



www.sodofi.org

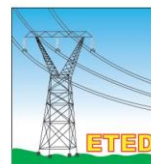
VII CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SOCIEDAD DOMINICANA DE FÍSICA

20 26

Del **13** al **16** de enero, 2026
Catalonia Bávaro Beach, Golf & Casino
Resort Punta Cana, República Dominicana

LIBRO DE RESÚMENES

PATROCINADORES



¡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



CI-SoDoFi 2026

13 - 16 de enero, 2026

Catalonia Bávaro Beach, Golf & Casino Resort

Punta Cana, República Dominicana

VII Congreso Internacional de la Sociedad Dominicana de Física

LIBRO DE RESÚMENES

VII CI-SoDoFi

2026

RESÚMENES

Edición y Diagramación:

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

Portada:

Concepto y Arte:
Joan Licellote Henríquez
SoDoFi®

Derechos reservados © CI-SoDoFi 2026

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.

Comité Organizador

Presidente:

Dr. Melvin Arias Polanco

Encargado del Laboratorio de Nanotecnología

Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

Vocal de SoDoFi & Coordinador de la División de Ciencias de Materiales de SoDoFi

Coordinador general:

Dra. Inna Samson

Encargada del Laboratorio de Energías Alternativas

Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

Presidente de SoDoFi & Coordinadora de la División de Energía de SoDoFi

Miembros:

Dra. Emma Encarnación

Director de la Escuela de Física

Universidad Autónoma de Santo Domingo

(UASD) & Editora del boletín SoDoFi-

Informativo

Dr. Domingo V. Pérez Veloz

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. Fabrice Piazza

Escuela de Ciencias Naturales y Exactas

Pontificia Universidad Católica Madre y

Maestra (PUCMM) & Vicepresidente de

SoDoFi

Prof. Cristian J. Casilla Barclay

Escuela de Física

Universidad Autónoma de Santo Domingo

(UASD) & Director de Finanzas de SoDoFi

Comité Científico

Coordinador general:

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

Miembros por temática:

Ciencias de la Tierra:

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

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

Prof. Ramón Delany
Director del Centro Nacional de Sismología
Universidad Autónoma de Santo Domingo

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 Coordinador de la
División de Educación en Física 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. Donovan E. Diaz Droguett
Instituto de Física
Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago, Chile

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. Eduardo Nicolau
Departamento de Química
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. Mayda M. Velasco Bonilla
Director of COFI Institute
Department of Physics and Astronomy
Northwestern University
Chicago, Illinois, USA

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

VII Congreso Internacional de la Sociedad Dominicana de Física

VII CI-SoDoFi 2026

¡Transmite tu pasión por la física!

13 al 16 de enero, 2026

Catalonia Bávaro Beach, Golf & Casino Resort,
Punta Cana, República Dominicana

Presidente:

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

Coordinador General:

Dra. Inna Samson
Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

Coordinador Comité Científico:

Dr. Juan M. López Encarnación
Universidad de Puerto Rico en Cayey

Apoyo logístico:

Dra. Emma K. Encarnación
Prof. Cristian Casilla Barclay, PhD
Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)



VII CI-SoDoFi-2026

www.sodofi.org/ci-sodofi/en/

Temáticas del congreso:

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

Patrocinadores:



Programa general del congreso VII CI-SoDoFi 2026:

Martes 13 de enero, 2026

- 03:00 PM – Registro en el hotel (para los que tienen reservación)
 06:30 – 08:30 PM Cena-coctel de bienvenida (para los hospedados en hotel)

Miércoles 14 de enero, 2026

08:00 – 10:00 AM Registro y entrega de paquete de bienvenida para el congreso

09:00 – 09:30 AM Bienvenida y ceremonia de inauguración

§ Conferencia Magistral § - Punta Cana B

Energía Renovable y Física Ambiental:

09:30 – 10:30 AM

Nature-Inspired Nanomaterials: Turning Macroalgae into Sustainable Solutions for Energy and Environmental Challenges

Liz M. Díaz Vázquez

Full Professor

Chemistry Department | College of Natural Sciences

University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus

10:30 – 10:45 AM

Coffee Break

10:45 – 12:15 PM

Conferencias concurrentes en todas las temáticas

Punta Cana B

Punta Cana A

Moderador:
Juan M. López Encarnación

Moderador: Inna Samson

10:45 – 11:15 AM

Conferencia Especial:

01. Study of tertiary amines as Switchable Polarity Solvents (SPS) and understand the fundamentals of their acid-base reaction for carbon dioxide (CO₂) removal

Eduardo Nicolau
University of Puerto Rico,
Rio Piedras Campus

10:45 – 11:15 AM

Conferencia Especial:

05. Gestión económica del vertimiento fotovoltaico en microrredes eléctricas interconectadas mediante control predictivo económico: caso de estudio

Juan Moreno Castro
Instituto Tecnológico de Santo Domingo

11:15 – 11:35 AM

02. A mechanistic approach to predict fouling dynamics in submerged membrane bioreactors

Yusmel González Hernández
Université Paris-Saclay,
CentraleSupélec

11:15 – 11:35 AM

06. Optimización técnico-económica de sistemas de almacenamiento de energía en consumos residenciales aislados en República Dominicana

Manuel Landron Jerez
Universidad Autónoma de Santo Domingo

	11:35 – 11:55 AM 03. Toxicity modeling of amines using conceptual DFT descriptors and multiple linear regression Eddy Estévez Aquino Universidad de Puerto Rico – Mayagüez	11:35 – 11:55 AM 07. Development of a Mathematical Model of Thermal Processes in the Refrigeration Chamber of an Adsorption Solar Refrigerator Alexander Guzeev National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Department of Heat and Mass Transfer Processes and Installations
	11:55 – 12:15 PM 04. Adsorción multicapa de varillas rígidas y flexibles: modelado teórico, simulaciones de Monte Carlo y validación experimental Nelphy de la Cruz Universidad Autónoma de Santo Domingo	11:55 – 12:15 PM 08. Análisis y diseño de una cámara fría para un sistema de refrigeración solar por adsorción Kelvin Haivanhoe Roa de la Rosa Universidad Autónoma de Santo Domingo
12:15 – 01:50 PM	Almuerzo	
02:00 – 03:40 PM	Conferencias concurrentes en todas las temáticas	
	Punta Cana B	Punta Cana A
	Moderador: Juan M. López Encarnación	Moderador: Nelphy de la Cruz
	02:00 – 02:20 PM 09. Redefining physics education in the age of virtual reality Javier Palomino-Garate Pontifical Catholic University of Puerto Rico	02:00 – 02:20 PM 14. Riesgo sísmico y de tsunami en las zonas costeras de República Dominicana Ramón Delanoy Universidad Autónoma de Santo Domingo
	02:20 – 02:40 PM 10. Física con sentido: El poder de los problemas ricos en contextos para transformar la enseñanza científica Santander Nieto Ramos Universidad Ana G. Méndez Recinto de Gurabo	02:20 – 02:40 PM 15. Microzonificación sísmica y caracterización de la falla septentrional a partir de estudios activos, pasivos y monitoreo sísmico en la República Dominicana Claudia Germoso Núñez Instituto Tecnológico de Santo Domingo
	02:40 – 03:00 PM 11. Aplicación de clases demostrativas interactivas e instrucción entre pares para la enseñanza aprendizaje de aplicaciones de leyes de Newton sobre el movimiento para estudiantes de ciencias e ingeniería Cristian Casilla Barclay Universidad Autónoma de Santo Domingo	02:40 – 03:00 PM 16. Propuesta de creación de un observatorio científico de tierras raras en la República Dominicana Ender Araujo Universidad Central de Venezuela

03:00 – 03:20 PM 12. Conservation of information as a dynamical principle: A symplectic reconstruction of Hamiltonian Mechanics Melvin Arias Instituto Tecnológico de Santo Domingo	03:00 – 03:20 PM 17. Análisis de las variaciones climáticas en Puerto Principe y sus impactos para la década 2009-2019 Marie Pelissa Acacia Universidad Autónoma de Santo Domingo
---	---

03:20 – 03:40 PM
13. Innovación y memoria: una mirada crítica a la evolución de la Escuela de Física de la Universidad Autónoma de Santo Domingo en la República Dominicana
Emma K. Encarnación
Universidad Autónoma de Santo Domingo

Jueves 15 de enero, 2026

	§ Conferencia Magistral § - Punta Cana B
	Física del Estado Sólido Nanociencias Nanotecnología:
09:00 – 10:00 AM	<p style="text-align: center;">Hydrogenation of Graphene on Cu(111) for Enhanced Copper/Diamond Interfaces in High-Power Electronics Fabrice Piazza Profesor Laboratorio de Nanociencias Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, PUCMM-Santiago</p>
10:00 – 10:20 AM	Coffee Break
10:20 – 12:30 PM	Conferencias concurrentes en todas las temáticas

Punta Cana B

Moderador: Melvin Arias

10:20 – 10:50 AM Conferencia Especial: 18. Development and study of hybrid materials based on chemically functionalized graphene oxide for sustainable direct lithium extraction technologies Donovan Diaz-Droguett Pontificia Universidad Católica de Chile
--

10:50 – 11:10 AM 19. Sistema para experimentación Autónoma con IA y aparatos Microfluídicos José O. Sotero Esteva Universidad de Puerto Rico en Humacao

12:30 – 02:10 PM
02:20 – 04:00 PM

11:10 – 11:30 AM

20. Análisis teórico-computacional de la difusión del dióxido de carbono en condiciones críticas y supercríticas

Ender Araujo

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, PUCCM

11:30 – 11:50 AM

21. Síntesis electroquímica de nanopartículas de oro para desarrollo de sensores electroquímicos

Uriel Rivera-González

Universidad de Puerto Rico – Río Piedras

11:50 – 12:10 PM

22. Adsorption of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4D) on sargassum activated carbon

José Aceituno Mederos

Instituto Tecnológico de Santo Domingo

12:10 – 12:30 PM

23. Monitorización ambiental de soluciones constructivas sostenibles en clima tropical: Sistema de sensores y validación experimental en el Laboratorio de Construcción Sostenible de PUCMM

Yokasta García Frómata

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, PUCMM

Almuerzo

Conferencias concurrentes en todas las temáticas

Punta Cana B

Moderador: Cristian Casilla Barclay

02:20 – 02:40 PM

24. Effect of sheet size on thermally reduced graphene oxide: a thermo-Raman study of the chemical and structural evolution

Donovan Diaz-Droguett

Pontificia Universidad Católica de Chile

02:40 – 03:00 PM

25. Evaluación de los niveles de metales pesados en arenas de playas urbanas de Las Terrenas y Punta Cana, República Dominicana

Jenny Gómez Ávila

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

03:00 – 03:20 PM

26. Automatización del proceso de muestreo para detectores de rayos gamma de germanio puro (HPGe) utilizando un Automuestreador

Carolina Campagna Sánchez

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

03:20 – 03:40 PM

27. Acreditación de la calidad de tratamientos IMRT mediante el maniquí de cabeza y cuello

Gerson Polanco

Universidad Autónoma de Santo Domingo

03:40 – 04:00 PM

28. A simplified Hückel–Hammett framework to rationalize the actions of neurotransmitters and neuromedicines

Jesús Gilberto Concepción García

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

10:00 – 03:20 PM

Conferencias de Estudiantes y Cierre del Congreso

Punta Cana B

Moderador: Emma K. Encarnación

10:00 – 10:20 AM

29. Constraining the High-energy Emission of NGC 1068

Thara Rubi Caba Pineda

Institute for Astroparticle Physics, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

10:20 – 10:40 AM

30. On the continuity equation in Clifford's geometric algebra

Manuel Alejandro Beato Vásquez

Universidad Autónoma de Santo Domingo

10:40 – 11:00 AM

31. Analysis of the perspectives of organized porous structures in heat pipes: materials, technologies, and further research directions

Veronika Sergeevna Bulaeva

National Research University "Moscow Power Engineering Institute"

