping concentration are reported. Besides, some characteristics concerning the possible application of this composition as a new OSL dosimeter are presented, namely, the dose-response and fading of the OSL signal. The residual thermoluminescence (TL) response of K₂YF₅:Pr³⁺ after the OSL experiment has been investigated in order to establish whether the traps responsible for OSL are also involved in the TL process. Spectral analysis of the OSL emission has been carried out to determine the role played by Pr³⁺ ions in the radiative relaxation process. Finally, the total OSL output of K₂YF₅:Pr³⁺ is compared to that of commercial Al₂O₃:C.

Grado de participación: colaborador en las mediciones experimentales.

2-

Título: Semiempirical model for analysis of inhomogeneous optically thick laser-induced plasmas

Autores: Cristian A. D'Angelo, Diego M. Díaz Pace, Graciela Bertuccelli

Datos de publicación: Spectrochimica Acta Part B 64 (2009) 999–1008. Spectrochimica Acta Part B. Journal homepage: www.elsevier.com/locate/sab. This paper was presented at the 5th International Conference on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS 2008), held in Berlin, Adlershof, Germany, 22-26 September 2008, and is published in the Special Issue of Spectrochimica Acta Part B, dedicated to that conference.

Abstract: In this paper, a more realistic approach of a non-uniform optically thick plasma in local thermodynamic equilibrium was applied to describe self-reversal of Co I 340.51 nm emission line recorded from a laser induced plasma generated on a Co–Cr–Mo metallic alloy. This line was selected because it is one of the most absorbed of the major elements in air at atmospheric pressure. The model describes the behavior of the plasma after the breakdown, and it was semiempirical thus, some information was taken from the experiment. A cylinder-symmetrical plasma column with a parabolic temperature distribution having a maximum at the center and decreasing toward the edges was considered. The input parameters were the plasma length, the temperature in the plasma core, and the Co total density, which were estimated from measurements and previous work. Moreover, the distribution of electron density depended on the temperature, and the ionization degree was taken into account through Saha equation. Then, plasma parameters were adjusted in such a way calculations reproduced the experimentally measured line profiles. The effect of varying laser power on plasma homogeneity and its evolution in time were investigated. Moreover, preliminary results of spatial distribution of plasma parameters were obtained that confirmed the practical application of the model on plasma diagnostics.

Grado de participación: autor principal.

3-

Título: Study of the luminescent properties of KMgF₃:Sm

Autores: J. Marcazzó, M. Santiago, C. D'Angelo, C. Furetta, E. Caselli

Datos de publicación: Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 268 (2010) 183–186. Contents lists available at ScienceDirect

Abstract: The photoluminescence (PL), radioluminescence (RL) and thermoluminescence (TL) of KMgF₃ doped at several Sm concentrations have been investigated. The maximum TL and RL yield under beta irradiation has been observed in KMgF₃:Sm 0.02 mol%. The glow curve of this doped perovskite is made up of at least five peaks located at 95, 120, 160, 270, and 330 °C. The third peak appears to be the most convenient for personal or environmental dosimetry, since it shows no fading and good linearity within the investigated dose range (0.020–200 Gy). From the RL and PL spectra it has been found that most of KMgF₃:

Sm emission is located at wavelengths higher than 650 nm. This emission, which is characteristic of Sm²⁺, makes this doped compound attractive for fiber-optic dosimetry.

Grado de participación: colaborador en las mediciones experimentales.

4-

Título: Analysis of Minerals and Rocks by Laser-Induced Breakdown Spectroscopy

Autores: Diego M. Díaz Pace, Norberto A. Gabriele, Mayra Garcimuño, Cristian A. D'Angelo, Graciela Bertuccelli, and Daniela Bertuccelli

Datos de publicación: Spectroscopy Letters, 44:399–411, 2011 Copyright # Taylor & Francis Group, LLC ISSN: 0038-7010 print=1532-2289 online DOI: 10.1080/00387010.2011.573048

Abstract: Laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS) technique was applied for rapid analysis of major and minor elements composing geological samples including minerals, rocks, and a soil sample. The plasma was produced in air at atmospheric pressure by focusing on the targets a pulsed infrared Nd:YAG laser in open-path configuration. The emitted light in the UV-Vis was analyzed by a compact LIBS system to measure spectral emission lines of Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, C, Cu, Mn, and Ti. The experimental issues relevant for the analysis of the different samples were investigated by taking into account their peculiar features: drilling through a weathered layer, roughness and grain-size considerations, statistical averaging, and accuracy of the measurements. In this approach, the characterization of the samples was achieved by studying the relative variations of the emission intensities of each element normalized with respect to an internal standard. The present study shows the usefulness of LIBS as a tool for reliable identification of field samples.

