



**VI CONGRESO INTERNACIONAL  
DE LA SOCIEDAD DOMINICANA**

# **DE FÍSICA**

**14 al 18 de Enero del 2025**

Catalonia Bávaro Beach, Golf & Casino Resort  
Punta Cana, DR



Ciencias de la Tierra - Nanociencias y Nanotecnología - Física Médica - Física Matemática -  
Astronomía y Astrofísica - Física Estadística y Termodinámica - Física Educativa - Econofísica  
Historia y Filosofía de la Física - Energía - Física de Materia Blanda y Polímeros  
Partículas y Campos

# **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 2025**

**14 - 18 de enero, 2025**

**Catalonia Bávaro Beach, Golf & Casino Resort**

**Punta Cana, República Dominicana**

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

**LIBRO DE RESÚMENES**

# VI CI-SoDoFi 2025 RESÚMENES

## **Edición y Diagramación:**

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

## **Portada:**

Concepto y Arte:  
*Edison Montero*  
Eddaviel®  
Mentes Extremófilas®

Derechos reservados © CI-SoDoFi 2025

**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 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 Tejeda*  
Director del Laboratorio de Ciencias  
Atmosféricas  
Departamento de Ciencias Naturales  
Universidad de Puerto Rico en Carolina  
Carolina, Puerto Rico, USA

*Prof. Moisés Álvarez*  
Coordinador de la Comisión de Ciencias Básicas  
y Tecnología de la Academia de Ciencias de la  
República Dominicana y Profesor de Física en la  
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Santo Domingo, República Dominicana

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

#### Física Educativa:

*Prof. Vinicio Romero*  
Consultor  
Área de Ciencias de la Naturaleza, Dirección  
General de Currículo  
Ministerio de Educación de la República  
Dominicana (MINERD) y 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 Drogue*  
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

# VI Congreso Internacional de la Sociedad Dominicana de Física

## VI CI-SoDoFi 2025

*¡Transmite tu pasión por la física!*

14 al 18 de enero, 2025

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

### Presidente:

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

### Coordinador General:

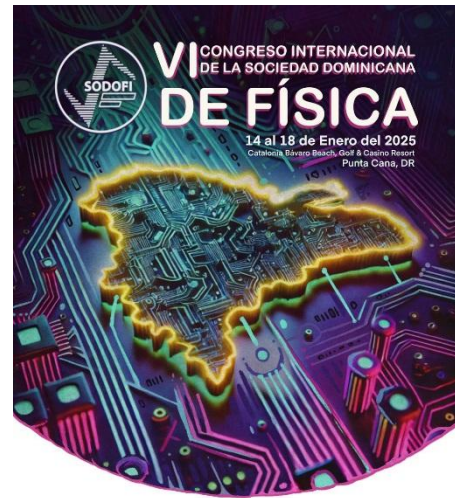
Dra. Inna Samson  
Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)

### 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)



Ciencias de la Tierra - Nanociencias y Nanotecnología - Física Médica - Física Matemática -  
Astronomía y Astrofísica - Física Estadística y Termodinámica - Física Educativa - Econofísica  
Historia y Filosofía de la Física - Energía - Física de Materia Blanda y Polímeros  
Partículas y Campos

## VI CI-SoDoFi-2025

[www.sodofi.org/ci-sodofi/en/](http://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 VI CI-SoDoFi 2025:

### Martes 14 de enero, 2025

- 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 15 de enero, 2025

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

08:30 – 09:00 AM Bienvenida y ceremonia de inauguración

#### § Conferencia Magistral § - Punta Cana B

#### Física del Estado Sólido | Nanociencias |

#### Nanotecnología:

09:00 – 10:00 AM **Desarrollo de un ecosistema nacional para atraer y retener la industria de semiconductores**

Gerardo Morell

Professor of Physics and Chemical Physics  
 University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus  
 Director, PR NASA Space Grant Consortium  
 Director, PR NASA EPSCoR Program

10:00 – 10:15 AM

Coffee Break

10:15 – 12:25 PM

#### Conferencias concurrentes en todas las temáticas

#### Punta Cana B

Moderador: Juan M. López  
 Encarnación

#### Punta Cana A

Moderador: Inna Samson

10:15 – 10:45 AM

#### Conferencia Especial:

#### 01. Proyecciones de la manufactura industrial en el espacio cercano

Gerardo Morell  
 University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus

10:15 – 10:45 AM

#### Conferencia Especial:

#### 07. Improving the sustainability of electrical systems with a significant share of renewable energy sources

Rinat Nasyrov  
 National Researcher University  
 Moscow  
 Power Engineering Institute of  
 Moscow

10:45 – 11:05 AM

#### 02. Competition between hydrogenation and etching of graphene exposed to hydrogen radicals

Fabrice Piazza  
 Pontificia Universidad Católica  
 Madre y Maestra

10:45 – 11:05 AM

#### 08. Inercia en los sistemas eléctricos de potencia: énfasis en el Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI)

Wascar Antonio Liriano Lorenzo  
 Universidad Autónoma de Santo Domingo  
 Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana

	11:05 – 11:25 AM <b>03. Gas sensors based on p-type metal oxide semiconductors of CuO-rGO and Fe-doped CuO: preparation and study for CO detection aiming for RT operation</b> Donovan Díaz-Droguett Instituto de Física, Pontificia Universidad de Chile	11:05 – 11:25 AM <b>09. Optimización de los costos operativos en las redes eléctricas de media tensión mediante la gestión de la demanda con el uso de baterías</b> Miguel José Santana Rojas Instituto Tecnológico de Santo Domingo
	11:25 – 11:45 AM <b>04. Theoretical and experimental study of the mechanical behavior of carbon nanocone tips</b> Germercy Paredes Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra	11:25 – 11:45 AM <b>10. Cold chamber design for Solar Adsorption Refrigerator for different evaporator configurations</b> Inna Samson Instituto Tecnológico de Santo Domingo
	11:45 AM – 12:05 PM <b>05. Passive microwave dosimeter for very high doses nuclear radiation detection</b> Julien Philippe Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra	11:45 AM – 12:05 PM <b>11. Metodología para optimizar las reservas operativas en el mercado eléctrico mayorista de República Dominicana con alta penetración de energía renovable variable</b> Yeulis Vidal Rivas Peña Instituto Tecnológico de Santo Domingo
	12:05 – 12:25 PM <b>06. Mechanism for Detection of C2 Radicals DDS in an HFCVD reactor by CRD and REMPI spectroscopy</b> Arturo Hidalgo Córdova Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra	12:05 – 12:25 PM <b>12. Modelación numérica de transferencia de calor en absorbedores cilíndricos dentro de un SRA</b> David Rosario Instituto Tecnológico de Santo Domingo
12:25 – 02:15 PM	<b>Almuerzo</b>	
02:30 – 04:20 PM	<b>Conferencias concurrentes en todas las temáticas</b>	
	<b>Punta Cana B</b>	<b>Punta Cana A</b>
	Moderador: Melvin Arias Polanco	Moderador: Inna Samson
	<b>Conferencia Especial:</b>	
	02:30 – 03:00 PM <b>13. Bandgap modulation of semiconducting graphene oxide</b> Lorenzo Caputi University of Calabria	02:30 – 03:20 PM
	03:00 – 03:20 PM <b>14. Preparación y caracterización de compuestos de polímero y carbono</b> Analaura Díaz & Myrialisses Ortiz Universidad de Puerto Rico en Humacao	<b>Conversatorio organizado por la División de Energía de SoDoFi</b>

	<p>03:20 – 03:40 PM</p> <p><b>15. Improved methylene blue adsorption onto Spartium Junceum L derived activated carbon via hydrothermal carbonization</b> Yolenny Mabel Cruz Salazar University of Calabria</p>	<p>03:20 – 03:40 PM</p> <p><b>18. Optimization of wholesale market mechanisms to guarantee a high penetration of renewable energy sources in the Dominican Republic</b> René Báez Santana Instituto Tecnológico de Santo Domingo</p>
	<p>03:40 – 04:00 PM</p> <p><b>16. Occupational dose estimation in a production of FDG-18F. A Monte Carlo approach</b> Frank Montero-Díaz Instituto Tecnológico de Santo Domingo</p>	<p>03:40 – 04:00 PM</p> <p><b>19. Enhancing climate shock vulnerability assessment with energy reliability: A comprehensive case study of the Dominican Republic</b> Ramón Emilio De-Jesús-Grullón Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra</p>
	<p>04:00 – 04:20 PM</p> <p><b>17. The Uncertainty Principles: Some remarks about their many forms and present standing</b> Rafael Bautista Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>	<p>04:00 – 04:20 PM</p> <p><b>20. Evaluación de la eficiencia de un autotransformador reductor típico usado en baja tensión</b> Edwin Garabitos Lara Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola   Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>
04:20 – 05:20 PM	<b>Sesión de afiches “posters”</b>	
<b>Jueves 16 de enero, 2025</b>		
09:00 – 10:00 AM	<p>§ Conferencia Magistral § - Punta Cana B</p> <p><b>Física del Estado Sólido   Nanociencias   Nanotecnología:</b></p> <p><b>Developing organic materials for energy transduction contexts</b> Ricardo Javier Vázquez Assistant Professor Department of Chemistry Indiana University Bloomington</p>	
10:00 – 10:20 AM	<b>Coffee Break</b>	

### Conferencias concurrentes en todas las temáticas

Punta Cana B	Punta Cana A
Moderador: Juan M. López Encarnación 10:20 – 10:50 AM <b>Conferencia Especial:</b> <b>21. Fabrication of a polymer-nanosheet membrane for organic matter degradation, biofilm prevention and water filtration</b> Eduardo Nicolau University of Puerto Rico – Rio Piedras	Moderador: Domingo Pérez Veloz 10:20 – 10:40 AM <b>28. BEC with two ground-state filling rates for ideal BCS Cooper-pairs</b> Miguel A. Solís Universidad Nacional Autónoma de México
10:50 – 11:10 AM <b>22. Simulación y mecánica estadística de procesos en superficie: tasas de percolación y entropía</b> Nelphy de la Cruz Universidad Autónoma de Santo Domingo	10:40 – 11:00 AM <b>29. Effect of the structural asymmetry on the gap to T<sub>c</sub> ratio for multilayer superconductors from the Boson-Fermion (FB) formalism</b> Emilio Izcoatl Guerrero Cruz Universidad Nacional Autónoma de México
11:10 – 11:30 AM <b>23. Interacción entre percolación y transición de fase: perspectivas teóricas y posibles aplicaciones</b> Noris Melis de la Cruz Feliz Universidad Nacional de San Luis	11:00 – 11:20 AM <b>30. Condensation energy for cuprate superconductors from a multilayer Boson-Fermion model</b> Patricia Salas Casales Universidad Nacional Autónoma de México
11:30 – 11:50 AM <b>24. Modelo teórico para la adsorción de mezclas binarias de moléculas poliatómicas sobre superficies</b> Joan Mieses Universidad Autónoma de Santo Domingo	11:20 – 11:40 AM <b>31. Diffusion on the wild side: a more accurate solution for subdiffusion in chaotic systems</b> Gabriel Barreiro Universidad Autónoma de Santo Domingo
11:50 – 12:10 PM <b>25. Structure of a planar electric double layer formed by fused dimer cations and anions: A Monte Carlo simulation study</b> Whashington Silvestre Alcantara Murray State University	11:40 AM – 12:00 M <b>32. Tecnologías de sincrotrón como herramientas para el estudio y la mitigación del cambio climático en el Gran Caribe</b> Denia M. Cid Pérez Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, Santo Domingo, RD & Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

	<p>12:10 – 12:30 PM</p> <p><b>26. Analytical solutions and factorizable structures in the Ornstein-Zernike equation for electrolytes using the mean spherical approximation</b> Melvin Arias Instituto Tecnológico de Santo Domingo</p>	<p>12:00 M – 12:20 PM</p> <p><b>33. Evaluación de la contaminación por metales pesados y el riesgo ecológico en tres zonas arroceras de la cuenca media y baja del río Yuna, República Dominicana</b> Natividad Miledy Alberto Then Instituto Tecnológico de Santo Domingo</p>
	<p>12:30 – 12:50 PM</p> <p><b>27. Criterios de calidad analítica de la dinámica molecular del dióxido de carbono en condiciones supercríticas</b> Ender Alexander Araujo Gutiérrez Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra</p>	<p>12:20 PM – 12:40 PM</p> <p><b>34. It takes two to Tango: A search for compact binaries in old stellar clusters</b> María Fernanda Lantigua Peña Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>
12:50 – 02:20 PM	<b>Almuerzo</b>	
02:30 – 03:50 PM	<b>Conferencias concurrentes en todas las temáticas</b>	
<b>Punta Cana B</b>		
Moderador: Nelphy de la Cruz		
	<p>02:30 – 02:50 PM</p> <p><b>35. Medición indirecta de espectros de electrones de aceleradores lineales mediante redes neuronales</b> Jorge Torres Díaz Pontificia Universidad Católica, Madre y Maestra</p>	
	<p>02:50 – 03:10 PM</p> <p><b>36. Revisión y propuesta de actualización del reglamento de protección radiológica de República Dominicana</b> Mariella Mateo Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>	
	<p>03:10 – 03:30 PM</p> <p><b>37. A density functional theory based multilinear regression model for lethal concentration at 50% of amines molecules</b> Juan M. López Encarnación Universidad de Puerto Rico en Cayey</p>	
	<p>03:30 – 03:50 PM</p> <p><b>38. Astronomía accesible: Sonificación de Datos de Eclipses</b> Jeremi Saul Santana Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>	
03:50 – 05:00 PM	<b>Sesión de afiches “posters”</b>	

**Conferencias y Cierre del Congreso**

**Punta Cana B**

Moderador: Wascar A. Liriano Lorenzo

*Conferencia Especial*

09:00 – 09:30 AM

**39. Pioneras de la física y la educación en Puerto Rico: Ana Roqué y Leticia del Rosario**

Idalia Ramos

Universidad de Puerto Rico en Humacao

09:30 – 09:50 AM

**40. 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: resultados preliminares**

Cristian Casilla Barclay

Universidad Autónoma de Santo Domingo

09:50 – 10:10 AM

**41. La instrucción programada en la enseñanza aprendizaje de la Física: un acercamiento inicial**

Emma K. Encarnación

Universidad Autónoma de Santo Domingo

10:10 – 10:30 AM

**42. Avances de la implementación de la enseñanza STEM en Física a través del “Human Exploration Rover Challenge de NASA”**

Ender Alexander Araujo Gutiérrez

Liceo Científico Dr. Miguel Canela Lázaro

10:30 – 10:50 AM

**43. A differential Galois approach for semiclassical quantification of some two degree of freedom potentials**

Primitivo Acosta-Humánez

Universidad Autónoma de Santo Domingo

10:50 – 11:10 AM

**44. Inverse problem in the Black-Scholes model with time-dependent parameters via the Green's propagator**

José R. Álvarez

Pontificia Universidad Católica, Madre y Maestra

11:10 – 11:30 AM

**45. Mapa de ruido de la Ciudad Colonial a través de la Ciencia Ciudadana**

Moisés Álvarez

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

11:30 – 11:50 AM

**46. Análisis y caracterización del patrimonio cultural de la Ciudad Colonial de la Republica Dominicana mediante fluorescencia de rayos X de energía dispersiva portátil**

Moisés Álvarez

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

**Cierre del congreso**

# Miércoles 15 de enero, 2025

## CONFERENCIA PLENARIA

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

### Desarrollo de un ecosistema nacional para atraer y retener la industria de semiconductores



**Gerardo Morell**

Professor of Physics and Chemical Physics  
University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus  
Director, PR NASA Space Grant Consortium  
Director, PR NASA EPSCoR  
San Juan, Puerto Rico  
E-mail: [gerardo.morell@upr.edu](mailto:gerardo.morell@upr.edu)

**Gerardo Morell** es Catedrático de Física en la Universidad de Puerto Rico (UPR), Recinto de Río Piedras, y Director de PR Space Grant Consortium y de PR NASA EPSCoR. Recibió una licenciatura en Física con honores y una maestría en Física del Estado Sólido estudiando las interacciones anarmónicas de los fonones. Luego realizó su trabajo doctoral en Física Química en la UPR estudiando el perfil de desorden de red en semiconductores amorfos. Sus intereses de investigación actuales se centran en el área de aplicaciones biomédicas de materiales nanoestructurados. Ha publicado más de 100 artículos en revistas arbitradas y es coautor de 7 patentes de invención otorgadas por la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos. Perfil ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4787-2239>

#### Resumen:

Las fallas en la cadena de suministro postpandemia y la creciente tensión geopolítica crean un ambiente propicio para el surgimiento de nuevos centros para la Industria de Semiconductores. Para ser considerado como posible centro de la Industria de Semiconductores, el primer cernimiento es la estabilidad política y económica del lugar. Le sigue la infraestructura de transporte marítimo, aéreo y terrestre. Esta industria depende críticamente del transporte eficiente y económico de materias primas que se importan y productos que se exportan a todas partes del mundo. Todo lo anterior es vital pero muchos contendientes pueden ofrecerlo. Por lo tanto, el factor determinante viene a ser el Ecosistema Nacional.