11:00 – 11:20 AM

32. A multilayer surface growth during random object deposition

Giovanny Enmanuel Paulino Jiménez

Universidad Autónoma de Santo Domingo

11:20 – 11:40 AM

33. On the Carroll–Schrödinger equation, temporal dynamics, Schwarzsian maps, and multiparticle dynamics

José Miguel Rojas Guzmán

Universidad Autónoma de Santo Domingo

11:40 – 01:40 PM

Almuerzo

01:40 – 02:00 PM

34. An algebraic-recursive approach to generate higher-order symmetry operators for Schrodinger and Klein-Gordon equations

Enrique Ernesto Casanova Benítez

Universidad Autónoma de Santo Domingo

02:00 – 02:20 PM

35. Contribuciones al estudio cuántico de la gravedad linealizada

Saúl Enrique Castillo Maldonado

Universidad Autónoma de Santo Domingo

02:20 – 02:40 PM

36. Estudio comparativo del lavado con HCl al carbón a base de sargazo para la fabricación de capacitores electroquímicos

Bryan Moisés Corona Bautista

Universidad Autónoma de Santo Domingo

02:40 – 03:20 PM

Cierre del congreso

Miércoles 14 de enero, 2026

CONFERENCIA PLENARIA

Salón Punta Cana B, 09:30 AM – 10:30 AM

Nature-Inspired Nanomaterials: Turning Macroalgae into Sustainable Solutions for Energy and Environmental Challenges



Liz M. Díaz Vázquez
Full Professor & Department Chair
Department of Chemistry
University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus
San Juan, Puerto Rico
E-mail: liz.diaz2@upr.edu

La **Dra. Liz M. Díaz-Vázquez** es profesora catedrática de Química en la Universidad de Puerto Rico-Río Piedras, química analítica ambiental y una científica distinguida reconocida por sus contribuciones interdisciplinarias en ciencia de materiales, nanotecnología ambiental y sistemas energéticos sostenibles. Su investigación se centra en el diseño, síntesis y caracterización fisicoquímica avanzada de nanomateriales funcionales, materiales basados en carbono y sistemas electroquímicos, con especial énfasis en la valorización sostenible de biomasa algal para aplicaciones en baterías, celdas de combustible, sensores ambientales y resiliencia climática. Sus aportaciones científicas abarcan la electroquímica de energía, el desarrollo de materiales poliméricos funcionales y la ecotoxicología de nanomateriales en ecosistemas marinos, integrando fundamentos fisicoquímicos rigurosos con aplicaciones de alto impacto ambiental. Ha liderado y codirigido programas de investigación competitivos financiados por la National Science Foundation (NSF), NASA, EPA y el U.S. Department of Energy. Se desempeña como Directora e Investigadora Principal del NSF-CREST Center for Innovation, Research, and Education in Environmental Nanotechnology (CIRE2N) y como Co-Directora del University of Puerto Rico Center for Resilience to Climate Change (UPR-CRCC). Es autora de más de treinta publicaciones arbitradas y ha dirigido investigación doctoral en química y física química. Su labor ha sido reconocida con distinciones de la National Science Foundation, el reconocimiento como Investigadora del Año 2024 del Centro de Investigación Molecular de la Universidad de Puerto Rico, y el Premio de Excelencia en Educación en Química de la American Chemical Society-Puerto Rico Section (ACS-PR). Estos reconocimientos reflejan su capacidad para integrar ciencia fundamental rigurosa, investigación de alto impacto y formación científica avanzada,

posicionándola como una de las figuras más influyentes en investigación interdisciplinaria, educación científica y liderazgo académico en el Caribe.

Dr. Liz M. Díaz-Vázquez is a Full Professor of Chemistry at the University of Puerto Rico–Río Piedras, an environmental analytical chemist, and a distinguished scientist recognized for her interdisciplinary contributions to materials science, environmental nanotechnology, and sustainable energy systems. Her research focuses on the advanced physicochemical design, synthesis, and characterization of functional nanomaterials, carbon-based materials, and electrochemical systems, with particular emphasis on the sustainable valorization of algal biomass for applications in batteries, fuel cells, environmental sensors, and climate resilience technologies. Her scientific contributions span energy electrochemistry, the development of functional polymeric materials, and nanomaterial ecotoxicology in marine ecosystems, integrating rigorous physical–chemical fundamentals with high-impact environmental applications. She has led and co-led competitively funded research programs supported by the National Science Foundation (NSF), NASA, the Environmental Protection Agency (EPA), and the U.S. Department of Energy (DOE). She currently serves as Director and Principal Investigator of the NSF-CREST Center for Innovation, Research, and Education in Environmental Nanotechnology (CIRE2N) and as Co-Director of the University of Puerto Rico Center for Resilience to Climate Change (UPR-CRCC). Dr. Díaz-Vázquez has authored more than thirty peer-reviewed publications and has supervised doctoral research in chemistry and chemical physics. Her work has been recognized through National Science Foundation distinctions, the 2024 Researcher of the Year Award from the University of Puerto Rico’s Molecular Research Center, and the American Chemical Society–Puerto Rico Section Award for Excellence in Chemistry Education (ACS-PR). These honors reflect her ability to integrate rigorous fundamental science, high-impact research, and advanced scientific training, positioning her as one of the leading figures in interdisciplinary research, science education, and academic leadership in the Caribbean.

Abstract:

The conversion of macroalgal biomass into advanced nanomaterials offers a sustainable pathway to address today’s energy and environmental challenges. This talk will present nature-inspired strategies to transform macroalgae into functional nanomaterials with applications in energy storage, emerging contaminant detection, and environmental remediation. It will highlight synthesis, characterization, and performance of these materials, emphasizing how the research links academic work with real-world problems in Puerto Rico and contributes to the development of high-impact sustainable solutions.

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana B, 10:45 AM – 12:15 PM

Moderador: Juan M. López Encarnación

10:45 AM – 11:15 AM – CONFERENCIA ESPECIAL

01. Study of tertiary amines as Switchable Polarity Solvents (SPS) and understand the fundamentals of their acid-base reaction for carbon dioxide (CO₂) removal

Eduardo Nicolau, Junellie L. Cruz-Lebrón, Kimberly Meléndez-Bonet, and Perla Cruz-Tato
Department of Chemistry, University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus, San Juan, PR, USA
eduardo.nicolau@upr.edu

Palabras claves: SPS, carbon dioxide removal, water reclamation.

Switchable polarity solvents (SPS) are versatile liquids that can be reversibly converted from non-polar to polar forms when an external stimulus is applied. Among these, tertiary amines stand out as they can undergo significant changes in miscibility when exposed to CO₂, and the reaction is reversible when heated. This unique property has led to their use in various applications, including capturing CO₂ and as an osmotic agent in water purification processes such as forward osmosis (FO) filtration, two critical applications in long-term spaceflights. We were interested in exploring commercially available tertiary amines that could capture CO₂, act as an osmotic agent, and be reversed to their original non-polar form. The evaluation of the parameters required for switching the SPS between polar and non-polar of the tertiary amines was based on the immiscibility in water, the ratio between carbon and nitrogen in the overall structure (C:N ratio), and the steric hindrance on the nitrogen electron pair. In addition, we studied the toxicity of the tertiary amines. The evaluated tertiary amines were N, N-Dibutylaniline, N, N,2,4,6-Pentamethylaniline, N, N-Dimethylhexylamine, and N-Methyldiphenylamine.

As preliminary results, the molecules with low C:N ratio react quickly to convert from the tertiary amine to form the quaternary amine compared with the tertiary amines with higher C: N ratios in the structure. Also, the steric hindrance around the nitrogen in the tertiary amines can contribute to how the nitrogen reacts with the CO₂, forming the quaternary amine. In brief, a cytotoxicity assay was performed to detect and evaluate the release of Lactate Dehydrogenase enzyme (LDH) from the Adenocarcinoma colorectal epithelial cells (HT-29). Our results show that the lowest concentration has low cytotoxicity for the cells, whereas increasing the concentration damages the morphology of the cell and increases the level of LDH in the assay. A FO system will evaluate the amines with the best CO₂ capture and low toxicity as osmotic agents.

11:15 AM – 11:35 AM

02. A mechanistic approach to predict fouling dynamics in submerged membrane bioreactors

Yusmel González-Hernández¹, and Ulises Javier Jáuregui-Haza²

¹*Université Paris-Saclay, CentraleSupélec, Laboratoire de Génie des Procédés et Matériaux, Centre Européen de Biotechnologie et de Bioéconomie (CEBB), 3 rue des Rouges Terres 51110 Pomacle, France*

²*Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Avenida de Los Próceres #49, Los Jardines del Norte 10602, Santo Domingo, Dominican Republic*

ulises.jauregui@intec.edu.do

Palabras claves: mechanistic model, wastewater, filtration, membrane fouling, physical properties, activated sludge

Membrane fouling is a major limitation in membrane bioreactors (MBRs), as it compromises treatment performance, increases energy consumption, and shortens membrane lifespan. Although MBRs are well-established technologies for municipal and industrial wastewater treatment, their broader application is still restricted by fouling. This highlights the importance of optimizing system performance. However, experimental studies are often time- and resource-intensive, making modeling a valuable alternative. In this study, we developed a mechanistic model that explicitly accounts for the influence of activated sludge physical characteristics on fouling dynamics. The model captures fouling through the temporal evolution of sludge cake formation and membrane porosity reduction. Soluble and bound extracellular polymeric substances (EPS) were identified as the main foulants, while suspended solids provided the structural framework of the sludge cake. Calibration was performed with experimental datasets obtained under different operating conditions, and validation was carried out with independent measurements. The model successfully reproduced transmembrane pressure (TMP) profiles with good accuracy. Although initially formulated for constant-flux operation, it can be readily adapted to constant-TMP conditions. Overall, the proposed framework represents a valuable tool for elucidating fouling mechanisms and optimizing the operation of submerged MBR systems.

11:35 AM – 11:55 AM

03. Toxicity modeling of amines using conceptual DFT descriptors and multiple linear regression

Eddy Estévez Aquino¹, Desirée I. Díaz-Correa², Perla Cruz-Tato³, Eduardo Nicolau³, Carlos Vázquez de Jesús⁴, and Juan M. López-Encarnación⁴

¹*Department of Engineering Sciences and Materials, University of Puerto Rico, Mayagüez Campus, Mayagüez, PR, United States*

²*Undergraduate Natural Sciences Program, University of Puerto Rico at Cayey, Cayey, PR, United States*

³*Department of Chemistry, University of Puerto Rico, Río Piedras Campus, San Juan, PR, United States*

⁴*Department of Mathematics-Physics, University of Puerto Rico at Cayey, Cayey, PR, United States*

eeestevez82@uasd.edu.do

Palabras claves: Toxicity, amines, QSRT, QSAR, MLR

Conceptual Density Functional Theory (Conceptual DFT) studies how quantum-mechanical descriptors influence material properties and molecular behavior. In this work, Conceptual DFT is used to explore the relationship between multiple electronic descriptors and a key aspect of biological activity: aquatic toxicity. Amines were selected as the focus of this study due to their potential use in forward osmosis draw solutions for water reclamation and in CO₂ capture systems. Using a comprehensive EPA database of nearly one thousand LC₅₀ assays, we developed and evaluated a large set of multiple linear regression models supported by leave-one-out cross-validation. From this analysis, three models were selected to represent high, medium, and low toxicity ranges. The final models show determination and cross-validation coefficients ($R^2 = 0.698\text{--}0.850$; $Q^2 = 0.629\text{--}0.780$), which are comparable to values commonly reported for similar QSAR/QSTR studies. These results suggest that Conceptual DFT descriptors can provide a consistent basis for preliminary toxicity estimation of amines and may support future work involving larger datasets, alternative descriptors, and machine-learning or non-linear modeling approaches.

