



CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SOCIEDAD DOMINICANA DE FÍSICA

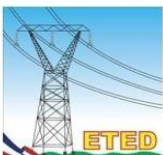
16 & 17 de Enero del 2020

Coral Costa Caribe Resort & Spa
Juan Dolio, República Dominicana

Eddaviel



LIBRO DE RESÚMENES



CI-SoDoFi 2020

16 & 17 de Enero, 2020

Juan Dolio, República Dominicana

**Congreso Internacional de la
Sociedad Dominicana de Física**

LIBRO DE RESÚMENES

Comité Organizador

Presidente:

Dr. Melvin Arias Polanco
Encargado del Laboratorio de Nanotecnología
Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)
Presidente SoDoFi

Coordinadoras generales:

Dra. Emma Encarnación
Encargada del Área de Física
Escuela de Ingeniería de la Universidad APEC (UNAPEC), Santo Domingo y
Coordinadora del grupo especializado en Física Educativa de SoDoFi

Dra. Inna Samson
Encargada del Laboratorio de Energías Alternativas
Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) y
Secretaria de Divulgación y Extensión de SoDoFi

Miembros:

Prof. José Ferreira Capellán
Director de la Escuela de Física
Universidad Autónoma de Santo Domingo
(UASD) y Vocal de SoDoFi

Dr. Vladimir Pérez
Director del Instituto de Física
Universidad Autónoma de Santo Domingo
(UASD)

Prof. Roberto Quiñones
Coordinador del Área de Física
Instituto Tecnológico de Santo Domingo
(INTEC)

Dr. José Álvarez
Director de la Escuela de Ciencias Naturales y
Exactas
Pontificia Universidad Católica Madre y
Maestra (PUCMM-CSTA) y
Secretario de Investigación Científica de SoDoFi

Dr. José Liriano
Escuela de Ciencias Naturales y Exactas
Pontificia Universidad Católica Madre y
Maestra (PUCMM-CSTA) y
Vicepresidente de SoDoFi

Prof. Jacksson Sánchez
Director Departamento de Física
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
(UNPHU)

Comité Científico

Coordinador general:

Dr. Juan M. López Encarnación
Departamento de Matemática-Física
Universidad de Puerto Rico en Cayey
Cayey, Puerto Rico, USA
Director de Comunicaciones de SoDoFi

Miembros por temática:

Ciencias de la Tierra:

Dr. Rafael Méndez Tejeda
Director del Laboratorio de Ciencias
Atmosféricas
Departamento de Ciencias Naturales
Universidad de Puerto Rico en Carolina
Carolina, Puerto Rico, USA

Prof. Moisés Álvarez
Director Técnico del Consejo Nacional para el
Cambio Climático y Mecanismos para el
Desarrollo Limpio y Coordinador de la
Comisión de Ciencias Básicas y Tecnología de
la Academia de Ciencias de la República
Dominicana
Santo Domingo, República Dominicana

Dr. Juan Silvestre Payero de Jesús
Ciencias de la Tierra
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México
(UNAM)
Ciudad de México, México

Física Educativa:

Prof. Vinicio Romero
Consultor
Área de Ciencias de la Naturaleza, Dirección
General de Currículo
Ministerio de Educación de la República
Dominicana (MINERD) y
Secretario de Enseñanza de SoDoFi
Santo Domingo, República Dominicana

Dra. María Teresa Garea
Grupo de Láser, Óptica de Materiales y
Aplicaciones Electromagnéticas (GLOmAe)

Departamento de Física, Facultad de Ingeniería,
Universidad de Buenos Aires (UBA)
Buenos Aires, Argentina

Estado Sólido, Nanociencias y Nanotecnología:

Dr. Ram Katiyar
Departamento de Física
Universidad de Puerto Rico, Recinto Río Piedras
San Juan, Puerto Rico, USA

Dr. Julius Jellinek
Chemical Sciences and Engineering Division
Argonne National Laboratory
Illinois, USA

Dr. Gerardo Morell
Departamento de Física
Universidad de Puerto Rico, Recinto Río Piedras
Director, PR NASA Space Grant Consortium
Director, PR NASA EPSCoR Program
San Juan, Puerto Rico, USA

Dr. Lorenzo Caputi
Dipartimento di Física
Università della Calabria
Calabria, Italia

Dr. Julian Velez
Departamento de Física
Universidad de Puerto Rico, Recinto Río Piedras
San Juan, Puerto Rico, USA

Dr. Fabrice Piazza
Escuela de Ciencias Naturales y Exactas
Pontificia Universidad Católica Madre y
Maestra (PUCMM-Santiago)
Santiago, República Dominicana

Dra. Liliana Pérez
Grupo de Láser, Óptica de Materiales y
Aplicaciones Electromagnéticas (GLOmAe)
Departamento de Física, Facultad de Ingeniería,
Universidad de Buenos Aires (UBA)
Buenos Aires, Argentina

Dr. Edgar Mosquera
Departamento de Física
Universidad del Valle
Valle del Cauca, Colombia

Dr. Wilfredo Otaño
Departamento de Matemática-Física
Universidad de Puerto Rico en Cayey
Cayey, Puerto Rico, USA

Dr. Francisco Bezares
Departamento de Matemática-Física
Universidad de Puerto Rico en Cayey
Cayey, Puerto Rico, USA

Dr. José Javier Saavedra-Arias
Director
Departamento de Física
Universidad Nacional,
Heredia, Costa Rica

Física Médica:

Dr. Modesto Sosa
Departamento de Ingeniería Física
División de Ciencias e Ingeniería
Universidad de Guanajuato, Campus León
Guanajuato, México

Herwin Speckter, MSc
Centro Gamma Knife Dominicano y
Departamento de Radiología
Centro de Diagnóstico, Medicina Avanzada y
Telemedicina (CEDIMAT)
Santo Domingo, República Dominicana

Prof. Antonio Almonte
Instituto Oncológico Dr. Heriberto Peiter,
Santo Domingo, República Dominicana

Física Matemática:

Dr. André LeClair
Department of Physics

Cornell University
Ithaca, New York, USA

Dr. Alexander Shapovalov
Head of Department
Department of Theoretical Physics
Tomsk State University
Tomsk, Russia

Dr. Marcelo Ubriaco
Departamento de Física
Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río
Piedras
San Juan, Puerto Rico, USA

Física Estadística y Termodinámica:

Dr. Lutful Bari Bhuiyan
Departamento de Física
Universidad de Puerto Rico, Recinto Río Piedras
San Juan, Puerto Rico, USA

Dr. Sebastian Bustingorry
Instituto de Nanociencias y Nanotecnología
CONICET-Centro Atómico Bariloche
Bariloche, Argentina

Dr. Antonio José Ramírez Pastor
Director
Instituto de Física Aplicada
Universidad Nacional de San Luis
San Luis, Argentina

Dr. Preston Moore
Director
West Center for Computational Chemistry and
Drug Design
Professor of Chemistry & Biochemistry,
University of the Sciences of Philadelphia
Philadelphia, Pennsylvania, USA

Energía:

Dr. Klimenko Alexander Viktorovich
Full Member of the Russian Academy of
Sciences, Professor, Doctor of Engineering
Scientific coordinator of the Scientific and
Technical Innovation Center of Energy-Saving
Technologies and Engineering of the National
Research University "Moscow Power
Engineering Institute", chief research officer

Dr. Gariaev Andrei
Head of Department
Department of Heat and Mass Transfer
Processes and Installations
National Research University "Moscow Power
Engineering Institute"

Dr. Emilio Bunel
School of Chemistry & Pharmaceutical
Chemistry
School of Engineering
Catholic University of Chile
Santiago, Chile

Dr. Rodolfo Echarri
Instituto de Desarrollo Humano
Universidad Nacional de General Sarmiento
(UNGS)
Buenos Aires, Argentina

Partículas y Campos:

Dr. Daniel Sudarsky
Departamento de Gravitación y Teoría de
Campos
Instituto de Ciencias Nucleares
Universidad Nacional Autónoma de México
(UNAM)
Ciudad de México, México

Dr. José Nieves
Director
Departamento de Física
Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río
Piedras
San Juan, Puerto Rico, USA

Historia y Filosofía de la Física:

Dr. Jorge Norberto Cornejo
Departamento de Física, Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires (UBA)
Buenos Aires, Argentina

Congreso Internacional de la Sociedad Dominicana de Física CI-SoDoFi 2020

¡Transmite tu pasión por la física!

16 & 17 de enero, 2020
Coral Costa Caribe Resort & Spa
Juan Dolio, República Dominicana

Presidente:

Dr. Melvin Arias Polanco
Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

Coordinadoras generales:

Dra. Emma Encarnación
Universidad APEC (UNAPEC), Santo Domingo
Dra. Inna Samson
Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

Coordinador Comité Científico:

Dr. Juan M. López Encarnación
Universidad de Puerto Rico en Cayey (UPR-Cayey)

Apoyo logístico:

Prof. Erika Montero & Prof. Nelphy de la Cruz
Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)



www.sodofi.org/ci-sodofi/public/

Temáticas del congreso:

- Ciencias de la Tierra
- Estado Sólido, Nanociencias y Nanotecnología
- Física Médica
- Energía
- Física Educativa
- Física Matemática
- Física Estadística y Termodinámica
- Partículas y Campos
- Historia y Filosofía de Física

Patrocinadores:



Programa general del congreso CI-SoDoFi 2020:

Miércoles 15 de enero, 2020

- 03:00 PM – Registro en el hotel (para los que tienen reservación)
 07:00 PM – 10:00 PM Cena-coctel de bienvenida (para los hospedados en hotel)

Jueves 16 de enero, 2020

06:00 AM Salida del autobús desde la UASD (Alma Mater) hacia Hotel

- 07:00 AM – 11:00 AM Registro y entrega de paquete de bienvenida para el congreso
 09:00 AM – 09:30 AM Discursos de bienvenida

§ Conferencia Magistral §

Nanociencias | Nanotecnología:

09:30 AM – 10:30 AM Graphene-based Electrodes for Lithium Batteries

Vittorio Pellegrini

Director de los Laboratorios de Grafeno
 Laboratorios Centrales de Investigación del IIT en Genova
 Istituto Italiano Di Tecnología (IIT)

10:30 AM – 10:55 AM

Coffee Break

11:00 AM – 01:20 PM

Conferencias concurrentes en todas las temáticas

	Salón Iguana	Salón Caimán
	Moderador: Fabrice Piazza	Moderador: José Miguel Liriano Rosario
11:00 – 11:20 AM	Towards a better understanding of the structure of diamanoïds and diamanoïd/graphene hybrids Fabrice Piazza	11:00 – 11:20 AM Multiferroic properties of nanoscale PZTFT for multilevel data storage Danilo Barrionuevo Diestra
11:20 – 11:40 AM	Graphene oxide hydrogels self-assembled by hydrothermal method and their use for water purification Donovan Diaz-Droguett	11:20 – 11:40 AM Industrial waste-derived nanomaterials for energy conversion and storage, and environmental applications Edgar E. Mosquera Vargas
11:40 – 12:00 M	Carbon porous materials obtained by hydrothermal carbonization of orange juice Lorenzo Caputi	11:40 – 12:00 M Synthesis and studies of $Ti_{1-x}Co_xO_2$ for device applications Arturo Hidalgo Cordova
12:00 – 12:20 PM	Large-area plasmonic hot-spot arrays - Pushing the limits of Surface-enhanced Raman Spectroscopy Francisco Bezares	12:00 – 12:20 PM Molecular inclusion process of β-hexachlorocyclohexane at cyclodextrins: theoretical study and experimental evidences Ulises J. Jáuregui-Haza
12:20 – 12:40 PM	Preparation of graphene by solvent dispersion of graphite Cristian Vacacela Gómez	12:20 – 12:40 PM Caracterización de la estructura del Fluoruro de Litio dopado con tierras raras (LiF:Er, LiF:Dy) Emma Kareline Encarnación

	Salón Iguana	Salón Caimán
	Moderador: Fabrice Piazza	Moderador: José Miguel Liriano Rosario
	12:40 – 01:00 PM Synthesis of nanostructures for sensing important environmental gases Wilfredo Otaño	12:40 – 01:00 PM NO₂ gas sensing of oxygen-deficient ZnO thin films grown by reactive magnetron sputtering Adrian Camacho
	01:00 – 01:20 PM Efecto del acetato de sodio residual en el PVA utilizado en la síntesis de las nanofibras de LiMn₂O₄ y ZnFe₂O₄ Melvin Arias	01:00 – 01:20 PM ZnBeMgO thin films for ultraviolet detector José Miguel Liriano Rosario
01:20 PM – 02:30 PM	Almuerzo	
	§ Conferencia Magistral §	
	Biofísica Física Estadística:	
	Coordinated Responsive Arrays of Surface Linked Polymer Islands – CORALs Smart Material: Changes Properties in Response to Stimuli	
02:40 PM – 03:40 PM	Preston Moore Director West Center for Computational Chemistry and Drug Design Professor of Chemistry & Biochemistry University of the Sciences in Philadelphia	
03:50 PM – 05:30 PM	Conferencias concurrentes en todas las temáticas	
	Salón Iguana	Salón Caimán
	Moderador: Vladimir Pérez	Moderador: José Ferreira Capellán
	03:50 – 04:10 PM Universality in size-driven evolution towards bulk polarizability of metals Julius Jelinek	03:50 – 04:10 PM Modelación molecular de nano-agregados pesticidas/ciclodextrinas: tendencias y perspectivas Queiroz Portorreal Alcántara
	04:10 – 04:30 PM Genome and epigenome sequencing via transverse current in nanopores Julian Velez	04:10 – 04:30 PM Study of the electrochemical properties of lithium sodium manganese oxide from first principles Noel Upia
	04:30 – 04:50 PM Theoretical description of the polarization dependence of vibrational sum frequency generation spectroscopy at the water/vapor interface Preston Moore	04:30 – 04:50 PM Modification of the separator surface to improve the electrochemical properties of lithium-sulfur batteries (Li-S) José Saavedra Arias
	04:50 – 05:10 PM Adsorción de especies poliatómicas sobre sustratos sólidos Antonio José Ramírez Pastor	04:50 – 05:10 PM Efectos del solvente en la síntesis y caracterización del Fluoruro de Litio José L. Rodríguez T.

