

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

RESUMEN: Esta sección tiene como objetivo primordial dar a conocer, en cada uno de los números de la revista, información rotativa de cada uno de los grupos de investigación de la Facultad de Ciencias de la Sede Medellín. Se relaciona el nombre del grupo de investigación, director, integrantes, proyectos vigentes y publicaciones recientes asociadas al grupo, entre otros aspectos. En este número se reporta la información de cuatro grupos de investigación.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Facultad de Ciencias cuenta con un total de 32 grupos de investigación reconocidos por Colciencias en el 2012. A continuación se presenta un resumen asociado a cuatro grupos de investigación relacionado con el número de integrantes, proyectos de investigación vigentes a la fecha y últimos artículos publicados por el grupo.

2. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

2.1. Computación científica

Integrado por once docentes con doctorado de la Escuela de Matemáticas: Carlos Enrique Mejía Salazar (Director); dos estudiantes de doctorado en matemáticas y diez estudiantes de maestría. Reconocido por Colciencias en 2012, fue creado en octubre de 2007. Los proyectos de investigación vigentes a la fecha son:

- a) Avance de la docencia y la investigación en matemática aplicada.
- b) Codificación eficiente de información en sistemas de encriptación homomórfica mediante el uso de isomorfismos de anillos.
- c) Un método de Galerkin discontinuo hibridizable para el problema de corrientes inducidas.
- d) Semillero UNAL Programa Nacional de Semilleros de Investigación.
- e) Aproximación y mallas ortogonales sobre regiones de tipo meandro.
- f) Construcción de redes génicas funcionales en plantas con base en datos genómicos heterogéneos.

g) Matemáticas y computación.

A continuación se listan los últimos artículos publicados por integrantes del grupo:

- 1) Buchmann, J.; Cabarcas, D.; Göpfert, F.; Hülsing, A. & Weiden, P. (2013), Discrete Ziggurat: A Time-Memory Trade-off for Sampling from a Gaussian Distribution over the Integers. Selected Areas in Cryptography 2013, Lecture Notes in Computer Science, Springer Berlin / Heidelberg.
- 2) Lentini, M.; Cardona, L. & Paluszny, M. (2013), Grid generation using lemniscates with two foci. *Mathematical and Computer Modelling*, 57, 2186–2195.
- 3) López, B. ; Bermúdez, A.; Rodríguez, R. & Salgado, M. (2013), An eddy current problem in terms of a time-primitive of the electric field with non-local source conditions. *Esaim-Mathematical Modelling And Numerical Analysis-Modelisation Mathematique Et Analyse Numerique*, 47, 875–902.
- 4) Pérez, J. C.; Ortiz, C. A.; Osorio, A. F.; Mejía, C. E. & Medina, R. (2013), Environmental applications of camera images calibrated by means of the Levenberg-Marquardt method, *Computers & Geosciences*, 51, 74–82.
- 5) Osorio, M. & French, D. (2013), Error Estimates for a Multidimensional Meshfree Galerkin Method with Diffuse Derivatives and Stabilization. *Ingeniería y Ciencia*, 9 (17), 53–76.

2.2. Láseres y Espectroscopia Óptica - GLEO

Integrado por cuatro docentes de la Escuela de Física: Álvaro Bastidas Gústín(Director); cuatro estudiantes de posgrado y dos estudiantes de pregrado.

Reconocido por Colciencias en 2012, fue creado en febrero de 2007. Los proyectos de investigación vigentes a la fecha son:

- a) Alvaro E. Bastidas Gustin, Carlos D. Hoyos Ortiz, Carmen Elena Zapata Sánchez. Proyecto de Investigación: “Evaluación de las condiciones dinámicas y termodinámicas en la atmósfera baja del Valle de Aburrá”. Convenio de Asociación: CA 242 de 2012, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Medellín, Antioquia. Proyecto en desarrollo. Inicio Agosto 2012- en marcha.
- b) Alvaro E. Bastidas Gustin. Sistema de Adquisición y Registro de Señales Espectrales Ultra-rápidas: LICEL TransientRecorder - TR 20-16bit. Convocatoria-2012 de la Sede Medellín: Apoyo a la dotación y reposición de equipos de laboratorio, según Resolución V-0133 de Enero 25 de 2012. Proyecto en desarrollo. Inicio Mayo 2013 - en marcha.
- c) Andrés Esteban Bedoya Velásquez, Alvaro E. Bastidas Gustin. Implementación de la etapa de detección para un LIDAR troposférico a dos longitudes de onda. Colciencias: Programa

Jóvenes Investigadores e Innovadores año 2012 - Modalidad: Tradicional. Proyecto en desarrollo. Inicio Junio 2013 - en marcha.