11:55 AM – 12:15 PM

04. Adsorción multicapa de varillas rígidas y flexibles: modelado teórico, simulaciones de Monte Carlo y validación experimental

Nelphy de la Cruz¹, Antonio J. Ramírez-Pastor², Raffaele Oliva-Mendoza¹, Fabricio O. Sánchez-Varretti³, Pedro M. Pasinetti²

¹*Escuela de Física e Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Ave. Alma Mater, Santo Domingo, República Dominicana, 10105*

²*Universidad Nacional de San Luis, Instituto de Física Aplicada*

³*Universidad Tecnológica Nacional*

ndelacruz72@uasd.edu.do

Palabras claves: Superficies, adsorción multicapa, moléculas poliatómicas, termodinámica estadística, modelo BET, simulaciones de Monte Carlo

La adsorción multicapas de objetos lineales rígidos y flexibles (moléculas similares a varillas de longitud variable) en superficies reticulares homogéneas ha sido estudiada en esta investigación mediante una combinación de modelos teóricos, simulaciones de Monte Carlo (MC) y comparaciones experimentales captura la complejidad del proceso. Los modelos incluyen ocupación multisitio y permiten flexión o estiramiento, lo que posibilita diversos mecanismos de adsorción microscópica. Las varillas adsorbidas pueden: (a) formar una monocapa directamente sobre un objeto subyacente (modelo de pila); (b) formar una monocapa encima de estructuras previamente adsorbidas (modelo de ladrillo); o (c) adoptar conformaciones estiradas/dobladas para seguir la topografía de la capa anterior cuando los sitios vecinos están dentro de $\sqrt{2}$ constantes reticulares (modelo flexible). Para el modelo de pila, se obtiene una solución analítica exacta mediante mecánica estadística para capas finitas e infinitas. Para los modelos de ladrillo y flexible, las simulaciones MC se combinan con una aproximación basada en clústeres utilizando la

enumeración exacta de configuraciones en celdas reticulares finitas. La comparación de las isothermas de adsorción con el modelo Brunauer-Emmett-Teller (BET) muestra que tanto la capacidad de la monocapa (v_m) como la constante BET (c) dependen en gran medida del tamaño molecular y de la vía de adsorción microscópica. Los resultados mejoran la precisión de la caracterización de las propiedades superficiales, un factor clave en catálisis, ciencia de materiales y química de superficies.

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana A, 10:45 AM – 12:15 PM

Moderador: Inna Samson

10:45 AM – 11:15 AM – CONFERENCIAL ESPECIAL

05. Gestión económica del vertimiento fotovoltaico en microrredes eléctricas interconectadas mediante control predictivo económico: caso de estudio

Juan Moreno Castro, Miguel Aybar, & Máximo Domínguez Domínguez

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

1079609@est.intec.edu.do

Palabras claves: MPC, Curtailment, Microrred

La alta penetración fotovoltaica en redes de distribución y microrredes produce sobretensiones, flujo de potencia inverso y rampas tipo duck curve que obligan a aplicar curtailment de generación o de carga para mantener la operación (Uzum1 et al., n.d.). En el ámbito edificio-red, el curtailment de autoconsumo fotovoltaico es una técnica efectiva para mitigar esos impactos sobre el load factor, las rampas de potencia y la regulación de tensión, a costa de pérdidas de energía renovable e incrementos de coste (Rehman et al., 2021). Para gestionar curtailment bajo alta penetración fotovoltaica, el enfoque adecuado es un MPC económico (EMPC) centralizado en el sistema de gestión de la microrred (EMS), como problema de optimización mixta (MILP/MINLP). (Parisio et al., 2014) demuestran en microrred experimental que un EMPC centralizado coordina generación distribuida, almacenamiento y cargas controlables, respetando restricciones operativas y reduciendo costes en modo conectado e isla (Parisio et al., 2014). De forma complementaria, Wang et al. proponen un MPC jerárquico de tres niveles para sistemas de energía distribuidos con almacenamiento (DES + EUPS), donde un EMPC en nivel superior coordina recursos flexibles bajo restricciones complejas (Wang et al., 2025). Para la variabilidad de irradiancia y demanda, el EMPC se enriquece con formulaciones estocásticas o risk-aware con escenarios, como las planteadas por (Vergara et al.) para microrredes trifásicas desbalanceadas en modo isla, y por (Liu et al., 2022) para mejorar la confiabilidad operativa a largo plazo de microrredes independientes (Vergara et al., 2020). Además, modelos recientes integran curtailment de carga o energía en la función objetivo, ligado a aspectos ambientales y de contaminación regional en la programación

día-adelantada de microrredes (Xie et al., 2024) o al balance costo–beneficio del curtailment PV en operación edificio–red (Rehman et al., 2021). Sobre esta base, se propone un marco conceptual EMPC determinista y estocástico para decidir “cuándo” y “cuánto” curtailment aplicar en alta penetración fotovoltaica, integrando penalizaciones al vertimiento PV y a la energía no suministrada, coordinación con almacenamiento (incluido híbrido), modos conectados/isla y restricciones de confiabilidad a largo plazo.

11:15 AM – 11:35 AM

06. Optimización técnico-económica de sistemas de almacenamiento de energía en consumos residenciales aislados en República Dominicana

Manuel Landron Jerez & Julio Francisco

Departamento de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Distrito Nacional, República Dominicana

motato117@gmail.com

Palabras claves: Renovable, almacenamiento, energía

Esta investigación aborda la optimización de sistemas de almacenamiento para energías renovables aplicados a pequeñas cargas residenciales en la República Dominicana, con el objetivo de identificar configuraciones que maximicen la eficiencia energética y reduzcan los costos operativos. El estudio considera diversas tecnologías de almacenamiento, incluyendo baterías de ion-litio, baterías de plomo-ácido, baterías de gel, sistemas de almacenamiento en flujo redox y bancos híbridos, evaluando su desempeño en combinación con generación solar fotovoltaica para viviendas de bajo consumo. Para el análisis técnico-económico se emplea el simulador HOMER, herramienta especializada en la modelación y optimización de micro redes, que permite comparar escenarios bajo condiciones climáticas reales, distintos perfiles de carga y estructuras tarifarias del país. Los resultados preliminares indican que las configuraciones basadas en ion-litio ofrecen mayor vida útil y mejor eficiencia, mientras que las de plomo-ácido presentan menores costos iniciales, lo que puede ser ventajoso en sectores con restricciones presupuestarias. El estudio concluye que el uso de HOMER facilita la selección del sistema de almacenamiento óptimo, permitiendo lograr una mayor independencia de la red, reducir la intermitencia y promover soluciones energéticas sostenibles para hogares dominicanos con pequeñas demandas.

11:35 AM – 11:55 AM

07. Development of a mathematical model of thermal processes in the refrigeration chamber of an adsorption solar refrigerator

Alexander Guzeev¹, David Rosario², Natalia Savchenkova¹, and Inna Samsón²

¹*National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Department of heat and mass transfer processes and installations, Moscow, Russia 111250*

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

davidrosariog@gmail.com

Palabras claves: adsorption solar refrigeration, numerical modeling

A mathematical model of transient heat transfer in the refrigeration chamber of an adsorption solar refrigerator is presented. The objective of this study is to develop a tool for predicting temperature fields in the refrigeration chamber and selecting the layout of the chamber's components. The model is based on the numerical solution of the Fourier heat transfer equation using an implicit difference scheme. The numerical study can be performed for any chamber geometry and specified boundary conditions, allowing the determination of the spatiotemporal temperature distribution within its volume. The time required to reach steady state, which characterizes the system's thermal inertia, was determined. Verification of the results through comparison with the analytical solution confirms the accuracy of the model and its suitability for integration into the integrated HVAC design system.

11:55 AM – 12:15 PM

08. Análisis y diseño de una cámara fría para un sistema de refrigeración solar por adsorción

Kelvin Haivanhoe Roa de la Rosa¹, & I. Samson²

¹*Escuela de Ingeniería Electromecánica, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Ave. Alma Mater, Santo Domingo, República Dominicana, 10105*

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

kelvinroa15@gmail.com | innasamt@gmail.com

Palabras claves: refrigeración solar por adsorción, cámara fría, método de diseño

En este proyecto se propone un diseño de cámara fría para un refrigerador solar por adsorción. En los sistemas de refrigeración solar por adsorción el frío se genera durante la etapa nocturna; al no poder regular la temperatura en cualquier momento del ciclo, se necesita acumular el frío generado, generalmente en forma de hielo, y mantener la temperatura dentro de la cámara fría. Esta problemática resalta la necesidad de dimensionar cuidadosamente la cámara fría y seleccionar los materiales adecuados para minimizar las entradas de calor. El objetivo de esta investigación es analizar los parámetros que influyen en las ganancias de calor de la cámara y seleccionar una configuración de diseño capaz de conservar la temperatura interna. Se propone un prototipo de

cámara fría evaluando su comportamiento bajo condiciones específicas de temperatura y velocidad del viento. El análisis compara diversas configuraciones de diseño, variando dimensiones y materiales para minimizar las entradas de calor. Finalmente, se presenta un método para el diseño de cámaras frías en función de la capacidad de enfriamiento requerida.

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana B, 02:00 PM – 03:40 PM

Moderador: Juan M. López Encarnación

02:00 PM – 02:20 PM

09. Redefining physics education in the age of virtual reality

Javier Palomino-Garate

Pontifical Catholic University of Puerto Rico, Department of Natural Sciences - Physics, Ponce, United States, PR 00717

javier_palomino@pucpr.edu

Palabras claves: Physics Education, Virtual Reality, Electric Magnetic Field, Ideal Gas, Hydrogen Atom

In many educational institutions, physics courses remain predominantly theoretical and lack experimental components, often resulting in monotonous and less engaging experiences for students. This challenge is even more acute in underfunded schools, where limited infrastructure further widens the educational gap and reduces students' opportunities to compete on equal terms in science and technology. To partially address these issues, some universities have developed online interactive physics simulations. However, most of these tools are confined to two-dimensional (2D) environments, which limits the visualization and understanding of three-dimensional (3D) concepts such as electric and magnetic fields. Moreover, they frequently lack data acquisition and analysis features, reducing their potential as virtual laboratories. In response to these challenges, our university (PUCPR), with the support of the NSF-HIS program, has developed via Unity Engine a series of 3D physics simulators compatible with both PC (Windows) and virtual reality (VR) devices such as the Meta Quest 3. The simulators include: (1) Projectile Motion, (2) Ideal Gas Law, (3) Electric Charge and Field, (4) Magnetic Induction, (5) Photoelectric Effect, and (6) Hydrogen Atom Model. These immersive 3D environments enable students to explore abstract and invisible concepts in a visual and interactive way, without the risks or high costs associated with traditional laboratories. Additionally, our simulators incorporate data export functionalities for further analysis and graphical representation, thereby strengthening scientific practice. Finally, they foster online collaboration among students from diverse regions and backgrounds, promoting teamwork, inclusion, and equitable access to high-quality science education.

This work was supported by NSF-HSI under Award No. 2434255.

02:20 PM – 02:40 PM

10. Física con sentido: El poder de los problemas ricos en contextos para transformar la enseñanza científica

Santander Nieto Ramos

¹Universidad Ana G. Méndez, Recinto de Gurabo
snieto2008@gmail.com

Palabras claves: Problemas contextualizados, pensamiento crítico, aprendizaje interdisciplinario, aprendizaje activo, competencias STEM

Los problemas ricos en contextos se han consolidado como un enfoque poderoso para fomentar el pensamiento crítico, el aprendizaje interdisciplinario y la conexión significativa entre el contenido académico y su aplicación en el mundo real. Este enfoque presenta situaciones complejas y auténticas que demandan a los estudiantes analizar, sintetizar y aplicar conocimientos provenientes de múltiples disciplinas. En esta presentación, exploramos cómo los problemas ricos en contextos pueden diseñarse y utilizarse para abordar desafíos educativos modernos, incluyendo la promoción del aprendizaje activo, la colaboración en equipos y la resolución de problemas reales. Se analizarán ejemplos concretos de problemas contextualizados en áreas como Biología, Química, Matemáticas y Física, mostrando cómo estos inspiran a los estudiantes a desarrollar competencias clave como el análisis crítico, la comunicación efectiva y la creatividad. Además, se presentarán estrategias para implementar problemas ricos en contextos en el aula, desde su diseño hasta la evaluación del aprendizaje, considerando su adaptabilidad a diferentes niveles educativos y disciplinas. La discusión destacará cómo estos problemas no solo preparan a los estudiantes para desafíos académicos, sino que también los capacitan para enfrentar cuestiones complejas en su vida profesional y social. Con esta presentación, invitamos a la audiencia a reflexionar sobre el potencial transformador de los problemas ricos en contextos y a considerar su incorporación en prácticas educativas para promover un aprendizaje significativo y de alto impacto.