	Salón Iguana	Salón Caimán
	Moderador: Vladimir Pérez	Moderador: José Ferreira Capellán
	05:10 – 05:30 PM Difusión no lineal de un líquido de Lennard-Jones Vladimir Pérez	05:10 – 05:30 PM Mechanistic aspects of ammonia synthesis in a single-metal porous organic polymer Juan M. López Encarnación
05:30 PM – 05:50 PM	Coffee Break	
05:50 PM – 06:50 PM	Sección de afiches (póster)	
07:10 PM	Salida del autobús desde el Hotel hacia la UASD (Alma Mater)	

Viernes 17 de enero, 2020

06:00 AM	Salida del autobús desde la UASD (Alma Mater) hacia Hotel	
	- Salón Iguana - § Taller § Diseñando y facilitando actividades en el aula usando simulaciones interactivas PhET Diana Berenice López Tavares Formación Docente – Actividades Didácticas PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder	
08:00 AM – 09:00 AM	§ Conferencia Magistral § Energía Física de Partículas: Computación y Ciencias de Datos en Experimentos de Física Multinacionales: el caso CERN y su Extensión a América Latina Arturo Sánchez Investigador en el Centro Internacional para Física Teórica Abdus Salam (ICTP, Trieste, Italia) & la Organización Europea para investigación Nuclear (CERN, Suiza)	
09:00 AM – 10:00 AM	Computación y Ciencias de Datos en Experimentos de Física Multinacionales: el caso CERN y su Extensión a América Latina Arturo Sánchez Investigador en el Centro Internacional para Física Teórica Abdus Salam (ICTP, Trieste, Italia) & la Organización Europea para investigación Nuclear (CERN, Suiza)	
10:00 AM – 10:20 AM	Coffee Break	
10:20 AM – 01:20 PM	Conferencias concurrentes en todas las temáticas	
	Salón Iguana	Salón Caimán
	Moderador: Clara Elena Florenzan	Moderador: Lilio Tirso Ortiz
	10:20 – 10:40 AM Simulaciones interactivas PhET: motivando estudiantes y apoyando el aprendizaje Diana Berenice López Tavares	10:20 – 10:40 AM Generación distribuida en República Dominicana: aspectos técnicos, regulatorios y tendencias Yeulis Vidal Rivas Peña

Salón Iguana	Salón Caimán
Moderador: Clara Elena Florenzan	Moderador: Lilio Tirso Ortiz
10:40 – 11:00 AM La física virtual, un reto inaplazable Jose Antonio Aceituno	10:40 – 11:00 AM Sistemas de cogeneración en sistemas eléctricos Franklin Olivo
11:00 – 11:20 AM Avances en la implementación de los planes de estudio de física bajo el enfoque por competencia en el nivel superior Erika Alexandra Montero Lebrón	11:00 – 11:20 AM Movilidad eléctrica y las energías renovables en República Dominicana Augusto Cesar Bello Richardson
11:20 – 11:40 AM Aplicaciones de los teléfonos celulares, celulares inteligentes y tabletas en el laboratorio de física Moisés Álvarez	11:20 – 11:40 AM Panorámica y desafíos técnicos del subsector eléctrico dominicano de cara al 2030 Andrés Manzueta Cepeda
11:40 – 12:00 M Incorporación de los problemas ambientales en el sistema de habilidades en la unidad de fenómenos térmicos Juan Jesús Ruiz Roche	11:40 – 12:00 M Análisis de las investigaciones sobre refrigeración por adsorción en INTEC Rodolfo Echarri
12:00 – 12:20 PM Influence of climatic factors on Sargassum arrivals to the coasts of the Dominican Republic Rafael Méndez-Tejeda	12:00 – 12:20 PM Predicción de la radiación solar en Santo Domingo en función del índice de claridad David Rosario García
12:20 – 12:40 PM Determination of a CO₂ emission factor for the electrical system of the Dominican Republic Rafael Elías Berigüete Peña	12:20 – 12:40 PM Determinación de los parámetros de la ecuación Dubinin-Astakhov para su uso en la modelación de un sistema de refrigeración solar por adsorción Ariandy Vargas
12:40 – 01:00 PM Reforestation for climate change mitigation powered by molten salt reactors: case study from Venezuela Eduardo D. Greaves	12:40 – 01:00 PM Investigation of a rectangular geometry evaporator and ice formation processes in SAR (FONDOCYT 2015-2E4-091) Dyadichenko Ivan Andreevich
01:00 – 01:20 PM Effect of extreme weather events on the sedimentation of the bay of Samaná, Dominican Republic (1900-2016) Ramón Antonio Delanoy de la Cruz	01:00 – 01:20 PM Diseño de un evaporador de geometría cilíndrica para un sistema solar por adsorción Yahira Luz Ogando
01:20 PM – 02:30 PM	Almuerzo

§ Conferencia Magistral §

Física Médica:

Gamma Knife – Tecnología, Beneficios y Desarrollos

02:40 PM – 03:40 PM

Herwin Speckter

Centro Gamma Knife Dominicano y Departamento de Radiología
Centro de Diagnóstico, Medicina Avanzada y Telemedicina (CEDIMAT)
Santo Domingo, República Dominicana

03:50 PM – 05:30 PM

Conferencias concurrentes en todas las temáticas

Salón Iguana

Salón Caimán

Moderador: José Ramón Álvarez

Moderador: Modesto Sosa

03:50 – 04:10 PM

Extensions of the Schwarzschild solution into regions of non-zero energy density and pressure

André LeClair

03:50 – 04:10 PM

Basic pretreatment RADIOMICS features to predict SRS outcome of meningiomas and vestibular schwannomas

Herwin Speckter

04:10 – 04:30 PM

A solution of the Flyby Anomaly riddle

Eduardo D. Greaves

04:10 – 04:30 PM

Hypofractionated SRS versus single session SRS for periopptic lesions. A single center study of 245 patients

Herwin Speckter

04:30 – 04:50 PM

The index of refraction of quasi-empty space

Eduardo D. Greaves

04:30 – 04:50 PM

Una nueva estrategia de optimización del plan de tratamiento en radioterapia con fotones

Maite Romero-Expósito

04:50 – 05:10 PM

Propiedades de las matrices de la estructura del espacio-tiempo

José Antonio Scott Guilleard

04:50 – 05:10 PM

Caracterización de la relajación magnética en muestras de orina humana

Néstor Juan Rodríguez De La Cruz

05:10 – 05:30 PM

Effects of initial and boundary conditions on the inversion of the Black-Scholes-Merton problem

José Ramón Álvarez

05:10 – 05:30 PM

Determination of absorbed dose in eye lens and thyroid in thorax computed tomography studies

Modesto Sosa

05:30 PM – 05:50 PM

Coffee Break

05:50 PM – 06:10 PM

Clausura

06:30 PM

Salida del autobús desde el Hotel hacia la UASD (Alma Mater)

Listado de afiches (posters)		
No.	Título	Autor principal
1	Coordinación óptima de redes de protección para redes de distribución de energía con penetración de generación fotovoltaica, estudio de caso: red de distribución de República Dominicana	Manuel Landron
2	Análisis de descriptores dosimétricos de una sonda de ^{192}Ir con patrón espiral para la irradiación gamma de un cultivo en una placa de agar	Jacksson Sánchez
3	Síntesis de la Espinela de LiMn_2O_4 agregándole carbonato de sodio para ser usada como material catódico	Cornelio Isaias Martínez Santos
4	Síntesis y caracterización de nanopartículas magnéticas de ferrita de cobalto por el método de SolGel	Erykson Vilorio
5	Efectos del acetato de hierro (II) y nitrato de hierro (III) como precursores en la síntesis de ZnFe_2O_4	July Reyes Zacarías
6	Desarrollo de texto educativo mediante sometimiento a prueba con un grupo controlado	Hendrick Pérez Mena
7	Estudio del movimiento rectilíneo usando la aplicación para dispositivos móviles Science Journal	Omar Pérez
8	Distribución de longitudes de cadenas de dímeros sobre una red lineal	Fabio Pimentel
9	Probabilidad de colisión de caminantes aleatorios sobre una red homogénea	Eliacim Javier Velez
10	Solución de una ecuación de difusión no lineal en una dimensión para un coeficiente de difusión con dependencia lineal de la concentración	Thara Caba
11	Estudio de la amenaza por tsunami de la provincia María Trinidad Sánchez	Jottin Michele Leonel Collado

CI-SoDoFi 2020

RESÚMENES

Derechos reservados © CI-SoDoFi 2020

ISSN 2679-0606

Los derechos de autor del contenido de un resumen individual son propiedad del primer autor (principal) nombrado del resumen. Todos los derechos reservados.

Jueves 16 de Enero, 2020

CONFERENCIA MAGISTRAL

Salones Iguana & Caimán, 09:30 AM – 10:30 AM

Graphene-based Electrodes for Lithium Batteries

Vittorio Pellegrini^{1,2}

¹*Istituto Italiano di Tecnologia, IIT Graphene Labs, Via Morego 30, I-16163 Genova (Italy)*

²*BeDimensional Spa Genova (Italy)*

vittorio.pellegrini@iit.it

In this talk I will discuss how graphene and other 2D materials can be employed in electrodes for Li- based batteries. I will first discuss a hybrid anode material for lithium-ion batteries, encompassing silicon nanoparticles embedded onto graphene and synthesized via a scalable wet-jet milling method [1]. This synthesized composite, reinforced by a network of conductive carbon black exhibited electrochemical behavior that significantly supersedes the performance of a Si-dominant electrode structures [2,3]. I will also cover application for lithium-sulphur batteries. I will present a novel strategy to create a sulfur-graphene composite material showing high and stable capacity at large current rates [4]. These results highlight the impact of graphene and other 2d materials [5] in bringing novel technologies for energy storage closer to the market [6,7].

[1] A. Del Rio Castillo et al., *Materials Horizons* 5, 890 (2018)

[2] S. Palumbo, et al. *ACS Appl. Energy Mater.*, 2 1793 (2019)

[3] R. Malik et al. submitted

[4] L. Carbone, et al. *ChemSusChem*, in press (2019)

[5] A.E. del Rio Castillo et al. *Chem. Mater.* 30 506 (2018)

[6] F. Bonaccorso et al. *Science* 347,1246501 (2015)

[7] V. Pellegrini et al. *Solid State Communications* 113733 (2019)

Estado Sólido, Nanociencias y Nanotecnología

Salón Iguana, 11:00 AM – 01:20 PM

11:00 AM – 11:20 AM

Towards a better understanding of the structure of diamanoïds and diamanoïd/graphene hybrids

Fabrice Piazza¹, Marc Monthieux², Pascal Puech², Iann C. Gerber³

¹*Nanoscience Research Laboratory, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Autopista Duarte km 1 1/2, Apartado Postal 822, Santiago, Dominican Republic*

²Centre d'Elaboration des Matériaux et d'Etudes Structurales (CEMES), CNRS, Université de Toulouse, 29, rue Jeanne Marvig, BP 94347, 31055 Toulouse Cedex 4, France

³Laboratoire de Physico-Chimie des Nano-Objets (LPCNO), CNRS, INSA, Université de Toulouse, 135 Avenue de Rangueil, 31400 Toulouse, France
fpiazza@pucmm.edu.do

Palabras claves: diamane, diamanoïd, twisted bilayer graphene.

Hot-filament process was recently employed to convert, totally or partially, few-layer graphene (FLG) into crystalline sp^3 -C sheets at low pressure. Those materials constitute new synthetic carbon nanoforms of possibly great interest for various applications such as bandgap engineering in transistors, host material for single photon emission to be used in quantum computing, and structural material for miniaturized electronics and biomedical devices. The result reported earlier relies on Raman spectroscopy and Fourier transform infrared microscopy. As soon as the number of graphene layers in the starting FLG is higher than 2-3, the sp^2 -C to sp^3 -C conversion tends to be partial only. We hereby report new evidences confirming the sp^2 -C to sp^3 -C conversion from electron diffraction at 5 keV, Raman spectroscopy and Density Functional Theory (DFT) calculations. Partial sp^2 -C to sp^3 -C conversion generates couples of twisted, superimposed coherent domains (TCD), supposedly because of stress relaxation, which are evidenced by electron diffraction and Raman spectroscopy. TCDs come with the occurrence of a twisted bilayer graphene feature located at the interface between the upper diamanoïd domain and the non-converted graphenic domain underneath, as evidenced by a specific Raman signature consistent with the literature. DFT calculations show that the up-to-now poorly understood Raman T peak originates from a sp^2 -C- sp^3 -C mixt layer located between a highly hydrogenated sp^3 -C surface layer and an underneath graphene layer. *This Research was mainly funded by MESCyT (2015 and 2016-2018 FONDOCyT programs).*

11:20 AM – 11:40 AM

Graphene oxide hydrogels self-assembled by hydrothermal method and their use for water purification

C. Acuna, C. Chamorro, E. Páez, D.E. Diaz-Droguett

Facultad de Física, Instituto de Física, Pontificia Universidad Católica de Chile

dodiaz@fis.puc.cl

Palabras claves: Graphene oxide, hydrogel, methylene blue, water purification

The graphene oxide (GO) is electrically insulating material due to their disrupted sp^2 bonding networks, however, contains a range of reactive oxygen functional groups such as hydroxyl (COH) and epoxy (CO) on the basal planes, and carboxylic acid (COOH) at their edges according to the widely accepted Lerf-klinowski model for the GO structure. An important advantage of GO over graphene, is that the polar oxygen functional groups of GO render it hydrophilic and make it able to form stable dispersions in water. The high reactivity of these oxygen functional groups, and the high specific surface area of GO render it, therefore, a good candidate for applications like adsorbent of impurities in contaminated water.

In this work, graphene oxide (GO) hydrogels were grown by a one-step simple hydrothermal method without further processes, using temperatures between 120 and 180 °C and reaction times ranging from 8 to 16 hours. Morphological, chemical and structural information from the GO hydrogels were obtained using characterization techniques such as scanning electron microscopy (SEM), atomic force microscopy (AFM), X-ray energy dispersive spectroscopy (EDS) and Raman spectroscopy (RS). Types of oxygen functional groups and oxidation degree from the different prepared GO hydrogels were studied by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). Finally, the removal capacity and adsorption kinetics of methylene blue dissolved in water was studied by means of UV-vis spectroscopy technique.

11:40 AM – 12:00 M

Carbon porous materials obtained by hydrothermal carbonization of orange juice

Lorenzo Caputi^{1,2}, Francesco Veltri^{1,2}, Andrea Scancello^{1,2}, Francesca Alessandro^{1,2}, Melvin Arias^{2,3}, Adalgisa Tavolaro⁴

¹Surface Nanoscience Group, Department of Physics, University of Calabria, 87036 Rende, Cosenza, Italy

²UNICARIBE Research Center, University of Calabria, 87036 Rende, Cosenza, Italy

³Laboratorio de Nanotecnología, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana 10602

⁴Research Institute on Membrane Technology (ITM-CNR), University of Calabria, 87036 Rende, Cosenza, Italy

lorenzo.caputi@fis.unical.it

Palabras claves: Carbon, Porous, Hydrotherma

Carbon nanomaterials have recently shown excellent performances in the field of energy conversion and storage. Much effort is made by different research groups to obtain such materials by carbonization of natural precursors. The most used carbonization method is pyrolysis, possibly combined with chemical activation and heteroatom doping. On the other hand, hydrothermal carbonization (HTC) is a very promising method, with many advantages with respect to pyrolysis. In HTC, carbonaceous materials are produced in water environment under autogenous pressures at relatively mild temperatures (150-250 °C). The decomposition of biologic precursors in the HTC process occurs through hydrolysis, dehydration, decarboxilation, aromatization and recondensation. HTC gives solid, liquid and gaseous products. The solid products, called hydrochars (HC), have a high C content and a high density of oxygen-containing functional groups, which is important for chemical activation. In this work, HTC of pure orange juice was carried out in a 30 ml high pressure autoclave, at 180 °C with a reaction time of 3 h. The HC and the liquid were separated by filtration, and then the HC was washed with deionised water to remove impurities. The HTC, in form of microspheres as observed by SEM, was very poor in specific surface (of the order of 10 m²/g). Graphitization and activation were obtained by mixing the sample with KOH in a pestle and mortar, followed by calcination in inert atmosphere at 800 °C. The BET surface area of the resulting material was around 1700 m²/g, which is a good result when one considers that the HTC was eco-friendly, without any use of reactants. Samples were

characterized by TEM, Raman, XRD and XPS. Electrochemical measurements are in progress to evaluate their performance as electrodes of supercapacitors.

12:00 M – 12:20 PM

Large-area plasmonic hot-spot arrays - Pushing the limits of Surface-enhanced Raman Spectroscopy

Francisco J. Bezares¹, Orest J. Glembocki¹, Maarit I. Kariniemi², Jaakko T. Niinistö², Timo T. Hatanpää², Mikko K. Ritala², Markku A. Leskelä², Richard Kasica³ and Joshua D. Caldwell¹

¹*U.S. Naval Research Laboratory, 4555 Overlook Ave, S.W., Washington, D.C. 20375 USA*

²*Laboratory of Inorganic Chemistry—Dept. of Chemistry, University of Helsinki, P.O. Box 55, Helsinki, FI-00014 Finland*

³*CNST-NIST, 100 Bureau Dr., Gaithersburg, MD 20899 USA*

francisco.bezares1@upr.edu

Palabras claves: SERS, plamonics, Atomic Layer Deposition, nanotechnology

During the last few decades, major advances in fabrication techniques, both through top-down as well as bottom-up approaches, have allowed science researchers to produce photonic devices with features of sub-wavelength dimensions and to reproduce them with a high degree of accuracy. These advances have led to the probing of nanoparticles that possess unique optical properties dependent upon the nanoparticle size and shape, rather than just on the material properties. Such changes offer the potential for the development of novel devices such as sub-wavelength lenses and lasers, high-sensitivity sensors and improved-efficiency solar cells, to name a few. In this talk, the results from experiments aimed at the study of the optical properties of sub-wavelength, metal-coated, periodic-arrays of silicon nanopillars will be discussed. It will be shown that such nanostructures can provide enhancements in the spectroscopic detection and identification of trace levels of chemicals using the surface-enhanced Raman scattering (SERS) technique and that these results can be understood by looking at the resonant response of the nanopillar arrays using bright field reflection spectroscopy. In particular, we will demonstrate that periodic arrays of plasmonic 'hot-spots' using Ag atomic layer deposition to overcoat Si nanopillar templates leads to reproducible interpillar gaps down to < 2 nm. Such plasmonic 'hot-spots' arrays exhibited over an order of magnitude increase in the SERS response in comparison to similar arrays with larger interpillar separations. Computer modeling simulations of the nanopillar structures were also undertaken to understand the nanoscale electromagnetic field profiles and resonant response.