La competencias analíticas y técnicas de la fuerza laboral crean un ambiente atractivo para la Industria de Semiconductores. Esta fuerza laboral surge del esfuerzo concertado entre el sistema de educación preuniversitaria, el sistema de educación superior, el gobierno y las instituciones sin fines de lucro. Estos componentes constituyen el Ecosistema Nacional cual debe facilitar la capacitación del estudiantado desde la escuela preparatoria hasta la universidad, el equipamiento de las universidades para entablar acuerdos de colaboración con la industria y universidades extranjeras, la utilización de las herramientas de Realidad Virtual para capacitar la fuerza laboral, los reclutamientos estratégicos de profesores y científicos en las universidades, diplomas ágiles de 2 y 4 años en la educación superior, y el surgimiento de compañías locales de servicios y consultoría. Un Ecosistema Nacional saludable hace posible el establecimiento de un centro para la Industria de Semiconductores que responda ágilmente a la innovación continua y pueda sostener sus operaciones a largo plazo en beneficio de todas las partes.

Finalmente, una consideración mayor es la resiliencia de la producción en eventos de desastres naturales. Se debe crear un Plan de Contingencia Abarcador con la participación de la Industria de Semiconductores que incluya a las comunidades aledañas y los gobiernos municipales para beneficio de toda la región.

---

## **Conferencias Concurrentes:**

**Salón Punta Cana B, 10:15 AM – 12:25 PM**

**Moderador: Juan M. López Encarnación**

---

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

### **01. Proyecciones de la manufactura industrial en el espacio cercano**

**Gerardo Morell**

*Department of Physics, University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus, San Juan, PR, USA*

[gerardo.morell@upr.edu](mailto:gerardo.morell@upr.edu)

**Palabras claves:** Estación Espacial Internacional, industria espacial, NASA.

La Estación Espacial Internacional ha servido como Laboratorio Gravitacional por más de 20 años. Los avances tecnológicos desarrollados en microgravedad incluyen la fabricación de fármacos, órganos artificiales y fibra óptica. Los medicamentos que se cristalizan en microgravedad tienen alta pureza y estabilidad por lo cual se utilizan como semilla para sintetizar el mismo medicamento en instalaciones industriales. Los órganos artificiales se pueden fabricar con una impresora 3D en el espacio utilizando células madre. La fibra óptica que se fabrica en el espacio tiene menos defectos por lo que puede transmitir datos sin pérdidas apreciables a distancias más largas.

Aunque la Estación Espacial Internacional será decomisada en 2030, se anticipa gran actividad industrial en el espacio cercano en los próximos años debido al surgimiento de varias estaciones espaciales por iniciativa de compañías privadas. NASA y las instituciones interesadas en llevar a cabo proyectos en microgravedad podrán alquilar cubículos en las estaciones espaciales privadas. Este mecanismo incluye la participación de universidades en el desarrollo de nuevos productos y el perfeccionamiento de productos existentes en el espacio cercano.

Para poder insertarse en la Economía del Espacio Cercano se requiere involucrar a la comunidad científica nacional para comunicar y fomentar el surgimiento de ideas innovadoras localmente que merezcan ser implementadas en el espacio cercano. Esto a su vez requiere un plan para la protección de la propiedad intelectual nacional y la capacitación del estudiantado desde la preparatoria hasta la universidad en temas de innovación. Este plan debería incluir un componente para el desarrollo de astronautas nacionales que participen en misiones internacionales, lo cual daría amplia visibilidad internacional a los desarrollos nacionales y facilitaría la inserción nacional en la economía espacial.

10:45 AM – 11:05 AM

## **02. Competition between hydrogenation and etching of graphene exposed to hydrogen radicals**

**Fabrice Piazza<sup>1</sup>, T. Fournier<sup>2,3</sup>, S. El-Masaoudi<sup>3</sup>, K. Cruz<sup>1</sup>, B. Lassagne<sup>3</sup>, I. Gerber<sup>3</sup>, C. Crespo<sup>4</sup>, J.-M. Leyssale<sup>4</sup>, F. Andriambelaza<sup>4</sup>, M. Monthieux<sup>5</sup>, G. Paredes<sup>1,4</sup>, J.-M. Poumirol<sup>5</sup>, and P. Puech<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>*Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Laboratorio de Nanociencia, Santiago, Dominican Republic, 51000*

<sup>2</sup>*Centre National de la Recherche Scientifique, CNRS*

<sup>3</sup>*Institut National des sciences appliquées, INSA*

<sup>4</sup>*ISM-CNRS*

<sup>5</sup>*CEMES-CNRS*

[fpiazza@pucmm.edu.do](mailto:fpiazza@pucmm.edu.do)

**Palabras claves:** graphene, hydrogenation, etching, chemisorption, hot-filament

One-side hydrogenation of a single-layer graphene (1LG) on SiO<sub>2</sub> substrate is of great interest for microelectronic devices since it can open the graphene energy band gap or introduce a magnetic moment at low hydrogen coverage. Experimental evidence of hydrogenated 1LG/SiO<sub>2</sub> is scarce and supported by ambiguous data in the literature. The chemisorption of hydrogen radicals is not easily achieved, as this reaction is limited by either molecular abstraction, desorption processes or hole formation. We investigated the one-side hydrogenation of exfoliated monolayer graphene flake transferred onto SiO<sub>2</sub>/Si substrate, and then exposed to a flow of H radicals using the hydrogenation process assisted by hot-filament at two different exposure times. We discuss a regime where hole formation coexists with hydrogen adsorption. From dehydrogenation experiments followed by Raman spectroscopy analysis on the one hand, and electronic band structure calculations as a function of hydrogenation rates on the other hand, hydrogenation coverage can be estimated. The optical contrast is shown to decrease upon hydrogenation, which

is due to both the presence of holes (revealed by AFM images) and the loss of the graphene Dirac cones. On the most exposed sample, it is possible to recover the Raman signal by increasing the power of the laser used. The timescale at which etching takes place makes it impossible to probe the process by simulation. However, partial hydrogenation stresses the layer, and inhomogeneous coverage can be at the origin of carbon-carbon bond breaking and eventually the release of hydrocarbon species. A mechanism for the creation of holes in ILG being hydrogenated is proposed by using density functional theory calculation results. This research is supported by: (i) ANR-21-CE09-0003 GLADIATOR project and NanoX ANR-17-EURE-0009 (France), (ii) CNRS through the French-Dominican International Research Project NEWCA (France), (iii) FONDOCyT, grant No. 2020-2021-1A1-066 and No. 2022-1A1-095 (Dominican Republic) and (iv) ONRG and SOARD grant No. N62909-24-1-2000.

11:05 AM – 11:25 AM

### **03. Gas sensors based on p-type metal oxide semiconductors of CuO-rGO and Fe-doped CuO: preparation and study for CO detection aiming for RT operation**

**Donovan Diaz-Droguett, Felipe Vega, Martín Roble, and Fabrizzio Rocco**

*Instituto de Física, Pontificia Universidad Católica de Chile. Centro de Investigación en Nanotecnología y Materiales Avanzados, CIEN-UC. Centro de Energía UC. Santiago, Chile, 7820436*

[ddiazr@uc.cl](mailto:ddiazr@uc.cl)

**Palabras claves:** Gas sensors, graphene oxide, copper oxide, carbon monoxide, Fe-doping

This research investigates the performance of CO gas sensors based on CuO/reduced graphene oxide (rGO) and Fe-doped CuO composite materials, synthesized using the hydrothermal method. For the CuO-rGO sensors, a precise amount of CuO powder was mixed with a specified volume of GO solution of known density, resulting in mixtures with GO concentrations of 1.7, 3.2, and 7.1 wt%. Additional deionized water was added, and the mixtures were homogenized through ultrasonic treatment (~45 minutes). Sensor performance was evaluated by exposing them to varying CO concentrations, ranging from 5 ppm to 175 ppm to operating temperatures between 30 °C and 175 °C. Thermal reduction of GO to rGO was carried out at 150 °C and 250 °C in air for 2 hours to study the impact of reduction degree on sensor response. The Fe-doped CuO materials were prepared with 1.6%, 4.3%, 9.1%, 13.3%, and 18.4%, as determined by EDS analysis. The gas sensors for all samples were fabricated using the drop-casting technique. XRD and Rietveld refinement indicated a single monoclinic phase in both pure CuO and Fe-doped CuO. Raman spectroscopy confirmed the characteristic peaks of CuO and the prominent D and G bands of rGO in the CuO/rGO composites. In contrast, Fe-doped CuO exhibited only the Raman peaks of cupric oxide. UV-Vis absorption spectra of Fe-doped CuO showed a redshift with increasing iron content, accompanied by a decrease in the band gap. XPS analysis verified the purity of GO and the reduction of oxygen functional groups with increasing temperature. FESEM revealed morphological changes in Fe-doped CuO, with CuO's rough microplates becoming flatter and developing smoother edges as Fe content increased. The study found that both CuO/rGO composites and Fe-doped CuO displayed lower sensitivity to CO compared to pure CuO.

11:25 AM – 11:45 AM

#### 04. Theoretical and experimental study of the mechanical behavior of carbon nanocone tips

**Germercy Paredes<sup>1</sup>, Christina Villeneuve-Faure<sup>2</sup>, Marc Monthieux<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Autopista Duarte Km 1 1/2, Apartado Postal 822, Santiago, Dominican Republic*

<sup>2</sup>*Laboratoire plasma et conversion d'énergie, Université Toulouse III - Paul Sabatier, Toulouse, France*

<sup>3</sup>*Centre d'Élaboration de Matériaux et d'Études Structurales (CEMES), UPR8011 CNRS, Université Toulouse 3, 29, Rue Jeanne Marvig, BP 94347, 31055, Toulouse Cedex 4, France*

[gd.paredes@ce.pucmm.edu.do](mailto:gd.paredes@ce.pucmm.edu.do)

**Palabras claves:** Carbon nanocones, FEM simulation, Mechanical properties

Carbon nanocone (CnC) based Atomic Force Microscopy (AFM) probes has shown to be a promising candidate not only for topography images, but also for mechanical properties characterization of material at nanometer scale, as reported in the Literature. This work is focused on the theoretical study of the mechanical features of CnC tips. A 3D finite element model (FEM) using COMSOL is proposed to simulate the mechanical characteristics of the cone, which were described by parameters such as the Young's modulus  $E$  (unknown), the Poisson's ratio  $\nu$  (unknown) and the density  $\rho = 2103 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . For the calculation, the Poisson's ratio was set to  $\nu = 0.17$  as an average value compared to those of amorphous carbon (i.e.,  $\nu = 0.15$  for  $\rho = 2 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ) and graphene (i.e.,  $\nu = 0.16-0.46$ ). Additionally, a range between  $0$  and  $10^\circ$  was considered for evaluating a possible misalignment's angle of the cone resulting from the manufacturing process of the probes. The CnC was modeled as a truncated cone (i.e., tip base diameter  $W = 700 \text{ nm}$  and tip end diameter  $DO = 5 \text{ nm}$ ) with an internal tubular cavity (i.e., internal diameter  $DI = 2 \text{ nm}$ ) and a length of  $h = 6 \mu\text{m}$ .

Both the shape and magnitude of the CnC deformation obtained using our FEM model are in agreement with the Transmitted Electron Microscopy (TEM) observations. These results allow for the first time a precise description of the mechanical behavior of the CnC produced by ToF-CVD. While confirming the mechanical superiority of CnC compared to nanotubes, CnC shows buckling forces up to 2 orders of magnitude greater than carbon nanotubes.

11:45 AM – 12:05 PM

## 05. Passive microwave dosimeter for very high doses nuclear radiation detection

**J. Philippe<sup>1,2</sup>, M. Ferry<sup>3</sup>, S. Charlot<sup>2</sup>, A. Rumeau<sup>2</sup>, A. Lecestre<sup>2</sup>, G. Libaude<sup>2</sup>, A. Ferrand<sup>4</sup>, P. Pons<sup>2</sup>, H. Aubert<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Autopista Duarte Km 1 1/2, Apartado Postal 822, Santiago, Dominican Republic.*

<sup>2</sup>*Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS-CNRS), Université de Toulouse, CNRS, INPT, 7 Avenue du Colonel Roche, 31031 Toulouse, France*

<sup>3</sup>*Université Paris-Saclay, CEA, Service d'Etude du Comportement des Radionucléides, 91191, Gif-sur-Yvette, France*

<sup>4</sup>*Institut Clément Ader (ICA), Université de Toulouse, 31400 Toulouse, France*

[julienphilippe.jp@gmail.com](mailto:julienphilippe.jp@gmail.com)

**Palabras claves:** dosimetry, passive sensor, microwave resonator, MEMS, continuous in-situ monitoring

The continuous monitoring of physical and chemical properties can be very challenging in harsh environment (*e.g.* high temperature, radioactive, space etc.). Different solutions may exist in the Literature, they however imply either expensive strategies or *post-factum* detection. The use of passive, batteryless and wireless sensors is a very promising solution in this context, since (i) it drastically increases the lifetime of the sensing devices, (ii) it allows an *in-situ* and continuous monitoring of the physical or chemical quantity of interest, (iii) minimizing thus any human-being intervention in hazardous or hard-to-reach environments. This work presents the manufacturing process and the performance of a wireless, passive and batteryless dosimeter for the detection of nuclear radiation dose. This dose is estimated from the outgassing of a polyethylene film placed in an airtight cavity during irradiation. The overpressure induced by this outgassing inside the cavity causes the deflection of a thin silicon membrane of micrometric size located above a planar microwave resonator. The resonance frequency of this resonator varies with dose. Such dosimeters, sensitive to low doses, are tested in this work at very high doses of  $\gamma$ -type nuclear radiation until 1100 kGy.