Grado de participación: coautor.

5-

Título: Characterization of laser - induced plasmas by atomic emission spectroscopy

Autores: Diego M Díaz Pace, Graciela Bertuccelli, and Cristian A D'Angelo.

Datos de la publicación: Journal of Physics: Conference Series 274 (2011) 012076 doi:10.1088/1742-6596/274/1/012076. XVII Reunión Iberoamericana de Óptica & X Encuentro de Óptica, Láseres y Aplicaciones IOP Publishing

Abstract: In this work, Laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS) has been applied to characterization of plasmas generated in air at atmospheric pressure from a calcium hydroxide sample with a known concentration of Mg by using an infrared Nd:YAG laser. The influence of laser irradiance on plasma morphology and emission

intensity was studied. Spatially integrated intensities of Mg I-II lines along the line-of-sight were measured for different laser energies and delay times. The plasma temperature and the electron density were determined in each case by using an algorithm that calculates the optical thickness of the spectral lines and reproduces their experimental profiles in a framework of an homogeneous plasma in LTE that takes into account the effects of self-absorption. The results obtained showed the usefulness of this approach to provide additional information retrieved from the optical thickness of spectral lines for plasma characterization in LIBS experiments.

Grado de participación: coautor

6-

Título: Análisis cuantitativo de Mg en agua natural mediante la técnica LIBS
Quantitative analysis of Mg in natural water using LIBS technique

Autores: D. M. Díaz Pace, C. A. D'Angelo, M. Garcimuño, G. Bertuccelli

Datos de la publicación: Opt. Pura Apl. 44 (4) 719-729 (2011) - 719 - © Sociedad Española de Óptica

RESUMEN: En el presente trabajo la técnica LIBS (Laser-Induced Breakdown Spectroscopy) es evaluada para su aplicación al análisis de Mg en muestras de agua natural, el cual resulta de interés en temáticas relacionadas con la salud, el medio ambiente y la agricultura. Para efectuar el análisis, se prepararon soluciones con concentraciones conocidas del analito que fueron mezcladas con óxido de calcio y compactadas en pastillas sólidas. Luego, los plasmas fueron producidos en aire a presión atmosférica enfocando un láser pulsado Nd:YAG en la superficie de las muestras. Se estudió la emisión espectral de átomos e iones de Mg a fin de encontrar las mejores condiciones experimentales de medición. En dichas condiciones óptimas, se caracterizó el plasma generado y se utilizaron las intensidades sumadas de las líneas resonantes 2852.1 Å de Mg I y 2795.5 Å de Mg II para evaluar la capacidad analítica mediante una curva de calibración construida en un rango adecuado de concentraciones. Los resultados obtenidos demuestran la factibilidad del procedimiento investigado para la determinación cuantitativa de Mg en aguas naturales.

Grado de participación: coautor

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la

constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.

Trabajo enviado y aceptado para va el trabajo de IEEE, transactions on Plasma Science.

Título: Study of Self-absorption of Emission Magnesium Lines in Laser-Induced Plasmas on Calcium Hydroxide Matrix.

Autores: Diego M. Díaz Pace, Cristian A. D'Angelo, and Graciela Bertuccelli

Abstract— In this work, we investigate the self-absorption of Mg I–II emission lines on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) experiments. We produced the plasmas in air at atmospheric pressure by focusing a Nd:YAG laser onto a pellet of finely powdered calcium hydroxide with a concentration of 625 ppm of Mg and recorded the intensity profiles of Mg lines at different delay times after the laser pulse from plasmas generated with different laser energies. We carried out the analysis of the line profiles within the framework of a homogeneous plasma in local thermodynamic equilibrium (LTE) by a computer algorithm that calculates the emission spectra and matches them to the experimental measurements. It allowed evaluating and compensating self-absorption by using the spectroscopic information saved on the optical thicknesses of the lines. After that, we performed the characterization of the plasma and correlated the self-absorption features with the different trends of the temperature, the electron density, and the NI parameters obtained. At early times of plasma evolution we found that the fast expansion of the plume was dominant and the self-absorption effects are difficult to interpret within the current approach, supplying only qualitative information. On the other hand, at later times, the results obtained could be properly analyzed showing the practical usefulness of the method to provide valuable information for both basic and applied LIBS research.

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

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

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

0

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

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o*

internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.