- d) Mauricio Múnera Pérez, Alvaro E. Bastidas Gustin. Desarrollo instrumental de técnicas espectroradiométricas para estudios de la relación radiación solar y calidad del aire. Convocatoria para conformar bancos de elegibles para formación de alto nivel para Ciencia, Tecnología e Innovación No. 617 en el capítulo 1: Semilleros y Jóvenes Investigadores Año 2013. Proyecto Aprobado por Colciencias.
- e) Alvaro Bastidas Gustin, Rodrigo Jiménez Pizarro, José Fernando Jiménez, Daniel Nisperuza, Andrés Bedoya, Elena Montilla. Nasa-Aeronet Colombia Project: Remote sensing of tropical aerosols at Medellín, Colombia, Exploratory and long-term aerosol remote sensing in the Tropical Andes. Financiado por NASA-AERONET a través del Convenio Interinstitucional NASA-Universidad Nacional, (Resolución No. SFC-064, 14-02-2011), Sedes Bogotá y Medellín, inicio Febrero 2011 - en marcha.

A continuación se listan los últimos artículos publicados por integrantes del grupo:

- 1) Nisperuza, D. J.; Bedoya, A.; Alegría, D. L.; Múnera, M.; Jiménez, J. F.; Zapata, C. E. & Bastidas, A. (2013), Urban atmospheric boundary layer height in the Andean and tropical zone with tropospheric lidar using automated algorithm. *Opt. Pura Apl.*, UnderReview.
- 2) Antuña, J. C.; Landulfo, E.; Clemesha, B.; Zaratti, F. ; Quel, E.; Bastidas, A.; Estevan, R. & Boris, B. (2102), Lidar community in Latin America: A decade of challenges and successes, *26th International Laser Radar Conference*, Porto Heli-Greece, Under Review.
- 3) Nisperuza, D. J. & Bastidas, A. E. (2011), Development of a tropospheric lidar for observations of the Planetary Boundary Layer above Medellín, Colombia. *Journal of Physical Science and Application*, 1, 163–169.
- 4) Montoya, J. F.; Izquierdo, J. L.; Causado, J. D.; Bastidas, A.; Nisperuza, D. ; Gomez, A.; Arnache, O. ; Osorio, J. ; Marín, J.; Paucar, C. & Morán, O. (2011), Optical characterization of sputtered YBaCo₄O₇Dd thin films. *Solid State Sci.*, 13 (2), 285–293.
- 5) Gómez, D.; Botero, G.; Nisperuza, D. & Bastidas, A. (2011), Design and performance of a sealed CO₂ laser for industrial applications. *J. Phys.: Conf. Ser.* 274 (1), 1–8.

2.3. Microbiodiversidad y Bioprospección

Integrado por tres docentes de la Escuela de Biociencia, Claudia Ximena Moreno Herrera (Directora); doce estudiantes de posgrado y trece estudiantes de pregrado. Grupo reconocido por Colciencias, creado en 2006. Proyectos de investigación vigentes a la fecha:

- a) Estudio molecular de la microbiota intestinal de insectos vectores de la enfermedad de Chagas.
- b) Estudio microbiológico de la flora bacteriana intestinal asociada a insectos vectores de la enfermedad de chagas.
- c) Identificación molecular de bacterias ácido lácticas presente aislados de en quesillo y en queso doble crema elaborado por sistemas tradicionales en Colombia.
- d) Proyecto Microbiodiversidad y Bioprospección
- e) Estudio de la diversidad microbiana en efluentes de una planta de beneficio de oro y evaluación de su posible actividad degradadora de cianuro.
- f) Estudio de la diversidad bacteriana y su capacidad biomineralizante de carbonato de calcio en efluentes y espeleotemas calcáreos, modalidad 2: nuevos proyectos de investigación.
- g) Caracterización de hongos acidófilos en un proceso de biolixiviación de Fe
- h) Diversidad bacteriana asociada a una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y estudio de microorganismos presentes involucrados en la degradación de ácidos grasos.
- i) Aislamiento e identificación molecular de microorganismos productores de poligalacturonasas presentes en frutos cítricos.
- j) Determinación de la actividad antimicrobiana e insecticida de extractos producidos por bacterias aisladas del suelo.

A continuación se listan los últimos artículos publicados por integrantes del grupo:

- 1) Cadavid-Restrepo, G.; Gastardelo, T. S.; Faudry, E.; de Almeida, H.; Bastos, I. M.; Negreiros, R. S.; Lima, M. M.; Assumpção, T. C.; Almeida, K. C.; Ragno, M.; Ebel, C.; Ribeiro, B. M.; Felix, C. R.; Santana, J. M. (2011), The major leucylaminopeptidase of *Trypanosomacruzi* (LAPTc) assembles into a homohexamer and belongs to the M17 family of metallopeptidases. *Bmc Biochemistry*, 23, 12–46.
- 2) Cadavid-Restrepo, G.; Sahaza, J. & Orduz, S. (2012). Treatment of an *Aedesegypti* colony with the Cry11Aa toxin for 54 generations results in the development of resistance. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 107(1), 74–79.
- 3) Carrascal, O. M. P.; Elorza, M. P.; Restrepo, G. E. C. & Moreno, C. X. (2012), Assessment of the bacterial community diversity associated with the queen conch *Strombus gigas* (Linnaeus, 1758) from the Caribbean coast of Colombia using denaturing gradient gel electrophoresis and culturing. *Aquaculture Research*, 1–14 doi: 10.1111/are.12016.

- 4) Ceballos, I.; Mosquera, S.; Angulo, M.; Mira, J.; Argel, L.; Uribe-Velez, D.; Romero-Tabarez, M.; Orduz-Peralta, S.; Villegas, V. (2012), Cultivable Bacteria Populations Associated with Leaves of Banana and Plantain Plants and Their Antagonistic Activity Against *Mycosphaerellafijiensis*. *Microbial Ecology*, 64(3), 641–653.
- 5) Gómez, A. M.; Yannarell, A. C.; Sims, G. K.; Cadavid-Restrepo, G.; Moreno-Herrera, C. X. (2011), Characterization of bacterial diversity at different depths in the Moravia Hill landfill site at Medellín, Colombia. *Soil Biology & Biochemistry*, 43(6), 1275–1284.
- 6) Ivanova, L. B.; Tomova, A.; González-Acuña, D.; Murúa, R.; Moreno, C. X.; Hernández, C.; Cabello, J.; Cabello, C.; Daniels, T. J.; Godfrey, H. P. & Cabello, F. C. (2014), *Borrelia chilensis*, a new member of the *Borrelia burgdorferi* sensu lato complex that extends the range of this genospecies in the Southern Hemisphere. *Environmental Microbiology*, 16(4), 1069–1680.
- 7) Prada, M. C.; Caicedo, G.; Moreno, C. X.; Márquez, M. A. & Peláez, H. A. (2013), Influencia de la relación inicial de Fe^{3+}/Fe^{2+} , en un proceso de biodesulfurización de carbones en suspensión. *Rev. Int. Contam. Ambie.*, 29(2), 211–217.
- 8) Rueda-Hernández, K. R.; Cardona, A. S.; Cadavid-Restrepo, G. E.; Benjumea, C. I. S.; Gutiérrez, G. P. C. & Isaza, R. E. A. (2013), Differential Organ Distribution, Pathogenicity and Benomyl Sensitivity of *Colletotrichum* spp. from Blackberry Plants in Northern Colombia. *Journal of Phytopathology*, 161, 246–253.