12:05 AM – 12:25 PM

## **06. Mechanism for detection of C<sub>2</sub> radicals DDS in an HFCVD reactor by CRD and REMPI spectroscopy**

**Arturo Hidalgo Córdova, and Ray Fernando Hidalgo Ramírez**

*Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Autopista Duarte Km 1 1/2, Apartado Postal 822, Santiago, Dominican Republic.*

[a.hidalgo@ce.pucmm.edu.do](mailto:a.hidalgo@ce.pucmm.edu.do)

**Palabras claves:** REMPI, HFCVD, DTFs and CNTs

The C<sub>2</sub> radical was detected by the REMPI D1S +u(v'=0)–X1S +g(v''=0) transition (43239.44 cm<sup>-1</sup>) and the CRD d3 g(v'=0)–a3, u(v''=0) transition (19306.26 cm<sup>-1</sup>) in an HFCVD reactor used for diamond thin film deposition (CH<sub>4</sub> (0.4 %) + H<sub>2</sub> gas mixture; total pressure 20 Torr; gas flow 100 sccm). There is acceptable agreement between the experimental and simulated data. Measurements of CRD times for wavelength related to maximum absorption in the transition of interest allowed to estimate the absorption coefficient of the C<sub>2</sub> radical for such wavelength, and then calculate the average absolute concentration of the C<sub>2</sub> radical in the area located 2 mm down relative to the filament down surface. The calculated value of the absolute C<sub>2</sub> radical concentration is about 1.22×10<sup>12</sup> cm<sup>-3</sup>. Using this value, all REMPI measurements were recalibrated to the absolute C<sub>2</sub> radical concentration. The dependence of the C<sub>2</sub> radical yield on the buffer gases (He and Ne) pressure was measured at a fixed value of the total CH<sub>4</sub> amount in the gas mixture. It was found that C<sub>2</sub> yield increases with increasing buffer gas pressure. We show that the observed effect results due to a termolecular recombination of C atoms.

---

## Conferencias Concurrentes:

**Salón Punta Cana A, 10:15 AM – 12:25 PM**

**Moderador: Inna Samson**

---

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

### **07. Improving the stainability of electrical systems with a significant share of renewable energy sources**

**Rinat Nasyrov, Maxim Burmeister, and Ramis Bulatov**

*National Researcher University Moscow Power Engineering Institute, Electrical Power System, Moscow, Russia, 111250*

[nasyrovrr@mpei.ru](mailto:nasyrovrr@mpei.ru)

**Palabras claves:** Renewable energy sources, Emergency control of power systems, Power system stability, VMS

The integration of renewable energy sources (RES), in particular, solar power plants (SES) and wind farms (WPP) of type IV, as well as the use of electricity storage systems in the electric power system (EES) causes a number of problems. This is, first of all, the lack of the possibility of their participation in emergency management in the EES. The higher the percentage of such sources, the more significant impact they have on reducing the sustainability of the EES. This is already reflected in the EES of countries such as Germany, Denmark, and Ireland, where the share of renewable energy sources is more than 20%. The first step towards improving the sustainability conditions of EPS with renewable energy power plants was the introduction of LVRT and HVRT characteristics by regulatory authorities. The next step was the requirement for voltage support (grid-support) by renewable energy power plants in case of voltage deviations from nominal values at the nodes of their connection to the network. As for the issue of maintaining the level of inertia when introducing active power sources for emergency management, the most developed approach is the use of virtual inertia systems (SVI). SVI is a complex of devices and algorithms that performs the conversion of direct current into alternating current of industrial frequency, simulating the inertial response of synchronous machines to disturbances in the EES. SVIs allow direct current sources, such as FEM, type IV wind turbines and SNEE, to participate in controlling the frequency in the power system and the voltage at their connection node. Energy companies and scientists are conducting more and more research in the field of virtual inertia systems every year. There is experience in implementing pilot projects in Australia, the UK and the USA.

10:45 AM – 11:05 AM

## **08. Inercia en los Sistemas Eléctricos de Potencia – Énfasis en el Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI)**

**Wascar Antonio Liriano Lorenzo & Joaquin Krawinkel Encarnación Guzmán**

*Universidad Autónoma de Santo Domingo // Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana*  
[wliriano@eted.gov.do](mailto:wliriano@eted.gov.do)

**Palabras claves:** Inercia, Estabilidad de Frecuencia, SENI, Energías Renovables Variables, Generación Síncrona, Inercia Virtual

Este artículo explora la importancia de la inercia en sistemas eléctricos de potencia y su impacto crítico en la estabilidad de frecuencia, con especial énfasis en el Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI) de la República Dominicana. La inercia, que proporciona resistencia a los cambios instantáneos en la frecuencia, se ha visto comprometida en sistemas eléctricos modernos debido al creciente uso de energías renovables variables (ERV), como la solar y la eólica, las cuales no contribuyen de forma natural a la inercia del sistema. A medida que la penetración de ERV aumenta, el SENI y otros sistemas similares enfrentan problemas típicos relacionados con la baja inercia, como una mayor tasa de cambio de frecuencia (RoCoF), fluctuaciones en la estabilidad de frecuencia, dependencia de servicios de respuesta rápida y un mayor riesgo de apagones regionales o separación de la red. Para abordar estos problemas, el artículo revisa las mejores prácticas internacionales implementadas en países como Australia, Alemania e Irlanda. Estas incluyen el uso de inercia sintética mediante convertidores de potencia y sistemas de control de frecuencia en aerogeneradores, el despliegue de almacenamiento en baterías (BESS) para ofrecer una respuesta rápida a variaciones de frecuencia y la instalación de condensadores síncronos y microgrids como mecanismos de respaldo para mitigar los riesgos de desconexión de la red principal. Además, se presentan recomendaciones específicas para el SENI, que incluyen la implementación de inercia virtual, el uso de tecnología avanzada de control de frecuencia y la creación de esquemas de regulación de RoCoF para mantener la estabilidad en un entorno con alta penetración de ERV. Este análisis se complementa con una revisión de conceptos clave sobre inercia y ecuaciones de estabilidad en sistemas multimáquinas, que proporciona una base para comprender cómo las tecnologías de generación sincrónica y ERV afectan la estabilidad del sistema. Las prácticas internacionales discutidas sirven como referencia para fortalecer la estabilidad de frecuencia en sistemas eléctricos modernos y asegurar su capacidad de adaptación en redes con creciente participación de energías renovables.

11:05 AM – 11:25 AM

## **09. Optimización de los Costos Operativos en la Redes Eléctricas de Media Tensión mediante la Gestión de la Demanda con el uso de Baterías**

**Miguel José Santana Rojas, Idalberto Herrera, PhD & Miguel Aybar, PhD**

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

[miguel.santanarojas@gmail.com](mailto:miguel.santanarojas@gmail.com)

**Palabras claves:** BESS (Battery Energy Storage Systems), Electrical Distribution Network, Peak Shaving, Allocation and Sizing, Optimal Operation

La electricidad es un servicio público esencial para el desarrollo humano y las actividades económicas. En este sector, las empresas buscan obtener beneficios económicos. Por sus características y repercusiones en la sociedad, es un servicio estrictamente regulado. Por esta razón, el mercado de la electricidad opera con márgenes de ganancia por kilovatio-hora comercializado relativamente estrechos. Sin embargo, debido a los enormes volúmenes físicos transaccionados, se generan grandes volúmenes económicos. Finalmente, como en cualquier negocio, se procura maximizar los ingresos y minimizar los costos. Las pérdidas de energía registradas en empresas de distribución de electricidad representan un problema que afecta su sustentabilidad financiera y la económica de los países. En los sistemas eléctricos, a nivel de distribución es donde se originan la mayor cantidad de pérdidas de energía. Dentro de las pérdidas de energía, existen las Pérdidas Técnicas y Pérdidas No Técnicas. Las Pérdidas No Técnicas son las pérdidas relacionadas con errores en el proceso de lectura y facturación (fallas de los medidores, incorrecta lectura de los medidores, errores en el procesamiento de los datos de los medidores, entre otras), y en gran medida, la energía retirada de las redes eléctricas de distribución sin medición, por ineficiencias de las empresas de distribución, y principalmente, por el hurto de la electricidad por parte de los usuarios. Por otro lado, las Pérdidas Técnicas son las pérdidas que ocurren en los sistemas de transmisión y distribución de electricidad, y estas pérdidas son inherentes al transporte de la electricidad, y este fenómeno físico, es conocido como Efecto Joule. Las pérdidas técnicas pueden ser reducidas a través de la reducción de los flujos de potencia eléctrica. Este trabajo científico procura desarrollar una estrategia inteligente e innovadora que contribuya a la Optimización de los Costos Operativos de las Empresas de Distribución de Electricidad, mediante la implementación de Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS; Battery Energy Storage Systems). Esta estrategia supondría la reducción de las Pérdidas Técnicas en las redes de Distribución, mediante la reducción de los Picos de Demanda (Peak Shaving), aprovechando la estrategia del Arbitraje de Energía.

11:25 AM – 11:45 AM

## 10. Cold chamber design for Solar Adsorption Refrigerator for different evaporator configurations

**Roman Tsukanov<sup>1</sup>, A. Guzeev<sup>1</sup>, N. Savchenkova<sup>1</sup>, D. Rosario<sup>2</sup>, and I. Samson<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russia*

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

[innasamt@gmail.com](mailto:innasamt@gmail.com)

**Palabras claves:** Refrigeración solar por adsorción, Evaporador, Cámara fría

This work is devoted to the current topic of developing an adsorption-type solar refrigerator. The purpose of the work is to study the influence of various parameters on the operation of the refrigeration chamber, as well as the choice of dimensions and its design. The design of the refrigeration chamber of the adsorption-type solar refrigerator was selected based on a given evaporator. For the selected design, heat inflows were determined depending on the environmental parameters (temperature, wind speed), overall dimensions, and insulation thickness. Based on the obtained dependences of heat gains on various parameters, additional refrigeration chamber designs were proposed to compare heat losses. A developed algorithm for calculating the refrigeration chamber depending on the specified cooling capacity is proposed.

11:45 AM – 12:05 PM

## 11. Metodología para optimizar las reservas operativas en el mercado eléctrico mayorista de República Dominicana con alta penetración de energía renovable variable

**Yeulis Vidal Rivas Peña, Máximo Domínguez Garabito, PhD, & Víctor Ocaña, PhD**

*Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, 10602*

[yeulisrp@gmail.com](mailto:yeulisrp@gmail.com)

**Palabras claves:** Variable Renewable Energy Source; Spinning reserve allocation; Small islands developing states; day-ahead market; Inertia constraints

Problema de investigación: La transición energética hacia las renovables necesita de recursos flexibles que permitan la operación segura, a mínimo costo y en condiciones que garanticen la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Este proceso es desafiante, por la variabilidad del recurso renovable (eólico y solar), especialmente cuando se integra a la matriz de producción en grandes proporciones y en condiciones de aislamiento con otros sistemas eléctricos de potencia. Para armonizar de forma óptima los factores económicos, ambientales, sociales, operacionales y normativos, es necesario la modelación del proceso, motivando la propuesta de una metodología de planificación que permita coordinar la operación de corto plazo del sistema y el funcionamiento del mercado, incluyendo estrategias de gestión de la reserva operativa, la inercia sintética y la

descarbonización. Justificación de la investigación: (i) Los lineamientos para la política energética nacional al 2040 para República Dominicana tienen como uno de sus ejes estratégicos una “transición energética” hacia un desarrollo bajo en carbono con énfasis en el subsector eléctrico, mediante el impulso al desarrollo de energías renovables y eficiencia energética en la República Dominicana; (ii) En el proceso de mejora y actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada en 2020, se establecen los compromisos climáticos del país al 2030, donde aumenta su ambición climática al comprometerse a la reducción de un 27% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) con relación al 2010 - Business as usual. Objetivo: Desarrollar una metodología flexible para la asignación óptima de reservas operativas, síncronas y sintéticas, con el soporte de modelos que permitan la planeación de corto plazo del sistema eléctrico, a fin de integrar la participación pronosticada de disponibilidad de energías renovables variables en los niveles propuestos en la estrategia nacional de desarrollo y de la demanda que debe ser servida, reduciendo emisiones de CO<sub>2</sub>, garantizando la minimización del costo de la energía y los niveles adecuados en los parámetros de calidad del servicio eléctrico, conforme a la regulación contemplada en el mercado eléctrico mayorista de la República Dominicana.

12:05 PM – 12:25 PM

## **12. Modelación numérica de transferencia de calor en adsorbedores cilíndricos dentro de un SRA**

**David Rosario, & Inna Samson**

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

[davidrosariog@gmail.com](mailto:davidrosariog@gmail.com)

**Palabras claves:** Adsorción, refrigeración, simulación numérica, transferencia de calor, volumen finito

Los sistemas de refrigeración por adsorción generan el frío a partir del uso de calor de manera directa. Para dimensionar correctamente estos sistemas, es crucial simular numéricamente la transferencia de calor en el adsorbedor que contiene un lecho de adsorbente. Se analizan los procesos de transferencia de energía y masa, así como la conservación de momento y la cinemática de adsorción, para desarrollar un sistema de ecuaciones discretizado. Se propone un modelo matemático que permite visualizar la distribución de temperatura en el adsorbedor, dependiendo de los parámetros del adsorbente, en este caso carbón activado. Los sistemas de refrigeración por adsorción generan el frío a partir del uso de calor de manera directa. Para dimensionar correctamente estos sistemas, es crucial simular numéricamente la transferencia de calor en el adsorbedor que contiene un lecho de adsorbente. Se analizan los procesos de transferencia de energía y masa, así como la conservación de momento y la cinemática de adsorción, para desarrollar un sistema de ecuaciones discretizado. Se propone un modelo matemático que permite visualizar la distribución de temperatura en el adsorbedor, dependiendo de los parámetros del adsorbente, en este caso carbón activado.