12:20 PM – 12:40 PM

Preparation of graphene by solvent dispersion of graphite

Cristian Vacacela Gomez¹, Talia Tene², Gabriela Tubon-USca³, Marco Guevara^{3,4}, and Lorenzo S. Caputi⁵

¹*Yachay Tech University, School of Physical Sciences and Nanotechnology, Urcuquí, EC-100119, Ecuador*

²Department of Chemistry and Exact Sciences, Universidad Técnica Particular de Loja, EC-110160, Loja Ecuador

³Physics Research Group, Faculty of Science, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba (EC060101), Ecuador

⁴Faculty of Mechanical Engineering, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba EC060155, Ecuador

⁵Surface Nanoscience Group, Department of Physics, University of Calabria, Via P. Bucci, Cubo 33C, Rende, I-87036, Italy

cvacacela@yachaytech.edu.ec

Palabras claves: Few-layer graphene; solvent; sonication; shear exfoliation

Graphene, the 2D form of carbon based material existing as a single layer of atoms arranged in a honeycomb-like structure [1], has set science and technology sectors alight with interest in the last decade in view of its unique physical and chemical properties [2], combined with its mechanical stiffness, strength and elasticity [3]. In recent years, both academic and industrial researchers have been focused on fulfilling practical applications for graphene, from high frequency to smart coatings [4]. Nevertheless, before this can be achieved, it is critically important to develop industrially scalable production methods for graphene. In this study, we propose alternative methods to prepare graphene dispersions in N-Methyl-2- pyrrolidone (NMP), Dimethylformamide (DMF) and ethanol by sonication [4] and shear exfoliation [5]. To confirm the exfoliation of graphene, the obtained samples were studied using Raman spectroscopy, scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM). The obtained graphene presented lower (edge/basal) defects, and most importantly, we confirmed the presence of few-layer graphene (FLG), likely, no more than five layers. The explored method is very promising for the industrial-scale synthesis of high-quality graphene with potential applications in future graphene-based devices, and furthermore, these methods can be extended to exfoliate inorganic layered materials such as BN and MoS₂.

References:

- [1] Coello-Fiallos, Vacacela Gomez, C. et al. (2017). DFT comparison of structural and electronic properties of graphene and germanene: Monolayer and bilayer systems. *Materials Today: Proceedings*, 4(7), 6835-6841.
- [2] Neto, A. C., et al. (2009). The electronic properties of graphene. *Reviews of modern physics*, 81(1), 109.
- [3] Gao, W., Huang, R. (2014). Thermomechanics of monolayer graphene: Rippling, thermal expansion and elasticity. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 66, 42-58.
- [4] Vacacela Gomez, et al. (2019). Preparation of Few-Layer Graphene Dispersions from Hydrothermally Expanded Graphite. *Applied Sciences*, 9(12), 2539.
- [5] Tubon Usca, G., Vacacela Gomez, C., et al. (2019). Zeolite-Assisted Shear Exfoliation of Graphite into Few-Layer Graphene. *Crystals*, 9(8), 377.

12:40 PM – 01:00 PM

Synthesis of nanostructures for sensing important environmental gases

Wilfredo Otaño, Adrián Camacho, Wilanyi Álvarez

Departamento de Matemática-Física, Universidad de Puerto Rico en Cayey, Cayey, PR 00736

wilfredo.otano@upr.edu

Palabras claves: Gas Sensors, nanoparticles, sputtering, SERS

Gas sensors are an important technology used in industrial, commercial and ecological environments. Examples of their use are observed in measuring changes in concentration gas at storage facilities, assurance of clean and safe environments, and family safety at home. The Center for Research in Physics at the University of Puerto Rico at Cayey is focused in using metals and oxides as transduction materials to make gas sensors more selective and sensitive to specific gases. The synthesis of silver and tin oxide nanoparticles by magnetron sputtering will be discussed. Emphasis will be given to the use of different plasma conditions to change morphology and crystallinity of the nanoparticles. The tin nanoparticles are deposited directly on interdigital electrodes and their response to different environmentally hazardous gases tested in a specialized facility. Otherwise, the silver nanoparticles are tested for surface enhanced Raman spectroscopy (SERS) response using standard molecules. The results of the analysis about morphology, crystallinity and size of the nanoparticles with the use of Scanning Electron Microscope and Energy Dispersive X-Ray, will be presented. They will be discussed in combination with the sensor testing and SERS results for tin oxide and silver nanoparticles, respectively.

01:00 PM – 01:20 PM

Efecto del acetato de sodio residual en el PVA utilizado en la síntesis de las nanofibras de LiMn_2O_4 y ZnFe_2O_4

Melvin Arias¹, Noel Upia¹, Lorenzo Caputi² y Wilfredo Otaño³

¹Laboratorio de Nanotecnología, Área de ciencias Básica, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), av. Los Próceres, Galá, P. Box. 342-9, Santo Domingo, República Dominicana

²Surface Nanoscience Group, Department of Physics, University of Calabria, Rende (CS), Italy.

³Departamento de Física Matemática, Universidad de Puerto Rico en Cayey, 205 Av. Antonio R. Barceló, Cayey 00736, Puerto Rico

melvin.arias@intec.edu.do

Palabras claves: Baterías recargables de iones de litio, espinela, nanofibras de ferrita de zinc

Nanofibras de los compuestos de $\text{LiMn}_2\text{O}_4/\text{Li}_{0.2}\text{Na}_{0.8}\text{MnO}_2/\text{Na}_2\text{CO}_3$ (LMN) y $\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$ (ZFN) fueron sintetizadas separadamente por electrospinning, estudiando el efecto residual del acetato de sodio proveniente del Polivinilo Alcohol (PVA), en el primero para baterías recargables de iones litio y en el segundo para sensores y catálisis. Los efectos de la temperatura de calcinación en la composición de fase, las propiedades estructurales, electroquímicas y magnéticas han sido investigadas por TGA/DSC, XRD, FTIR, XPS, VSM y voltimetría cíclica. Las fibras de ZFN fueron obtenidos por la calcinación de las fibras en aire de 300 a 800C; mientras que para LMN se hicieron dos horneados, uno a 475C para un primer horneado y otro a 700C. Los resultados de las fibras de LMN y ZFN con diámetros en el rango de 90 a 200 nm, presentaron para el LMN una capacidad específica de descarga inicial de 200 mA/g/h y el ZFN con magnetización de 45 emu/g.

Estado Sólido, Nanociencias y Nanotecnología

Salón Caimán, 11:00 AM – 01:20 PM

11:00 AM – 11:20 AM

Multiferroic properties of nanoscale PZTFT for multilevel data storage

Danilo Barrionuevo¹, Priamo A. Pichardo-Gonzalez¹, Nycole M. Arocho-Berrios¹, James F. Scott³ and Ram S. Katiyar²

¹Department of Mathematics and Physics, University of Puerto Rico, Cayey, PR, 00736, USA

²Department of Physics and Institute of Functional Nanomaterials, University of Puerto Rico, San Juan, PR, 00931-3343, USA

³School of Chemistry and School of Physics and Astronomy, St. Andrews University St. Andrews, KY169ST, United Kingdom

danilo.barrionuevo@upr.edu

Palabras claves: Ferroelectric, multiferroic, tunnel junctions, thin films, non-volatile memory devices.

Ferroelectric/Multiferroic materials exhibit switchable spontaneous polarization and are of great technological interest for a variety of applications, notably in microelectronics, spintronics and micro/nano-electromechanical systems. However, miniaturizing ferroelectrics/multiferroic are not an easy task, since depolarization fields become increasingly important at reduced sizes. Searching for robust ferroelectric/multiferroic properties at the nanoscale has therefore been a recurrent challenge. Due to the evolution of device miniaturization and the potential applications for new nonvolatile memory devices, the ferroelectric/multiferroic tunnel junctions are candidates for the integration of robust ferroelectricity at the nanoscale into next-generation memory and logic devices. A way to exploit these properties are to use them in multiferroic tunnel junctions (MFTJs). $\text{Pb}(\text{Zr}_{0.53}\text{Ti}_{0.47})_{0.60}(\text{Fe}_{0.5}\text{Ta}_{0.5})_{0.40}\text{O}_3$ (PTZFT) is a single-phase multiferroic material. In order to study thickness effect on electrical and magnetic properties from thicker to ultrathin films, we have grown films with thicknesses from 7 to 80 nm of PZTFT on $\text{LSMO}/(\text{LaAlO}_3)_{0.3}(\text{Sr}_2\text{AlTaO}_6)_{0.7}$ (LSMO/LSAT) (001) substrate deposited by pulsed laser deposition technique. Well saturated ferroelectric loops were observed for PZTFT films with a remanent polarization of 32, 25 and 10 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ for films with thicknesses of 80, 50 and 20 nm respectively. An enhanced saturated magnetization (M_s) was observed with increased of PZTFT layer thickness in PZTFT/LSMO structures. The average M_s values for PZTFT/LSMO heterostructures were 33, 25, and 15 emu/cm^3 for 80, 50, and 20 nm respectively, at 300 K. Enhancement in magnetization with increase in PZTFT thickness may be due to the interface effect between PZTFT/LSMO layers. Piezo force microscopy measurements for 7 nm ultrathin PZTFT films showed a clear and reversible out-of-plane phase contrast above ± 3 V, which indicates the ferroelectric character of ultra-thin films. Magnetic force microscopy shows magnetic stripe domain in ultrathin films. This multiferroic properties at nanoscale level give the possibility to make multiferroic tunnel junction device.

11:20 AM – 11:40 AM

Industrial waste-derived nanomaterials for energy conversion and storage, and environmental applications

Edgar Mosquera^{1,2}

¹*Grupo de Transiciones de Fase en Sistema no Metálicos, Departamento de Física, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia*

²*Centro de Excelencia en Nuevos Materiales, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia*
edgar.mosquera@correounivalle.edu.co

Palabras claves: Industrial waste, Functional nanomaterials, Energy conversion and storage, water remediation.

During the last decades, developing countries has seen the need to advance their financial growth by increased industrial activity due to the increase in their population. Such industries are the fundamental cause of energy consumption and water contamination. Recently, nanomaterials have attracted great attention due to the excellent physical and chemical properties that result in nanoscale dimensions. Therefore, it is estimated that the world will need to increase its energy supply and potable water by 2050. However, the energy crisis and pollution (air and water) has emerged as one of the main concerns around the world and has therefore led to the development of advanced and eco-friendly functional materials for applications in energy conversion and storage, and environmental remediation. The design and synthesis of metal oxide and carbon nanomaterials are one of the key steps to achieve the conversion of high efficiency energy and storage, and photoremediation on an industrial scale. This review summarizes the synthesis and characterization of various metal oxide and carbon nanomaterials (i.e., MWCNTs) and their study in applications for energy conversion and storage, including water remediation.

The author acknowledges to Universidad del Valle, Pontificia Universidad Católica de Chile and Universidad de Chile for use of scientific equipment and mobility funds.

11:40 AM – 12:00 M

Synthesis and studies of $Ti_{1-x}Co_xO_2$ for device applications

Arturo Hidalgo Cordova

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Autopista Duarte km 1 1/2, Apartado Postal 822, Santiago, Dominican Republic

a.hidalgo@ce.pumm.edu.do

Palabras claves: Ferromagnetism, chemistry route, Raman spectroscopy.

The $Ti_{(1-x)}Co_xO_2$ material has reported to show ferromagnetism at room temperature. Thus, here is research interest in synthesis and structural properties of this material system. The material is synthesized using a solution chemistry route. X-ray diffraction a Raman spectroscopy is used for the structural characterization.

12:00 M – 12:20 PM

Molecular inclusion process of β -hexachlorocyclohexane at cyclodextrins: theoretical study and experimental evidences

Anthuan Ferino-Pérez¹, Juan José Gamboa-Carballo^{1,2}, Ronald Ranguin³, Joëlle Levalois-Grützmacher^{2,4}, Sarra Gaspard³, Ramón Alain Miranda-Quintana⁵, Melvin Arias⁶, Ulises J. Jáuregui-Haza^{1,6}

¹Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC), Universidad de La Habana, La Habana, CP 10600, Cuba.

²Department of Chemistry and Applied Biosciences, Laboratory of Inorganic Chemistry, ETH Zürich, CH-8093, Switzerland

³Laboratoire COVACHIM M2E, Université des Antilles, Pointe à Pitre, 97157, Guadeloupe, France

⁴Department of Chemistry, Université des Antilles, Pointe à Pitre, 97157, Guadeloupe, France

⁵Department of Chemistry, York University, Toronto, Ontario, Canada

⁶Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Ave. de los Próceres, Santo Domingo, República Dominicana

ulises.jauregui@intec.edu.do

Palabras claves: Molecular inclusion complex, β -hexachlorocyclohexane, cyclodextrins, molecular modelling, DFT, nano-agregates.

The contamination of waters is a problem of global concern. The elimination of pesticides from water by precipitating these pollutants with cyclodextrins through the formation of nano-agregates of inclusion complexes is a current topic. The present work aims to study of the guest-host complexes of β -hexachlorocyclohexane (β -HCH), a pesticide of high environmental stability that causes severe health affectations, with the most common cyclodextrins (α -, β -, and γ -CDs). The reaction of formation of these molecular inclusion complexes is addressed in this research. Multiple Minima Hypersurface methodology, quantum calculations based on Density Functional Theory and a topological exploration of the electron density based on the Quantum Theory of Atoms in Molecules approach were used in order to characterize the interaction space of the pollutant with the three CDs. Additionally, analyses of charges distribution, charge transfer and dual descriptor were employed to elucidate the driving forces involved in the formation of these molecular inclusion complexes. Three types of fundamental interactions were observed: total occlusion, partial occlusion and external interaction (non-occlusion). At last, the experimental confirmation of the formation of the studied complexes was performed. The more stable complexes were obtained when the γ -CD is the host molecule. Interactions between the pesticide and CDs have fundamentally a dispersive nature, as it was confirmed experimentally by means of spectroscopic results. All obtained results suggest the possibility of using CDs for the purification and treatment of water polluted with β -HCH.

12:20 PM – 12:40 PM

Caracterización de la estructura del Fluoruro de Litio dopado con tierras raras (LiF:Er, LiF:Dy)

Emma Kareline Encarnación Encarnación¹, Cristian González Ramírez¹, Modesto Antonio Sosa Aquino²

¹Universidad Autónoma de Santo Domingo, Instituto de Física de la Facultad de Ciencias, Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10103.

²Universidad de Guanajuato, Instituto de Física División de Ciencias e Ingeniería, Guanajuato, México.
eencarnacion47@uasd.edu.do

Palabras claves: caracterización, nanomateriales, dosimetría, XRD.

Este trabajo muestra los resultados obtenidos al caracterizar las propiedades estructurales de cristales de fluoruro de litio (LiF) dopados con tierras raras (Erbio y Disprosio) en diferentes concentraciones. Fueron analizadas seis muestras, distribuidas en las siguientes concentraciones: Fluoruro de Litio (**LiF**) 0%; Fluoruro de Litio dopado con Erbio (**LiF:Er**) 0.02% y Fluoruro de Litio dopado con Disprosio (**LiF:Dy**) 0.02%, 0.05%, 0.10%, 0.20%. Dentro de la metodología se empleó la difracción de Rayos X (XRD) como técnica de caracterización estructural, fue utilizada para el análisis de la estructura cristalina de los materiales sintetizados y el tamaño del cristal. Además, la ecuación de Scherrer, fue utilizada para calcular el tamaño de cristal tomando en cuenta el ensanchamiento del pico de difracción que se produce por el tamaño del cristal de la muestra y la óptica del difractor de rayos X. Se pudo concluir que en las curvas por difracción de rayos X (XRD), las muestras arrojaron patrones idénticos con ligeras variaciones en las intensidades. Al determinar el tamaño de los cristales, pudimos observar que los nanocristales tienen un tamaño entre 33.642 nm y 41.659 nm, presentado diferencia porcentual entre 13.41% y 19.24%, para una diferencia porcentual promedio de 15.79%. Se pudo verificar que la estructura cristalina del Fluoruro de Litio presenta cambios significativos en su tamaño, contrayéndose al ser dopado con tierras raras. Este trabajo es parte del resultado de una de las tesis de maestría en Física, obtenida como parte de los objetivos planteados en el desarrollo de la investigación llamada: Síntesis y Caracterización de Nuevos Materiales Termoluminiscentes para la Dosimetría de Radiaciones y sus Aplicaciones en Salud. Dicha investigación se realizó en el Instituto de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo con la colaboración de la Universidad de Guanajuato, auspiciada por FONDOCYT.