02:40 PM – 03:00 PM

11. Aplicación de clases demostrativas interactivas e instrucción entre pares para la enseñanza aprendizaje de aplicaciones de leyes de Newton sobre el movimiento para estudiantes de ciencias e ingeniería

Cristian Casilla Barclay¹, Rubén Sánchez Sánchez², Elvia Ruiz Ledezma²

¹Escuela de Física e Instituto de Física (IFIS), Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana

²Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación de Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Legaria

ccasilla47@uasd.edu.do

Palabras claves: Investigación en física educativa, física general, clases demostrativas interactivas, instrucción por pares, clases demostrativas colaborativas

Los cursos de ciencias, en particular los de física para ciencias e ingenierías presentan altas tasas de deserción y de repitencia, superando a otros cursos de estos programas de estudio. Estos indicadores, se han agravado tras la pandemia del COVID-19. El presente estudio aborda el rendimiento histórico y la caracterización demográfica y académica de los estudiantes de Física General I (FIS 211) en la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Además, se presentan los resultados obtenidos al intervenir un grupo control con la metodología didáctica Clases Demostrativas Interactivas articulada con la metodología Instrucción por Pares, de donde se propone una nueva metodología denominada Clases Demostrativas Colaborativas y se compara con las Clases Tradicionales o Magistrales. La revisión del rendimiento histórico de los estudiantes de Ciencia e Ingeniería en cursos de Física Universitaria muestra una tasa combinada de deserción y repitencia que alcanza valores promedio entre el 70% y 75%, con una tendencia al alza. En la caracterización demográfica, en la dimensión académica, el estudio revela que el 51.7% de los estudiantes han repetido asignaturas de ciencias, siendo física la asignatura que recursada con mayor frecuencia con un 29.4%. Mientras que, un 43.4% de los estudiantes inscritos Física General I (FIS 211), la han reprobado al menos una vez. El uso de la metodología didáctica Clases Demostrativas Colaborativas, muestra un incremento en la participación y motivación de los estudiantes que toman el curso de Física General, lo cual impacta de forma favorable en su interés y desempeño académico. El fenómeno de la deserción y repitencia en los cursos de Física Universitaria también impacta a otras Instituciones de Educación Superior en República Dominicana, disminuyendo el egreso de profesionales en ciencias e ingeniería, áreas esenciales para el avance científico y tecnológico que influyen directamente en los sectores productivos regionales. Además, incide de manera directa en los ejes estratégicos y objetivos establecidos en la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. Es de vital importancia, identificar las causas principales que inciden en el rendimiento y motivación de los estudiantes que toman el curso de Física General I, con el objetivo de proponer soluciones pertinentes a dicha problemática.

03:00 PM – 03:20 PM

12. Conservation of information as a dynamical principle: A symplectic reconstruction of Hamiltonian Mechanics

Melvin Arias¹ & Enmanuel Rodríguez²

¹Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo, INTEC, Av. Los Próceres, Jardines del Norte. P.O. Box 342-9 y 249-2 Santo Domingo, República Dominicana

²Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Distrito Nacional, República Dominicana

melvin.arias@intec.edu.do

Palabras claves: Classical mechanics, Poisson algebra, Hamilton's equations, continuity of probability, Liouville's theorem

Standard undergraduate curricula in classical mechanics typically introduce Liouville's Theorem—the conservation of phase space volume—as a secondary corollary derived from Hamilton's canonical equations. In this work, we propose an inverted pedagogical framework that reinterprets the conservation of information (probability density) not as a consequence, but

as a fundamental axiom. By postulating the continuity of probability density within a symplectic manifold governed by a Poisson algebra, we mathematically derive Hamilton's equations of motion as the unique linear flow required to preserve phase space volume. This approach elucidates the geometric origin of the symplectic minus sign' in the equations of motion and establishes a rigorous conceptual bridge between classical statistical mechanics and the unitary evolution of quantum mechanics. We explicitly verify this framework using the harmonic oscillator and discuss the implications of entropy conservation. We argue that this perspective offers students a deeper insight into the structure of physical laws, highlighting that dynamics arises from the interplay between geometric constraints and conservation principles.

03:20 PM – 03:40 PM

13. Innovación y memoria: una mirada crítica a la evolución de la Escuela de Física de la Universidad Autónoma de Santo Domingo en la República Dominicana

Emma K. Encarnación

Escuela de Física e Instituto de Física (IFIS), Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana
encarnacion47@uasd.edu.do

Palabras claves: formación de físicos, evolución curricular, postgrado en física, comunidad científica

Este trabajo propone una reflexión crítica sobre la evolución de la Escuela de Física de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), adscrita a la Facultad de Ciencias, articulando memoria institucional, transformación académica e impacto en la formación universitaria. A través de una revisión histórica y una mirada situada en el presente, se exploran los hitos fundacionales, los cambios curriculares, las tensiones entre tradición y renovación, y los desafíos que enfrenta la enseñanza de la física en el contexto universitario dominicano. Se destacan los aportes de la Escuela de Física en la consolidación de una comunidad científica nacional, la formación de profesionales en física y docencia, y su papel en la promoción del pensamiento crítico, la investigación y la innovación educativa. Asimismo, se analiza cómo la propuesta de incorporación del enfoque por competencias y la integración de tecnologías han reconfigurado las prácticas formativas, abriendo nuevas posibilidades para una enseñanza más significativa y contextualizada. El análisis se nutre de experiencias concretas en la formación de docentes y físicos, evidenciando cómo la Escuela ha transitado de un enfoque centrado en la transmisión de contenidos hacia uno que valora la comprensión profunda, la reflexión pedagógica y la autonomía profesional. Se reconoce especialmente el papel clave de los docentes que han sido fundamentales en la formación de los egresados, así como la evolución curricular, con énfasis en el área de postgrado, que ha permitido ampliar y profundizar la formación académica. Además, se resalta la estrecha vinculación entre la Escuela de Física y el Instituto de Física, una relación que ha potenciado la investigación, la formación avanzada y la colaboración académica, fortaleciendo así el desarrollo científico y la calidad educativa en el país. Finalmente, se plantean proyecciones para fortalecer

su impacto, consolidar redes de colaboración a nivel nacional e internacional y seguir construyendo una comunidad científica comprometida con la transformación educativa.

Conferencias Concurrentes

Salón Punta Cana A, 02:00 PM – 03:20 PM

Moderador: Nelphy de la Cruz

02:00 PM – 02:20 PM

14. Riesgo sísmico y de tsunami en las zonas costeras de República Dominicana

Ramón Delanoy & Andrés Moreta

*Escuela de Física & Centro Nacional de Sismología, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD),
Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana*

radelanoy@gmail.com

Palabras claves: Riesgo sísmico, zonas costeras, zonas turísticas, San Pedro de Macorís

En la región del Caribe se encuentra la Isla Española que es la segunda en tamaño de las Antillas mayores. Su ubicación geográfica coincide con el borde norte de la Placa del Caribe, lugar donde esta interactúa con la Placa de América del Norte. En el interior o cercana a la isla, 14 fallas geológicas importantes se han identificados, 4 de ellas con longitudes para que se puedan producir sismos de magnitudes superiores a los 7.0 grados, como en otras ocasiones. La Isla Española es compartida por dos países, al Este se localiza República Dominicana y al Oeste Haití. En República Dominicana se habla el idioma español mientras que en Haití francés y Creole que es una combinación del francés con varios dialectos africanos. La Isla, tanto del lado Este como Oeste ha sido escenarios de terremotos que alcanzaron intensidades superiores a los 10 (X) grados en la Escala Mercalli modificada y de magnitudes superiores a 7.0 grados Richter. En la actualidad existen poblados y ciudades con muchas edificaciones vulnerables a sismos de magnitud superior 6.0 grados Richter, las que representan una alta amenaza para las personas que la habitan o visitan, ya que podrían colapsar durante un terremoto representando un alto riesgo para las personas. En las zonas costeras se encuentran una gran cantidad de poblados y de instalaciones turísticas que están expuestas a un alto riesgo sísmico y de tsunamis, por encontrarse a menos de 10 metros por encima del nivel medio del mar, su vulnerabilidad y cercanas a las principales fallas geológicas donde se han producido fuertes terremotos y en ocasiones han sido acompañado de tsunamis como ocurrió en 1842 y 1946; fenómenos que pudieran repetirse nuevamente.

02:20 PM – 02:40 PM

15. Microzonificación sísmica y caracterización de la falla septentrional a partir de estudios activos, pasivos y monitoreo sísmico en la República Dominicana

Claudia Germoso Núñez¹, Diego Córdoba²; Belén Benito³, Senén Sandoval⁴, & Thais Montoya⁴

¹Instituto Tecnológico de Santo Domingo, INTEC, Avda. de los Próceres 49, Santo Domingo 10602, República Dominicana

²Universidad Complutense de Madrid. Dpto. Física de la Tierra y Astrofísica. Fac. de CC. Físicas, Av. Plaza de Ciencias, 1, 28040 Madrid, España

³Universidad Politécnica de Madrid, Mercator s/n, 28031 Madrid, España

⁴Everest Geophysics SL, C/ Cosme Gamella 23, 28270 Colmenarejo, España

claudia.germoso@intec.edu.do

Palabras claves: Microzonificación sísmica, efectos de sitio, falla septentrional, VS30, red sísmica INTEC

La República Dominicana se caracteriza por una elevada amenaza sísmica debido a la interacción entre las placas tectónicas Norteamericana y del Caribe, siendo la Falla Septentrional uno de los principales sistemas sismogénicos del país. Esta estructura controla gran parte de la sismicidad superficial del norte de la isla y representa una fuente sísmica crítica para importantes centros urbanos. En este contexto, se están desarrollando estudios de microzonificación sísmica urbana en las ciudades metropolitanas de Santo Domingo, Santiago de los Caballeros y Barahona, con el objetivo de caracterizar los efectos locales del suelo y mejorar la evaluación del movimiento sísmico esperado. Estos estudios se llevan a cabo en el marco de los proyectos de investigación MICROSIS y KUK ÀHPÁN, orientados a la caracterización de la respuesta dinámica del suelo mediante la integración de técnicas sísmicas pasivas y activas. La metodología incluye el análisis de ruido ambiental a través de los métodos de razón espectral H/V y autocorrelación espacial (SPAC), así como campañas de Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW), permitiendo estimar perfiles de velocidad de onda de corte (VS), valores de VS30, modelos estratificados y la geometría del basamento rocoso. Los resultados obtenidos evidencian una marcada variabilidad espacial de las frecuencias fundamentales de resonancia, con valores que oscilan entre 0.3 y 10 Hz, así como contrastes significativos en los valores de VS30, reflejando la complejidad geológica somera y la heterogeneidad de los depósitos cuaternarios en las áreas urbanas estudiadas. En sectores específicos, particularmente en zonas cercanas a la costa y a valles sedimentarios, se identifican amplificaciones relevantes del movimiento sísmico, mientras que en áreas sobre basamento rocoso se observan respuestas espectrales más planas. Estas investigaciones se complementan con el proyecto GEOCIBAO, que ha permitido la implementación y consolidación de la Red Sísmica del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), concebida como una infraestructura científica para el monitoreo sísmico permanente y el estudio de efectos locales en la región norte del país. Actualmente, la red está compuesta por 15 estaciones, incluyendo 5 acelerógrafos y 10 sismómetros (9 de período corto y 1 de banda ancha), instalados estratégicamente a lo largo de la zona de influencia de la Falla Septentrional. El objetivo final de este conjunto de investigaciones es caracterizar el comportamiento sísmico de la Falla

Septentrional y evaluar, a partir de técnicas sísmicas activas y pasivas, los efectos locales del suelo, proporcionando información clave para estudios de amenaza, microzonificación sísmica y evaluación del riesgo sísmico en la República Dominicana.