---

## Conferencias Concurrentes:

**Salón Punta Cana B, 02:30 PM – 04:20 PM**

**Moderador: Melvin Arias Polanco**

---

02:30 PM – 03:00 PM – CONFERENCIAL ESPECIAL

### **13. Bandgap modulation of semiconducting graphene oxide**

**Lorenzo Caputi<sup>1,2</sup>, Y. Cruz Salazar<sup>1,2</sup>, C. Vacacela Gómez<sup>2,3</sup>, M. Arias Polanco<sup>2,4</sup>, S. Straface<sup>5</sup>, T. Tene<sup>2,6</sup>, M. Guevara<sup>2</sup>, I. Caicedo<sup>7</sup>, J Buñai<sup>7</sup>, S. López<sup>7</sup>, D. Mayorga<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Surface Nanoscience Group, Department of Physics, University of Calabria, 87036 Rende, Cosenza, Italy

<sup>2</sup>UNICARIBE Research Center, University of Calabria, Rende, I-87036, Italy

<sup>3</sup>INFN-Laboratori Nazionali di Frascati, I-00044 Frascati, RM, Italy

<sup>4</sup>Laboratorio de Nanotecnología, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Av. Los Próceres, Santo Domingo, 10602, Dominican Republic

<sup>5</sup>Department of Environmental Engineering, University of Calabria, Rende, I-87036, Italy

<sup>6</sup>Department of Chemistry, Universidad Tecnica Particular de Loja, Loja, EC-110160, Ecuador

<sup>7</sup>Faculty of Mechanical Engineering, Escuela superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba 060155, Ecuador

[lorenzo.caputi@fis.unical.it](mailto:lorenzo.caputi@fis.unical.it)

**Palabras claves:** Graphene oxide, Optical bandgap, Spectroscopic and morphological characterization, Electrical properties

We demonstrated the tunability of the optical bandgap of graphene oxide (GO) and reduced graphene oxide (rGO) using an eco-friendly oxidation-reduction process. Based on UV–vis spectra and Tauc analysis, we observed a decrease in bandgap from 4.09 eV to 1.92 eV, effectively transforming GO from an insulating material to a semiconductor material. The transformation of GO into rGO is further characterized by FTIR, Raman, and TEM measurements. Additionally, electrical measurements showed that GO has an insulating nature. However, the reduction process significantly reduced the resistance of rGO, restoring its conductivity. Our results provide evidence for the potential use of GO and rGO in the semiconductor industry with tunable properties.

03:00 PM – 03:20 PM

## 14. Preparación y caracterización de compuestos de polímero y carbono

**Analaura Díaz<sup>1</sup>, Myrialisses Ortiz<sup>1</sup>, Emily Morales<sup>1</sup>, Robert Rosario<sup>2</sup>, Kimberly Hernández<sup>3</sup>, Anamaris Meléndez<sup>1</sup>, Idalia Ramos<sup>1</sup>, José O. Sotero-Esteva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Física y Electrónica, Universidad de Puerto Rico en Humacao, Humacao, PR*

<sup>2</sup>*Departamento de Matemáticas, Universidad de Puerto Rico en Humacao, Humacao, PR*

<sup>3</sup>*Departamento de Química, Universidad de Puerto Rico en Humacao, Humacao, PR*

[idalia.ramos@upr.edu](mailto:idalia.ramos@upr.edu)

**Palabras claves:** óxido de grafeno, esferas de carbono, dispositivos optoelectrónicos, sistema autónomo

Este estudio se centra en la preparación de compuestos de polímero y carbono. Al combinar nano y microestructuras de carbono con matrices poliméricas, estos compuestos exhiben propiedades estructurales y funcionales mejoradas que son valiosas para el desarrollo de dispositivos optoelectrónicos y almacenamiento de energía, entre otras aplicaciones. Nuestro grupo ha preparado capas finas de óxido de grafeno (GO) y micro y nano esferas de carbón (CS) mediante la descomposición hidrotérmica de sacarosa. Los materiales producidos se someten a un calentamiento adicional en una atmósfera inerte para reducir el óxido y aumentar su conductividad eléctrica, resultando en la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) y esferas de carbón reducidas (rCS). Estos materiales presentan características que los hacen particularmente interesantes para aplicaciones avanzadas. Por ejemplo, el rGO y el rCS exhiben una conductividad eléctrica significativamente mejorada en comparación con sus precursores no reducidos. Esta propiedad es crucial para su uso en dispositivos optoelectrónicos y sistemas de almacenamiento de energía, donde la eficiencia y la capacidad de conducción son factores determinantes. Nuestros esfuerzos actuales se enfocan en correlacionar la composición de los compuestos de polímeros con rGO y rCS con su conductividad eléctrica. En esta presentación, se discutirá el método de preparación y la caracterización de GO, rGO y los compósitos resultantes utilizando microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopía de dispersión de energía (EDS), microscopía de fuerza atómica (AFM), análisis termogravimétrico (TGA) y medidas de corriente-voltaje (I-V). Además, se presentarán los esfuerzos para incorporar un sistema autónomo que permita la preparación de estructuras de polímero/carbono y la caracterización de sus propiedades eléctricas de manera más eficiente. Este sistema tiene el potencial de optimizar el proceso de producción y mejorar la reproducibilidad de los resultados. La implementación de este sistema autónomo representa un avance significativo en nuestra capacidad para producir materiales con propiedades controladas y predecibles, lo que es esencial para el desarrollo de tecnologías de vanguardia en el campo de los compuestos de polímero y carbono.

03:20 PM – 03:40 PM

## 15. Improved methylene blue adsorption onto *Spartium Junceum* L derived activated carbon via hydrothermal carbonization

Yolenny Mabel Cruz Salazar<sup>1</sup>, V. Alagia<sup>2,3</sup>, A. Scarcello<sup>2,3</sup>, F. Alessandro<sup>4</sup>, M. Arias Polanco<sup>3,5</sup>, C. Vacacela Gómez<sup>3,6</sup>, T. Tene<sup>3,7</sup>, M. Guevara<sup>8</sup>, S. Ciurciù<sup>9</sup>, A. Beneduci<sup>9</sup> and L. S. Caputi<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Università della Calabria, Physics Department, Rende, Italy, 87036*

<sup>2</sup>*Surface Nanoscience Group, Department of Physics, University of Calabria, 87036 Rende, Cosenza, Italy*

<sup>3</sup>*UNICARIBE Research Center, University of Calabria, Rende, I-87036, Italy*

<sup>4</sup>*Institute on Membrane Technology, National Research Council of Italy (CNR-ITM), Via P.Bucci 17/C, 87036 Rende, Italy*

<sup>5</sup>*Laboratorio de Nanotecnología, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Av. Los Próceres, Santo Domingo, 10602, Dominican Republic*

<sup>6</sup>*INFN-Laboratori Nazionali di Frascati, I-00044 Frascati, RM, Italy*

<sup>7</sup>*Department of Chemistry, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, EC-110160, Ecuador*

<sup>8</sup>*Faculty of Mechanical Engineering, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, EC-060155, Ecuador*

<sup>9</sup>*Department of Chemistry and Chemical Technologies, University of Calabria, Via P. Bucci, Cubo 15D, Arcavacata di Rende, 87036, Italy*

[yolennymabelcruz@gmail.com](mailto:yolennymabelcruz@gmail.com)

**Palabras claves:** Lignocellulose , Hydrothermal pretreatment, Methylene blue adsorption

For the first time, *Spartium Junceum* L. (SJL) lignocellulose was utilized as a precursor to develop ultra-porous activated carbons with remarkable adsorption properties for methylene blue, a commonly used dye and water pollutant. This study explored two distinct synthesis methods to evaluate their efficiency: (Approach A) slow pyrolysis followed by chemical activation with potassium hydroxide (KOH), and (Approach B) hydrothermal carbonization, followed by subsequent pyrolysis and KOH activation. The objective was to assess the impact of hydrothermal pretreatment on the physicochemical properties and adsorption performance of the resulting materials. Comprehensive characterization was carried out using techniques such as scanning electron microscopy coupled with energy-dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDX), transmission electron microscopy (TEM), Brunauer–Emmett–Teller (BET) surface area analysis, Raman spectroscopy, and Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR). Approach A yielded activated carbon (C-SA) with a specific surface area of 1599 m<sup>2</sup>/g and micropores below 1 nm, exhibiting a hierarchical porous architecture and graphitic-like layers, as evidenced by TEM imaging. In contrast, Approach B (CH-FA) produced activated carbon with an even higher surface area of 2048 m<sup>2</sup>/g and a heterogeneous pore size distribution. SEM analysis revealed spherical and fibrous structures, while TEM demonstrated enhanced porosity and the breakdown of hydrothermal spheres. Raman spectroscopy confirmed partial graphitization and a high density of structural defects in both samples, indicative of their reactivity and adsorption potential. Adsorption experiments for methylene blue removal from aqueous solutions showed that the data fit well with the pseudo-second-order kinetic model and the Langmuir isotherm, suggesting

monolayer adsorption. Maximum adsorption capacities were recorded at 288.56 mg/g for C-SA and 434.98 mg/g for CH-FA. These results underscore the effectiveness of hydrothermal pretreatment in enhancing activated carbon performance, highlighting its potential for sustainable wastewater treatment applications.

03:40 PM – 04:00 PM

## **16. Occupational dose estimation in a production of FDG-18F. A Monte Carlo Approach**

**Frank Montero-Díaz, Antonio Torres Valle, and Ulises Jauregui**

*Área 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*

[frank.montero@intec.edu.do](mailto:frank.montero@intec.edu.do)

**Palabras claves:** Monte Carlo, dose assessment, radiological protection, risk assessment

The presentation titled "Occupational Dose Estimation in a Production of FDG-18F: A Monte Carlo Approach" focuses on the occupational exposure of personnel working in a medical cyclotron center, specifically during the production of 18F-fluorodeoxyglucose, the most commonly used radiotracer in positron emission tomography (PET) imaging. PET imaging is a functional imaging method utilized for various medical purposes, including cancer diagnosis and ongoing research. The study aims to estimate the potential hazards and radiation risks faced by workers in this field. The presentation begins with an overview of medical cyclotron centers and their role in generating necessary radiotracers for PET imaging. Safety measures are taken during the design and construction of these accelerators to minimize radiation exposure for personnel operating the machine. However, there is still a possibility of radiation exposure during the production of FDG-18F. The main focus of the presentation is on the use of a Monte Carlo approach, specifically the geant4 code, to simulate and estimate the occupational exposure of cyclotron operators, synthesis module workers, and quality control personnel. The simulation takes into account various sub-systems of the cyclotron, such as wiring, magnets, vacuum system, and targetry, to accurately estimate the potential sources of radiation exposure. The results of the simulation show that the targetry subsystem is the main contributor to occupational exposure, mainly through gamma rays and neutrons. The research also highlights the importance of effective trapping mechanisms for radioactive by-products formed during the production of FDG-18F. Chemical absorbers, liquid nitrogen-cooled glassware, and activated carbon filters are commonly used, but their effectiveness may vary. Therefore, there is a need for further understanding and assessment of radiation risks associated with large-scale production of PET radiopharmaceuticals.

04:00 PM – 04:20 PM

## **17. The Uncertainty Principles: Some remarks about their many forms and present standing**

**Rafael Bautista**

*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana*  
[rbautist@uniandes.edu.co](mailto:rbautist@uniandes.edu.co)

**Palabras claves:** uncertainty, state preparation, MUP

Only occasionally authors in textbooks -and much of the formal literature- specify that the expression of the uncertainty principle covers a far larger field than what is implied in Heisenberg's original paper. It is also often overlooked the fact that, for its appropriate interpretation, the uncertainty relations have to distinguish between their application to state preparation and the way they must be formulated when expressing possible limitations in the act of measuring observables that are incompatible. There are three ways to look at uncertainty relations: 1) viewed from the joint probability distribution approach; 2) from noise in any attempted joint measures of incompatible observables; and 3) from noise in the measurement of one quantity that produces disturbances in the distribution of another. In particular, the disturbances do not have a unique, orthodox mathematical formulation. The same is true, though with less leeway, for the representations of noise. Those formulations are, in fact, contextual; they intervene, one way or another, in discussions of quantum measurements and state preparation; complementarity formulations; entanglement; and non-locality aspects. Even though they are closely related, each one of these invites a somewhat different approach to an experimental verification of the principle. This is of interest because of the role of uncertainty relations in the upcoming rush into the world of quantum tech. The intent of this talk is to illustrate with two examples the ways to approach the best formulation of the uncertainty principle in each case. One is the role that minimum uncertainty products play in quantum optics, through the preparation of coherent states. The second is a rather open speculation about why the uncertainty principle may preclude the construction of a small quantum computer.

---

## **Conversatorio, Conferencias Concurrentes y Sesión de Afiches “posters”:**

**Salón Punta Cana A, 02:30 PM – 05:20 PM**

**Moderador: Inna Samson**

---

**02:30 PM – 03:20 PM**

**Conversatorio organizado por la División de Energía de SoDoFi**

---

**03:20 PM – 03:40 PM**

### **18. Optimization of wholesale market mechanisms to guarantee a high penetration of renewable energy sources in the Dominican Republic**

**René Báez Santana, Miguel Aybar, PhD, Máximo Domínguez, PhD, Víctor Ocaña, PhD**

*Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Av. Los Próceres, Santo Domingo, 10602, Dominican Republic*  
[renebaez@gmail.com](mailto:renebaez@gmail.com)

**Palabras claves:** Energy, Renewable Energy, Electricity Market, Power System Operation

The design of any regulatory proposal in the electricity market must be carried out in such a way that the economic signals encourage an efficient behavior of its actors, and that no discrimination takes place within a same group of actors, e.g., generators. This work shows that there is room for improvement in the Dominican wholesale electricity market, by including variable renewable energy (VRE) power plants into the capacity remuneration mechanism. This can be done through a mechanism based on the Firm Capacity Equivalent (FCE) of renewables. This mechanism must be consistent with the capacity payment currently in place in the Dominican Republic, as these payments must be adjusted to the residual demand of the system. This results in a decrease in the capacity payment of thermal and/or fossil fueled power plants, which adds to the decline of the opportunity cost in the energy market due to renewable integration, yielding a reduction in their revenues. Because thermal power plants are an important source of flexibility for the power system, it is important that this flexibility is valued as it keeps these type of power plants interested in maintaining their operations in the Dominican wholesale electricity market. Having sufficient flexibility is mandatory if a country wants to reach a higher renewable energy penetration, so reaching a trade-off between these mechanisms helps incentivize investments in VRE generation, while guaranteeing the flexibility needed to integrate them into the power system.

03:40 PM – 04:00 PM

## **19. Enhancing climate shock vulnerability assessment with energy reliability: A comprehensive case study of the Dominican Republic**

**Ramón Emilio De-Jesús-Grullón, Daritza Nicodemo, and Oscar Atahualpa López**

*Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Santo Domingo, República Dominicana*  
[r.dejesus@ce.pucmm.edu.do](mailto:r.dejesus@ce.pucmm.edu.do)

**Palabras claves:** energy reliability, power outages, energy vulnerability, urban flood, compound climate risks

Climate-related shocks pose significant risks to energy infrastructure worldwide, threatening both sustainability and development. In the Dominican Republic, where exposure to hurricanes and climate variability is high, the need for resilient and reliable energy systems is critical to mitigate these risks. While vulnerability assessments commonly focus on socio-economic or environmental impacts, energy reliability—a key component of infrastructure resilience—remains underexplored in climate shock contexts. This research aims to bridge this gap by incorporating energy reliability into the Climate Shock Vulnerability Index (IVACC), creating a more comprehensive framework for assessing community vulnerability to climate risks. Using geospatial statistics on the IVACC, including local Moran's I and local G\*, we selected focus areas for analysis within EDENORTE's energy distribution network. Energy reliability was then assessed using the SAIDI (System Average Interruption Duration Index) and SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) indicators. These metrics were combined with IVACC into a single Indicator (IVACCe), utilizing a Pareto ranking approach to avoid arbitrary weighting. The new indicator was applied at the neighborhood level and the results were compared with the traditional IVACC model. Our findings reveal significant spatial patterns of vulnerability driven by energy reliability, underscoring its influence on overall climate shock resilience. The enhanced model provides a more nuanced understanding of vulnerability, highlighting areas where social vulnerability and energy reliability intersect to amplify risks. This approach offers a novel tool for policymakers to target interventions more effectively, ensuring resilience strategies are aligned with both climatic and energy infrastructure vulnerabilities.