12:40 PM – 01:00 PM

NO₂ gas sensing of oxygen-deficient ZnO thin films grown by reactive magnetron sputtering

Adrián Camacho-Berríos¹, Wilfredo Otaño²

¹Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico

²Universidad de Puerto Rico, Cayey, Puerto Rico

adrian.camacho@upr.edu

Palabras claves: zinc oxide, thin films, sputtering, Nitrogen dioxide, sensor.

Nitrogen dioxide (NO₂) is a very reactive gas that gets into air from burning of fuels. Exposure to high concentrations of NO₂ can affect the human respiratory system. It is also a precursor for acid

rain that harms ecosystems such as forest and lakes. Therefore, there is a great interest to develop materials that can monitor the concentrations of NO_2 in the environment. A very simple can be created using Zinc oxide (ZnO) as transduction material in a chemresistor configuration. However, its wideband gap and high resistivity makes ZnO a poor gas sensor. In contrast, oxygen-deficient ZnO has a lower resistivity due to the presence of energy levels within the band gap. This makes oxygen-deficient ZnO a good candidate for gas sensing applications. In this work, we test oxygen deficient ZnO thin films as a NO_2 gas sensors. The thin films were prepared by magnetron sputtering. The oxygen deficient films were obtained by tuning the plasma deposition conditions. The morphology, structural properties and composition of the films were examined by scanning electron microscopy, X-ray diffraction and X-ray Photoelectron Spectroscopy, respectively. Preliminary results on the sensing response of one of the films shows that at a working temperature of $200\text{ }^\circ\text{C}$ and 10 ppm of NO_2 in Air the electrical current decreased 18%. The results will be discussed in terms of the plasma key role in the formation of specific conditions during plasma deposition, which in turn produce excellent sensing responses.

01:00 PM – 01:20 PM

ZnBeMgO thin films for ultraviolet detector

José Miguel Liriano Rosario¹, Ram S. Katiyar²

¹*Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Campus Santo Domingo, Santo Domingo DN 2748, Dominican Republic*

²*Departamento de Física, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico*

jm.liriano@ce.pucmm.edu.do

Palabras claves: ZnO, UV detector, band gap, PLD.

ZnO is a energy band gap of 3.37eV and high excitation binding energy (60meV) at room temperature which makes its versatile for potential applications in many areas like flame detection, missile plume sensing, air quality monitoring, piezoelectric and ferroelectric usage, accurate measurement of radiation for the treatment of UV irradiated skin and ozone hole detection. The present day detectors based on photomultipliers tubes (PMT) and micro-channel plates (MCP) are heavier and not efficient in discarding the radiation in the visible range and hence put questions for their proper utilization at sophisticated places. The versatility of ZnO is that it is a direct band semiconductor with wurtzite hexagonal structure which can be easily tailored by alloying it with MgO and BeO. We have prepared thin films of ZnBeMgO on sapphire (Al_2O_3) substrates at 650°C using pulsed laser deposition (PLD) technique and studied their structural and optical behaviour. From the X-ray diffraction patterns it was observed that single phase formed. Optical absorption measurements carried out on these films revealed that the optical band gap of the pristine ZnO film the cutoff wavelength was 364 nm which decreased to 266 nm for $\text{Zn}_{0.7}\text{Be}_{0.1}\text{Mg}_{0.2}\text{O}$ film which is quite well in the solar blind region. The ZnBeMgO are show that can be used for the manufacture of UV detectors. Other results like Raman, the deposition temperature and oxygen partial pressure were also studied.

CONFERENCIA MAGISTRAL

Salones Iguana & Caimán, 02:40 PM – 03:40 PM

Coordinated Responsive Arrays of Surface Linked Polymer Islands – CORALs Smart Material: Changes Properties in Response to Stimuli

Preston Moore, Oleg Davydovich, Alexander Sidorenko

West Center for Computational Chemistry and Drug Design, University of the Sciences in Philadelphia
p.moore@uscience.edu

Palabras claves: Interfaces, Surfaces, Smart Materials, Molecular Simulations

Coordinated responsive arrays of Surface-linked polymer islands (CORALs) are collections of dense polymer chains uniformly distributed and tethered to a substrate. These surfaces are responsive to stimuli by switching conformations and therefore exhibiting differences in interfacial properties as shown through simulation studies. The stimuli consist of different solvents that elicit various responses conformational changes resulting from solvent-polymer interactions. “Good” solvents induce a relaxed state where the underlying substrate is completely covered by the polymer. Exposure to “weak” solvents results in a collapse of the chains leading to a compact state and the formation of “polyps” or isolated polymer islands. In order for the switching of conformations to occur, the islands must be densely grafted to allow interactions with nearby islands, but far enough apart to form individually. Simulations are able to accurately predict the behaviors and responses of CORALs with different solvents and model possible experimental data. Various interactions, diblock compositions, and solvent, and structural features of the polymers are investigated. Specifically, the behavior of the chain’s radius of gyration in different solvents is explored through computational work, which investigates the fundamental characteristics of CORALs. Additionally, we explored the behaviors of islands of varying sizes as they are exposed to the contrasting aforementioned solvents over time.

Nanociencias, Física Estadística y Termodinámica

Salón Iguana, 03:50 PM – 05:30 PM

03:50 PM – 04:10 PM

Universality in size-driven evolution towards bulk polarizability of metals

Julius Jellinek

Chemical Sciences and Engineering Division, Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois 60349, United States
jellinek@anl.gov

Palabras claves: Clusters, metal cluster, alloys, DFT, polarizability.

DFT-based numerical evidence will be presented for universal features in size-driven evolution to metallicity as gauged by the size-dependence of polarizabilities of clusters of metallic elements and an analysis that decomposes the total polarizability of a finite system into two components, which serve as measures of a metallic and a nonmetallic type of response to an external electric field.

An analytical model will be presented that captures and explains all the universality features and allows for a simple and straightforward calculation of the polarizability of a cluster of any metallic element from the corresponding bulk polarizability of the metal and a universal (i.e., common for all metals) constant as a function of cluster size.

04:10 PM – 04:30 PM

Genome and epigenome sequencing via transverse current in nanopores

Julian Velev¹, José R. Álvarez², Dmitry Skachkov³, Steven Massey⁴, Alan Kalitsov⁵

¹*Department of Physics, University of Puerto Rico, Río Piedras Campus, San Juan, Puerto Rico 00931*

²*Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Campus Santo Domingo, Santo Domingo DN 2748, Dominican Republic*

³*Department of Physics, Case Western Reserve University, 10900 Euclid Avenue, Cleveland, Ohio 44106-7079, USA*

⁴*Department of Biology, University of Puerto Rico, Río Piedras Campus, San Juan, Puerto Rico 00931*

⁵*Western Digital, San Jose, California 95131, USA*

julian.velev@upr.edu

Palabras claves: DNA sequencing, epigenome, DNA base modifications.

The structure, development, and function of living organisms is encoded on several informational levels. All cells in an organism share the same genome, which is inherited via the germline and remains unchanged during the lifetime of the organism. At the same time, gene expression can be influenced by additional modifications to the genome, collectively referred to as epigenome, which differ in different cells and can change over time. Sequencing the human genome and especially the epigenome is an extremely important and challenging task with tremendous importance for biological research and medicine. Transverse-current nanopore sequencing is one of the most promising third generation sequencing techniques currently under development, featuring single-molecule detection. Unlike the traditional methods for DNA sequencing, which are either insensitive to epigenomic modifications or require additional processing steps to identify a particular type of modification, the transverse current sequencing in nanopores can potentially identify the canonical bases and base modifications in the same run. In a series of works we investigated the noise in the genome and epigenome sequencing via transverse current in nanopores. We demonstrate that we can in principle identify by their tunneling current signatures not only the canonical DNA bases but also all the DNA epigenetic modifications and lesions with the same precision and without any special preparation. Our results are based on simulations of

the nanopore tunneling current through DNA molecules, calculated using non-equilibrium electron transport methodology within an effective multi-orbital model derived from first-principles calculations, followed by base-calling using an algorithm accounting for neighbor current-current correlations. This methodology can be integrated with existing experimental techniques to improve their base calling fidelity.

04:30 PM – 04:50 PM

Theoretical description of the polarization dependence of vibrational sum frequency generation spectroscopy at the water/vapor interface

Preston Moore, Brian Space

West Center for Computational Chemistry and Drug Design, University of the Sciences in Philadelphia
p.moore@uscience.edu

Palabras claves: Spectroscopy, Simulations interfaces.

A time correlation function (TCF) description of vibrational sum-frequency generation (vSFG) spectroscopy was applied to theoretically describing the spectroscopy of the ambient water/vapor interface. The theoretical spectra compare favorably in shape and relative magnitude to extant experimental results in the O-H stretching region of water for all polarization geometries. The intermolecular spectrum of bulk water shows relatively little structure. However, the interfacial spectra for polarizations that are sensitive to dipole derivatives normal to the interface SSP and PPP and show a well-defined intermolecular mode at 875 cm^{-1} that is comparable in intensity to the rest of the intermolecular structure. Using instantaneous normal mode methods, the resonance is shown to be due to a wagging mode localized on a single water molecule, almost parallel to the interface, with two hydrogens displaced normal to the interface, and the oxygen anchored in the interface. We have also discussed the origin of another intermolecular mode at 95 cm^{-1} for the SSP and PPP spectra, and at 220 cm^{-1} for the SPS spectra. These resonances are due to hindered translations perpendicular to the interface for the SSP and PPP spectra, and translations parallel to the interface for the SPS spectra. Further, by examining the real and imaginary parts of the SFG signal, several resonances are shown to be due to a single spectroscopic species while the “donor” O-H region is shown to consist of three distinct species. These findings are consistent with recent experimental findings.

04:50 PM – 05:10 PM

Adsorción de especies poliatómicas sobre sustratos sólidos

Antonio José Ramírez Pastor

Departamento de Física, Instituto de Física Aplicada (INFAP), Universidad Nacional de San Luis-CONICET, San Luis (CP 5700), Argentina
antorami@unsl.edu.ar

Palabras claves: Adsorción, modelo de gas de red, múltiple ocupación de sitios, simulación de Monte Carlo, adsorbatos multicomponentes.

En este trabajo presentamos la termodinámica estadística de mezclas de especies poliatómicas adsorbidas sobre sustratos n -dimensionales. El proceso de adsorción ha sido descrito a través de las isothermas totales/parciales, la energía de adsorción y la entropía configuracional de la fase adsorbida. Las funciones termodinámicas calculadas para una mezcla monómero-dímero son aplicadas para describir la adsorción de mezclas de metano-etano en zeolitas. El formalismo teórico reproduce las principales características del sistema, mostrando que el desplazamiento de etano por metano a altas presiones, un fenómeno conocido como adsorción reversa, es el resultado de la diferencia de tamaño entre las especies adsorbidas [1]. Se estudia también la adsorción sobre hielo de proteínas anticongelantes (AFPs) con una estructura de dos y tres dominios [2,3]. Las AFPs se encuentran en algunos seres vivos expuestos a condiciones extremas de baja temperatura. Estas proteínas son adsorbidas sobre el cristal de hielo impidiendo así la muerte celular por congelamiento. La teoría presentada aquí es capaz de predecir la proporción entre el grado de cobertura correspondiente a diferentes conformaciones de la proteína en el mismo estado energético [4,5]. Esto representa un avance respecto a modelos previos que no distinguen entre diferentes estados de adsorción [6]. En ambos problemas, adsorción de metano-etano en zeolitas y adsorción de AFPs en hielo, los resultados teóricos fueron validados mediante la comparación con resultados obtenidos usando simulación de Monte Carlo.

- [1]. L.J. Dunne, G. Manos, Z. Du. *Chem. Phys. Lett.*, 377 (2003) 552.
 [2]. Ö. Can, N.B. Holland. *Biochemistry*, 52 (2013) 8745.
 [3]. E. Quiroga, A.J. Ramirez-Pastor. *Chem. Phys. Lett.*, 556 (2013) 330.
 [4]. C.F. Narambuena, F.O. Sanchez Varretti, A.J. Ramirez-Pastor. *PCCP*, 18 (2016) 24549.
 [5]. J.I. Lopez-Ortiz, P. Torres, E. Quiroga, C.F. Narambuena, A.J. Ramirez-Pastor. *PCCP*, 19 (2017) 31377.
 [6] J.J. Riccardo, J.L. Riccardo, A.J. Ramirez-Pastor, P. M. Pasinetti. *Phys. Rev. Lett.*, 123 (2019) 020602.

05:10 PM – 05:30 PM

Difusión no lineal de un líquido de Lennard-Jones

Vladimir Pérez^{1,2}, Eddy Estevez²

¹*Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, 10103*

²*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, 10103 Departamento de Física*

dperez42@uasd.edu.do

Palabras claves: Dinámica Molecular, Lennard Jones, Difusión.

La difusión es el transporte de materia dentro de un solvente debido a la energía térmica. Este fenómeno ocurre en un amplio espectro de procesos físicos, como el transporte de sustancias dentro de las células, la fabricación de semiconductores o el dopaje de hierro para la obtención de distintos tipos de aceros. Para este trabajo se estudió la difusión a distintas concentraciones y temperaturas de un líquido Lennard-Jones utilizando dinámica molecular en el ensamble canónico. Se encontró una pequeña tendencia a la disminución del coeficiente de difusión cuando la concentración aumenta. Utilizando este resultado, hemos construido un modelo de difusión no lineal (con el coeficiente de difusión como una función lineal de la concentración). En esta

exposición presentamos los resultados preliminares del modelo no lineal de difusión y contrastaremos sus propiedades con el sistema simulado.

Nanociencias, Física Estadística y Termodinámica

Salón Caimán, 03:50 PM – 05:30 PM

03:50 PM – 04:10 PM

Modelación molecular de nano-agregados pesticidas/ciclodextrinas: tendencias y perspectivas

Queiroz Portorreal-Alcántara^{1,2}, Anthuan Ferino-Pérez³, Juan José Gamboa-Pérez³, Ulises Jauregui-Haza¹

¹Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana

²Ministerio de Energía y Minas de la República Dominicana

³Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Aplicadas, Universidad de La Habana

queiroz.portorreal@gmail.com

Palabras claves: modelación molecular, nanoagregados, pesticidas, ciclodextrinas, física cuántica, química cuántica.

La formación de complejos de inclusión molecular pesticidas/ciclodextrinas (CDs) es una vía para el tratamiento de aguas por precipitación de nano-agregados. Se han reportado los primeros trabajos experimentales y a la vez se han iniciado los estudios de modelación molecular para elucidar los mecanismos de acción de este proceso y la predicción de formación de complejos para aplicaciones de interés medioambiental. El presente trabajo analiza las tendencias y perspectivas del empleo de física y la química cuántica en la modelación molecular de nano-agregados de pesticidas organoclorados con ciclodextrinas. Primero se describen los principales métodos empleados para la caracterización teórica de esos complejos y la descripción de las interacciones moleculares en los mismos, entre los que se encuentran a metodología de Hipersuperficie de Múltiples Mínimos (MMH), la teoría del funcional de la densidad (DFT) y la teoría cuántica de átomos en moléculas (QT-AIM). Se analizan los resultados publicados sobre el uso de conformeros simétricos para describir la estructura y estabilidad de las CDs y sus derivados, tanto en fase gaseosa como en disolución. Por su parte, la mayoría de los estudios computacionales acerca de las CDs involucran a los complejos de inclusión molecular. Variables como las estructuras, magnitudes termodinámicas, orientación favorable de asociación, selectividad, entre otras, son generalmente las más estudiadas. El uso de Hamiltonianos semiempíricos ha sido importante en la determinación de las características de los complejos de inclusión molecular que involucran a las ciclodextrinas y sus derivados con pesticidas. La determinación de la geometría de inclusión ha sido el papel principal de estos métodos, que han servido de ayuda en la interpretación de datos experimentales. Por último, se presentan hallazgos novedosos de la descripción teórico de los complejos, que evidencian la formación de complejos con distintos grados de oclusión e incluso la aparición de interacciones de los pesticidas con los grupos superficiales exteriores de las CDs.

04:10 PM – 04:30 PM

Study of the electrochemical properties of lithium sodium manganese oxide from first principles

Noel Upia^{1,2}, Melvin Arias²

¹*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, 10105*

²*Laboratorio de Nanotecnología, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana 10602*

noelupia@gmail.com

Palabras claves: voltage profile, density functional theory, secondary batteries, $\text{Na}_x\text{Li}_{1-x}\text{MnO}_2$.