2.4. Óptica-Procesamiento Opto-Digital

Integrado por dos docentes: Jorge García Sucerquia(Director); seis estudiantes de posgrado y tres estudiantes de pregrado. El grupo de óptica-procesamiento opto-digital realiza su labor investigativa en dos líneas: i) modelación de campo óptico y ii) procesamiento opto-digital. Estas líneas, con marcada orientación teórica la i) y aplicada la ii), se articulan de forma tal que el grupo opera según los estándares de los grupos con mayor reconocimiento internacional en el campo de la óptica. Este ejercicio ha derivado en el reconocimiento internacional del grupo, lo que ha significado la participación de sus profesores como conferencistas invitados en Conferencias internacionales como: ICO, Puebla, México, Optical Metrology, Munich, Germany, RIAO, Porto, Portugal, entre otras; la publicación de artículos científicos en las revistas de mayor impacto en el campo de la óptica; y la solicitud de patentes para la protección tecnológica de algunos sus productos. El grupo mantiene una activa cooperación con grupos de Canadá, USA, España, Francia, Alemania e Italia. En la actualidad el grupo cuenta con posiciones para estudiantes de pregrado y posgrado.

Grupo reconocido por Colciencias, creado en enero de 1993. Proyectos de investigación vigentes a la fecha:

- a) Optimización de calidad de imagen mediante modulación de coherencia espacial, Colciencias Código 111852128322.
- b) Desarrollo de herramientas de modelación de campos ópticos para la optimización del desempeño de sistemas formadores de imágenes con y sin lentes, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Código académico: 110201004.
- c) Caracterización palinológica por medio de microscopía holográfica digital, Colciencias, Código 110152128644.
- d) Programa para desarrollo de sistemas opto-electrónicos para sensado de variables físico-químicas en las ciencias de la vida y los materiales, Universidad Nacional de Colombia, Código 20101009541.

A continuación se listan los últimos artículos publicados por integrantes del grupo:

Línea procesamiento opto-digital

- 1) Sánchez-Ortiga, E.; Doblas, A.; Martínez-Corral, M.; Saavedra, G. & Garcia-Sucerquia, J. (2014), Aberration compensation for objective phase curvature in phase holographic microscopy: comment. *Optics Letters*, 39, 417-417.
- 2) Mendoza-Yero, O.; Tajahuerce, E.; Lancis, J. & Garcia-Sucerquia, J. (2013), Diffractive digital lensless holographic microscopy with fine spectral tuning. *Opt. Lett.*, 38(12), 2107–2109.
- 3) Doblas, A.; Sánchez-Ortiga, E.; Martínez-Corral, M.; Saavedra, G.; Andrés, P. & Garcia-Sucerquia, J. (2013), Shift-variant digital holographic microscopy: inaccuracies in quantitative phase imaging. *Opt. Lett.*, 38(8), 1352–1354.
- 4) Restrepo, J. F. & Garcia-Sucerquia, J. (2013), Numerical evaluation of the limit of concentration of colloidal samples for their study with digital lensless holographic microscopy. *App. Opt.*, 52(1), A310-A318.
- 5) Garcia-Sucerquia, J. (2013), Noise reduction in digital lensless holographic microscopy by tailoring the light from a light-emitting diode. *App. Opt.*, 52(1), A232–A239.

Línea modelación de campos ópticos

- 1) Castañeda, R.; Franco, E. & Vargas, D. (2013), Spatial coherence of light and a fundamental discontinuity of classical second-order wave-fronts. *Physica Scripta*, 88(3), 1–8.
- 2) Castañeda, R. ; Vargas, D. & Franco, E. (2013), Discreteness of the set of radiant point sources: a physical feature of the second-order wave-fronts. *Opt. Express*, 21 (11), 12964-12975.

- 3) Castañeda, R. & Muñoz, H. (2013), Phase-space non-paraxial propagation modes of optical fields in any state of spatial coherence. *Opt. Express* , 21(9), 11276-11293.
- 4) Castañeda, R. (2013), Second-order Holography. *Opt. Comm.*, 289, 10–18.
- 5) Castañeda, R. ; Cañas, G. & Vinck-Posada, H. (2012), Analogies between classical scalar wave fields in any state of spatial coherence and some quantum states of light. *J. Opt. Soc. Am. A*, 29, 463–472.