04:00 PM – 04:20 PM

## 20. Evaluación de la eficiencia de un autotransformador reductor típico usado en baja tensión

**Edwin Garabitos Lara<sup>1,2,3</sup>, José Miguel Mateo Beltré<sup>2</sup> y Jesús Manuel Silva García<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola (IEESL), San Cristóbal 91000, República Dominicana

<sup>2</sup>Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo 10103, República Dominicana

<sup>3</sup>Escuela de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo 10103, República Dominicana

[egarabitos@ipl.edu.do](mailto:egarabitos@ipl.edu.do)

**Palabras claves:** autotransformador, baja tensión, eficiencia energética, analizador de redes eléctricas

A pesar de los avances en la distribución de la energía eléctrica mediante tecnologías más eficientes y grandes infraestructuras para hacer frente a la creciente demanda de energía eléctrica, aún algunas zonas en países en desarrollo reciben un suministro de energía eléctrica con valores de voltaje no adecuados para el funcionamiento de los equipos eléctricos en los puntos de consumo en baja tensión. Esta situación ha creado la necesidad del uso de autotransformadores que regulen el voltaje en los puntos de consumo. En el caso concreto de la provincia de San Cristóbal en la República Dominicana, hace décadas que es una práctica común tener instalado un autotransformador por vivienda en baja tensión en varios municipios, sin embargo, son escasos los estudios que consideran el efecto energético de estos dispositivos. En este trabajo se busca contribuir en este tema, por medio de la evaluación de la eficiencia de un autotransformador típico para baja tensión con un analizador de redes eléctricas. Se diseña y elabora un autotransformador reductor de 180 V a 120 V con una potencia nominal de 1576 VA, considerando una densidad de flujo magnético de saturación de 9500 Gauss para el núcleo. Para la evaluación de la eficiencia del autotransformador, se usa un segundo autotransformador para suministrar 180 V, recreando un valor común en el suministro con voltaje no adecuado; como demanda variable de potencia, desde 0 hasta un valor próximo a 1576 W, se usa una docena de bombillas incandescentes y una estufa eléctrica; un analizador de redes eléctricas se usa para medir la potencia de entrada y la de salida, datos con los que se calcula la eficiencia del autotransformador. Los resultados indican que el autotransformador elaborado tiene una eficiencia de 82.2 % para demanda del 4.5% de la potencia nominal y una eficiencia de 97.9 % para una demanda de potencia cercana al 100% de la potencia nominal. El valor promedio de la eficiencia del autotransformador elaborado fue de 94.0 % considerando potencias demandadas de 71.2 W, 316 W, 513 W, 904 W y 1573 W.

---

04:20 PM – 05:20 PM

### Sesión de afiches “posters”

---

# Jueves 16 de enero, 2025

## CONFERENCIA PLENARIA

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

### Developing organic materials for energy transduction contexts



**Ricardo Javier Vázquez**  
Assistant Professor  
Department of Chemistry  
Indiana University Bloomington  
E-mail: [ricvazqu@iu.edu](mailto:ricvazqu@iu.edu)

**Ricardo Javier Vázquez**, an emerging scientist from Puerto Rico, pursued his doctoral studies at the University of Michigan, Ann Arbor, under Professor Theodore Goodson III's guidance. His research utilized time-resolved spectroscopy and non-linear optics to explore important properties in organic optoelectronic materials. Post-Ph.D., Ricardo undertook postdoctoral studies with Professor Guillermo C. Bazan at the National University of Singapore, focusing on water-soluble organic optoelectronic materials for bioimaging and energy applications. Now, at the Chemistry Department at Indiana

University Bloomington, Ricardo's independent career bridges organic materials and measurement science to address problems regarding precision in life science, energy transduction, optoelectronics, and bioelectronics.

#### Abstract:

Conjugated oligoelectrolytes (COEs) and conjugated polyelectrolytes (CPEs) have emerged at the forefront of active materials in bioanalytical and electrochemical settings due to their unique electronic and ionic properties. These materials possess  $\pi$ -conjugated backbones with ionic functionalities at the ends of their side chains, granting them water solubility and facilitating their processability, exploration, and applications in aqueous environments. In this presentation, the basis for evaluating their figures of merit in selected bioanalytical and electrochemical contexts will be provided and contextualized. We will primarily discuss their roles in biosensing, bioimaging, bioelectrosynthesis, and electrochemical contexts, such as organic electrochemical transistors (OECTs), microbial fuel cells (MFCs), and their use as charge-storing materials. Emphasis will be placed on their role in improving efficiency and utility within these applications. We will also discuss the fundamental mechanisms that govern their behavior and highlight

innovative strategies and perspectives for developing the next generation of CPEs and COEs for bioanalytical and electrochemical applications and their integration into practical devices.

---

## Conferencias Concurrentes:

**Salón Punta Cana B, 10:20 AM – 12:50 PM**

**Moderador: Juan M. López Encarnación**

---

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

### **21. Fabrication of a polymer-nanosheet membrane for organic matter degradation, biofilm prevention and water filtration**

**Eduardo Nicolau<sup>1,2</sup>, and Perla Cruz-Tato<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Chemistry, University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus, PO Box 23346, San Juan, Puerto Rico 00931, United States*

<sup>2</sup>*Molecular Sciences Research Center, University of Puerto Rico, 1390 Ponce De León Ave, Suite 1-7, San Juan, Puerto Rico 00926, United States*

[eduardo.nicolau@upr.edu](mailto:eduardo.nicolau@upr.edu)

**Palabras claves:** membranes, semiconductor, water separation

Membrane-based technologies for wastewater treatment are considered a promising alternative to provide affordable clean water. However, one of the main drawbacks of these separation processes is the membrane fouling, which is considered as the most critical challenge that has restricted the membranes in industrial applications. Many researchers have studied different types of membranes to mitigate this concern, including hybrid/composites, hydrophilic, electroconductive, photochemical, among others. Even though progress has been made, there is still a need for the development of new membrane materials with high separation efficiency and fouling resistance. On this direction, a promising alternative is the development of novel multifunctional materials with improved properties and a wider applicability for the efficient removal/prevention of a broad range of pollutants from water. In this context, responsive membranes for improved contaminant degradation and fouling resistance have been widely advocated. In this talk, we will address the recent advances in the development of MoS<sub>2</sub> based membranes as an alternative to typical water separation membranes. The efficiency of the membrane and its ability to degrade organic and biological contaminants will be discussed.

10:50 AM – 11:10 AM

## **22. Simulación y mecánica estadística de procesos en superficie: tasas de percolación y entropía**

**Nelphy de la Cruz<sup>1</sup>, & Antonio J Ramírez-Pastor<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>*Departamento de Física, Instituto de Física Aplicada (INFAP), Universidad Nacional de San Luis-CONICET, Ejército de Los Andes 950, D5700HHW, San Luis, Argentina*

[ndelacruz72@uasd.edu.do](mailto:ndelacruz72@uasd.edu.do)

**Palabras claves:** Procesos superficiales, entropía, percolación, caracterización

Los procesos superficiales son de gran importancia e indispensable en la tecnología actual. Los modelos de adsorción sobre redes regulares han sido útiles para estudiar la adsorción física y los procesos de crecimiento. En teoría se espera que exista un pequeño número de leyes que determinen la configuración, cinética, entropía y el detalle microscópico del sistema con modelos discretos que imitan las propiedades físicas esenciales. En mecánica estadística los problemas de percolación y adsorción termodinámica se han estudiado tradicionalmente de forma independiente, pero, al estudiar el caso conservativo se pueden encontrar convergencias en las teorías. El objetivo de esta investigación ha sido la construcción de modelos numéricos que tenga en cuenta la deposición de objetos con estructura sobre superficies con crecimiento en una capa o multicapas y la correspondiente determinación y caracterización de las tasas de percolación y la entropía configuracional. Para este propósito, se realizaron simulaciones numéricas extensas, teoría de escalamiento de tamaño finito y análisis estadístico. Presentamos un análisis de una serie de varios artículos del grupo donde hemos estudiado la cinética de deposición de objetos con estructura mediante simulaciones de Monte Carlo y consideraciones analíticas.

11:10 AM – 11:30 AM

## **23. Interacción entre percolación y transición de fase: Perspectivas teóricas y posibles aplicaciones**

**Noris Melis de la Cruz Feliz<sup>1,2</sup>, & Antonio J Ramírez-Pastor<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>*Departamento de Física, Instituto de Física Aplicada (INFAP), Universidad Nacional de San Luis-CONICET, Ejército de Los Andes 950, D5700HHW, San Luis, Argentina*

[fa4370@est.uasd.edu.do](mailto:fa4370@est.uasd.edu.do)

**Palabras claves:** Percolación, transición, fase, adsorción, redes

La interacción entre las propiedades de percolación y la transición de fase térmica sigue siendo un problema abierto tras más de cinco décadas de investigación intensiva. Los fenómenos críticos geométricos, como la percolación, presentan paralelismos sorprendentes con los

procesos críticos térmicamente impulsados. Sin embargo, el entendimiento de este tema está lejos de ser completo. La mayoría de los estudios se enfocan en la percolación de moléculas que se depositan de manera irreversible. No obstante, en numerosos sistemas donde las partículas adsorbidas están en equilibrio termodinámico, la distribución espacial del adsorbato puede describirse mediante el modelo de percolación. En estos sistemas, la temperatura desempeña un papel clave, ya que gobierna la fase del sistema y actúa como un factor de control crucial en el proceso de percolación. En esta investigación se han llevado a cabo simulaciones numéricas y análisis de escalamiento de tamaño finito para estudiar el comportamiento de percolación de teselas cuadradas de lado  $k$  en redes cuadradas bidimensionales. Las teselas  $k$ , que contienen  $k \times k$  unidades idénticas, se adsorbieron reversiblemente en la superficie. Finalmente, la determinación precisa de los exponentes críticos  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ , junto con la medición de la dimensión fractal del grupo de percolación, indica que aunque el mecanismo de deposición afecta drásticamente el comportamiento del umbral de percolación con  $k$ , no altera la naturaleza de la transición de percolación que ocurre en el sistema, la clase de universalidad del modelo de adsorción reversible era la misma que para el modelo de percolación aleatoria.

11:30 AM – 11:50 AM

## 24. Modelo teórico para la adsorción de mezclas binarias de moléculas poliatómicas sobre superficies

**Joan Mieses<sup>1</sup>, N. De la Cruz Feliz<sup>1</sup>, A.J. Ramírez-Pastor<sup>2</sup>, F.O. Sanchez-Varretti<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Departamento de Física, Instituto de Física Aplicada (INFAP), Universidad Nacional de San Luis-CONICET, Ejército de Los Andes 950, D5700HHW, San Luis, Argentina

[joanmiguelmieses@gmail.com](mailto:joanmiguelmieses@gmail.com)

**Palabras claves:** Adsorción, termodinámica estadística, estadísticas fraccionarias, moléculas poliatómicas, catálisis

El fenómeno de adsorción de mezclas de moléculas poliatómicas se presenta en numerosos procesos de gran interés en la actualidad. Un ejemplo muy acertado es el de catálisis heterogénea, así como procesos de oxidación, procesos separativos en membranas, almacenamiento de gases en medios porosos, crecimiento de sobre películas, entre otros. La adsorción es un proceso que puede ser estudiado desde la perspectiva de la termodinámica estadística, que aporta una base teórica firme para la inclusión en el problema de la forma y el tamaño del adsorbato y el adsorbente. En este trabajo se presenta un modelo que permite el estudio de la adsorción de mezclas de moléculas poliatómicas sobre superficies y asociación con problemas tecnológicos del momento. El objetivo principal de esta investigación ha sido obtener una solución numérica aproximada de la función de partición para la adsorción de una mezcla de Metano y dióxido de carbono sobre una superficie 2D, con ayuda de técnicas analíticas. Esto nos permite el cálculo de todas las propiedades termodinámicas de la mezcla en la superficie. Se ha obtenido como resultado que las fracciones molares de cada especie en la mezcla, así como el cubrimiento total de la superficie y las configuraciones posibles de cada una de las especies, juegan un papel preponderante en la entropía. Los resultados teóricos han sido validados mediante simulaciones de Monte Carlo.

11:50 AM – 12:10 PM

## 25. Structure of a planar electric double layer formed by fused dimer cations and anions: A Monte Carlo simulation study

Whashington Silvestre Alcantara<sup>1</sup>, Lutful Bari Bhuiyan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Murray State University, School of Engineering, Kentucky, USA, 42071*

<sup>2</sup>*Department of Physics, University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus, PO Box 23346, San Juan, Puerto Rico 00931, United States*

[wsilvestrealcantara@murraystate.edu](mailto:wsilvestrealcantara@murraystate.edu)

**Palabras claves:** Planar electric double layer, Monte Carlo simulation, fused dimer cations, fused dimer anions, electrolyte

The structure of a double-layer system containing both positive and negative dimer ions is explored using Monte Carlo simulation in the canonical ensemble. The dimer ions are immersed in a dielectric continuum adjacent to a charged electrode. The dimer cations and anions consist of two equally sized hard spheres fused together; in each dimer, one sphere is charged, and the other is neutral. For a bulk concentration of 1 M and symmetric dimer valences of 1:1, singlet distribution functions and the average orientation of the dimers perpendicular to the electrode are obtained for both positive and negative electrode surface charges. When the fusion level is the same for both species of dimers, more structure is observed when the fusion level is low. Additionally, the cation and counter-ion profiles tend to be inverted when the electrode surface charge is reversed.

12:10 PM – 12:30 PM

## 26. Analytical solutions and factorizable structures in the Ornstein-Zernike equation for electrolytes using the mean spherical approximation

Melvin Arias<sup>1</sup>, and Edison Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Laboratorio de Nanotecnología, Área 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*

<sup>2</sup>*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana*

[melvin.arias@intec.edu.do](mailto:melvin.arias@intec.edu.do)

**Palabras claves:** Ornstein-Zernike equation, Mean Spherical Approximation (MSA), Yukawa closure, factorizable matrices, radial distribution function, electrolytes

This work presents an analytical solution to the Ornstein-Zernike integral equation applied to electrolyte systems, considering the Mean Spherical Approximation (MSA) with Yukawa closure. The research addresses the problem of inverting factorizable matrices, whose elements are represented as combinations of independent indices, characteristic of systems defined by Yukawa terms. These matrices, essential for determining the radial distribution function  $g_{ij}(r)$ , are

reformulated through the Laplace transform, allowing the equation to be expressed in matrix terms. Specific cases of  $2 \times 2$  and  $3 \times 3$  matrices are solved, and generalizations to higher orders are achieved through mathematical induction. The results include derivations of general series for determinants and inverses, as well as the identification of structural patterns that simplify computations for more complex systems. Although a general solution for  $N \times N$  matrices was not derived, the developed conjectures and methodologies provide key tools for future advances in analytical solutions for electrolytes and computational optimization.