Rechargeable batteries are essential for the operation of portable electronic devices, electric vehicles, etc., improving them is of great importance and depends mainly on the materials used, this makes necessary the discovery of new materials and compression of their fundamental properties at the atomic level. In this work, density functional theory (DFT) is used to study compounds of the form $\text{Na}_x\text{Li}_{1-x}\text{MnO}_2$ as active material for positive electrode of secondary batteries. This study includes the reproduction of the voltage profile based on first principles using Hart's enumeration technique with electrostatic energy filtration and Monte-Carlo simulation using cluster expansion, this allows a better understanding of the behavior of the material and how to improve its stability and energy capacity.

04:30 PM – 04:50 PM

Modification of the separator surface to improve the electrochemical properties of lithium-sulfur batteries (Li-S)

Isaac Paniagua-Vázquez, José J. Saavedra-Arias

Laboratorio de Materiales Industriales (LAMI), Departamento de Física, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, 40101

jsaavedr@una.ac.cr

Palabras claves: Lithium-sulfur, Batteries, Polysulfites, Capacity.

The migration of lithium polysulfides from cathode to anode remains as one of the most important issues in lithium-sulfur batteries (Li-S) research. In this work, chitosan and conductive carbon were used to coat the surface of a Celgard 2400 separator that is in front of the cathode. The separator was previously treated with air plasma to allow the adhesion of chitosan in order to enhance battery electrochemical performance and avoid the migration of lithium polysulfides. Fourier Transform Infrared spectrum (FT-IR) and water angle contact show the functionalization of Celgard separator as well as electrolyte uptake results show that the chitosan/conductive carbon (CTS/C) coating enhance wettability separator. The Li-S cell with a CTS/C layer over the separator reach a high initial capacity of discharge of 1309 mAh/g and a final capacity of discharge of 833 mAh/g after 100 cycles of charge/discharge at the rate of 0.5C. Scanning electron microscopy

(SEM), atomic force microscopy (AFM) images and energy-dispersive X-ray (EDS) spectrums confirm the entrapment of the lithium polysulfides over the CTS/C layer.

04:50 PM – 05:10 PM

Efectos del solvente en la síntesis y caracterización del Fluoruro de Litio

José L. Rodríguez Toribio¹, Emma K. Encarnación E.¹, Modesto A. Sosa A.²

¹*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, 10105*

²*Department of Physical Engineering, DCI, University of Guanajuato, 37150 Leon, Gto., Mexico*

josedzes@hotmail.com

Palabras claves: Caracterización, Fluoruro de Litio, Solvente.

El propósito principal es caracterizar las propiedades del LiF como función de la composición del solvente. Sintetizarlo por precipitación modificando el solvente, caracterizando su cristalinidad y fase por difracción de rayos X (XRD) para determinar forma y tamaño de los cristales por microscopia electrónica de barrido (SEM) y XRD. Combinamos 7.104g de NHF disueltos con 8.137g de LiCl, ambos disueltos por agitación, en recipientes separados. Variando el solvente determinaremos los efectos en la caracterización de dicho compuesto. En la preparación y control de la sintonización emplearemos una Balanza de Precisión de 0.1 mg y herramientas de laboratorio, iniciamos con los cálculos de estequiometría a la reacción por el método de sintetización por precipitación.

Lavamos el LiF en una bomba de vacío con agua destilada, a 10 °C, dejamos en reposo el compuesto por 24 horas mínimo, horneamos a 70 °C por 3h. Obtenemos LiF en el polvo, expuesto a rayos X analizamos los resultados arrojados por los equipos utilizados. Los resultados concuerdan con otras publicaciones de estos cristales variando el solvente. Los nanos cubos de LiF han sido sintetizados perfectamente con el método de precipitación variando el solvente. Además, miden desde 17.85 nm hasta 33.58 nm, unos 23.46 nm en promedio y cuando vamos aumentando etanol al solvente los nanocristales disminuyen.

05:10 PM – 05:30 PM

Mechanistic aspects of ammonia synthesis in a single-metal porous organic polymer

Leandro Paulino¹, Julius Jellinek², Juan M. López-Encarnación³

¹*Department of Physics, University of Puerto Rico, Río Piedras Campus, San Juan, Puerto Rico 00931*

²*Chemical Sciences and Engineering Division, Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois 60349, United States*

³*Departamento de Matemática-Física, Universidad de Puerto Rico en Cayey, Cayey, PR 00736*

juan.lopez15@upr.edu

Palabras claves: DFT, ammonia synthesis, nitrogen cleavage, POP, porous organic polymers, catalysis.

Ammonia is the preferred source of nitrogen for all synthetic nitrogenous fertilizers. The worldwide supply of ammonia, according to the Food and Agriculture Organization of the United Nations was 168 million metric tons in 2018, and it is expected to reach around 182 million metric tons during this year 2020, making synthesis of ammonia from atmospheric nitrogen, one of the most power demanding processes, nearly consume 2% of the global energy generated every year. Cleavage the nitrogen triple bond of N_2 is the most energy demanding step during the chemical reaction of H_2 and N_2 via a catalyst and still one of big challenging in the catalysis community.

In this preliminary study, we demonstrate, computationally, the possibility of reducing the energy barriers required on the net chemical reaction $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ (ammonia synthesis) by using a novel soft catalyst material based on an porous organic polymer (POP) with Ta-hydride reaction centers embedded into it. The computations were performed using the spin-unrestricted framework of gradient-corrected density functional theory as implemented in the NWChem package.

Sección de afiches (posters)

Salones Iguana y Caimán, 05:50 PM – 06:50 PM

1. Coordinación Óptima de Relé de Protección para Redes de Distribución de energía con penetración de Generación Fotovoltaica, estudio de caso: Red de distribución de República Dominicana

Manuel Landron

Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, 10103

motato117@gmail.com

La integración de los sistemas de generación de energía fotovoltaica han tomado un gran auge en República Dominicana y en América Latina en los últimos años, por sus características, como son: fácil instalación, bajo costo de mantenimiento, instalación modular, fuente de energía gratuita y mínima contaminación, pero su inclusión en las redes de distribución hacen que cambien los flujos de energía y por lo tanto cambie las topologías de las Redes de distribución de energías en momentos en que se tiene generación fotovoltaica y por tanto se pierda la coordinación de dichas protecciones, en este artículo presentamos un procedimiento para optimizar dicha coordinación de los relés de sobre corrientes de los interruptores, recloser y fusibles de una red de distribución típica de la República Dominicana. Mediante métodos de simulación pudimos comprobar que los tiempos de disparos de las protecciones pueden cambiar generando nuevos esquemas de protección y mediante métodos de optimización Meta heurística se obtuvieron ajustes coordinación óptima

requeridos para tener un sistema de protección adecuado para esto se aplicó dicha metodología en los relés de protección de tiempo inverso.

2. Análisis de Descriptores Dosimétricos de una Sonda de ^{192}Ir con Patrón Espiral para la Irradiación Gamma de un Cultivo en una Placa de Agar

Jacksson Sánchez, Frank Montero, Emgelberth Vargas

UNPHU - Instituto Nacional Del Cáncer Rosa Emilia Sánchez Pérez De Tavares - INCART

jackssons@gmail.com

The purpose of the research was to evaluate the various radiation dose descriptors in a sample of a crop of interest using an alternative gamma (γ) source such as Iridium 192. For this, a spiral arrangement designed that allows a conformation and distribution associated to the geometry of the sample that can be irradiated, a three-dimensional planning of the sample was carried out and the formalism of the AAPM TG-43 was used to calculate the dose. The irradiation time was 2662 seconds to deliver a dose of 25 Gy, this allowed an activation of 48 positions of a channel of the load index of a source of Iridium 192. The points of reports of chosen ones established doses 28.66 Gy, 31.93 Gy, 26.90 Gy, 22.45 cGy and 2813 cGy. We conclude the possibility of achieving a desired dosimetric conformation and established another irradiator alternative such as the ^{192}Ir .

3. Síntesis de la Espinela de LiMn_2O_4 agregándole carbonato de sodio para ser usada como material catódico

Cornelio Isaías Martínez Santos, Melvin Arias, Noel Upia, Santana Parra

Laboratorio de Nanotecnología, Área de ciencias Básica, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), av. Los Próceres, Galá, P. Box. 342-9, Santo Domingo, República Dominicana

cisaias15@gmail.com

Las nanopartículas de óxido se sintetizó vía sol-gel termólisis agregándole carbonato de sodio, en porcentajes entre 1.5% y 20%, las cuales se usaron para el estudio de las nanoestructuras, y fueron utilizados como materiales catódicos para baterías recargables de ion litio. Los materiales de sol-gel termólisis, se le aplicaron dos etapas de tratamiento térmico, la primera fue de 475°C por 4 horas y la segunda etapa fue de 700°C por 6 horas, luego se le agregó el carbonato de sodio en diferentes proporciones. Los materiales obtenidos fueron caracterizados por medio de difracción de rayos X, se pudo observar que no hubo cambios aparentes en la estructura hasta el 5%, a partir del 7% comenzaba a notarse la presencia del carbonato, también se caracterizó mediante la espectroscopia de barrido se visualizaron un rango promedio de las nanopartículas entre 100 nm y 500 nm. espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier, voltametría cíclica, análisis termogravimétrico y analizador de baterías. Se agregaron porcentajes del carbonato de 1.5%, 3%, 5%, 7%, 10% y 20%, obteniendo un mejor resultado para el 1.5% del carbonato de sodio.

4. Síntesis y caracterización de nanopartículas magnéticas de ferrita de cobalto por el método de SolGel

Erykson Vilorio, Melvin Arias

Laboratorio de Nanotecnología, Área de ciencias Básica, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), av. Los Próceres, Galá, P. Box. 342-9, Santo Domingo, República Dominicana

erykson.vilorio@intec.edu.do

Through the sol-gel and calcination process, nano magnetic particles of cobalt (CoFe_2O_4) were obtained. Several samples were prepared using combinations of cobalt (II) nitrate hexahydrate, cobalt (II) tetrahydrate acetate, iron (III) monohydrate nitrate and iron (II) acetate, polyacrylonitrile (PAN) was used as the binding agent and dimethylformamide (DMF) as solvent. The nano particles were characterized by SEM, FT-IR, XRD, TGA and GSAS-2. The average diameter for each combination is in the range of 44 nm to 72 nm. According to the vibrations shown in the FT-IR, the presence of carbon-based compound is observed. The network parameter for the combination of cobalt nitrate / iron nitrate is 8.382593 Å and for cobalt acetate / iron acetate it was 8.374510 Å, however, no significant difference can be seen for crossings. The structure is desired according to the x-ray diffraction.

5. Efectos del acetato de hierro (II) y nitrato de hierro (III) como precursores en la síntesis de ZnFe_2O_4

July Reyes Zacarías, Melvin Arias

Laboratorio de Nanotecnología, Área de ciencias Básica, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), av. Los Próceres, Galá, P. Box. 342-9, Santo Domingo, República Dominicana

julyreyes02@gmail.com

Nanopartículas magnéticas de ferrita de zinc (ZnFe_2O_4) fueron sintetizadas por el método de sol gel termólisis. Para la solución de las mismas se utilizó acetato de zinc, acetato de hierro(II) y/o nitrato de hierro (III) respectivamente, poliacrilonitrilo (PAN) como aglutinante y dimetilformamida (DMF) como disolvente. Dichas soluciones fueron sometidas a diversos tratamientos térmicos, en dos atmósferas controladas distintas. Se varió el porcentaje de PAN en el proceso de síntesis, sin alterar el resto de los elementos, así como el uso alternado del acetato de hierro (II) y nitrato de hierro(III). Se obtuvieron mejores resultados en la formación de la espinela ZnFe_2O_4 , a medida que se disminuía la proporción del polímero. De igual manera, el uso del precursor acetato de hierro (II) en comparación con el uso del nitrato de hierro(III), proporcionó un material mejor formado estructural y morfológicamente. Se comprobó la presencia de residuos carbonosos en las muestras finales. El material fue analizado y caracterizado utilizando difracción de rayos X (XRD), microscopía de barrido electrónico (SEM), análisis termogravimétrico (TGA) y espectroscopia de infrarrojos (FTIR).

6. Desarrollo de texto educativo mediante sometimiento a prueba con un grupo controlado

Hendrick Pérez Mena, Omar Pérez Veloz, Domingo Vladimir Pérez Veloz

Universidad Autónoma de Santo Domingo, Instituto de Física, Santo Domingo, República Dominicana, 10702

hendrick9976@gmail.com

La calidad de los materiales didácticos utilizados por los estudiantes impacta significativamente el aprendizaje. La redacción de un buen material educativo es una tarea compleja, e impacta significativamente en el desempeño de los alumnos. En esta investigación se desarrolla una metodología/protocolo de validación de materiales didácticos en formato de libros de texto. Esta metodología consiste en someter dicho material a prueba con un grupo de estudiantes bajo condiciones reales y luego evaluar el rendimiento de los estudiantes utilizando pruebas estándares (o pruebas de conceptos de inventarios), y luego de contrastar los resultados con un grupo control. En este cartel se mostrará el avance logrado en esta investigación, con una discusión preliminar de los resultados obtenidos.

7. Estudio del movimiento rectilíneo usando la aplicación para dispositivos móviles Science Journal

Omar Pérez, Vladimir Pérez

Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Código Postal 10105, Santo Domingo

operez38@uasd.edu.do

La experimentación es un aspecto infranqueable de la enseñanza de Física. Realizar experimentos incrementa la creatividad y la profundidad de los conceptos en los estudiantes, además de ser un medio único en que el estudiante se empodere de varios aspectos metodológicos del desarrollo del conocimiento científico. Sin embargo, los equipos de laboratorio suelen ser costosos para cumplir con los altos estándares requeridos para la enseñanza de Física, lo que dificulta la adquisición y mantenimiento de los equipos de laboratorios para la enseñanza. En este trabajo se explora el uso de una aplicación de dispositivos móviles llamada Science Journal, la cual permite convertir casi cualquier dispositivo móvil en una herramienta de laboratorio versátil. Se diseñaron dos experimentos para estudiar el movimiento rectilíneo usando como sensor un dispositivo móvil con la aplicación Science Journal, y se aplicaron en estudiantes del Ciclo Básico de la Universidad Autónoma de Santo Domingo en los centros universitarios de San Pedro de Macorís y Hato Mayor. Se observó que los estudiantes mostraron una mejoría significativa en el manejo de conceptos asociados al movimiento rectilíneo y mostraron una alta motivación al realizar el experimento.

8. Distribución de longitudes de cadenas de dímeros sobre una red lineal

Fabio Pimentel¹, Nelphy De La Cruz¹, A. J. Ramirez-Pastor², Paulo M Centres²

¹Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Código Postal 10105, Santo Domingo

²Departamento de Física, Instituto de Física Aplicada (INFAP), Universidad Nacional de San Luis-CONICET, San Luis (CP 5700), Argentina

fabioleninpimentel@gmail.com

La adsorción con ocupación multisitio es un tema cada vez más considerado en las ciencias de las superficies y de los materiales. La mayoría de los adsorbatos, excepto los gases nobles, son poliatómicos. Además, las superficies generalmente presentan falta de homogeneidad debido a la disposición irregular de su estructura, la presencia de varias especies químicas, etc., que pueden afectar significativamente la contribución entrópica a la energía libre del adsorbato. El presente trabajo presenta un modelo de adsorción de partículas bi-atómicas (dímeros) sobre una red lineal finita. Estudios anteriores demuestran que este tipo de redes con ocupación multisitio no percola, es decir, no se conectan de un extremo al otro. Sin embargo, es necesario reportar una descripción de la abundancia de las longitudes de las cadenas formadas luego de la adsorción de los dímeros. Determinamos que las longitudes de las cadenas no abundan de igual forma, siendo el caso de dímeros aislados el más abundante. Este trabajo presenta un estudio estadístico de la distribución de abundancia de longitudes de cadenas formadas al depositar dímeros en una red unidimensional a partir de una primera etapa en la cual se realizaron simulaciones de Monte Carlo y luego se encontró una solución analítica.