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

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

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

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

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.*

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:
10.1 DOCENCIA

10.2 DIVULGACIÓN

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

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.*

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.*

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

Estadía por período de un mes como parte final de una estadía postdoctoral en el grupo "Óptica Atmosférica y Estadística", dirigido por el Dr. Darío Pérez (Instituto de

Física, de la Facultad de Exactas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile), en carácter de colaborador externo, del proyecto: "Wavefront Coherence Degradation Induced by Non-Kolmogorov Turbulence: Multifractal Analysis and Models". Se realizaron mediciones de distintos esquemas para el análisis de propagación de luz en medios turbulentos, aplicando diferentes técnicas ópticas apuntando a la observación de fuentes débiles (astronomía) y transmisiones ópticas.

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

.

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.

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.*

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

Estuve dictando las materias Tratamiento de Efluentes Líquidos (JTP pero dictando teoría), Radiación (como JTP) y PACENI de Física General. Todas las materias pertenecen al Dpto. de Ciencias Físicas y Ambientales. El porcentaje de tiempo demandado es aproximadamente de un 10% (4 horas por semana en el dictado de clase frente a alumno).

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.*

Jornadas de Prácticas Vocacionales.

Este es un proyecto del Dpto de Cs. Física y Ambientales (Fac. de Exactas, UNICEN) que intenta captar a jóvenes que se encuentren cursando el último año de la ESB para que realicen prácticas en los laboratorios de los Institutos de Física de la UNICEN. En ese sentido, se armó un esquema de trabajo con resultados cerrados en este período con la entrega de un informe final.

En este caso se realizaron un seguimiento de pasantías de dos alumnos de la Escuela Nacional Ernesto Sábató, dependiente de la UNCPBA y un alumno de la Escuela de Educación Técnica. Por un período total de unas 10 clases de 2 horas cada una...

El trabajo consistió en la aplicación de técnica LIBS sin resolución temporal en la detección de elementos (no precisamente trazas), en materiales tales como tabaco, rocas marinas, vegetal fosilizado, y hasta de una asteroidea (estrella de mar). Todo material aportado por los propios alumnos interesados.

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.*

Aplicaciones de la técnica LIBS en caracterización de plasmas y mediciones analíticas.

La técnica LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy) se está afirmando como técnica analítica y constituye una alternativa interesante a las técnicas convencionales, gracias a su versatilidad, rapidez y posibilidad de intervención "in-situ", características que la hacen atractiva para estudios de materiales, diagnósticas ambientales y para estudios y conservación de bienes culturales.

Se propone continuar de los trabajos realizados hasta el momento, avanzando hacia la aplicación de la técnica LIBS en dos áreas diferentes pero complementarias:

a) Una aplicación directa al estudio de plasmas en diferentes situaciones físicas. Se propone un análisis en medios sólidos con alta y baja densidad de emisores, a presión atmosférica y también con un esquema de baja presión en celda de vacío. En todos los casos se estudiarán la evolución en el tiempo postbreakdown de los parámetros característicos del plasma tales como : temperatura, densidad electrónica, densidad de emisores, y distribución de estos parámetros dentro del mismo volumen del plasma (estudio de absorción y homogeneidad).

b) A partir del punto anterior y con conceptos ya establecidos, se analizará la aplicación de técnicas más efectivas en la determinación de concentraciones de elementos que componen una muestra en estudio. En este caso, se refiere al mejoramiento de algunas desventajas presentes, tales como la variación de señal pulso a pulso y baja detección de algunos elementos. Luego se seguirá con la aplicación tecnológica de la técnica en registros a nivel de trazas, sin descartar concentraciones mayores. Se intentará aumentar la sensibilidad y la precisión en las mediciones analíticas, inclusive para casos de plasmas absorbidos (homogéneos e inhomogéneos) , con resultados no tan directos como los reportados en la actualidad.

Es muy importante ver como la técnica LIBS puede ser aplicada para la detección y medición de contaminantes, donde otras ya homologadas y conocidas no pueden ser utilizadas por sus limitaciones.

Por otro lado, sigo ligado al proyecto "Wavefront Coherence Degradation Induced by Non-Kolmogorov Turbulence: Multifractal Analysis and Models", (grupo "Óptica Atmosférica y Estadística", Instituto de Física, de la Facultad de Exactas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile), como científico colaborador externo hasta marzo 2014.

Durante el año 2012 queda por realizar el armado experimental con un sistema de dos detectores ópticos de cuadrante. Para lo cual, haré una estadía corta que incluirán las tareas de armado de una fuente de alimentación múltiple y la compaginación de un esquema en Labview que permita el registro de dichos detectores. En este caso, la aplicación directa está en la medición de pérdida de coherencia de luz que atraviesa un medio turbulento, utilizando un esquema de doble haz a diferentes distancias entre sí. Esta técnica tiene una aplicación tecnológica directa en la transmisión de datos ópticos en medios turbulentos y señales débiles.

Condiciones de la presentación:

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

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