



V INTERNATIONAL CONGRESS OF THE DOMINICAN PHYSICAL SOCIETY

January 14th to 18th, 2024

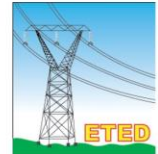
Catalonia Bávaro Beach, Golf & Casino Resort
Punta Cana, DR



Earth Sciences - Nanoscience and Nanotechnology - Medical Physics - Mathematical Physics
Astrophysics and Astronomy - Statistical Physics and Thermodynamics - Educational Physics
History and Philosophy of Physics - Particles and Fields - Econophysics - Energy
Soft matter physics and polymers

BOOK OF ABSTRACTS

SPONSORS



Wave your passion for physics!

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 2024

14 - 18 de enero, 2024

Catalonia Bávaro Beach, Golf & Casino Resort

Punta Cana, República Dominicana

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

LIBRO DE RESÚMENES

V CI-SoDoFi 2024

RESÚMENES

Edición y Diagramación:

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

Portada:

Concepto y Arte:
Edison Montero
Eddaviel®
Mentes Extremófilas®

Derechos reservados © CI-SoDoFi 2024

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) &
Presidente 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) &
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

Director del Instituto de Física
Universidad Autónoma de Santo Domingo
(UASD)

Prof. Roberto Quiñones

Coordinador del Área de Física
Instituto Tecnológico de Santo Domingo
(INTEC)

Dr. José R. Álvarez

Escuela de Ciencias Naturales y Exactas
Pontificia Universidad Católica Madre y
Maestra (PUCMM-CSTA)

Dr. José Liriano

Escuela de Ciencias Naturales y Exactas
Pontificia Universidad Católica Madre y
Maestra (PUCMM-CSTA)

Prof. Jacksson Sánchez

Director Departamento de Física
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
(UNPHU)

Comité Científico

Coordinador general:

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

Miembros por temática:

Ciencias de la Tierra:

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

Prof. Moisés Álvarez
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. Julius Jellinek
Chemical Sciences and Engineering Division
Argonne National Laboratory
Illinois, USA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Física Médica:

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

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

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

Física Matemática:

Dr. André LeClair
Department of Physics
Cornell University
Ithaca, New York, USA

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

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

Física Estadística y Termodinámica:

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

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

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

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

Energía:

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

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

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

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

Partículas y Campos:

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

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

Historia y Filosofía de la Física:

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

V Congreso Internacional de la Sociedad Dominicana de Física

V CI-SoDoFi 2024

¡Transmite tu pasión por la física!

14 al 18 de enero, 2024

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)

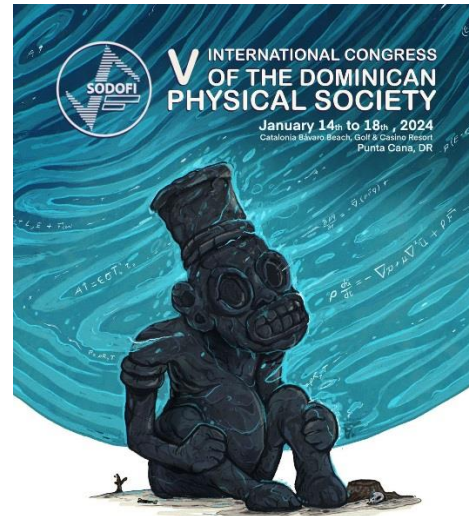
Coordinadores Comité Científico:

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

Dr. Rafael Méndez Tejeda
Universidad de Puerto Rico en Carolina

Apoyo logístico:

Dra. Kety Jiménez & Dra. Emma Encarnación
Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)



Earth Sciences - Nanoscience and Nanotechnology - Medical Physics - Mathematical Physics
Astrophysics and Astronomy - Statistical Physics and Thermodynamics - Educational Physics
History and Philosophy of Physics - Particles and Fields - Econophysics - Energy
Soft matter physics and polymers

V CI-SoDoFi-2024

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 V CI-SoDoFi 2024:

Domingo 14 de enero, 2024

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

Lunes 15 de enero, 2024

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

08:15 AM – 09:00 AM Bienvenida y ceremonia de inauguración

§ Conferencia Magistral § - Punta Cana B

Ciencias de la Tierra | Clima:

09:00 AM – 10:00 AM **Contrasted effects of climate warming and extreme events: a vision from the Caribbean to the Poles**

Gino Casassa

Executive Director of Gaia Antártica
 University of Magallanes
 Punta Arenas, Chile

10:00 AM – 10:15 AM

Coffee Break

10:15 AM – 12:25 PM

Conferencias concurrentes en todas las temáticas

Punta Cana B	Punta Cana A
Moderadores: Kety Jiménez Rafael Méndez Tejada	Moderador: Juan M. López Encarnación
10:15 – 10:45 AM Conferencia Especial: 01. Case report: sargassum under siege: analysis of the impact of tropical cyclones on the invasion of algae in the Atlantic and the Caribbean in June 2023 Rafael Méndez Tejada University of Puerto Rico at Carolina	10:15 – 10:45 AM Conferencia Especial: 07. GSK-3 inhibitor-loaded electrospun cellulose acetate scaffolds enhance osteogenesis in vitro Eduardo Nicolau University of Puerto Rico – Río Piedras Campus
10:45 – 11:05 AM 02. Analyzing trends in Sahara dust concentrations and its relation to sargassum in the tropical North Atlantic José Javier Hernández Ayala Sonoma State University	10:45 – 11:05 AM 08. Features of calculating a radiative heat exchanger with heat pipes Natalya M. Savchenkova National Research University of Moscow Power Engineering Institute of Moscow
11:05 – 11:25 AM 03. Examining the spatiotemporal changes in the annual, seasonal, and daily rainfall climatology of Puerto Rico José Javier Hernández Ayala Sonoma State University	11:05 – 11:25 AM 09. Análisis de los procesos de transferencia de calor en el evaporador del refrigerador solar por adsorción Inna Samson Instituto Tecnológico de Santo Domingo

	<p>11:25 – 11:45 AM</p> <p>04. Megadroughts in the Caribbean?</p> <p>Dimitris A. Herrera</p> <p>University of Tennessee – Knoxville and Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>	<p>11:25 – 11:45 AM</p> <p>10. Evolución energías renovables en la República Dominicana: almacenamiento como soluciones para altas cuotas renovables</p> <p>Augusto Cesar Bello Richardson</p> <p>A&A Business Intelligence Group AABI S.R.L. (AABI GROUP)</p>
	<p>11:45 AM – 12:05 PM</p> <p>05. Determinación de arsénico en aguas de la región suroeste de la provincia Sánchez Ramírez en la República Dominicana</p> <p>Jenny Gómez Ávila</p> <p>Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra</p>	<p>11:45 AM – 12:05 PM</p> <p>11. Impacto del cambio climático en la producción de electricidad basada en energías renovables en República Dominicana</p> <p>Andrés Avelino Manzueta Cepeda</p> <p>Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>
	<p>12:05 – 12:25 PM</p> <p>06. Cálculo del rango de temperatura diurna en Puerto-Príncipe para la década de 2009-2019</p> <p>Marie Pelissa Acacia</p> <p>Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>	<p>12:05 – 12:25 PM</p> <p>12. Evaluación de sistemas de almacenamiento de energía renovable en cargas comerciales, estudio de caso: República Dominicana</p> <p>Manuel Landron Jerez</p> <p>Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>
12:25 PM – 02:15 PM	Almuerzo	
	§ Conferencia Magistral § - Punta Cana B	
	Ciencias de la Tierra Energía Clima:	
	The physics of our cities in a changing climate: a quantitative perspective	
02:30 PM – 03:30 PM	<p>Jorge González-Cruz</p> <p>Empire Innovation Professor</p> <p>Atmospheric and Environmental Sciences & Atmospheric Science Research Center</p> <p>Founding Editor – ASME J. of Engineering of Sustainable Buildings and Cities</p> <p>State University of New York at Albany</p>	
03:30 PM – 04:30 PM	Conferencias concurrentes en todas las temáticas	
	Punta Cana B	Punta Cana A
	Moderador: Domingo Pérez	Moderador: Inna Samson
	<p>03:30 – 03:50 PM</p> <p>13. Variability of accreting white dwarf binaries and other compact objects</p> <p>Manuel Pichardo Marcano</p> <p>Fisk University and Vanderbilt University</p>	<p>03:30 – 03:50 PM</p> <p>16. Metodología para el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos por medio del rendimiento específico</p> <p>Edwin Garabitos Lara</p> <p>Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola</p>
	<p>03:50 – 04:10 PM</p> <p>14. Cuenca enriquecimiento y eventos climáticos extremos</p> <p>Ramón Delanoy</p> <p>Universidad Autónoma de Santo Domingo</p>	<p>03:50 – 04:10 PM</p> <p>17. Método de volumen de control aplicado a solución de problemas de transferencia de calor no estacionarios</p> <p>David Rosario</p> <p>Instituto Tecnológico de Santo Domingo</p>