9. Probabilidad de colisión de caminantes aleatorios sobre una red homogénea

Eliacim Javier Velez¹, Nelphy De La Cruz¹, Fabio Pimentel¹, A. J. Ramirez-Pastor², Paulo M Centres²

¹Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Código Postal 10105, Santo Domingo

²Departamento de Física, Instituto de Física Aplicada (INFAP), Universidad Nacional de San Luis-CONICET, San Luis (CP 5700), Argentina

ndelacruz72@uasd.edu.do

El movimiento agitado e incesante de partículas en suspensión fue observado por primera vez en 1827 por Robert Brown. Él observó como pequeñas partículas que se desprendían de granos de polen suspendidos en agua se movían en todas direcciones de manera aleatoria. A ese fenómeno se le conoce como movimiento browniano. En 1905 Albert Einstein presentó una solución al problema de una partícula con movimiento aleatorio [1]. Desde entonces se han presentado varias soluciones y modelos del problema. El fenómeno se ha observado tanto a nivel microscópico como a nivel de estelar, donde un cuerpo masivo (estrella, agujero negro, etc.) puede experimentar el movimiento browniano que responde al campo gravitacional que generan las estrellas de vecinas [2]. En mecánica estadística se estudian las propiedades de sistemas con muchas partículas $N \gg 0$ a partir, entre otros, de la densidad de probabilidad de estado. En el caso del movimiento browniano se enfoca la atención en el movimiento lento de la partícula browniana. Este trabajo

presenta un estudio matemático exhaustivo de las distintas soluciones presentadas al problema y el plan de trabajo a seguir para calcular la probabilidad de colisión de n caminantes aleatorios ($2 < n < N$, N no muy grande) sobre una red cuadrada homogénea.

Referencias

- [1] Einstein, A. (1905). Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen. *Annalen der Physik*, 322(8), 549-560.
 [2] Merritt, D. (2013). *Dynamics and evolution of galactic nuclei* (Vol. 23). Princeton University Press.

10. Solución de una ecuación de difusión no lineal en una dimensión para un coeficiente de difusión con dependencia lineal de la concentración

Thara Caba, Omar Pérez, José De León, Vladimir Pérez, Gabriel Barreiro

Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Código Postal 10105, Santo Domingo
g.barreiro140@gmail.com

La difusión es un proceso físico irreversible con mucha importancia en la ciencia e ingeniería, específicamente la difusión es un proceso que interviene en la síntesis química de materiales, en dopaje de metales, en sistemas bioquímicos, diseño de fármacos, entre otras aplicaciones. En esta investigación se estudia el fenómeno de la difusión no lineal en donde el coeficiente de difusión depende linealmente de la concentración. En este estudio se utilizan métodos analíticos, métodos numéricos y simulaciones de dinámica molecular. En este cartel se presenta el progreso alcanzado en la investigación.

11. Estudio de la amenaza por tsunami de la provincia María Trinidad Sánchez

Jottin Michele Leonel Collado

Universidad Autónoma de Santo Domingo | Centro nacional de Sismología | Facultad de Ciencias, Santo Domingo, República Dominicana
jleonel78@uasd.edu.do

Una modelación numérica de un tsunami histórico ha sido desarrollada sobre la provincia María Trinidad Sánchez, la cual ha considerado el terremoto del 04 de agosto de 1946 con epicentro en las costas de Miches, República Dominicana (M8.1) siendo este el mayor evento sísmico en el área del Caribe en la época instrumental, el cual produjo un tsunami que afectó la provincia María Trinidad Sánchez, principalmente el poblado de Matancitas dejando aproximadamente 1,790 personas muertas. La simulación se hizo bajo el software ComMIT desarrollado por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) para predicción rápida de estos tipos de eventos, la batimetría utilizada (ETOPO1 de 60 arc-segundos) fue producida por la NOAA mientras que la topografía fue producida por el CGIAR (Consortium for Spatial Information) y procesada por Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) data created by NASA. El resultado muestra olas máximas de 3.95m en el área de Matancitas, aunque según registros históricos, en la zona de Matancitas se observaron olas con altura máximas de 5m, aunque existen muchas

versiones, nuestro interés de recrear este evento es observar la altura máximas registradas en los puntos de interés dentro de la provincia y el tiempo de arribo de las primeras olas para la prevención, mitigación y respuesta (PMR) del riesgo.

Viernes 17 de Enero, 2020

TALLER

Salones Iguana & Caimán, 08:00 AM – 09:00 AM

Diseñando y facilitando actividades en el aula usando simulaciones interactivas PhET

Diana Berenice López Tavares

Formación Docente – Actividades Didácticas

PhET Interactive Simulations

University of Colorado Boulder

Diana.LopezTavares@colorado.edu

Las simulaciones interactivas PhET son simulaciones gratuitas, que pueden usarse online o descargarse y usarse sin internet, diseñadas para promover la motivación, exploración e indagación de los estudiantes (<http://phet.colorado.edu/es>). En este taller, los educadores exploraran varias simulaciones PhET, participaran en ejemplo de actividades y compartirán ideas con otros participantes de cómo usar las simulaciones PhET en actividades centradas en el estudiante. Se harán borradores de preguntas conceptuales o actividades que promuevan el desarrollo de conceptos significativos para los estudiantes. Ya seas nuevo con las simulaciones PhET, o estés ya familiarizado, los participantes pueden desarrollar nuevas estrategias para diseñar actividades basadas en simulaciones como preguntas para instrucción por pares, laboratorios virtuales, tutoriales orientados en indagación o problemas de tarea.

CONFERENCIA MAGISTRAL

Salones Iguana & Caimán, 09:00 AM – 10:00 AM

Computación y Ciencias de Datos en Experimentos de Física Multinacionales: el caso CERN y su Extensión a América Latina

Arturo Sánchez

Universita di Udine, INFN, ICTP & CERN

arturos@cern.ch

El objetivo general de esta ponencia es la difusión de conocimiento práctico (proyectos, colaboraciones, tecnologías, técnicas, ideas y experiencias) en las áreas del análisis, procesamiento, almacenamiento y distribución de grandes cantidades de datos a través del uso de tecnologías de acceso libre del más alto nivel.

Esta misión queda clara cuando nos percatamos de lo tremendamente difícil que es imaginar una comunidad estudiantil y científica fructífera -y consecuentemente, del país del cual forma parte- que no se vea en la necesidad de adiestrar e implementar esta clase de técnicas en sus procesos de enseñanza e investigación con miras a su constante progreso, y a la inclusión de dicha comunidad en los procesos de innovación científica de vanguardia a nivel mundial.

Déjenme tratar de ejemplificar dicha afirmación -y mi trayectoria- en las siguientes líneas:

El Centro Europeo para la Investigación Nuclear (CERN por sus siglas en francés) es el centro de investigación en física experimental más grande y reconocido del mundo (<https://home.cern>). En sus instalaciones se encuentra el Gran Colisionador de Hadrones (o LHC por sus siglas en Inglés), del cual ATLAS es uno de sus experimentos.

ATLAS (<http://atlas.cern>) es un detector de partículas multipropósito que tiene como misión explorar la física de los constituyentes elementales del universo (partículas elementales y sus interacciones) en un rango muy amplio de modelos teóricos y energías. Este experimento, que es una colaboración de más de 5000 investigadores, ingenieros y estudiantes provenientes de más de 183 instituciones alrededor del mundo, genera enormes cantidades de datos (del orden de cientos de millones de Giga-bytes al año) lo que lo convierte en una de las colaboraciones científicas más amplias de la historia. Pero más importante aún es que esta cantidad imponente de datos, y la distribución geográfica de sus científicos, representa el escenario perfecto para la generación de conocimiento y técnicas que se emplean hoy en día en muchas otras ramas de la ciencia y de la industria, sobre todo -y evidentemente- en aquellas que presentan los mismos desafíos: generar, procesar y analizar eficientemente grandes cantidades de datos con el objetivo de obtener conclusiones o provecho de ellos.

El carácter científico, pacífico, multinacional y público que tienen estas investigaciones hace que el único modo de avanzar sea a través del uso, implementación y generación de técnicas y herramientas de Acceso Libre (Open Access) que permita a cada uno de sus miembros hacer un aporte a la investigación sin importar las diferencias económicas y sociales que haya entre ellos en sus países de origen.

Como miembro de ATLAS desde hace 10 años, he tenido la oportunidad de ser parte de tal empresa científica en diversas ramas que van desde el análisis de grandes cantidades de datos (o Big Data) implementación de procesos como la computación de alto rendimiento (o HPC) y técnicas multivariadas así como de aprendizaje automático (o Multi-Variable Analysis and Machine Learning) pasando por el diseño y administración de software y grandes centros de computación (incluyendo lenguajes de programación modernos, Data Analysis Pipelines, Professional Software Development, Versioning & Continuous Integration, Cloud Computing) que, como hoy en día, controlan y procesan los datos provenientes de esta enorme máquina. También, y gracias a afiliaciones como el Centro Internacional de Física Teórica (o ICTP por sus siglas en Inglés), la Universidad Central de Venezuela y la Universidad de Los Andes, así como la co-fundación, desarrollo y co-coordinación del proyecto ATLAS Open Data (<http://opendata.atlas.cern>) y

CEVALE2VE (www.cevale2ve.org) he tenido la posibilidad de desarrollar recursos y proyectos educativos en las áreas del análisis de datos y las tecnologías de computación científica que actualmente se utilizan en varios programas educativos a nivel universitario -pregrado y postgrado- en media docena de países latinoamericanos (~10 universidades) y en un número similar de instituciones en Europa, incluidas escuelas en el CERN y el ICTP.

Así pues, parte de esta presentación servirá para dar a conocer herramientas y manuales que los presentes puedan utilizar desde ese mismo momento y llevar a sus instituciones para adiestrar a estudiantes y científicos en estas mencionadas áreas. También es claro que la idea es poder explorar la posibilidad de crear lazos que fomenten colaboraciones educativas y científicas entre nosotros y entre nuestras instituciones.

Educación en Física y Ciencias de la Tierra

Salón Iguana, 10:20 AM – 01:20 PM

10:20 AM – 10:40 AM

Simulaciones interactivas PhET: motivando estudiantes y apoyando el aprendizaje

Diana Berenice López Tavares, Kathy Perkins

Simulaciones Interactivas PhET, Universidad de Colorado Boulder, Estados Unidos

diana.lopeztavares@colorado.edu

Palabras claves: Simulaciones, Educación, Exploración, Aprendizaje.

Como educadores, nos enfrentamos al reto de atender múltiples objetivos de aprendizaje en nuestras clases -Desde aprendizaje conceptual, el desarrollo de prácticas, habilidades y hábitos de pensamiento y estudio, hasta el incremento de la apreciación y motivación de los estudiantes hacia la Física. En esta plática revisaremos como la tecnología educativa, específicamente simulaciones interactivas, pueden ser diseñadas e integradas en nuestra practica institucional para abrir nuevas oportunidades en el apoyo de estos objetivos. En los últimos 15 años, el proyecto PhET de Simulaciones Interactivas de la Universidad de Colorado Boulder ha desarrollado más de 150 simulaciones interactivas gratuitas para la enseñanza de ciencia y matemáticas (<http://phet.colorado.edu/es>). Cada simulación está basada en investigación educativa, y son un ambiente de alta interactividad, apoyando la exploración, haciendo visible lo invisible, incluyendo modelos visuales usados por expertos, y enfatizando la conexión entre el fenómeno en la vida real y la ciencia que lo describe. Hoy, las simulaciones han sido traducidas a 90 idiomas, y usadas más de 130 millones de veces por año. Ejemplos de las diversas metodologías de aprendizaje que pueden usarse.

10:40 AM – 11:00 AM

La física virtual, un reto inaplazable

José Antonio Aceituno

Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Área de Ciencias Básicas y Ambientales. Sub Área de Física
jose.aceituno@intec.edu.do

Palabras claves: Física, virtual, enseñanza, aprendizaje.

En este trabajo se presentan resultados de la aplicación de varios instrumentos a estudiantes que cursan la Física Mecánica en la modalidad virtual en el Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Se presenta un análisis, a partir de los criterios de los estudiantes, de la viabilidad de desarrollar esta asignatura en la modalidad totalmente virtual. Se recogen datos desde mayo de 2017 hasta la fecha, vinculados con la cantidad de visitas que hacen los alumnos al aula virtual y su rendimiento, así como las veces que ha tomado la asignatura, a partir de los cuales se hacen reflexiones acerca de si nuestros estudiantes están o no preparados para tomar la Física de forma virtual y que nos falta para lograrlo.

11:00 AM – 11:20 AM

Avances en la implementación de los planes de estudio de física bajo el enfoque por competencias en el nivel superior

Erika Alexandra Montero Lebrón

Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10103.
emontero74@uasd.edu.do

Palabras claves: Física Educativa, Educación, Enseñanza, didáctica.

En el año 2015 el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT) aprobó la Normativa para la Formación Docente de Calidad en la República Dominicana (Normativa 09-15) la cual establece un conjunto de normas para todas las carreras de Formación Docente en el País. En esta normativa se establece que estas carreras deberán ser implementadas utilizando el enfoque por competencia y obliga a las instituciones de educación superior (IES) a implementar un sistema de gestión de la calidad. En esta exposición se presentarán los cambios introducidos por la normativa en las carreras de Formación Docente de enseñanza de la Física en el Nivel Secundario de la Educación Preuniversitaria y el progreso de las IES en su implementación.

11:20 AM – 11:40 AM

Aplicaciones de los teléfonos celulares, celulares inteligentes y tabletas en el laboratorio de física

Moisés Álvarez

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Departamento de Física, Decanato de Ciencia y Tecnología, Santo Domingo, República Dominicana.
moisesal.c21@gmail.com

Palabras claves: Física, celulares inteligentes, didáctica de la física, enseñanza de la física.

En este trabajo se explora el uso de los teléfonos celulares, celulares inteligentes y tabletas como instrumentos de recolección y reducción de datos en la enseñanza experimental en los laboratorios de física. Algunas aplicaciones en diferentes áreas (mecánica, óptica, electromagnetismo, acústica y otras) son presentadas.

11:40 AM – 12:00 M

Incorporación de los problemas ambientales en el sistema de habilidades en la unidad de fenómenos térmicos

Juan Jesús Ruiz Roche, Elena Regla Rosa Domínguez

¹*Preuniversitario Camilo Cienfuegos, Santa Clara, Villa Clara, Cuba*

²*Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Villa Clara, Cuba*

erosa20022002@yahoo.com

Palabras claves: Física y medio ambiente, termodinámica, desarrollo sostenible.

La Educación Media en Cuba ha mantenido un constante proceso de perfeccionamiento y viene enfrentando este nuevo desafío para lo cual se han perfeccionado los programas de estudio en función de la incorporación en los mismos de las nuevas concepciones del desarrollo científico técnico, enfocado al desarrollo sostenible. El presente trabajo trata sobre la incorporación de los problemas ambientales en el Sistema de Habilidades en la Unidad de Fenómenos Térmicos del programa de 11 No grado de los preuniversitarios en Cuba. Se realizó un análisis del programa de Física de 11no Grado identificándose por un lado la incorporación de los temas ambientales en esta unidad y por otro la no consideración de las exigencias del cumplimiento de habilidades, que permitan la contextualización del conocimiento teórico que adquieren los estudiantes. Se diseñó un experimento pedagógico que estuvo encaminado a lograr un cambio en el sistema de habilidades que adquieren los estudiantes, que les permita vincular los conocimientos sobre las leyes físicas con la repercusión de estas en el Medio Ambiente y su aplicación a la vida cotidiana. En la primera se realizó una encuesta con el propósito de conocer el conocimiento que tienen los alumnos sobre los problemas ambientales y la aplicación a la vida cotidiana. Los resultados de la encuesta evidenciaron que, aunque habían recibido de alguna forma Educación Ambiental carecían de conocimientos necesarios para aplicar los mismos a la vida cotidiana y de particular importancia no manifestaron conocimientos sólidos sobre las repercusiones ambientales que tiene el ahorro de energía. Con el objetivo de incorporar habilidades relacionadas con la relación Física – Medio Ambiente y de acuerdo a la forma en que los estudiantes manifestaron que deseaban alcanzar las mismas, se diseñó un conjunto de tareas docentes que puede ser utilizadas como trabajo independiente y para su discusión en seminarios.

12:00 M – 12:20 PM

Influence of climatic factors on Sargassum arrivals to the coasts of the Dominican Republic

Rafael Méndez-Tejeda^{1,2}, Gladys A. Rosado Jiménez³

¹Laboratory in Atmospheric Science, University of Puerto Rico at Carolina, Puerto Rico. P. O. Box 4800, 00984, Carolina, Puerto Rico.

²Senior Member of National Career of Researchers in Science, Ministry of Higher Education Science and Technology, Dominican Republic. (MESCyT).

³Centro de Investigación en Biología Marina, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Av. Alma Mater. Apartado Postal 1355. Santo Domingo, Dominican Republic.

rafael.mendez@upr.edu

Palabras claves: Arribaciones de Sargazo, Caribe, Republica Dominicana, Anticiclón de las Azores.