12:30 M – 12:50 PM

## **27. Criterios de calidad analítica de la dinámica molecular del dióxido de carbono en condiciones supercríticas**

**Ender Alexander Araujo Gutiérrez, & Luis Cipriano Rincón Hernández**

*Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Campus Santiago, República Dominicana*  
[ea.araujo@ce.pucmm.edu.do](mailto:ea.araujo@ce.pucmm.edu.do)

**Palabras claves:** Dinámica molecular, SC-CO<sub>2</sub>, coeficiente de difusión

Las propiedades fisicoquímicas del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y sus aplicaciones tecnológicas e industriales son fundamentales en ciencias básicas e ingeniería, especialmente en condiciones críticas y supercríticas de temperatura y presión. En esta región del diagrama de fases, las propiedades del CO<sub>2</sub> presentan un interés actual, particularmente cuando se utiliza fuera del equilibrio. Este trabajo presenta resultados del coeficiente de autodifusión (D) del CO<sub>2</sub> en condiciones de vapor, líquidas, críticas y supercríticas. Implementamos el cálculo de D mediante el desplazamiento cuadrático medio (MSD) y la función de autocorrelación de velocidades (VACF), proponiéndolo como parámetro clave para evaluar la calidad analítica de las simulaciones con un costo computacional aceptable. En la región de vapor, se reproduce la isóbara a 1 atm entre 300 K y 1000 K. Para las regiones líquida, crítica y supercrítica, se reproduce la isoterma a 333 K para presiones entre 20 MPa y 200 MPa, así como la isóbara a 200 MPa para temperaturas entre 223 K y 450 K. Las simulaciones, realizadas en el ensamble canónico con 1024 moléculas de CO<sub>2</sub> y potenciales EPM2, TraPPE y TraPPE-UA, emplean LAMMPS y logran errores inferiores al rango experimental obtenido mediante RMN. En la región de vapor, cálculos con dinámica molecular reproducen valores experimentales con tiempos de simulación de 1  $\mu$ s a 10  $\mu$ s. Sin embargo, mostramos resultados con errores aceptables usando simulaciones de 1 ns. Además, comparamos los valores experimentales obtenidos por RMN y dinámica molecular con los calculados mediante Chapman-Enskog para la fase vapor y Stokes-Einstein para las fases líquida, crítica y supercrítica.

---

## Conferencias Concurrentes:

**Salón Punta Cana A, 10:20 AM – 12:50 PM**

**Moderador: Domingo Vladimir Pérez Veloz**

---

10:20 AM – 10:40 AM

### **28. BEC with two ground-state filling rates for ideal BCS Cooper-pairs**

**Miguel A. Solís<sup>1</sup>, & Juan J. Valencia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. postal 20-364, 01000 Ciudad de México, MEXICO*

<sup>2</sup>*Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Plantel San Lorenzo Tezonco, Apdo. postal 09790, 09780 Ciudad de México, MEXICO*

[masolis@fisica.unam.mx](mailto:masolis@fisica.unam.mx)

**Palabras claves:** Bose-Einstein condensation, Cooper pairs, anomalous condensate fraction, BEC with two filling rates, thermodynamic properties

We report the effects on the thermodynamic properties of a 3D Bose gas caused by a temperature dependent energy gap  $\Delta(T)$  at the lower edge of the energy spectrum of the particles constituting the Bose gas which behaves like an ideal Bose gas when the gap is removed. Explicit formulae are given for the critical temperature, the condensate fraction, the internal energy and the isochoric specific heat, which are calculated for the BCS (Bardeen, Cooper and Schrieffer) gap. It is observed that the Bose-Einstein condensation (BEC) critical temperature  $T_c$  is equal to that of the ideal Bose gas  $T_0$ , for all  $T_B \leq T_0$ ; while the specific heat shows a finite jump at  $T_c$  as well as a divergence at  $T_B$ ; surprisingly, the condensate fraction presents two different filling rates of the ground state at  $T = T_0$  and at  $T_B < T_0$ , which we observed for the first time. Three-dimensional infinite Bose gas results are recovered when the temperature independent gap is either a constant or equal to zero.

10:40 AM – 11:00 AM

### **29. Effect of the structural asymmetry on the gap to $T_c$ ratio for multilayer superconductors from the Boson-Fermion (FB) formalism**

**Emilio Izcoatl Guerrero Cruz<sup>1</sup>, Miguel Ángel Solís Atala<sup>2</sup>, Patricia Salas Casales<sup>2</sup>, and Israel Chávez Villalpando<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México C.P. 04510*

<sup>2</sup>*Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. postal 20-364, 01000 Ciudad de México, MEXICO*

[miloguerrero23@ciencias.unam.mx](mailto:miloguerrero23@ciencias.unam.mx)

**Palabras claves:** Superconductor, quantum gas, Boson-Fermion formalism, Python

We use the Boson-Fermion (FB) formalism [1] to calculate the energy gap  $\Delta(T)$  and the critical temperature  $T_c$  of multilayer superconductors as functions of the impenetrability of the layers, which are generated by applying a Dirac Comb potential in their perpendicular direction. It starts from a 3D gas of fermions (particles and/or holes) interacting attractively within multilayer structures, which evolves into a mixture of paired fermions (composite bosons) plus unpaired fermions which altogether simulate superconducting cuprates. From the grand potential  $\Omega$  we obtain the coupled equations for  $\Delta(T)$  and the number of particles  $N$ . Before solving the two coupled equations we calculate: the energy spectrum of electrons and bosons due to their motion perpendicular to the planes which satisfy the Kronig-Penney relation [2], the density of states  $g(\epsilon)$ , as well as the Fermi energy, all as functions of the delta strength that promote the plane impenetrability and the superconducting asymmetry. For numerical calculations, programs in Python programming language were generated and used. The results for  $\Delta(T)$  and the chemical potential  $\mu(T)$  are shown for different values of the delta strength. We report that as we increase the delta strength the  $T_c$  and  $\Delta_0$  remains constant at the BCS value of 3.53 we do not observe that the structure has effects on this ratio. 1. V.V. Tolmachev, Phys. Lett. A 266 (2000) 400; M. de Llano, V.V. Tolmachev, Physica A 317 (2003) 546. 2. R. de L. Kronig & W. G. Penney, Proc. Roy. Soc. (London) A 130 (1931) 499. We acknowledge the partial support from the grant UNAM-DGAPA-PAPIIT-IN114523.

11:00 AM – 11:20 AM

### **30. Condensation energy for cuprate superconductors from a multilayer Boson-Fermion model**

**Patricia Salas Casales<sup>1</sup>, Israel Chávez<sup>2</sup>, & Miguel Ángel Solís<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, CdMx, 04510, México*

<sup>2</sup>*Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. postal 20-364, 01000 Ciudad de México, MEXICO*

[patysalasc@fisica.unam.mx](mailto:patysalasc@fisica.unam.mx)

**Palabras claves:** Superconductividad, cupratos, energía de condensación, modelo bosón-fermión

Applying the multilayer Boson-Fermion Model to high temperature superconductors [1], we obtain thermodynamic properties such as the critical temperature, the chemical potential, the internal energy and the entropy, needed to obtain the Helmholtz free energies for both the superconducting  $F_s(T)$  and the normal  $F_n(T)$  phases from which the condensation energy is calculated. We start with a weakly interacting 3D Fermi (particles or holes) gas that, as the temperature decreases, evolves into a mixture of unpaired fermions plus paired fermions, i.e. Cooper pairs, which we consider to be composite bosons. All together are trapped in a periodic multilayer structure generated by applying an external Dirac's delta comb potential in the direction perpendicular to the planes, while in the other two directions parallel to the planes the mixture is free. The total energy of the bosons or fermions is a sum of the energy in their perpendicular motion, which satisfies the Kronig-Penney relation [2], plus the energy associated

with their motion parallel to the planes, which for fermions has a quadratic dispersion relation while Cooper pairs have a linear-energy-momentum relation [3]. The condensation energy comes from  $E_c(T) = F_n(T) - F_s(T)$ , which we calculate for cuprates such as  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$  and  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+x}$  and compare with the available data [4], showing a good agreement. We acknowledge the partial support from the grant UNAM-DGAPA-PAPIIT-IN114523.

11:20 AM – 11:40 AM

### **31. Diffusion on the wild side: A more accurate solution for subdiffusion in chaotic systems**

**Gabriel Barreiro, and Domingo Vladimir Pérez Veloz**

*Escuela de Física e Instituto de Física (IFIS), Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Ave. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana*  
[gbarreiro03@uasd.edu.do](mailto:gbarreiro03@uasd.edu.do)

**Palabras claves:** Subdiffusion, disordered systems, diffusion equation, nonlinear interactions, transport dynamics

Subdiffusion is a fundamental phenomenon observed in disordered systems, where transport is significantly slower than in normal diffusion. This work introduces a refined solution to the diffusion equation that more accurately models subdiffusive behavior in systems with nonlinear interactions and spatially correlated disorder. The proposed approach provides an enhanced description of the underlying dynamics and demonstrates remarkable agreement with experimental observations. By offering a deeper understanding of interaction-assisted transport mechanisms, this solution paves the way for more accurate theoretical models and their application to complex physical systems.

11:40 AM – 12:00 M

### **32. Tecnologías de sincrotrón como herramientas para el estudio y la mitigación del cambio climático en el Gran Caribe**

**Denia M. Cid Pérez**

*Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, Santo Domingo, República Dominicana*  
*Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), Recinto de Santiago, Santiago, República Dominicana*  
[deniamcid@gmail.com](mailto:deniamcid@gmail.com)

**Palabras claves:** Sincrotrón, Cambio Climático, Caribe

Una variedad de necesidades mundiales ha llevado a preguntas científicas complejas cuyas respuestas requieren un enfoque multidisciplinario y de cooperación de proyectos científicos y

tecnológicos a gran escala que involucran la colaboración de numerosos científicos, instituciones y países y que por ende tienen grandes impactos sociales. El cambio climático es uno de los desafíos más significativos a los que se enfrenta la humanidad en este siglo. Un megaproyecto que puede complementar los esfuerzos de la comunidad científica internacional para responder a las preguntas complejas que se asocian con el cambio climático es un segundo sincrotrón latinoamericano. Un sincrotrón es una herramienta científica que produce haces de luz brillante y altamente enfocados que se utilizan para estudiar la estructura y la composición de materiales a nivel atómico y molecular. Estos haces de luz se utilizan en diversas aplicaciones, como la investigación en materiales, la biología estructural, la medicina, la agricultura, la nanotecnología, la energía y muchas otras áreas de la ciencia y la tecnología. Los sincrotrones son herramientas muy útiles para estudiar el cambio climático, ya que permiten investigar la estructura y la composición de materiales y procesos relacionados con el clima a nivel atómico y molecular. En este trabajo se examinan aplicaciones de esta tecnología con el objetivo de proponer estrategias más efectivas para enfrentar el cambio climático en el Caribe.

12:00 M – 12:20 PM

### **33. Evaluación de la contaminación por metales pesados y el riesgo ecológico en tres zonas arroceras de la cuenca media y baja del río Yuna, República Dominicana**

**Natividad Miledy Alberto Then<sup>1</sup>, Ramón Delanoy de la Cruz<sup>2</sup>, José Ramón Martínez Batlle<sup>1</sup>, Lizaira Bello Pérez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Área 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

<sup>2</sup>Escuela e Instituto de Física, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana

[lizaira.bello@intec.edu.do](mailto:lizaira.bello@intec.edu.do)

**Palabras claves:** Índices de contaminación, metales pesados, riesgo ecológico, República Dominicana

El suelo es uno de los principales recursos naturales necesario para la sobrevivencia humana y el componente principal de los ecosistemas terrestres. La presencia de metales pesados en los suelos agrícolas, unido a su incorporación a los ríos, plantas y alimentos, altera la sostenibilidad de la cadena alimentaria, provocando así riesgos potenciales en el medio ambiente y en la sociedad. Se determinaron las concentraciones totales de Fe, Mn, Cr, Cu, Ni, Zn, Pb y As en 95 muestras de los suelos superficiales de tres zonas arroceras de la cuenca media y baja del río Yuna. Para evaluar el nivel de contaminación se utilizaron diferentes índices de contaminación: Índice de geoacumulación (Igeo), factor de enriquecimiento (FE), índice de contaminación (IC) y el índice riesgo ecológico potencial (IREP). Los resultados mostraron que en Bonao existe una contaminación moderada por Mn, Cr, Cu, Ni y As, y baja por Pb y Zn. En La Mata, la contaminación fue baja para todos los metales estudiados, mientras que, en Arenoso, la contaminación fue moderada para Mn, Cr y As, y baja para Cu, Zn, Ni y Pb. Se realizaron análisis estadísticos multivariados utilizando el entorno de programación estadística R para

identificar las posibles fuentes de contaminación por metales pesados de las zonas estudiadas. Los resultados de los análisis de correlación de Pearson (AC), el análisis de componentes principales (ACP) y el análisis de agrupamiento jerárquico (UPGMA) mostraron que los contenidos totales Pb, Zn y As pueden estar asociados las actividades agrícolas. En tanto, los contenidos de Fe, Mn y Cr pueden estar asociados al material parental del suelo y, los contenidos de Ni y el Cu a la actividad minera. Aunque el riesgo ecológico resultó bajo en las tres zonas de estudio, la presencia de estos metales en concentraciones de baja a moderada podría influir en un posible incremento del riesgo ecológico en el futuro, atendiendo al comportamiento acumulativo de los metales pesados.