02:40 PM – 03:00 PM

16. Propuesta de creación de un observatorio científico de tierras raras en la República Dominicana

Ender Araujo

Universidad Central de Venezuela (UCV), Facultad de Ciencias, Escuela de Física, Caracas, Venezuela, 1041-A Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Facultad de Ciencias, Instituto de Física, Santo Domingo, República Dominicana, 10105

ender.araujog@gmail.com

Palabras claves: Tierras raras, observatorio científico, geoquímica, sostenibilidad ambiental, factibilidad económica, República Dominicana

El avance tecnológico contemporáneo depende en gran medida de los elementos de tierras raras, fundamentales en la fabricación de dispositivos electrónicos, imanes permanentes, baterías de alta capacidad, catalizadores industriales y tecnologías limpias. En la República Dominicana, diversos estudios geológicos y observaciones preliminares sugieren la existencia de depósitos con concentraciones potencialmente relevantes de estos elementos, aunque hasta la fecha no se dispone de una caracterización sistemática, independiente ni de una estrategia nacional de aprovechamiento sostenible. En este contexto, se propone la creación del Observatorio Científico de Tierras Raras de la República Dominicana (OCTR-RD) como una iniciativa interinstitucional orientada a la investigación científica y técnica desde la academia, involucrando las áreas de ciencias e ingeniería. Su propósito principal es fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías de análisis, evaluación ambiental y factibilidad económica, fortaleciendo la integración entre la investigación fundamental y las aplicaciones industriales. El observatorio iniciará sus actividades mediante campañas independientes de muestreo de suelos y rocas, cuyos análisis serán realizados en laboratorios nacionales y validados a nivel internacional. Estos resultados constituirán una base de datos científica abierta y servirán como complemento de investigación y referencia técnica para el Ministerio de Energía y Minas y el Ministerio de Industria, Comercio y Mipymes. El OCTR-RD aspira a consolidarse como un centro de cooperación académica, innovación tecnológica y transparencia científica, impulsando la formación de capacidades nacionales en geoquímica, metalurgia extractiva y sostenibilidad ambiental. De este modo, la República Dominicana podrá desarrollar un modelo propio de gestión de recursos minerales críticos, con independencia técnica, rigor científico y compromiso ambiental.

03:00 PM – 03:20 PM

17. Análisis de las variaciones climáticas en Puerto Príncipe y sus impactos para la década 2009-2019

Marie Pelissa Acacia¹, & Rafael Méndez Tejeda²

¹*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana*

²*Laboratorio de Ciencias Atmosféricas, Departamento de Ciencias Naturales, Universidad de Puerto Rico en Carolina, Carolina, PR 00984, USA*

sarieacacia@gmail.com

Palabras claves: Haití, precipitación, olas de calor, Caribe, variaciones climáticas

Haití, ubicado en las Antillas Mayores, comparte la isla de la Hispaniola con la República Dominicana. Su clima es cálido, húmedo y trópico; sin embargo, el cambio climático está alterando esta estabilidad, lo cual hace los fenómenos meteorológicos más extremos y menos predecibles. Aunque la región caribeña genera menos del 1% de los gases de efecto invernadero del mundo, es una de las más afectadas por el cambio climático. Países caribeños, como Haití, son altamente vulnerables debido a su posición geográfica y a sus condiciones naturales. Por ejemplo, el aumento del nivel del mar, las tormentas severas y los huracanes causan graves daños. Esto incluye la pérdida de zonas costeras, el daño a los ecosistemas marinos, la destrucción de manglares y arrecifes de coral, así como el aumento general de las temperaturas. Este trabajo se centra en Puerto Príncipe, la capital de Haití, y analiza los cambios en la temperatura y las precipitaciones entre 2009 y 2019. Durante ese período, se observó un aumento de las temperaturas mínimas y máximas, mientras que las precipitaciones disminuyeron drásticamente a partir de 2014. Esto ha provocado más olas de calor, un efecto de isla de calor más intenso y una mayor variación entre el día y la noche. Estos cambios climáticos no solo afectan al medio ambiente, sino que también impactan negativamente en la salud de las personas y la economía del país. Estos cambios provocan un aumento de enfermedades como el dengue, el zika y otras, y generan un número creciente de problemas de salud en el país. Esto también afecta las actividades agrícolas y turísticas, perjudicando la producción de alimentos y los ingresos de muchas familias.

Jueves 15 de enero, 2026

CONFERENCIA PLENARIA

Salón Punta Cana B, 09:00 AM – 10:00 AM

Hydrogenation of Graphene on Cu(111) for Enhanced Copper/Diamond Interfaces in High-Power Electronics



Fabrice Piazza

Profesor

Laboratorio de Nanociencias

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, PUCMM-Santiago

E-mail: fpiazza75@gmail.com | fpiazza@pucmm.edu.do

Fabrice Piazza es Profesor Asociado y Encargado del Laboratorio de Nanociencia de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, recinto de Santiago de los Caballeros, República Dominicana. Es físico de nacionalidad francesa y dominicana, con un doctorado en Física por la

Universidad Louis Pasteur de Estrasburgo, Francia. Ha sido investigador asociado en la Universidad de Cambridge y en la Universidad de Puerto Rico. Se ha especializado en la síntesis de nanomateriales de carbono y es pionero en el estudio del diamante bidimensional (diamante 2D). Sus intereses de investigación actuales se centran en la síntesis, propiedades físicas y aplicaciones del diamante 2D, así como en la hidrogenación del grafeno para aplicaciones en microelectrónica, electrónica de potencia, fotónica e información cuántica, dispositivos médicos, sensores y energía.

Ha publicado 43 artículos científicos indexados en Scopus y es inventor de 9 patentes de invención registradas en América, Europa y Asia.

Perfil Scopus: 56259731200; ORCID: 0000-0003-1697-876X

Abstract:

Copper/diamond composites are promising materials for thermal management in high-power electronics due to diamond's exceptional thermal conductivity. However, their practical application is hindered by (i) poor chemical affinity between copper and diamond, (ii) high interfacial thermal resistance with unclear origins, and (iii) the lack of scalable near-net-shape manufacturing technologies. We report a novel copper–diamond interface incorporating hydrogenated graphene, produced via near-net-shape processing. Single-layer and bilayer

graphene were synthesized on Cu(111) substrates via chemical vapor deposition (CVD) or obtained by ultra-high vacuum (UHV) exfoliation, then subjected to controlled hydrogenation using a hot-filament-assisted process. Hydrogen exposure times ranged from 5 to 210 minutes. The materials were characterized using multi-wavelength Raman spectroscopy, FTIR microscopy, X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), and atomic force microscopy (AFM). Hydrogenation efficiency was found to depend strongly on the copper surface condition. Oxidized copper showed negligible functionalization, while clean Cu(111) surfaces exhibited significant hydrogen uptake, with the intensity of the D band over the intensity of the G band (ID/IG) peaking at ~2.6 after 60 minutes. Raman spectra revealed a rise and fall in ID/IG values with exposure time, consistent with initial defect formation followed by saturation and phonon confinement. The D band full width at half maximum increased with hydrogenation, indicating reduced sp²-domain sizes. Post-annealing (400 °C, 10 min, Ar) partially restored sp²-character (ID/IG < 1). After prolonged hydrogenation (210 min), Raman signals diminished, and post-annealing spectra displayed broad features indicative of extensive sp³-bonding. These results were corroborated by FTIR, XPS, and UV Raman spectroscopy. ID/ID' ratios (~7-8) suggest vacancy-type defects, although contributions from strain and doping cannot be ruled out. Reversibility studies confirmed that most defects are of sp³-nature. Density Functional Theory (DFT) calculations support the formation of a stable bilayer diamond structure from hydrogenated AB-stacked bilayer graphene on Cu(111), enabled by strong hybridization between sp³-dangling bonds and Cu surface orbitals. This approach offers a promising route to engineer copper–diamond interfaces with enhanced bonding and thermal conductance via controlled hydrogenation of graphene. Funding: Presidency of the Dominican Republic, ONRG/SOARD, MESCyT, and CNRS.

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana B, 10:20 AM – 12:30 PM

Moderador: Melvin Arias

10:20 AM – 10:50 AM – CONFERENCIA ESPECIAL

18. Development and study of hybrid materials based on chemically functionalized graphene oxide for sustainable direct lithium extraction technologies

Donovan Díaz-Droguett¹, Rodrigo Rebolledo¹, Macarena Kroff², and René Rojas²

¹*Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Física, Santiago, Chile, 7820436*

²*Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Química y Farmacia, Santiago, Chile, 7820436*

ddiazr@uc.cl

Palabras claves: Graphene oxide, cathodic materials, lithium extraction, brine, salt flats

In this work, we investigate the use of chemically functionalized graphene oxide (GO), reduced graphene oxide (rGO), and graphene oxide hydrogels (HGO) as promising materials for direct lithium-ion extraction applications from synthetic and natural brines. GO suspensions in aqueous medium were prepared by the modified Hummers method at different concentrations (3-12 mg/ml), and then solid GO was prepared using vacuum drying, lyophilization, and thermal shock methods to obtain rGO powder with different degrees of reduction (O/C). In addition, GO hydrogels were formed by hydrothermal means at 180°C for 15 hours, which were also chemically functionalized with lithium manganese oxide (LMO) and lithium iron phosphate (LFP) for better lithium-ion selectivity. The samples prepared at the different stages were characterized using FE-SEM, AFM, XRD, RAMAN, FT-IR, EDS, and XPS to obtain morphological, structural, and chemical information. Chemical functionalization routes of GO/rGO with organic molecules and crown ethers were explored, as well as the incorporation of these GO and rGO samples into polymeric membranes. Finally, direct lithium removal experiments from synthetic and real brines were designed using chemically functionalized GO, rGO, and HGO, measuring lithium extraction efficiency by different techniques. This study contributes to the development of sustainable alternative technologies for a direct lithium extraction industry from brines in northern Chile.

10:50 AM – 11:10 AM

19. Sistema para experimentación autónoma con IA y aparatos microfluídicos

José O. Sotero Esteva¹, Emmanuel Rosa Delgado¹, Kimberly M. Hernández Ferrer², & Idalia Ramos Colón³

¹Universidad de Puerto Rico en Humacao, Departamento de Matemáticas, Humacao, Puerto Rico 00791

²Universidad de Puerto Rico en Humacao, Departamento de Química, Humacao, Puerto Rico 00791

³Universidad de Puerto Rico en Humacao, Departamento de Física, Humacao, Puerto Rico 00791

jose.sotero@upr.edu

Palabras claves: Experimentación autónoma, Microfluídica

La experimentación autónoma es una estrategia que utiliza inteligencia artificial (IA) y robótica para diseñar, ejecutar y analizar experimentos de ciencias de materiales de forma automática, minimizando la intervención humana. Así se hace posible acelerar los descubrimientos, mejorar la reproducibilidad y permitir la exploración de vastos espacios de diseño que serían imprácticos con métodos tradicionales. Los objetivos experimentales son formulados como problemas de optimización y se alcanzan a través de un ciclo de retroalimentación donde resultados previos guían los siguientes pasos dentro de un espacio de búsqueda.

Estos sistemas, especialmente aquellos implantados en laboratorios totalmente automatizados, pueden ser muy costosos debido a la inversión en plataformas robóticas, instrumentos de precisión, sensores, el software que maneja los instrumentos, y otra infraestructura especializada. La falta de protocolos estandarizados complica aún más su ejecución.