Since 2011, the coasts of North America, Mexico, and the Caribbean have experienced an unusual increase in the arrival of sargassum. The large amount of sargassum has caused great economic losses in the tourism sector of the Dominican Republic as well as the entire Caribbean region. The present article discusses the possible climate factors contributing toward this unusual increase. Large sargassum masses are generated in the Sargasso Sea. In this region, several current systems converge with the North Atlantic Subtropical Anticyclone (NASH), which has an area of displacement extending from Brazil to Africa. Sargassum is transported toward Africa, where it meets the Northern Equatorial Recirculation Region (NERR) before recirculating back toward the Caribbean in a clockwise pattern (Putnam et al., 2018 and Wang 2007). Upon returning to the Caribbean and Gulf of Mexico, sargasso grows, flowers, and distributes across the region. The effect of the North Atlantic Oscillation (NAO) is also analyzed as well as the possible influence of Sahara dust, which acts as a source of nutrients for the growth and development of Sargassum.

12:20 M – 12:40 PM

Determination of a CO₂ emission factor for the electrical system of the Dominican Republic

Rafael Elías Berigüete Peña, Moisés Álvarez

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo, República Dominicana, 1423

rberiguete@unphu.edu.do

Palabras claves: Climate Change, Power Sector, Emission Factor, Standardized Baseline, Dominican Republic.

This study includes methodological considerations to calculate the grid CO₂ emissions factor for the Dominican Republic power sector. For calculations purposes, has been used the Tool to calculate the emission factor for an electricity system (v06.0.0), which determines the emission factor for an electricity system as a Combined Margin between the Operating Margin and Build Margin of the system. For 2019, resulting emissions factor, calculated on an Ex-ante basis and

using data most recent publicly available, is 0.6131 tCO₂/MWh. The publication and dissemination of this factor by the Designated National Authority of the United Nations Framework Convention on Climate Change, will facilitate the design, preparation and monitoring of projects to reduce emissions of greenhouse gases such as Clean Development Mechanism projects and Nationally Appropriated Mitigation Actions, particularly on energy sector, both for supply and efficiency.

12:40 M – 01:00 PM

Reforestation for climate change mitigation powered by molten salt reactors: case study from Venezuela

Eduardo D. Greaves¹, Laszlo Sajo-Bohus¹, Francisco Visaez² and Gabriel Bernasconi³

¹*Laboratorio de Física Nuclear, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela*

²*Maderas del Orinoco, Ciudad Guayana, Estado Bolívar Venezuela*

³*Safeguards Department, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria*

egreaves20002000@yahoo.com

Palabras claves: Climate change, Reforestation, Caribbean pine, Molten Salt Reactor, Venezuela.

For over 40 years Venezuela has maintained an active reforestation program in arid and semi deserted areas mainly based in the use of *Pinus Caribaea* Var. *Hondurensis* which has created over 500 000 hectares of forest that gathers an estimated 1710 MW of sunlight power and captures 113 million ton per year of atmospheric CO₂ converting it into wood and biomass and releasing 82.2 million tons of O₂ per year.[1] The program relies on natural rainfall unavailable in wide areas of the world. We describe a climate change mitigation project using Molten Salt Reactors (MSR) to provide the required energy for desalination and supply water for a worldwide reforestation program. The inputs in nuclear power are estimated for the energy required to produce the necessary water in arid lands without rainfall to support a reforestation program of one million hectares modelled on the Venezuelan reforestation experience.

[1] Eduardo D. Greaves, Yelitza Marin, Francisco Visaez and José Vicente Hernández. (2015) Forestry plantations of *pinus caribaea* in Venezuela as a solar energy collector. INTERCIENCIA 40 (7) (Junio 2015) pp. 457-464

01:00 M – 01:20 PM

Effect of extreme weather events on the sedimentation of the bay of Samaná, Dominican Republic (1900-2016)

Delanoy Ramón A.¹, Díaz-Asencio Misael² & Méndez-Tejeda, Rafael³

¹*Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología. República Dominicana. Av. Alma Master. Apartado Postal 1355. Santo Domingo. RD.*

²*Division of Oceanology. Ensenada Center for Scientific Research and Higher Education. México. Tijuana No. 3918, Zona Playitas, CP. 22860, Ensenada, B.C. México*

³*Research Laboratory in Atmospheric Science. University of Puerto Rico at Carolina. Puerto Rico. Po. Box*

4800. Carolina Puerto Rico. 00984
radelanoy@gmail.com

Palabras claves: Sediment, Samana, Storm, Yuna.

The Bay of Samaná, formed by tectonism and sedimentation, is delimited to the north by the peninsula of the same name, to the south by the north slope of the Eastern Mountain Range and Los Haitises National Park, to the east by the Atlantic Ocean, and to the west by the ancient Gran Estero, today the Lower Yuna. There follows a process of continuous degradation by the existing tectonic forces and the sediment contributions by the Yuna, Yabón, and La Yeguada rivers to the south as well as by the landslides of the mountainous area of the Samaná Peninsula, during periods of storms and hurricanes. The coastal area of Samaná Bay has altered by 2.17 km² at the mouth of the Yuna River from 2003–2015. The high turbidity level has affected coral reefs and marine species. The mangroves are lost faster than they are regenerated by the coastline's change. Variations in the elemental compositions of calcium and iron show the terrigenous influence on the dynamics of the bay during Extreme Weather Events (EWP) in the river basins that flow into it. Abrupt changes in the rainfall regime produced an equal change in the estuary sedimentation regime, according to the ²¹⁰Pb. In the 2007–2016 period, a column of sediment that reached 38 cm and a 12 cm to 8.4 km column were deposited 4 km southeast of the municipality of Sánchez and east of the mouth of the Yuna River. The Sedimentary Accumulation Rate is very high, and the content of heavy metals exceeds the threshold values of Table SQuirt.

Energía

Salón Caimán, 10:20 AM – 01:20 PM

10:20 AM – 10:40 AM

Generación distribuida en República Dominicana: aspectos técnicos, regulatorios y tendencias

Yeulis Vidal Rivas Peña

Comisión Nacional de Energía (CNE), Santo Domingo, República Dominicana
yrivas@cne.gob.do

Palabras claves: Generación Distribuida, Medición Neta, Comisión Nacional de Energía, Ley de Incentivos 57-07, Reglamento de Aplicación Incentivos Ley 57-07.

En todos los países del mundo se vive en estos momentos lo que es la “Transición Energética” y los países de Centro América y República Dominicana estamos enlazados en esta realidad. La puesta en marcha de proyectos de generación utilizando las bondades que nos regala la naturaleza, como lo es el viento y el sol, nos colocan en la ruta correcta de responder con acciones concretas a los compromisos nacionales y con la comunidad internacional. Así mismo, la diversificación del uso de energía primaria del parque vehicular de uso de combustibles fósiles a uso de electricidad impone retos a la sociedad actual y futura. Los Reglamentos De Medición Neta y Reglamento De

Interconexión De Generación Distribuida emitidos por la Comisión Nacional de Energía (CNE en el 2011 han permitido de una manera muy acelerada la participación de la ciudadanía mediante el concepto de la “autoproducción”. Estas iniciativas se enmarcan en el proceso de descentralización de la producción energética en República Dominicana y muy específicamente dentro del contexto de la generación distribuida. Estas iniciativas permiten a todo tipo de persona física o jurídica cambiar o ampliar para sistemas de fuentes renovables de energía en la provisión (parcial o total) de su autoconsumo energético. Estos emprendimientos son prácticamente en su totalidad en base a paneles solares fotovoltaicos, esto debido, a que los costos de dichos sistemas han presentado una persistente tendencia a la baja. Hoy en día se tiene una capacidad instalada que supera los 135 MW en autoproducción de los cuales 120 MW corresponden a instalaciones en el techo (rooftop) registrados en el programa de medición neta, por lo que, se deberá tomar en cuenta las incidencias que estas instalaciones pudieran representar ante una alta penetración de este tipo de generación distribuida en la operación y gestión de las redes de distribución.

10:40 AM – 11:00 AM

Sistemas de cogeneración en sistemas eléctricos

Franklin Olivo, Alfredo Colombano

Consortio Energético Punta Cana - Macao (CEPM), Punta Cana, República Dominicana
folivo@gmail.com

Palabras claves: Cogeneración, Generación, Energía Térmica. Energía Eléctrica.

En esta presentación queremos exponer la experiencia en el diseño, modelamiento, y puesta en funcionamiento de un sistema Cogeneración (Distric Energy) realizado en la zona turística de Bávaro Punta Cana por la empresa de Consortio Energético Punta Cana Macao (CEPM).

11:00 AM – 11:20 AM

Movilidad eléctrica y las energías renovables en República Dominicana

Augusto Cesar Bello Richardson

Empresa Distribuidora de Electricidad del Este EDEESTE, República Dominicana
augustobello00@gmail.com

Palabras claves: Energías renovables, movilidad eléctrica en RD.

En esta oportunidad estaremos presentando cuál ha sido la penetración de las energías renovables y la movilidad eléctrica en la República Dominicana.

11:20 AM – 11:40 AM

Panorámica y desafíos técnicos del subsector eléctrico dominicano de cara al 2030

Andrés Manzueta Cepeda

Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10103.

aamanzuela@gmail.com

Palabras claves: Energías Renovables, Almacenamiento Energía, Generación Distribuida.

Esta ponencia integra las expectativas y posibles requerimientos tecnológicos (nuevos servicios complementarios, almacenamiento de energía, entre otros) en la operativa del Sistema Eléctrico Nacional, incluyendo la integración de las energías renovables no convencionales, la expansión del sistema de generación considerando el uso del GNL y las infraestructuras necesarias. Se presenta el posible efecto del incremento de la generación distribuida afecte la operativa convencional del sistema eléctrico de potencia dominicano.

11:40 AM – 12:00 M

Análisis de las investigaciones sobre refrigeración por adsorción en INTEC

Rodolfo Echarri¹, Inna Samson²

¹*Instituto de Desarrollo Humano, Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, Argentina.*

²*Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Área de Ciencias Básicas y Ambientales. Sub Área de Física & Laboratorio de Energías Alternativas, Santo Domingo, República Dominicana 10602*

rodolfoecharri@gmail.com

Palabras claves: Energías Renovables, Almacenamiento Energía, Generación Distribuida.

En el presente trabajo, se analiza la evolución de los distintos prototipos experimentales de refrigeradores solares por adsorción y también la complejización de los modelos empleados en su descripción que han sido llevados a cabo en INTEC. Se muestran los resultados obtenidos hasta el presente con las sucesivas validaciones experimentales de los modelos implementados como así también las posibles ramificaciones de los estudios a partir del problema original y perspectivas de trabajos futuros.

12:00 M – 12:20 PM

Predicción de la radiación solar en Santo Domingo en función del índice de claridad

David Rosario García¹, Rodolfo Echarri², Inna Samson³

¹*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10103.*

²*Instituto de Desarrollo Humano, Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, Argentina.*

³*Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Área de Ciencias Básicas y Ambientales. Sub Área de Física & Laboratorio de Energías Alternativas, Santo Domingo, República Dominicana 10602*

davidrosariog@gmail.com

Palabras claves: Energía Alternativa, Radiación Solar, Solarímetro.

Para dimensionar correctamente cualquier dispositivo que utilice algún tipo energía alternativa es necesario evaluar recurso disponible. Se obtuvieron medidas de la radiación solar diaria sobre la ciudad de Santo Domingo utilizando un solarímetro, al mismo tiempo se determinó la evolución temporal de la irradiancia a tope de atmósfera para cada día. Se analizó la relación entre ambos en un determinado período y se obtuvo el índice de claridad horario promedio global para predecir estadísticamente el nivel radiación solar que será recibida en nuestra locación considerando la nubosidad, en función del día Juliano. Este parámetro permitirá una simulación más acertada del comportamiento de cualquier dispositivo que funcione con energía solar en Santo Domingo, en particular, la nevera solar que ocupa a nuestro grupo de investigación.

12:20 M – 12:40 PM

Determinación de los parámetros de la ecuación Dubinin-Astakhov para su uso en la modelación de un sistema de refrigeración solar por adsorción

Ariandy Vargas¹, Rodolfo Echarri², Inna Samson³

¹*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10103.*

²*Instituto de Desarrollo Humano, Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, Argentina.*

³*Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Área de Ciencias Básicas y Ambientales. Sub Área de Física & Laboratorio de Energías Alternativas, Santo Domingo, República Dominicana 10602*

ariandyvargasj@gmail.com

Palabras claves: Adsorción, carbón, metanol, estados de equilibrio.

A partir de las mediciones realizadas en nuestro laboratorio para isothermas de adsorción a diferentes temperaturas se propusieron varios métodos de cálculo y se determinó el set de parámetros de Dubinin Astakhov que mejor reproducen las isothermas de adsorción de metanol sobre algunos carbones activados. Para este trabajo se utilizaron las mediciones realizadas con un equipo que permite construir las isothermas midiendo la adsorción por volumetría. Para un carbón dado se obtuvieron isothermas a diferentes temperaturas y los correspondientes parámetros de la ecuación D-A que debido a las incertezas de medición no son iguales para cada temperatura. El trabajo consistió en elaborar un método para compatibilizar estos resultados. Este trabajo es una contribución para predecir el funcionamiento de un sistema de refrigeración solar por adsorción puesto que el grupo de investigación en que trabajo ha estado desarrollando modelos matemáticos para este fin, en los que se requiere conocer los parámetros de la ecuación Dubinin-Astakhov (DA).

12:40 M – 01:00 PM

Investigation of a rectangular geometry evaporator and ice formation processes in SAR (FONDOCYT 2015-2E4-091)

Dyadichenko Ivan Andreevich¹, Inna Samson², Garyaev Andrey Borisovich¹

¹*National Research University "Moscow Power Engineering Institute (MPEI)", Moscow, Russia.*

²*Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Área de Ciencias Básicas y Ambientales. Sub Área de Física & Laboratorio de Energías Alternativas, Santo Domingo, República Dominicana 10602*

Dyadichenkoivangalaxys3@gmail.com

Palabras claves: SAR, evaporator, solar refrigerator.

In this work, the evaporator of the absorption-type solar refrigeration unit is designed. The proposal was considered that the use of porous material on the surface of the evaporator can significantly improve the conditions for heat exchange processes. Based on this assumption, an evaporator design was developed. A calculation was made of the cooling rate of water and methanol. The work carried out the thermal calculation of the evaporator, calculated thermal balances. Based on them, a study was made of the temperature distribution over the layers of the wall of the evaporator and the changing ice layer. An analysis is made of the conditions of ice formation at the ice-water interface. The effect of the thermal resistance of ice depending on the increase in its thickness on the functioning of the solar refrigerator is studied. For this calculation, a program was created in C++, which allows you to calculate the possibility of ice formation for an evaporator of a given size.

01:00 M – 01:20 PM

Diseño de un evaporador de geometría cilíndrica para un sistema de refrigeración solar por adsorción

Yahira Luz Ogando¹, Inna Samson²

¹*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10103.*

²*Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Área de Ciencias Básicas y Ambientales. Sub Área de Física & Laboratorio de Energías Alternativas, Santo Domingo, República Dominicana 10602*

yahiraluzogando@gmail.com

Palabras claves: refrigeración solar, evaporador, formación de hielo, resistencia térmica, adsorción.

Se realizó el diseño de un evaporador para un sistema de refrigeración solar por adsorción, que funciona haciendo uso del fenómeno de adsorción de metanol sobre carbón activado. El evaporador contiene metanol en su interior y se encuentra dentro de un recipiente con agua, la cual debe sufrir un cambio de fase (líquido-sólido) durante el proceso de generación de frío. Para diferentes diámetros del evaporador se determinaron los números de Nusselt mediante correlaciones empíricas a fin de obtener los coeficientes de transferencia de calor por convección en las interfaces del evaporador: pared-metanol y pared-agua. Se evaluó la dinámica de enfriamiento del agua y metanol. Se determinó la variación de la resistencia térmica total para la pared cilíndrica (para diferentes diámetros) a medida que va aumentando el grosor del hielo. Se evaluó la influencia de la resistencia térmica en la variación de la temperatura del metanol para la condición de formación de hielo y considerando un flujo de calor constante.

CONFERENCIA MAGISTRAL

Salones Iguana & Caimán, 02:40 PM – 03:40 PM

Gamma Knife – Tecnología, Beneficios y Desarrollos

Herwin Speckter

Centro Gamma Knife Dominicano y Departamento de Radiología
 Centro de Diagnóstico, Medicina Avanzada y Telemedicina (CEDIMAT)
 Santo Domingo, República Dominicana
hspeckter@cedimat.net

Física-Matemática, Partículas y Campos

Salón Iguana, 03:50 PM – 05:30 PM

03:50 PM – 04:10 PM

Extensions of the Schwarzschild solution into regions of non-zero energy density and pressure

André LeClair

Cornell University, Physics Department, Ithaca, NY 14853
andre.leclair@cornell.edu

Palabras claves: Einstein equations, Schwarzschild, Bekenstein-Hawking entropy, black hole.