12:20 PM – 12:40 PM

### **34. It takes two to Tango: A search for compact binaries in old stellar clusters**

**Maria Fernanda Lantigua Peña<sup>1,2</sup>, Manuel Pichardo Marciano<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup>*NA-ROAD, Women and Girls in Astronomy Program, Washington D.C, United States of America, 20005*

<sup>3</sup>*University of Vanderbilt and Fisk University*

[mariafernandalantigua02@gmail.com](mailto:mariafernandalantigua02@gmail.com)

**Palabras claves:** Clustering, Gaia, ELMs, Blue stragglers, Hot Subdwarf

Este estudio tiene como objetivo aplicar algoritmos de agrupamiento, como K-means, DBSCAN y HDBSCAN, para detectar estos objetos compactos, remanentes estelares y objetos que son resultados de interacción binaria como ELMs, enanas blancas binarias, blue stragglers y hot subdwarfs, utilizando datos astrométricos y fotométricos del satélite Gaia en cúmulos estelares abiertos antiguos. Por primera vez, será posible realizar un sondeo de ELMs y enanas blancas binarias en un gran número de cúmulos estelares gracias a los datos de alta precisión que nos proporciona Gaia. Identificar ELMs, enanas blancas binarias, blue stragglers y hot subdwarfs en cúmulos abiertos es importante ya que son clave para comprender la evolución estelar y la historia de estos cúmulos. Las ELM-WDs son indicadores de procesos binarios, pero en cúmulos de alta metalicidad podrían formarse por evolución individual. Los blue stragglers y hot subdwarfs aportan información sobre la dinámica interna y las etapas avanzadas de la evolución estelar. Un sondeo de cúmulos antiguos con Gaia podría revelar relaciones entre la abundancia de estos objetos y las propiedades estructurales, dinámicas y químicas, como la metalicidad. El método propuesto utiliza datos astrométricos de Gaia, incluyendo posiciones en el cielo, movimientos propios y paralaje, centrado en cúmulos estelares abiertos antiguos como M67, NGC 188 y Berkeley 39. Inicialmente, se emplea K-means para clasificar las estrellas en grupos según similitudes generales. Luego, se aplican algoritmos más avanzados como DBSCAN y HDBSCAN, explorando diferentes configuraciones de parámetros para optimizar los resultados y detectar estructuras más complejas. La optimización de los hiperparámetros se realizó utilizando la métrica Silhouette, mejorando la identificación de objetos formados a partir de interacciones binarias, como las ELMs, enanas blancas binarias, blue stragglers y hot subdwarfs. Como resultados preliminares, hemos identificado enanas blancas y blue stragglers

en el cúmulo estelar M67. Los próximos pasos incluyen optimizar los parámetros utilizados por los algoritmos para mejorar los resultados del clustering y ampliar el análisis a más cúmulos estelares abiertos antiguos con el fin de encontrar los objetos que nos interesan.

---

## Conferencias Concurrentes y Sesión de Afiches

### “posters”:

**Salón Punta Cana B, 02:30 PM – 05:00 PM**

**Moderador: Nelphy de la Cruz**

---

02:30 PM – 02:50 PM

### **35. Medición indirecta de espectros de electrones de aceleradores lineales mediante redes neuronales**

**Jorge Torres Díaz<sup>1</sup>, Jenny Gómez Avila<sup>1</sup>, Gabriela Grad<sup>2</sup>, Leonor Vega<sup>3</sup>, Edgardo Bonzi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra*

<sup>2</sup>*Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación - UNC*

<sup>3</sup>*Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - UNC*

[j.torres@ce.pucmm.edu.do](mailto:j.torres@ce.pucmm.edu.do)

**Palabras claves:** Radioterapia, LINAC, PDD, electrones, redes neuronales

En este estudio, presentamos una metodología innovadora que utiliza redes neuronales para resolver sistemas de ecuaciones lineales mal condicionados, permitiendo así la medición indirecta de espectros de electrones de aceleradores lineales (LINAC) a partir de curvas de dosis porcentuales de profundidad (PDD). Este enfoque es esencial en la planificación de tratamientos de radioterapia, particularmente en técnicas emergentes como la radioterapia electrónica intraoperatoria (IOERT) y las técnicas FLASH. Históricamente, la distribución de dosis en radioterapia con haz de electrones ha recibido menos atención comparada con la de fotones, debido a la limitada gama de electrones en los tejidos. Sin embargo, con el creciente uso de IOERT y técnicas similares, la caracterización precisa del espectro de electrones es cada vez más crucial. Existen dos métodos principales para medir los espectros de energía de los electrones: la medición directa y la indirecta. La medición directa, aunque precisa, es costosa y requiere equipos especializados como espectroscopios electrónicos y espectrómetros magnéticos. Por otro lado, la medición indirecta, basada en la reconstrucción inversa a partir de datos PDD, es más accesible y práctica para entornos clínicos. En nuestro estudio, adaptamos una metodología previamente utilizada para determinar espectros de fotones LINAC, aplicándola a la medición de espectros de electrones. Utilizando redes neuronales, logramos reconstruir los espectros de electrones para energías de 4, 6 y 9 MeV de un LINAC marca Elekta. Los resultados muestran una alta precisión en la reconstrucción de los espectros evidenciando la eficacia del método propuesto. Esta metodología no solo facilita la obtención de espectros de electrones de manera eficiente y precisa, sino que también promueve avances

significativos en la optimización y planificación de tratamientos de radioterapia, contribuyendo así a mejorar la seguridad y efectividad de estos procedimientos.

02:50 PM – 03:10 PM

### **36. Revisión y propuesta de actualización del reglamento de protección radiológica de República Dominicana**

**Mariella Mateo<sup>1</sup>, & Beatriz Gregori<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>*Autoridad Regulatoria Nuclear, Argentina*

[mmateo10@uasd.edu.do](mailto:mmateo10@uasd.edu.do)

**Palabras claves:** Protección radiológica, normas básicas de seguridad, actualización normativa, radiaciones ionizantes

Se ha revisado la estructura y contenido del Reglamento de Protección Radiológica de la República Dominicana, el cual data del año 1995, comparándolo con las "Normas Básicas Internacionales de Seguridad" (GSR-3), pertenecientes a la colección de normas de seguridad del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Posteriormente se propone una actualización del reglamento que consiste en modificaciones estructurales e inclusiones en su contenido, tomando extractos tanto del GSR-3 como de la Norma Básica de Seguridad Radiológica (AR 10.1.1.) revisión 4, publicada por la Autoridad Regulatoria Nuclear de Argentina en el año 2019; de manera que el reglamento propuesto cumpla con los estándares del OIEA en relación con la seguridad radiológica. Este trabajo fue realizado como parte de la Carrera de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación auspiciada por el Organismo Internacional de Energía Atómica, e impartida por la Universidad de Buenos Aires en conjunto con expertos de la Autoridad Regulatoria Nuclear Argentina.

03:10 PM – 03:30 PM

### **37. A density functional theory based multilinear regression model for lethal concentration at 50% of amines molecules**

**Eddy Estevez-Aquino<sup>1,6</sup>, Carlos Vázquez de Jesús<sup>2,6</sup>, Desiree I. Diaz-Correa<sup>3,6</sup>, Perla Cruz-Tato<sup>4</sup>, Eduardo Nicolau<sup>4,5</sup>, Juan M. López Encarnación<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>*Graduate Program, Department of Material Science and Engineering, University of Puerto Rico at Mayagüez, Mayagüez, PR 00682, United States of America*

<sup>2</sup>*Undergraduate Program, Department of Mathematics-Physics, University of Puerto Rico at Cayey, Cayey, PR 00736, United States of America*

<sup>3</sup>*Undergraduate Program, Department of General Natural Sciences, University of Puerto Rico at Cayey, Cayey, PR 00736, United States of America*

<sup>4</sup>*Molecular Sciences Research Center, University of Puerto Rico, 1390 Ponce De León Ave, Suite 1-7, San Juan, Puerto Rico 00926, United States*

<sup>5</sup>*Department of Chemistry, University of Puerto Rico, Río Piedras Campus, San Juan, PR 00925, United States of America*

<sup>6</sup>Laboratory of Modeling, Simulations and Theory, Department of Mathematics-Physics, University of Puerto Rico at Cayey, Cayey, PR 00736, United States of America

[juan.lopez15@upr.edu](mailto:juan.lopez15@upr.edu)

**Palabras claves:** DFT, Density Functional Theory, LC50, toxicity, amines

Tertiary amine molecules are currently being used as a switchable polarizable solvent to increase the osmotic potential and reuse carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) for separation of water by forward osmosis. These molecules, combined with polymeric membranes, could be used for CO<sub>2</sub> removal and water reclamation in future long-term NASA manned missions. An important factor when selecting these compounds is their toxicity. Lethal Concentration at 50% (LC50) is the predictor used as a measure of acute toxicity. The value of LC50 for a given compound is the concentration for which 50 percent of the test subjects die. Experimental data for LC50 is not easy to collect due to the involvement animal subjects. To bridge this gap and obtain predictive values for compounds with no experimental LC50, we developed a mathematical model capable of predicting amine's toxicity based on LC50. Using a Multi Linear Regression (MLR) algorithm, we combined Density Functional Theory (DFT) based electronic structure descriptors with available experimental LC50 values (from U.S. Environmental Protection Agency, EPA) to build a MLR model. The MLR model showed a determination coefficient (R<sup>2</sup>) of 0.900 and could be used to predict the LC50 for primary, secondary and tertiary amines.

This work is supported by NASA-EPSCoR Grant Number: 80NSSC21M0328.

03:30 PM – 03:50 PM

### **38. Astronomía accesible: Sonificación de datos de eclipses**

**Jeremi Saul Santana<sup>1</sup>, & Breezy Ocaña Flaquer<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>San Diego State University, CAI (Caribbean Astronomy for Inclusion)

[jsantana3.1415@gmail.com](mailto:jsantana3.1415@gmail.com)

**Palabras claves:** Astronomía, Sonificación, Eclipse

La sonificación de datos astronómicos es una técnica innovadora que traduce datos en sonido, abriendo nuevas oportunidades para el análisis astrofísico inclusivo y accesible. En este trabajo, empleamos el dispositivo Lightsound, diseñado en 2017 invitando particularmente a la comunidad ciega o con baja visión al evento. El Lightsound convierte la intensidad lumínica en sonido, permitiendo escuchar la variación de la luz, en este caso, mientras la Luna eclipsa al Sol. Este dispositivo registra la información sobre la intensidad de luz a lo largo del tiempo. Hemos utilizado esta tecnología para recopilar datos durante varios eclipses solares, incluidos un eclipse visto desde República Dominicana y un evento de totalidad en abril de 2024. Estos datos fueron transformados en curvas de luz y posteriormente sonificados. El CAI (Caribbean Astronomy for Inclusion) es un grupo de astrónomos del Caribe dedicado a diseñar materiales

inclusivos con el objetivo de hacer la astronomía más accesible en la región. Esta investigación forma parte del trabajo del CAI, enfocándose en la generación de materiales educativos inclusivos, con especial atención a la enseñanza de la astronomía a personas con baja visión o ciegos. Además de su potencial educativo, la sonificación ha demostrado ser una herramienta útil para identificar patrones acústicos aplicables al análisis de eventos astronómicos, como la variabilidad estelar, ya sea causada por el tránsito de un planeta o por procesos intrínsecos de las estrellas asociados a su evolución. Esta metodología no solo amplía el acceso a la astronomía para comunidades previamente excluidas, sino que también destaca su relevancia como técnica complementaria en la investigación científica. Al integrar la sonificación en el análisis y la enseñanza de fenómenos astronómicos, no sólo enriquecemos nuestra comprensión del universo, sino que también promovemos una ciencia más inclusiva y participativa.

03:50 PM – 04:10 PM

### **39. Análisis del rendimiento de estudiantes dominicanos en ciencias físicas y otras áreas científicas a través de PISA 2015, 2018 y 2022**

**Vladimir Pérez, Erika Montero & Omar Pérez**

*Instituto de Física (IFIS), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Ave. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana*

[dperez42@uasd.edu.do](mailto:dperez42@uasd.edu.do)

**Palabras claves:** Alfabetización científica, Física Educativa, Reforma curricular, Competencias científicas

La alfabetización científica es crucial para el desarrollo económico y social, ya que permite a los ciudadanos tomar decisiones críticas e ingresar en carreras profesionales relevantes. Especialmente, la educación en ciencias físicas es fundamental para fomentar un pensamiento analítico sólido. El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) evalúa competencias clave en lectura, matemáticas y ciencias, ofreciendo una visión global del desempeño estudiantil. El objetivo de esta investigación es examinar la evolución del rendimiento de los estudiantes dominicanos en ciencias físicas y otras áreas científicas dentro del marco de PISA y las reformas curriculares impulsadas por el Ministerio de Educación. A pesar de que históricamente su desempeño ha sido inferior a la media global, se observa una tendencia positiva en ciencias, con un aumento de 24 puntos en las puntuaciones de PISA 2022 respecto a 2018. La metodología incluye un análisis estadístico detallado de las bases de datos de PISA de los años 2015, 2018 y 2022, centrándose especialmente en ciencias físicas. Se aplicarán técnicas estadísticas para identificar tendencias y realizar pruebas de significancia que ofrezcan explicaciones plausibles sobre el desempeño observado. Preliminarmente se ha detectado una mejora en la capacidad de los estudiantes dominicanos para evaluar y diseñar indagaciones científicas. Sin embargo, otras competencias como la explicación de fenómenos y la interpretación de datos muestran cambios mínimos. Se han registrado avances en el conocimiento epistemológico (naturaleza de la ciencia), pero el dominio en procedimientos y contenido específico sigue siendo estático. En particular, las ciencias físicas presentan pocos cambios en rendimiento, mientras que en ciencias de la vida se observa un retroceso y en ciencias de la Tierra y el Espacio, una mejora. Estos avances probablemente están relacionados

con la reforma curricular que ha enfatizado no solo el contenido específico (física, química y biología), sino también las competencias científicas generales. Se anticipa que estas tendencias positivas continuarán mejorando, impactando significativamente en la educación científica de República Dominicana, especialmente en la enseñanza de física.

---

**04:10 PM – 05:10 PM**

**Sesión de afiches “posters”**

---

# Viernes 17 de enero, 2025

## Conferencias Concurrentes y Cierre del Congreso:

Salón Punta Cana B, 09:00 AM – 12:20 PM

Moderador: Wascar A. Liriano Lorenzo

09:00 AM – 09:30 AM – CONFERENCIA ESPECIAL

### 40. Pioneras de la Física y la Educación en Puerto Rico: Ana Roqué y Leticia del Rosario

#### Idalia Ramos

*Departamento de Física y Electrónica, Universidad de Puerto Rico en Humacao*

[idalia.ramos@upr.edu](mailto:idalia.ramos@upr.edu)

**Palabras claves:** Ana Roqué, Leticia del Rosario, Física en Puerto Rico

Esta presentación explora las contribuciones de dos destacadas puertorriqueñas, Ana Roqué Geigel de Duprey (1853-1933) y Leticia del Rosario Mejía (1914-2009), al desarrollo de la física en Puerto Rico. Ana Roqué fue una educadora, periodista y líder feminista. Su curiosidad intelectual la llevó a explorar diversas disciplinas, incluyendo la botánica y la astronomía. En una época en que las oportunidades educativas para las mujeres eran limitadas, Roqué publicó libros de texto, fundó escuelas y revistas educativas que promovían la igualdad de género y participó en la fundación de la Universidad de Puerto Rico (UPR). Leticia del Rosario, por su parte, es reconocida como la primera mujer puertorriqueña en obtener un doctorado en física. Tras graduarse con un bachillerato en física y matemáticas de la UPR en 1935, y luego de trabajar como maestra en escuelas de la isla, Leticia continuó estudios graduados en física nuclear. En 1948, completó un grado doctoral en la Universidad de Chicago. Para su tesis, asesorada por Samuel K. Allison, trabajó en la construcción de un acelerador lineal de alto voltaje para estudios de física nuclear. Como profesora en la UPR, realizó investigaciones y fue directora del Laboratorio de Rayos Cósmicos. Estos esfuerzos sentaron las bases para el desarrollo de programas graduados en física. Además, implementó programas de entrenamiento para maestros de ciencia y abogó por la creación de un programa de educación general en la universidad y un museo de ciencias en Puerto Rico. La formación de Leticia incluyó también las artes, especialmente la música. Luego de su retiro de la UPR, fue directora del Instituto de Cultura Puertorriqueña. Aunque se desarrollaron en diferentes contextos y siglos y sus posiciones políticas fueron diferentes —Roqué liberal y Del Rosario conservadora—, sus historias comparten varios elementos en común. Ambas crecieron en familias que apoyaban la educación de las mujeres y que contaban con los recursos necesarios para su formación. Las dos fueron pioneras que contribuyeron al conocimiento científico y a la educación, demostraron un fuerte liderazgo y abrieron camino para generaciones futuras de mujeres en física.