La microfluídica ofrece soluciones a algunos de estos problemas. Esta técnica permite un control preciso sobre el flujo de fluidos y las condiciones de reacciones químicas para crear dispositivos de laboratorio en un chip (lab-on-a-chip) que integran múltiples funciones de laboratorio, como la preparación de muestras, reacciones y análisis, lo que los hace ideales para una experimentación automatizada y miniaturizada. Estas plataformas permiten la síntesis y caracterización de materiales, la separación de éstos y las pruebas rápidas de formulaciones múltiples.

Aquí reportamos el diseño y construcción de un montaje novel de muy bajo costo para desarrollar experimentos autónomos en dispositivos microfluídicos. Muchos de los componentes, como las bombas de jeringas, los aparatos para montar láminas microfluídicas y el montaje para la electrónica, son producidos con una impresora 3D de deposición. Los dispositivos microfluídicos son fabricados con una impresora 3D de procesamiento de luz digital. El análisis UV-visible se realiza con el espectrómetro portátil JAZ. El control de hasta ocho bombas, la lectura automática de espectros, su análisis y la dirección del experimento autónomo mediante optimización bayesiana se gestionan con una minicomputadora Raspberry Pi. Este sistema está siendo aplicado a la optimización de sensores y a la separación de partículas por tamaño. Los diagramas, modelos 3D y el software están siendo depositados en un repositorio público en internet.

11:10 AM – 11:30 AM

20. Análisis teórico-computacional de la difusión del dióxido de carbono en condiciones críticas y supercríticas

Ender Araujo¹, & Luís Rincón²

¹*Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra*

²*Colegio Politécnico de Ciencias e Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química. Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Ecuador*

ea.araujo@ce.pucmm.edu.do

Palabras claves: dióxido de carbono (CO₂), dinámica molecular, condiciones supercríticas, coeficiente de difusión, propiedades de transporte

En esta investigación se presentan avances en el estudio de las propiedades de transporte del dióxido de carbono (CO₂) bajo condiciones críticas y supercríticas, empleando simulaciones de dinámica molecular clásica. Se realizaron simulaciones en el ensamble canónico (NVT) para un sistema compuesto por 512 moléculas de CO₂, utilizando los potenciales empíricos EPM2, TraPPE y TraPPE-UA, ampliamente validados en la literatura para describir las interacciones intermoleculares del CO₂. El estudio se centra en la determinación del coeficiente de difusión como propiedad de transporte representativa, calculado a partir del análisis del desplazamiento cuadrático medio (MSD) y de la función de autocorrelación de la velocidad (VACF). Los resultados obtenidos a lo largo de la isóbara de 200 MPa muestran una desviación inferior al 10 % respecto a los valores experimentales reportados mediante resonancia magnética nuclear utilizando el método de Stejskal–Tanner. Además, se discute el comportamiento del CO₂ en la transición desde la fase vapor hacia el estado supercrítico, destacando las variaciones estructurales y dinámicas asociadas a la región crítica. Este análisis permite evaluar la consistencia de los potenciales empleados y su capacidad predictiva frente a datos experimentales, aportando información relevante para el modelado termodinámico y la caracterización de procesos industriales donde el CO₂ supercrítico es empleado como solvente o fluido de trabajo. En conjunto, el trabajo contribuye a la comprensión teórica y computacional de los mecanismos de transporte molecular del CO₂ en condiciones extremas de presión y temperatura, proponiendo un marco de comparación entre modelos potenciales y resultados experimentales, con implicaciones directas en el diseño de procesos sostenibles y en la validación de metodologías de simulación molecular moderna.

11:30 AM – 11:50 AM

21. Síntesis electroquímica de nanopartículas de oro para desarrollo de sensores electroquímicos

Uriel Rivera-González, Alana S. Cabrera-Minier, & Alondra Cruz-Rivas

Universidad de Puerto Rico- Río Piedras, San Juan, Puerto Rico 00925

uriel.rivera@upr.edu

Palabras claves: Nanoparticles, sensors, electrochemistry, synthesis

La síntesis electroquímica de nanopartículas de oro (AuNPs) se ha consolidado como una ruta versátil y altamente controlable para la producción de nanomateriales con propiedades ajustables, relevantes tanto para la física como para la química de materiales. En este trabajo, se presenta una estrategia optimizada para la generación electroquímica de AuNPs con el fin de mejorar su desempeño como plataformas de inmovilización molecular en aplicaciones de sensores electroquímicos. Empleando un enfoque potencioestático, se evaluó sistemáticamente la influencia de dos parámetros críticos—el tiempo de electrólisis y la concentración del precursor—sobre la nucleación, crecimiento y características superficiales de las nanopartículas. Un diseño factorial de optimización permitió determinar las condiciones que maximizan la uniformidad, el área superficial electroactiva y la estabilidad coloidal. La caracterización morfológica y electroquímica reveló que tiempos de electrólisis más cortos favorecen la formación de AuNPs más pequeñas y monodispersas, mientras que concentraciones precursoras elevadas incrementan la densidad de partículas. Las películas optimizadas de AuNPs se evaluaron posteriormente como matrices de inmovilización para moléculas químicas y biológicas, incluyendo polímeros y grupos funcionales empleados comúnmente en la fabricación de sensores. Los electrodos modificados con AuNPs demostraron cambios en los comportamientos electroquímicos en las especies electroactivas inmovilizadas. En conjunto, este estudio ofrece un marco para ajustar las propiedades de AuNPs sintetizadas electroquímicamente mediante la manipulación de parámetros fundamentales de síntesis. Los resultados destacan el potencial de los métodos electroquímicos para vincular el diseño de materiales a escala nanométrica con el desarrollo funcional de sensores electroquímicos, proporcionando una vía rápida, económica y ambientalmente favorable para la fabricación de herramientas analíticas de próxima generación.

11:50 AM – 12:10 PM

22. Adsorption of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4D) on sargassum activated carbon

José Aceituno Mederos¹, Omar Paino Perdomo¹, Luis Enrique Rodríguez de Francisco¹, Sarra Gaspard², Ulises Jáuregui-Haza¹

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

²*Universidad de las Antillas*

aceitunomederosjoseantonio@gmail.com

Palabras claves: adsorption, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, activated carbon, sargassum

The intensive development of agriculture has led to an overconsumption of chemicals, with the consequent contamination of soils and water. Among these chemicals are phenoxyalkanoic herbicides, with 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) being the most widely used among them, classified as a refractory pollutant by the Environmental Protection Agency. We propose here, the use of *Sargassum* spp., as activated carbon precursor. Indeed, the beaches of the insular and continental Caribbean have experienced increasing floods of large masses of pelagic algae of the species *S. natans* and *S. fluitans* in the last decade. Therefore, it is important to try to valorize sargassum and among the possible alternatives is obtaining activated. The production of activated carbon was carried out by impregnating the sargassum with an 85% H₃PO₄ solution in a mass ratio of 1/3 sargassum/ H₃PO₄, with an impregnation time of 15 hours. The production of activated

carbon from sargassum was carried out in a pyrolytic muffle furnace with a controlled nitrogen atmosphere. Sargassum samples were collected on the beaches of the Dominican Republic. The activated carbon obtained by activation with phosphoric acid has a specific surface of 754 m²/g, a total porous volume is 0.95 cm³/g and a pHPZC of 2.71. 2,4-D adsorption was pH dependent, with a decrease in adsorption capacity as the initial pH of the solution increased from 2 to 9. The adsorption isotherm showed a maximum adsorption capacity of 51 mg of 2,4-D/g AC. This value is lower than that obtained for other activated carbons obtained from agricultural or forest residues. Jovanovic's isotherm model provided a better correlation of experimental adsorption equilibrium data.

12:10 PM – 12:30 PM

23. Monitorización ambiental de soluciones constructivas sostenibles en clima tropical: Sistema de sensores y validación experimental en el Laboratorio de Construcción Sostenible de PUCMM

Yokasta García Frómata¹, Jesús Cuadrado Rojo², Víctor González Holguín¹, & Nelly Almonte¹

¹Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), Santo Domingo, Rep. Dom., 10100

²Universidad del País Vasco UPV/EHU

yi.garcia@ce.pucmm.edu.do

Palabras claves: Monitorización térmica, residuos agrícolas, sensores ambientales, eficiencia energética, soluciones constructivas sostenibles

La mejora del desempeño térmico en edificaciones representa un desafío clave en climas tropicales, donde la alta radiación solar y las temperaturas elevadas afectan significativamente el confort interior y el consumo energético. En este contexto, se presenta una experiencia de monitorización ambiental en módulos experimentales construidos en el Laboratorio de Construcción Sostenible de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), como parte del proyecto FONDOCYT “WasteBlocks”, en colaboración con el grupo de investigación SAREN de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). El estudio compara tres soluciones constructivas: (1) bloques de hormigón tradicionales, (2) bloques de hormigón con adición de cáscara de arroz como residuo agrícola, y (3) una solución ligera compuesta por estructura de madera de pino, aislamiento con poliestireno expandido (EPS) y revestimiento interior de Plywood. Se implementó un sistema de sensores ambientales que registra en tiempo real variables como temperatura interior y exterior, humedad relativa y radiación solar. La monitorización se desarrolló durante un período continuo de un mes, en temporada de verano, bajo condiciones reales de sol y lluvia, lo que permitió observar el comportamiento térmico de los módulos frente a las fluctuaciones ambientales características del clima tropical. Los datos obtenidos permiten identificar tendencias diferenciadas asociadas a cada solución constructiva, y constituyen una base experimental para futuras investigaciones en eficiencia energética. Esta experiencia contribuye a la validación de materiales alternativos de menor impacto ambiental y promueve su aplicación en edificaciones de interés social adaptadas al contexto del Caribe.

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana B, 02:20 PM – 04:00 PM

Moderador: Cristian Casilla Barclay

02:20 PM – 02:40 PM

24. Effect of sheet size on thermally reduced graphene oxide: a thermo-Raman study of the chemical and structural evolution

Donovan Díaz-Droguett, Felipe Vega, Fabrizio Rocco, and Martín Roble

Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Física, Santiago, Chile, 7820436

ddiazr@uc.cl

Palabras claves: Graphene oxide, thermo-Raman, thermal treatment, sheet-size, sonication

Although the effect of ultrasonication on the lateral dimensions of graphene oxide (GO) is well-documented [1], its influence on thermal reduction and the nature of residual oxygenated functional groups (OFGs) post-annealing remains insufficiently addressed. Reduction temperatures for OFGs vary widely, and many studies are limited to sub-500 °C treatments [2,3]. This study investigates the influence of ultrasonication time (15, 105, and 180 minutes) on the chemical structure and thermal behavior of GO sheets, synthesized via a modified Eigler method [4]. Structural and chemical characterization confirmed that sonication affects dispersion stability and oxidation profile. In particular, moderate sonication yielded optimal lateral uniformity, while prolonged treatment promoted fragmentation and aggregation. The core of this work, in-situ Thermo-Raman spectroscopy (25-600 °C) tracked D, G, D', and 2D bands peak positions, FWHM, and integrated areas, revealing three reduction regimes—(i) < 350 °C: defect-mode broadening; (ii) 350–500 °C: rapid ID/IG decline and G-band redshift marking deoxygenation; (iii) > 500 °C, G-band narrowing with 2D-band enhancement indicating sp²-network restoration—and found that larger flakes transitioned earlier and retained lower disorder. These results demonstrate a multi-stage reduction mechanism and establish a spectroscopic framework linking GO morphology with thermal reduction efficiency, relevant for electronic and gas sensing applications.