We present solutions of the Einstein equations that extend the static Schwarzschild solution in empty space into regions of non-zero energy density ρ and radial pressure $p=w\rho$, where w is a constant equation of state parameter. For simplicity we focus mainly on solutions with constant ρ . For w we find solutions both with and without a singularity at the origin. Possible applications to galaxies are considered, where we find enhanced velocity rotation curves towards the edge of a galaxy. We propose that our explicit non-singular solution with $w=-1$ describes the interior of a black hole, which is a form of vacuum energy. We verify that its entropy is consistent with the Bekenstein-Hawking entropy, if one assumes the Hawking temperature. We further suggest that this idea can perhaps be applied to the dark energy of the observable universe, if one views the latter as arising from black holes as pockets of vacuum energy. We estimate the average density of such a dark energy to be $\rho_\Lambda \approx 10^{-30} \text{g/cm}^3$. We also speculate on applications to early time inflation.

04:10 PM – 04:30 PM

A solution of the Flyby Anomaly riddle

Eduardo D. Greaves¹, Carlos Bracho² and Imre Mikoss¹

¹*Universidad Simón Bolívar. Apartado 89000, Caracas 1080 A, Venezuela*

²*Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela*

egreaves20002000@yahoo.com

Palabras claves: Flyby Anomaly; Céspedes-Curé hypothesis; Doppler Effect; variable speed of light; refractive index of space.

We postulate that the Flyby Anomaly is a consequence of the method used to measure the velocity of the probes by means of the Doppler Effect. On the Earth reference system energy is conserved during the maneuver, however, NASA and ESA measurements on a number of spacecrafts show small, but significant, inconsistent anomalous values: positive, null or negative. The phenomenon remains unexplained since 2009. The speed of spacecraft during energy assistance maneuvers is measured by the Doppler Effect $V_o = (\Delta f / f) c'$ where V_o is the radial velocity, Δf is the shift of the frequency f emitted by the probe and conventionally c' is equal to c the speed of light as established on the surface of Earth. According to the Céspedes-Curé hypothesis, the movement through variable gravitational energy density fields produces slight variations of the refractive index n' of space and therefore of the speed of light c' which leads to unaccounted corrections to the Doppler data that are based on a constant c . On the basis of this hypothesis we are able to predict accurately the measured Flyby Anomaly with data of the incoming and outgoing measurement points of the hyperbolic orbit of the Galileo I and NEAR spacecraft.

04:30 PM – 04:50 PM

The index of refraction of quasi-empty space

Eduardo D. Greaves

Universidad Simón Bolívar, Apartado 89000, Caracas 1080 A, Venezuela

egreaves20002000@yahoo.com

Palabras claves: Speed of light, Index of refraction, Hubble's law, Universal expansion, Mach's principle, Fundamental physics.

An early contention of A. Einstein regarding the influence of the magnetic field on the propagation of light is examined. It is found that the contention is compatible with the Céspedes-Curé hypothesis and the idea that the index of refraction of empty space containing magnetic energy density (Quasi-empty space) is modified by the total energy density of space mainly gravitational due to the far away stars and galaxies. Evidence for the Céspedes-Curé hypothesis are coinciding values of the gravitational energy density of space ρ^* due to the far-away stars and galaxies, calculated with the Astronomical Lensing phenomenon, the Pioneer Anomaly and solution to the Flyby Anomaly problem. Some consequences are briefly discussed: On astronomic measurement

of radial velocities with the Doppler effect, on the “Flat rotation curve of galaxies” and on the accelerated expansion of galaxies at extreme distances.

04:50 PM – 05:10 PM

Propiedades de las matrices de la estructura del espacio-tiempo

José Antonio Scott Guilleard^{1,2}

¹*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10103.*

²*Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Área de Ciencias Básicas y Ambientales. Sub Área de Física, Santo Domingo, República Dominicana 10602*

josescott@gmail.com

Palabras claves: Algebra Geométrica, Espacio-Tiempo de Minkowski, Algebras Matriciales.

El Algebra Geométrica se utiliza para estudiar tanto la Mecánica Relativista, como la Mecánica Cuántica y debe su origen a los trabajos que realizara Clifford sobre la unificación de los Cuaterniones de Hamilton y del Algebra de Extensión de Grassmann. En la presente investigación se estudian las propiedades de las diferentes matrices asociadas a la estructura del espacio-tiempo y para tales fines se estudian:

- Las transformaciones de Lorentz
- El Algebra Geométrica del espacio euclidiano R^3 .
- El Algebra Geométrica del espacio pseudo-euclidiano de Minkowski
- Las Algebras Matriciales de Pauli y Dirac y
- El Algebra de Extensión de Grassmann.

05:10 PM – 05:30 PM

Effects of initial and boundary conditions on the inversion of the Black-Scholes-Merton problem

José R. Alvarez¹, Endy de la Rosa¹, Carlos Paniagua¹ and Julian P. Velev²

¹*Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Campus Santo Domingo, Santo Domingo DN 2748, Dominican Republic*

²*Department of Physics, University of Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico 00931-3344*

ja.alvarez@ce.pucmm.edu.do

Palabras claves: Black-Sholes Merton Model, Volatility, Lie algebra, Green’s function.

We consider the Black-Scholes-Merton model in which the payment of an option depends directly on the price of the underlying asset and subject to certain initial and boundary conditions imposed on the option prices. Using Lie's algebra, we construct the solution of this model and show that the volatility of the assets is included in the option prices. We show that the solution can be inverted through the propagator or Green’s function to obtain the volatility of the underlying asset based on market data. The analytical expression of volatility could be used for instant market calibration.

Física-Médica

Salón Caimán, 03:50 PM – 05:30 PM

03:50 PM – 04:10 PM

Basic pretreatment RADIOMICS features to predict SRS outcome of meningiomas and vestibular schwannomas

Herwin Speckter^{1,2}, J. Santana¹, J. Bido¹, G. Hernandez¹, D. Rivera¹, L. Suazo¹, S. Valenzuela¹, P. Stoeter^{1,2}

¹Centro Gamma Knife Dominicano, Santo Domingo, Dominican Republic

²Centro de Diagnóstico Medicina Avanzada y Telemedicina CEDIMAT, Radiology, Santo Domingo, Dominican Republic

hspeckter@cedimat.net

Palabras claves: RADIOMICS, meningioma, vestibular schwannoma, Gamma Knife Radiosurgery.

Objectives:

The goal of this study was to identify basic RADIOMICS features from conventional Magnetic Resonance imaging (MRI) and from diffusion tensor imaging (DTI) that best predict the volumetric changes in benign meningiomas and vestibular schwannomas (VS) after treatment with Gamma Knife radiosurgery (GKRS).

Methods:

In 24 patients with VS routine MRI and in 32 patients with meningioma routine MRI and DTI were measured before GKRS. A total of 78 parameters derived from texture analysis of the pretreatment MRI, including calculation of the mean, standard deviation (SD), percentiles, and kurtosis and skewness of data in histograms on a voxel-wise basis, and additionally 10 different DTI parameters were correlated with lesion volume change after a mean follow-up period of 36 month (range 19.5–63.3m) for meningiomas, and 41.8 months (range 21.9–80.3m) for VS.

Results:

In case of meningiomas, several DTI-derived parameters correlated significantly with volume change. The parameter that best predicted the results of GKRS was the 2.5th percentile value of the smallest eigenvalue (L3) of the diffusion tensor ($CC=0.739$, $p \leq 0.001$), whereas among the non-DTI parameters, only the SD of T2-weighted images correlated significantly with a tumor volume change ($CC=0.505$, $p \leq 0.05$, after correction for family-wise errors using false-detection-rate FDR correction). In case of VS, 2 histogram parameters from T2-weighted images reached statistical significance ($p < 0.05$, FDR corrected). Kurtosis of T2 signal values turned out to predict progression with a sensitivity and specificity of 86% and 78%.

Conclusions:

The prediction of volumetric response after radiosurgery can influence therapeutic strategies, such as modifying radiation dose, or strengthen the case for radiosurgery over conventional resection. The results of our texture analysis indicate that DTI-derived parameters have a high correlation to shrinkage of meningioma volume after SRS, while conventional imaging can predict SRS outcome of both meningiomas and VS, though with somewhat less accuracy.

04:10 PM – 04:30 PM

Hypofractionated SRS versus single session SRS for perioptic lesions. A single center study of 245 patients

Herwin Speckter^{1,2}, G. Hernandez¹, J. Bido¹, D. Rivera¹, L. Suazo¹, S. Valenzuela¹, P. Stoeter^{1,2}

¹*Centro Gamma Knife Dominicano, Santo Domingo, Dominican Republic*

²*Centro de Diagnóstico Medicina Avanzada y Telemedicina CEDIMAT, Radiology, Santo Domingo, Dominican Republic*

hspeckter@cedimat.net

Palabras claves: Hypofractionation, Radiosurgery, perioptic lesion, Linear Quadratic Model.

PURPOSE

Hypofractionated radiosurgery (HFSRS) of lesions in the sellar region is still controversially discussed as an alternative to single session SRS.

METHOD AND MATERIALS

According to our protocol, HFSRS is performed when it is technically impossible to limit the maximum point dose to the anterior visual pathway (AVP) to 12 Gy. Between 2011 and 2018 a total of 72 patients with perioptic lesions (mean distance lesion-to-AVP=0.3mm, 69% in direct contact) were treated with HFSRS and 173 with single fraction (mean margin dose was 15.5 Gy, mean distance lesion-to-AVP=2.0mm, 30% in direct contact). In the HFSRS group, 7 treatments were performed with a 5 day course with a mean margin dose of 5x6.93 Gy, 56 treatments with 4x5.32 Gy, and 9 treatments with 3x6.31 Gy. Exact delineation of the optic pathways was performed on high resolution 3D T1 images and additionally since 2016 by applying FGATIR sequences.

RESULTS

After a mean imaging follow-up period (FUP) of 23m [2-72m], local control was achieved in all lesions treated with HFSRS, except for 1 lesion (caused by pituitary apoplexy). An overall mean reduction in volume of 3.05%/m was observed. Mean FUP for ophthalmologic evaluation was 28m [2-79m]. Improved vision was observed in 10 cases; 1 case was confirmed for radiation induced optic neuropathy (RION) after delivery of 4x5.60 Gy as maximum optic point dose. All treatments were well tolerated and concluded satisfactorily. Spatial frame displacement during HFSRS course was measured < 0.3mm using CT images. In the group of single session SRS, after a mean imaging FUP of 27m [4-78m], local control was achieved in all but 7 lesions, with an overall mean reduction of 1.52%/m. Mean FUP for ophthalmologic evaluation was 36m [7-81m].

1 case was confirmed for RION, after delivery of 10.2 Gy as maximum optic point dose. For all patients' dose volume histograms were analyzed for both nerves, both tracts and chiasm.

CONCLUSION

According to our preliminary results, HFSRS can be considered as an efficient and relatively safe alternative to treat lesions even contacting the AVP, benefiting from a low alpha/beta ratio of 1.03 Gy of the visual pathway.

04:30 PM – 04:50 PM

Una nueva estrategia de optimización del plan de tratamiento en radioterapia con fotones

Maite Romero-Expósito¹, Beatriz Sánchez-Nieto², Francisco Sánchez-Doblado³

¹*Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Área de Ciencias Básicas Y Ambientales, Santo Domingo, República Dominicana, 10602*

²*Instituto de Física, Pontificia Universidad Católica de Chile*

³*Departamento de Fisiología Médica y Biofísica, Universidad de Sevilla*

maiteromexp@gmail.com

Palabras claves: Modelado radiobiológico, Riesgo de cáncer secundario, Radioprotección del paciente.

Actualmente la evaluación biológica de un plan de tratamiento no considera la generación de un segundo cáncer debido a la dosis periférica en radioterapia con fotones. El objetivo del trabajo es el de presentar una metodología para caracterizar la ventana terapéutica mediante una estrategia radiobiológica que considera tanto la Probabilidad de Control Tumoral (TCP) y las Complicaciones del Tejido Sano (NTCP) como la probabilidad de cáncer secundario (SCP). Esta metodología se basa en una nueva función de probabilidad (denominada Uncomplicated and Cancer-Free Control Probability) que asume la no correlación entre las respuestas en tumor y en tejido sano. Para la determinación de TCP y NTCP se emplean los modelos de Poisson y de Lyman, bien conocidos en radiobiología. SCP se modela como la suma del riesgo particular en cada órgano radiosensible debido a la dosis periférica, tanto de fotones como neutrones. En la ponencia se discutirá el procedimiento de cálculo de SCP en función del rango de la dosis periférica recibida. Así mismo, además de plantear la nueva función radiobiológica, se presentarán resultados de un estudio comparativo de 36 planificaciones distintas (variando la técnica de tratamiento, la energía del haz de fotones y el fabricante del acelerador lineal de tratamiento) de un mismo caso de cáncer de próstata.

04:50 PM – 05:10 PM

Caracterización de la relajación magnética en muestras de orina humana

Néstor Juan Rodríguez De La Cruz¹, Manuel Arsenio Lores Guevara²

¹*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10103*

²*Universidad De Oriente, Santiago de Cuba, Cuba*

nestorrodriguez10@gmail.com

Palabras claves: Orina humana, Resonancia, relajación, T2.

Se midió el tiempo de relajación transversal (T2) en muestras de orina humana de individuos aparentemente sanos y aparentemente patológicos. Se realizaron comparaciones entre individuos de diferentes sexos, edades, pesos y tallas. La determinación del T2 se realizó en una consola de Resonancia Magnética, LAPNMR de Tecmag empleando un imán homogéneo ($B_0 = 0.095T$, $f_0 = 4.03$ MHz) y utilizando la serie de impulsos de Carr-Purcell-Meiboom-Gill con $1000 \mu s$ de tiempo de eco y 15000 ecos. Los valores de T2 para individuos aparentemente sanos, pudieron ser estimados en el intervalo: 2218 ± 100 ms. Se observó una correlación moderadamente fuerte entre los valores de T2 y la concentración de albúmina en la orina. Se obtuvo un rango de valores de T2 para individuos aparentemente patológicos de 2006 ± 299 ms, el cual coincide estadísticamente con los valores de los individuos aparentemente sanos, sólo aquellos con concentraciones de albúmina mayores que 2 g/L mostraron disminuciones estadísticamente significativas de T2.

05:10 PM – 05:30 PM

Determination of absorbed dose in eye lens and thyroid in thorax computed tomography studies

Modesto Sosa, Basilia Quispe

Department of Physical Engineering, DCI, University of Guanajuato, 37150 Leon, Gto., Mexico

modesto@fisica.ugto.mx

Palabras claves: Eye lens; thyroid; Monte Carlo; computed tomography; absorbed dose.

The spectrum of X-rays produced by the interaction of monoenergetic electrons of 130 keV was estimated by striking tungsten, molybdenum and rhodium targets, in order to determine their energetic characteristics at 50 cm from the focal point. The study was done using Monte Carlo calculations with the MCNP5 code where the X-ray tube of a Siemens SOMATOM Perspective tomograph was modeled. The calculated spectrum shows a continuous and a discrete component; for the case of tungsten the continuous part was compared with the spectrum calculated with the SpekCalc code, with root-mean-square (RMS) of 0.042, while the discrete part for the three targets was compared with the spectrum of the National Institute of Standards and Technology (NIST). In the calculations, 10^8 stories were used and a relative uncertainty less than 0.1% was obtained. The tomograph was modeled according to the characteristics for the thoracic tomography scan;

with isocenter of 53.5 cm, 70 cm of opening of the gantry and a cylindrical source of beam width of 3 cm. The eye lens and thyroid were simulated on the Bottle Mannequin Absorber (BOMAB). As the source term, the X-ray spectrum calculated for the tungsten target was used. To calculate the absorbed dose, a diagnostic protocol was considered with 70 mAs, 0.6 s rotation time, total time of 5.71 s and pitch equal to 1. It was found that the absorbed dose that reaches the eye lens is 7.80 ± 0.08 mGy, corresponding to an effective dose of 0.94 ± 0.01 mSv, while for the thyroid values of 76.6 ± 0.8 mGy and 3.07 ± 0.03 mSv were obtained, respectively.



¡Transmite tu pasión por la Física!

Sociedad Dominicana de Física (SoDoFi)

¡Transmite tu pasión por la física!



@sodofird

www.sodofi.org
info@sodofi.org
1 (809) 689-0940

Avenida José Contreras, 11-B
Ens. La Julia, P.O. Box 1528
Santo Domingo, RD