09:30 AM – 09:50 AM

## **41. 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. Resultados preliminares**

**Cristian Casilla Barclay<sup>1</sup>, Rubén Sánchez Sánchez<sup>2</sup>, Elvia Ruiz Ledezma<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>*Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación de Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada-Legaria*

[ccasilla47@uasd.edu.do](mailto:ccasilla47@uasd.edu.do)

**Palabras claves:** Investigación en Física Educativa, Clases Demostrativas Interactivas, Instrucción entre Pares, Leyes de Newton

Las metodologías de aprendizaje activo de ciencias han ganado gran relevancia en recientes investigaciones en física educativa (PER), estas fomentan la construcción del conocimiento por parte de los aprendices, mediante la colaboración, el uso de experimentos estructurados, y la discusión guiada por el profesor, lo que promueve aprendizajes significativos. Esta investigación propone estudiar el impacto emergente de la articulación de las Clases Demostrativas Interactivas (ILD) e Instrucción entre Pares (PI) en la enseñanza aprendizaje de Aplicaciones de Leyes de Newton sobre el Movimiento en un curso de física universitaria dirigido a estudiantes de ciencias e ingeniería. Se evaluará dicha articulación a través del desempeño de los participantes, utilizando pruebas estandarizadas del Inventario de Conceptos de Fuerzas (FCI) en la modalidad de pre y post-test, midiendo la eficacia mediante factores como ganancia efectiva, concentración, ganancia de habilidad, también se plantea medir el compromiso y la motivación mediante el cuestionario de Escala de Motivación para el Aprendizaje de la Física (MSPL). Se presenta los resultados de un estudio preliminar para medir la viabilidad de implementación de la secuencia didáctica para la articulación de las Clases Demostrativas Interactivas (ILD) e Instrucción entre Pares (PI). Actualmente, los cursos de física para ciencias e ingenierías presentan altas tasas de deserción y de repitencia, superando a otros cursos de estos programas. Estos indicadores, se han agravado tras la pandemia del COVID-19. Estudios preliminares revelan que, en la Universidad Autónoma de Santo Domingo, la tasa combinada de deserción y repitencia en cursos de física universitaria alcanza entre el 80% y 85%, con una tendencia al alza. Este fenómeno 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.

09:50 AM – 10:10 AM

## **42. La instrucción programada en la enseñanza aprendizaje de la Física: un acercamiento inicial**

### **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](mailto:encarnacion47@uasd.edu.do)

**Palabras claves:** Instrucción programada, Enseñanza aprendizaje de la Física, Enseñanza programada de la Física

Al momento de definir la instrucción programada se parte del análisis crítico valorativo de diversos autores. El presente trabajo tiene como objetivo analizar la instrucción programa como un posible método que favorezca el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, tomando como punto de partida la utilización del misma en otras áreas del conocimiento. Inicialmente se presenta la definición de este método, luego se presentan sus características principales, posteriormente se realiza un análisis de estudios realizados en diferentes campos del saber con miras a profundizar en el potencial que podría presentar este método como recurso que favorezca la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje en los cursos de Física. Además, se contempla el uso de este método como elemento de ayuda en las clases masificadas, su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes, su posible contribución en la reducción de deserción estudiantil, entre otros. Se examinó el estado actual del método de instrucción programada y se exploraron sus posibles aplicaciones en la enseñanza aprendizaje de la Física. Se realizó un análisis documental en donde se utilizaron diferentes fuentes de información, como artículos científicos, tesis y revistas especializadas, para la recopilación y el análisis de información relevante. La finalidad de esta revisión sistemática fue comprender el estado del arte científico relacionado con el método. Los resultados de dicho análisis sugieren que la implementación de la instrucción programada podría favorecer la enseñanza aprendizaje de la Física en diferentes componentes, como la retroalimentación inmediata, mejora de la calidad de la educación, la atención a la diversidad en el aprendizaje. Pero es necesario valorar los retos a considerar y así poder garantizar una debida implementación de este método. Además, como resultado del análisis realizado se muestran algunos elementos preliminares que apuntan en dirección a la necesidad de realizar un estudio más profundo que amerita el diseño de cursos con la utilización este método y que a partir de su aplicación se puedan realizar mediciones que ofrezcan información precisa respecto a la aplicación de este método en el área específica de la Física.

10:10 AM – 10:30 AM

### **43. Avances de la implementación de la enseñanza STEM en Física a través del “Human Exploration Rover Challenge of NASA”**

**Ender Alexander Araujo Gutiérrez**

*Liceo Científico Dr. Miguel Canela Lázaro. República Dominicana*

[ea.araujo@ce.pucmm.edu.do](mailto:ea.araujo@ce.pucmm.edu.do)

**Palabras claves:** STEM, NASA, HERC

El enfoque STEM como estrategia de enseñanza para incentivar a estudiantes de secundaria hacia carreras científicas y técnicas ha representado uno de los avances más significativos en la educación a nivel mundial. El programa de Educación STEM de la NASA incluye la competencia “Human Exploration Rover Challenge (HERC)”, que permite la participación de equipos de estudiantes de secundaria y universidad en un desafío inspirado en las misiones de los astronautas de la década de los 70 con el Rover Lunar. Cada año, NASA realiza una convocatoria pública para que estudiantes de todo el mundo diseñen, documenten y construyan un vehículo propulsado por los propios participantes, capaz de superar diversos obstáculos en una pista que simula terrenos lunares. República Dominicana participa en esta competencia desde 2017, con el equipo pionero del Liceo Científico, el único centro educativo público del país que implementa STEM y que, entre otros proyectos, ha competido continuamente en el desafío HERC. Desde entonces, diversas instituciones secundarias y universitarias se han sumado al desafío. Sin embargo, los retos del HERC no solo exigen habilidades técnicas para construir un vehículo conforme a los estándares de calidad de la NASA, sino también una enseñanza científica rigurosa, en particular en física, desde una perspectiva educativa accesible y de calidad. En este trabajo se presentan tres aspectos fundamentales que consideramos importantes divulgar en la física educativa. Primero, las implicaciones físicas de los vuelos espaciales de larga duración, como el sistema Tierra-Marte. Segundo, los aspectos de habitabilidad en la Luna. Y tercero, las implicaciones del experimento MOXIE, actualmente ejecutado en el “Rover Perseverance” en Marte. Todos estos temas se abordan desde la física fundamental y se proponen estrategias educativas para incentivar el aprendizaje en los estudiantes.

10:30 AM – 10:50 AM

#### 44. A differential Galois approach for semiclassical quantification of some two degree of freedom potentials

Primitivo Acosta-Humánez<sup>1</sup>, José Tomás Lázaro<sup>2</sup>, Juan Morales-Ruiz<sup>3</sup>, and Chara Pantazi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Escuela de Matemáticas, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Av. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana*

<sup>2</sup>*Universidad Politècnica de Catalunya*

<sup>3</sup>*Universidad Politécnica de Madrid*

[pacosta-humanez@uasd.edu.do](mailto:pacosta-humanez@uasd.edu.do)

**Palabras claves:** Quantification, path integrals, propagator, semiclassical approximation, differential Galois theory

In this talk we explain the relevance of the Differential Galois Theory in the semiclassical (or WKB) quantification of some two degree of freedom potentials. The key point is that the semiclassical path integral quantification around a particular solution depends on the variational equation around that solution: a very well-known object in dynamical systems and variational calculus. Then, as the variational equation is a linear ordinary differential system, it is possible to apply the Differential Galois Theory to study its solvability in closed form. We obtain closed form solutions for the semiclassical quantum fluctuations around constant velocity solutions for some systems like the classical Hermite/Verhulst, Bessel, Legendre, and Lamé potentials. We remark that some of the systems studied are not integrable, in the Liouville- Arnold sense. This talk is based in our recent published paper <https://doi.org/10.1063/5.0169069>

10:50 AM – 11:10 AM

#### 45. Inverse problem in the Black-Scholes model with time-dependent parameters via the Green's propagator

José R. Álvarez<sup>1</sup>, and Julian P. Velev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Campus Santo Tomas de Aquino, Santo Domingo DN 2748, Dominican Republic*

<sup>2</sup>*Department of Physics, University of Puerto Rico, San Juan, PR 00911*

[josealvarez@pucmm.edu.do](mailto:josealvarez@pucmm.edu.do)

**Palabras claves:** Inverse Problem, Black-Scholes Model, Green's Propagator, Evolution Operator, Time-Dependent Volatility, Financial Mathematics, European Options

This work addresses the inverse problem in the Black-Scholes-Merton (BSM) model, considering the time-dependent nature of its parameters, by using the Green's propagator, also known as the evolution operator. The inverse problem involves determining unknown parameters such as volatility and the risk-free interest rate from observed option prices. In this case, the parameters are not constant but functions of time, complicating the standard solution of the model. The key to our approach is the use of Green's function (GF) propagator, which describes the temporal evolution of the system. This operator is applied within the BSM model

to capture how time-dependent volatility and interest rates affect the evolution of the option price. Reformulating the Black-Scholes equation with temporal operators allows the solution to be expressed through the GF, enabling a more precise modeling of the system's dynamics. To solve the inverse problem, we employ the Wei-Norman theorem, which allows us to represent the evolution of option prices through a propagation operator. This operator serves as a link between the system's initial conditions and its temporal evolution. Using this approach, we invert the propagation operator to recover the time-dependent volatility and interest rate functions, based on observed market prices. Our methodology is specifically applied to European options, demonstrating how it is possible to recover the dynamic parameters of volatility and interest rates. The results are validated with market data, showcasing the effectiveness of this approach in solving the inverse problem in financial models with time-dependent parameters.

11:10 AM – 11:30 AM

#### **46. Mapa de ruido de la Ciudad Colonial a través de la Ciencia Ciudadana**

**Moisés Álvarez, Jacksson Sánchez, & Rubén Mesa**

*Departamento de Física, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo, República Dominicana, 10203*

[moisesal.c21@gmail.com](mailto:moisesal.c21@gmail.com)

**Palabras claves:** Ciencia ciudadana, contaminación acústica, mapa de ruido

Este estudio pionero en la República Dominicana aborda la contaminación acústica en la Ciudad Colonial de Santo Domingo, evaluando el estado del ruido urbano y su impacto en la calidad de vida de los residentes. A través de la Ciencia Ciudadana, se involucró a voluntarios y estudiantes en la medición de niveles de ruido utilizando teléfonos móviles equipados con la aplicación Decibel X y previamente calibrados. Los resultados revelan que las áreas residenciales y comerciales exceden los límites de ruido recomendados, lo que sugiere la necesidad de implementar estrategias de mitigación como la peatonalización y la restricción del tráfico vehicular. Este estudio subraya la gravedad de la contaminación acústica y sugiere la creación de un Observatorio de Ruido en la Ciudad Colonial para un monitoreo continuo.

11:30 AM – 11:50 AM

#### **47. Análisis y caracterización del patrimonio cultural de la Ciudad Colonial de la República Dominicana mediante fluorescencia de rayos X de energía dispersiva portátil**

**Moisés Álvarez, Jacksson Sánchez, Marly Dayanara Casado Cabral, & Franchesca Heredia**

*Departamento de Física, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo, República Dominicana, 10203*

[moisesal.c21@gmail.com](mailto:moisesal.c21@gmail.com)

**Palabras claves:** Fluorescencia de rayos X de energía dispersiva portátil, patrimonio cultural, análisis elemental

Este estudio utiliza la técnica de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva portátil para caracterizar elementos del patrimonio cultural de la Ciudad Colonial de Santo Domingo, en particular, piezas rescatadas del naufragio del galeón Nuestra Señora de la Pura y Limpia Concepción. Se analizaron monedas de plata y oro, campanas y vasijas, identificando su composición química. Los resultados revelaron que las monedas contenían más del 90% de plata, junto con cobre y níquel, mientras que las monedas de oro presentaban un alto contenido de este metal. Las campanas mostraron una composición similar a las monedas, y las vasijas contenían principalmente hierro, potasio y calcio. Esta investigación aporta nueva información sobre la composición de los objetos históricos y su relevancia en la historia dominicana.

---

## Listado de afiches “posters”

---

**1. About de Galois Dream by Michio Kuga**

Tomas Eduardo Ramos Mercedes & Primitivo B. Acosta-Humánez  
Escuela de Matemática, Universidad Autónoma de Santo Domingo  
[tramos57@uasd.edu.do](mailto:tramos57@uasd.edu.do)

**2. Applications of Morales-Ramis Theory to Painlevé Equations**

Jeniffer Reyes Hidalgo & Primitivo B. Acosta-Humánez  
Escuela de Matemática, Universidad Autónoma de Santo Domingo  
[jenifferreyes2397@gmail.com](mailto:jenifferreyes2397@gmail.com)

**3. Integrability and non-integrability of the Henon-Heiles Hamiltonian system, with parameters  $A = 0$ ,  $\lambda = 6$ , perturbed by a quartic term**

Endy Rosiel De La Rosa Valdez, Gerior Feliz Martinez, & Primitivo B. Acosta-Humánez  
Sembrando Pensamiento Científico SRL  
[spceventosyproyectos@gmail.com](mailto:spceventosyproyectos@gmail.com)

**4. Evaluación y tipificación de tiempos de reacción ante estímulos visuales en distintos grupos humanos**

Hugo M. Marte-Santana, Moisés Álvarez, Laura V. Sánchez-Vincitore, Fernanda Peset, & Pedro Fernández de Córdoba  
Universidad Iberoamericana  
[h.marte@unibe.edu.do](mailto:h.marte@unibe.edu.do)

**5. Deposition of flexible sheets in multilayers: growth kinetics and roughness**

Giovanny Enmanuel Paulino Jiménez, Nelphy de la Cruz, & Antonio Ramírez Pastor  
Instituto y Escuela de Física UASD  
[giopaulino04@gmail.com](mailto:giopaulino04@gmail.com)

**6. Derivación de simetrías cumpliendo el teorema del conjunto de operadores de observables compatibles de la ecuación de Klein-Gordon desde la incertidumbre de Heisenberg como axioma mínimo y obtención de potenciales conservativos por ordenes superior**

Enrique Ernesto Casanova Benítez & Melvin Arias  
Escuela de Física, UASD  
[enriquecasanova10@gmail.com](mailto:enriquecasanova10@gmail.com)

# NOTAS

---

# NOTAS

---

# NOTAS

---

# NOTAS

---