[1] C.-Y. Su, Y. Xu, W. Zhang, J. Zhao, X. Tang, C.-H. Tsai, and L.-J. Li, Electrical and Spectroscopic Characterizations of Ultra-Large Reduced Graphene Oxide Monolayers, *Chem. Mater.* 21, 5674 (2009). DOI: 10.1021/cm902182y

[2] V. Maphiri, D. Bakhom, S. Sarr, N. Sylla, G. Rutavi, and N. Manyala, Impact of Thermally Reducing Temperature on Graphene Oxide Thin Films and Microsupercapacitor Performance, *Nanomaterials* 12, 2211 (2022). DOI: 10.3390/nano12132211

[3] M. Sharma, S. Rani, D. K. Pathak, R. Bhatia, R. Kumar, and I. Sameera, Temperature dependent Raman modes of reduced graphene oxide: Effect of anharmonicity, crystallite size and defects, *Carbon* 184, 437 (2021). 10.1016/j.carbon.2021.08.014

[4] S. Eigler et al., Wet Chemical Synthesis of Graphene, *Advanced Materials* 25, 3583 (2013). 10.1002/adma.201300155

Fondecyt Regular Project N°1231918, ANID-Chile.

02:40 PM – 03:00 PM

25. Evaluación de los niveles de metales pesados en arenas de playas urbanas de Las Terrenas y Punta Cana, República Dominicana

Jenny Gómez Ávila¹, Carolina Campagna Sánchez¹, Ramón Delanoy², Gabriela B. Grad³,
Edgardo V. Bonzi³, Jorge Torres Díaz¹

¹*Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Santo Domingo, Dominican Republic*

²*Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, Dominican Republic*

³*FaMAF – Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

j.gomez@ce.pucmm.edu.do

Palabras claves: fluorescencia de rayos X, metales pesados, arenas, playas

Los metales se encuentran de forma natural en el ambiente marino, en concentraciones bajas y muchos son esenciales para la vida, pero, a través de las actividades antropogénicas, su concentración en las aguas, sedimentos y biota ha aumentado. Las aguas costeras tienen un mayor riesgo de contener metales de origen predominantemente terrestre. Los metales se encuentran con mayor frecuencia en concentraciones más altas en los sedimentos, como arcillas, limos y arenas, que en las aguas marinas de un sitio en particular. Las playas, especialmente las situadas a lo largo de la costa urbanizada, pueden estar expuestas a contaminación por metales pesados producto de vertidos domésticos, industriales, etc. La presencia de altas concentraciones de metales pesados en la arena impacta negativamente sobre el medio ambiente. Punta Cana es el centro turístico más importante de República Dominicana. Está ubicada en el extremo este de la República Dominicana y ha tenido un rápido crecimiento demográfico e inmobiliario. Está formada por más de 37 kilómetros de playa con una gran cantidad de hoteles situados en la zona que son visitados por más de diez millones de turistas al año. Por otro lado, Las Terrenas es un municipio de la República Dominicana que está situado en la provincia de Samaná. Está formada por más de 18 km de playas y ha tenido un constante crecimiento debido a las inversiones nacionales e internacionales que han llevado a la construcción de varios hoteles, centros comerciales, bares y restaurantes. Sin embargo, hasta la fecha, no se ha estudiado el contenido de metales pesados en las arenas de las playas de Punta Cana y de Las Terrenas. El objetivo de este trabajo fue investigar las concentraciones de Cr, Ni, Cu, Zn y Pb en las arenas de playas de Punta Cana y Las Terrenas, para evaluar las concentraciones de estos metales y los posibles riesgos asociados para la salud humana. Las concentraciones de los metales se determinaron mediante el método de análisis de fluorescencia de rayos X (XRF), utilizando los materiales de referencia certificados BCR-277R, SRM-1646a, SRM-2710a y SRM-1944.

03:00 PM – 03:20 PM

26. Automatización del proceso de muestreo para detectores de rayos gamma de germanio puro (HPGe) utilizando un Automuestreador

Carolina Campagna Sánchez¹, Jenny Gómez Ávila¹, Grey Dorian Guzmán Tejada¹, José R. Álvarez¹, Gabriela B. Grad², Edgardo V. Bonzi², Jorge Torres Díaz¹

¹*Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Santo Domingo, Dominican Republic*

²FaMAF – Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
j.gomez@ce.pucmm.edu.do

Palabras claves: Espectroscopía gamma, Automuestreador, actuadores lineales, brazo robótico, Python

La espectroscopía gamma de alta resolución empleando un detector de germanio hiperpuro (HPGe) es una técnica no destructiva que permite la cuantificación de radionucleidos presentes en muestras ambientales. Debido a la baja actividad de las muestras, es esencial blindar al detector para reducir la radiación de fondo. El plomo es el material más comúnmente utilizado como blindaje debido a su alto número atómico y densidad. Esta necesidad hace que el blindaje sea muy pesado (~2600lb), por lo que los detectores HPGe rara vez se automatizan. Si bien existen algunos muestreadores automáticos comerciales, estos son incluso más costosos que el propio detector, lo que limita su adquisición en centros de investigación. Adicionalmente, los detectores HPGe requieren enfriamiento a temperaturas criogénicas para funcionar correctamente. Esto generalmente se logra usando nitrógeno líquido (LN2). Una carga de 30L de LN2 tiene una duración de ~14 días, esté o no en operación el detector. Los cambios de muestra manuales aumentan el tiempo de inactividad, especialmente durante las horas no laborales y, por ende, conducen a un desaprovechamiento del LN2. En este trabajo se desarrolló un automuestreador que incluye: un robot “pick and place” y un circuito neumático para la manipulación de muestras; actuadores lineales para el sistema automatizado de apertura y cierre de puertas y; un sistema electrónico para conectar el automuestreador con el software del detector HPGe empleando el lenguaje de programación Python. Este sistema automatizado integra componentes mecánicos, electrónicos y de software para automatizar el proceso de cambio de muestras lo cual permitió aumentar el número de muestras analizadas en comparación con la operación manual para un mismo periodo de tiempo; aumentar el aprovechamiento de cada carga de LN2 y; proteger al personal operativo de accidentes debidos a la manipulación de puertas pesadas de plomo.

03:20 PM – 03:40 PM

27. Acreditación de la calidad de tratamientos IMRT mediante el maniquí de cabeza y cuello

Gerson Polanco, & Edward Sánchez

Escuela de Física Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Ave. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana
gersonpd@hotmail.es

Palabras claves: IMRT, IROC/MD Anderson, TLD, Índice gamma

La radioterapia de cabeza y cuello con IMRT exige alta precisión debido a la cercanía de órganos en riesgo y a la necesidad de entregar dosis elevadas al volumen tumoral (GTV) manteniendo restricciones estrictas en tejidos sanos. Este trabajo tuvo como objetivo verificar la correlación dosimétrica entre el sistema de planificación y el acelerador lineal para la

certificación de calidad mediante el programa de acreditación del IROC (MD Anderson Cancer Center, Houston). Se utilizó un maniquí de cabeza y cuello del MD Anderson con ocho dosímetros termoluminiscentes (TLD) distribuidos en PTV primario, PTV secundario y órganos en riesgo, además de dos películas (cortes axial y sagital). El maniquí fue simulado en un tomógrafo GE Optima, el plan se calculó en Eclipse v16.1 y se irradiaron las marcas de posicionamiento en un acelerador lineal Varian TrueBeam STN según el protocolo del IROC. La evaluación se basó en la razón dosis medida/dosis de referencia para TLD (criterio 0.93–1.07) y en análisis gamma para película con 7%/4 mm, requiriendo $\geq 85\%$ de puntos aceptables. Los resultados mostraron razones IROC/institución entre 1.01 y 1.04 en todas las ubicaciones de TLD, y porcentajes gamma de 99% tanto en plano axial como sagital, cumpliendo holgadamente los criterios. En conclusión, se evidenció una alta concordancia entre los valores medidos y de referencia, logrando la certificación de IMRT de cabeza y cuello para el Instituto de Oncología Dr. Heriberto Pieter.

03:40 PM – 04:00 PM

28. A simplified Hückel–Hammett framework to rationalize the actions of neurotransmitters and neuromedicines

Jesús Gilberto Concepción García

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

jc1290@unphu.edu.do

Palabras claves: Neuromedicine, neurotransmitters, Hückel model, Hammett sigma values, V graphics

The electronic effects of substituents on the benzene ring play a central role in determining the biological actions of neurotransmitters and neuromedicines. In this work, we present a simplified Hückel molecular orbital (HMO) approach combined with Hammett σ constants to rationalize the pharmacological classification of more than 400 benzene-derived neuromedicines. The total σ value of substituents, here referred to as the 'substituent influence,' was calculated for representative compounds across six categories: anesthetics, analgesics, tranquilizers, motivants, euphorics, and carcinogens. By correlating these values with shifts in orbital degeneracy ($e2S/e2AS$) within the Hückel model, we obtain a unifying framework that reproduces the observed pharmacological grouping. The results show a clear separation between negative σ systems (anesthetics, analgesics, and tranquilizers) and positive σ systems (motivants, euphorics, and carcinogens). A characteristic V-shaped distribution emerges, visually mapping each category according to its electronic profile, with euphorics and carcinogens exhibiting nearly identical averages but distinct dispersions. This integrative Hammett–Hückel approach provides a simple yet powerful tool to understand the electronic basis of neuromedicine action, bridging classical concepts of physical organic chemistry with modern pharmacological insights. The methodology further highlights the role of AI-assisted data gathering in validating decades of theoretical predictions.

Viernes 16 de enero, 2026

Conferencias de Estudiantes y Cierre del Congreso:

Salón Punta Cana B, 10:00 AM – 03:20 PM

Moderador: Emma K. Encarnación

10:00 AM – 10:20 AM

29. Constraining the High-energy Emission of NGC 1068

Thara Rubi Caba Pineda¹, Francesco Tombesi², Dragana Ilić³, Alessandra Lamastra⁴, Francesco Saturni⁴

¹*Institute for Astroparticle Physics, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), 76131 Karlsruhe, Germany*

²*Physics Department, Tor Vergata University of Rome, Via della Ricerca Scientifica 1, 00133 Rome, Italy*

³*Department of Astronomy, Faculty of Mathematics, University of Belgrade, Studentski trg 16, 11000 Belgrade, Serbia*

⁴*INAF – Osservatorio Astronomico di Roma, Via Frascati 33, I-00078 Monte Porzio Catone (RM), Italy*

thara.pineda@kit.edu

Palabras claves: Active galactic nuclei, Gamma-ray physics, High-energy emission models

Active galactic nuclei (AGNs) are powered by accretion onto supermassive black holes, producing radiation, outflows, and high-energy particles. The nearby Seyfert 2 galaxy NGC 1068 is the first identified non-blazar AGN neutrino source and a well-known high-energy radiation emitter, yet its gamma-ray counterpart remains faint and unresolved, motivating tests of competing emission scenarios with next-generation observatories. In this work, I assess the capability of the Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO) to detect and discriminate among high-energy emission models of NGC 1068. I construct a broadband spectral energy distribution from Swift and archival data and perform Gammapy-based CTAO simulations for 50, 100, and 150 h exposures, analyzing starburst and AGN-driven scenarios in terms of detection significance, spectral index, normalization, and cutoff energy. Most models surpass CTAO's 5 sigma threshold within 100 h with the full northern array, and all but the faintest (Liu & Wang, 2025; Peretti et al., 2023) are detectable in 150 h. At this exposure, CTAO can begin to separate model classes, distinguishing starburst scenarios from AGN-driven winds, though some remain only marginally separable. These findings establish NGC 1068 as a benchmark CTAO target, where both detection and non-detection would place strong constraints on hadronic acceleration in obscured AGNs, underscoring the role of multi-messenger observations in resolving the origin of neutrinos and gamma rays in Seyfert galaxies.

10:20 AM – 10:40 AM

30. On the continuity equation in Clifford's geometric algebra

Manuel Alejandro Beato Vásquez, & Melvin Arias

Escuela de Física e Instituto de Física (IFIS), Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana

manuelbeatovz13@gmail.com

Palabras claves: Continuity equation, Clifford geometric algebras, generators representation

Historically and to date, the continuity equation (C.E.) has served as a consistency criterion for the development of physical theories. Employing Clifford's geometric algebras, a system of C.E. is constructed for a generalized multivector of the space-time algebra (STA), $\mathcal{G}(1, 3)$. Associated with this system, a system of wave equations is constructed, the Poynting multivector is defined, and decoupling conditions are determined. The diffusion equation in decoupled systems of C.E. is explored, where the conditions for loss in structure due to the absence of external sources are found. A system with the structure of Maxwell's potentials and field equations is derived from the transformation symmetries that make the structure of the C.E. invariant. Furthermore, a matrix representation parametrized by Euler angles for the generators of even $\mathcal{C}\ell_{2n}$ and odd $\mathcal{C}\ell_{2n+1}$ non-degenerate Clifford's geometric algebras is constructed. The internal parametrization of the matrix generators allows a direct interpretation in terms of rotations, and with the ability to be reduced to canonical representations by an appropriate choice of parameters. The parametric matrix generators of second and fourth-order are linearly decomposed in terms of the Pauli, Dirac, and fourth-order Gell-Mann matrices, establishing a direct correspondence between the bases. Additionally, a matrix representation of the general linear group $\mathrm{GL}(4)$ and two subgroups of the unitary group $\mathrm{SU}(4)$ are explored in terms of the basis of parametric fourth-order matrix generators.

10:40 AM – 11:00 AM

31. Analysis of the perspectives of organized porous structures in heat pipes: materials, technologies, and further research directions

Veronika Sergeevna Bulaeva and Natalia Mikhailovna Savchenkova

National Research University "Moscow Power Engineering Institute"

nikajourd@list.ru

Palabras claves: heat pipes, additive manufacturing, capillary structures, working fluids, material compatibility

The study of ordered porous structures for heat pipe applications is of high scientific and practical relevance. Recent patents and research highlight a surge in the use of additive manufacturing (AM) technologies-such as selective laser melting (SLM), direct metal laser sintering (DMLS), electron beam melting (EBM), binder jetting, and fused deposition modeling (FDM)-to fabricate capillary wicks with precise geometric control. These methods enable device miniaturization and improved thermal-hydrodynamic performance by tailoring pore architecture to operational needs.

However, several technical challenges hinder full realization of AM potential: process instability, limited availability of materials compatible with both the coolant and operating temperature, risks of coolant condensation, and difficulties in achieving reproducibility and scalability. Overcoming these issues requires integrated strategies, including multi-stage design, hybrid manufacturing, and functional surface coatings. A key outcome of this analysis is the identification of optimal matches between working fluids, wick materials, and AM techniques based on temperature range and chemical compatibility. For water-based systems (10-250 °C), copper and stainless steel processed via DMLS or SLM are preferred. Ammonia applications (-70 to +50 °C) favor nickel or aluminum using DMLS or binder jetting. Cryogenic fluids like nitrogen (-200 to -180 °C) require aluminum or copper fabricated by DMLS or EBM. Freons demand chemically resistant materials—such as stainless steel, copper, or Teflon-coated surfaces—and are compatible with DMLS, SLM, and binder jetting. For high-temperature operation (300-1200 °C), refractory metals (molybdenum, tantalum, tungsten) can only be processed effectively by EBM due to their high melting points. These findings demonstrate that the choice of AM method is not universal but must be carefully aligned with the thermal, chemical, and mechanical demands of the specific heat pipe application. The most promising advancements will emerge from a holistic design approach that simultaneously considers coolant properties, material selection, and manufacturing capabilities. Given the ongoing evolution of AM technologies and the expanding use of heat pipes in aerospace, electronics cooling, and energy systems, this research area remains highly relevant. Future work will focus on experimental validation, long-term stability testing, and development of standardized design protocols for additively manufactured capillary structures.

11:00 AM – 11:20 AM

32. A multilayer surface growth during random object deposition

Giovanny Enmanuel Paulino Jiménez¹, Nelphy De La Cruz Félix¹, Antonio José Ramírez Pastor²

¹*Escuela de Física e Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Ave. Alma Mater, Santo Domingo, República Dominicana, 10105*

²*Universidad Nacional de San Luis, Instituto de Física Aplicada*
giopaulino04@gmail.com

Palabras claves: Surfaces, Adsorption, Simulations

Multilayer adsorption is a significant field in surface science, both experimentally and theoretically. It's crucial for characterizing solid surfaces. Additionally, numerous experiments on colloidal particle adhesion to solid substrates have revealed the formation of multilayer deposits in irreversible deposition processes from unstable or marginally stable colloidal suspensions. One key factor in layer growth models is surface roughness. The kinetic roughness of growing surfaces under nonequilibrium conditions has garnered significant attention due to its broad applications. Given the nature of this research problem, certain aspects exhibit 2D invariance. However, with multiple occupancy, new considerations arise. The deposition of consecutive sites introduces correlations between the heights (h) at each lattice site. This means that each column (h) doesn't grow independently. The primary objective is to determine the

influence of simultaneous multiple-site occupancy on the growth kinetics and final roughness of the system. In particular, we will investigate irreversible deposition of square-shaped objects and compare this to the case of semi-rigid linear objects, in which we have found a segmented growth regime characterized by an exponent $\beta = 1$.

11:20 AM – 11:40 AM

33. On the Carroll–Schrödinger equation, temporal dynamics, Schwarzian maps, and multiparticle dynamics

José Miguel Rojas Guzmán, and Melvin Arias

Escuela de Física e Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana

josemiguelrojasguzman860@gmail.com

Palabras claves: Ecuación de Carroll-Schrödinger, dualidades espacio-tiempo, transformación Schwarziana, dinámica cuántica temporal, sistemas de muchos cuerpos

Investigamos la ecuación de Carroll–Schrödinger como una descripción dual de la dinámica cuántica y mostramos cómo reorganiza fenómenos espaciales familiares en un lenguaje temporal. Partiendo de la ecuación de Schrödinger estándar en 1+1 dimensiones, construimos una reparametrización dependiente del potencial que intercambia espacio por tiempo y está gobernada por una relación tipo Schwarziana. Este mapa vincula familias completas de potenciales de Schrödinger y carrollianos, permitiendo transportar modelos resolubles y leyes de conservación a través de la dualidad y compararlos dentro de un marco operador común. Derivamos el límite clásico de Hamilton–Jacobi de la ecuación carrolliana, obteniendo relaciones modificadas entre energía y momento que reflejan el carácter ultra–relativista del régimen cuando c tiende a 0 y muestran un contraste claro con sus contrapartes newtonianas, tanto a nivel de trayectorias efectivas como de relaciones de dispersión. Extendemos después la construcción a sistemas multipartículas de Carroll–Schrödinger. Al construir teorías de N cuerpos bosónicos y fermiónicos con campos de una partícula e interacciones efectivas de dos tiempos, relacionamos modelos cuánticos de muchos cuerpos estándar—como osciladores acoplados, interacciones de tipo Coulomb y gases tipo Lieb–Liniger— con sus contrapartes carrollianas mediante transformaciones de gauge. En límites adecuados, esto conduce a ecuaciones temporales de tipo Schrödinger no lineal y Gross–Pitaevskii. En conjunto, el marco de Carroll–Schrödinger revela una red de dualidades que organiza la dinámica cuántica temporal, desde la evolución de una sola partícula hasta gases de muchos cuerpos en interacción.

01:40 PM – 02:00 PM

34. An algebraic-recursive approach to generate higher-order symmetry operators for Schrodinger and Klein-Gordon equations

Enrique Ernesto Casanova Benítez and Melvin Arias

Escuela de Física e Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana

enriquecasanova10@gmail.com

Palabras claves: Higher-order symmetry operators, Schrödinger equation, Klein–Gordon equation, algebraic–recursive construction, fractional symmetry operators

This work explores an algebraic-recursive approach to construct differential operators that commute with a central operator \hat{H} in quantum mechanics. Starting from the Schrödinger equation for a free particle, the work derives first-order symmetry generators, such as translations, rotations, and boosts, and examines their algebraic basis encompassing Lie and Jordan algebras. The analysis is then extended to higher-order operators, demonstrating how they can be constructed from the first-order ones through algebraic operations and Lie algebra simplification. This methodology is applied to the Klein–Gordon equation in Minkowski space-time, yielding relativistic symmetry operators. Furthermore, we defined an approximation to fractional symmetry operators of the Schrodinger equation, and a perturbative approach is employed for a case where the commutation is more general, illustrated with a one-dimensional harmonic oscillator and the fourth-order Klein-Gordon equation. The results include a general formula for the number of operators as a function of the order and the dimension of the algebraic basis, providing a reduced-form development of the differential higher-order centralizers' basis.

02:00 PM – 02:20 PM

35. Contribuciones al estudio cuántico de la gravedad linealizada

Saúl Enrique Castillo Maldonado, Nelphy de la Cruz Félix, & Félix Antonio Cid

Escuela de Física e Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana

scastillo42@uasd.edu.do

Palabras claves: Higher-order symmetry operators, Schrödinger equation, Klein–Gordon equation, algebraic–recursive construction, fractional symmetry operators

Esta trabajo presenta una extensión de los marcos teóricos de la gravedad semiclásica y linealizada, en la cual se explora la interacción gravitacional asociada a la perturbación métrica reducida ($\bar{h}_{\mu\nu}$) en sistemas cuánticos sin recurrir al promediado. Este enfoque requiere, en primer lugar, demostrar la posibilidad de la superposición cuántica del tensor energía-momento, con lo cual da inicio el presente trabajo. A continuación, se analizan los conmutadores resultantes de promover $\bar{h}_{\mu\nu}$ a operador cuántico, junto con las consecuencias de esto. Finalmente, se estudian las implicaciones de las nuevas relaciones de

conmutación e incertidumbre encontradas, para luego explicar el impacto que estas tienen sobre las divergencias que actualmente limitan la gravedad semiclassical.

02:20 PM – 02:40 PM

36. Estudio comparativo del lavado con HCl al carbón a base de sargazo para la fabricación de capacitores electroquímicos

Bryan Moisés Corona Bautista¹ & Melvin Arias²

¹*Escuela de Física e Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana*

²*Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana*

bcorona682@gmail.com

Palabras claves: Carbón, sargazo, lavado, capacitancia

El sargazo es una fuente de bajo costo que puede ser muy útil en la fabricación de carbón y su posterior uso en electroquímica. Por otro lado, el lavado con HCl al carbón puede ser un método que facilite la creación de capacitores electroquímicos de alta capacitancia específica para su uso cotidiano en electrónica. En el presente trabajo, se realizó una comparación estructural y electroquímica entre el carbón a base de sargazo (solo horneado) y el lavado con HCl (lavado después del horneado) y 6 carbones comerciales (XFNANO, CNR115, Sorbonorit B4, WSC-470, RB3 y AC-35) para contrastar los carbones producidos con los que se encuentran en el mercado. Los resultados obtenidos fueron positivos, obteniendo una mejora en la capacitancia específica del carbón a base de sargazo al ser lavado con HCl (64.70 F/g) sobre el carbón sin lavar (55.20 F/g), debido a la remoción de la arena en el carbón al ser lavado con HCl, aumentando la cantidad poros y la capacidad de almacenamiento de cargas. Estos resultados muestran que el carbón a base sargazo lavado con HCl posee mayor capacitancia específica que el CNR115 (14.12 F/g), es equiparable al RB3 (67.87 F/g) y al AC-35 (71.45 F/g) y es inferior al XFNANO (188.8 F/g), al Sorbonorit B4 (179.7 F/g) y al WSC-470 (128.3 F/g). La mejora en la capacitancia específica de carbones a base de materiales de bajo costo (como el sargazo) mediante el lavado con HCl puede ser un método potencialmente beneficioso para minimizar aún más los costos de fabricación e incrementar la producción de capacitores electroquímicos para su funcionamiento en maquinarias, electrodomésticos, entre otros.

NOTAS

NOTAS

NOTAS

NOTAS

NOTAS