04:10 – 04:30 PM

15. Una metodología novedosa y rápida para el cálculo de dosis en braquiterapia de baja tasa

Jorge Torres

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

04:10 – 04:30 PM

18. Bridging quantum mechanics and financial mathematics: path integral application in the inversion of volatility within the Black-Scholes-Merton model

José R. Álvarez

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

Martes 16 de enero, 2024

§ Conferencia Magistral § - Punta Cana B

Física del Estado Sólido | Nanociencias | Nanotecnología:

3D-Networked nanoparticles for autonomous computing

09:00 AM – 10:00 AM

Rigoberto Hernández

Professor

Gompf Family Professor of Chemistry

Department of Chemistry

Johns Hopkins University

10:00 AM – 10:20 AM

Coffee Break

10:00 AM – 12:50 PM

Conferencias concurrentes en todas las temáticas

Punta Cana B

Moderadores: Kety Jiménez (Materiales) | Erika Montero (Educación)

10:00 – 10:30 AM

Conferencia Especial:

19. Highly porous carbon from sargassum as mercury adsorbent in water

Lorenzo Caputi

University of Calabria

10:30 – 10:50 AM

20. Preparation of CuO-rGO composites: towards the development of low temperature sensors for CO detection

Donovan Diaz-Droguett

Pontificia Universidad Católica de Chile

10:50 – 11:10 AM

21. Raman analysis of graphene monolayer dehydrogenation

Fabrice Piazza

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

11:10 – 11:30 AM

22. Caracterización y mejora de la capacidad de adsorción de arenas costeras de la República Dominicana

Noel Alfonso Upia de la Rosa

Instituto Tecnológico de Santo Domingo y Universidad Autónoma de Santo Domingo

11:30 – 11:50 AM

23. Incorporación de la inteligencia artificial a objetos de aprendizaje con metodología STEM

José Antonio Aceituno Mederos

Instituto Tecnológico de Santo Domingo

11:50 AM – 12:10 PM

24. Ciencia ciudadana: mapa de ruido de la ciudad colonial

Moisés Álvarez

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

	12:10 – 12:30 PM	25. Aplicación de clases demostrativas interactivas e instrucción de pares para la enseñanza-aprendizaje de aplicaciones de leyes de Newton sobre el movimiento para estudiantes de ciencias e ingeniería Cristian Joel Casilla Barclay Universidad Autónoma de Santo Domingo
	12:30 – 12:50 PM	26. El postgrado en física como elemento para favorecer las competencias investigativas Emma K. Encarnación E. Universidad Autónoma de Santo Domingo
12:50 M – 02:20 PM	Almuerzo	
	§ Conferencia Magistral § - Punta Cana B	
	Física Estadística y Termodinámica Física Computacional:	
	Statistical thermodynamics of adsorption in the presence of multiple-site occupancy: theory, applications, and future perspectives	
02:30 PM – 03:30 PM	Antonio J. Ramírez Pastor Professor Director of the Institute of Applied Physics (UNSL-CONICET) Department of Physics National University of San Luis	
03:30 PM – 05:10 PM	Conferencias concurrentes en todas las temáticas	
	Punta Cana B	
	Moderador: José Ramón Álvarez	
	03:30 – 03:50 PM	27. Monte Carlo cinético en la deposición de moléculas poliatómicas Nelphy de la Cruz Universidad Autónoma de Santo Domingo
	03:50 – 04:10 PM	28. Descripción estadística fraccionaria de la adsorción de trímeros en redes triangulares y sus efectos entrópicos Noris de la Cruz Universidad Autónoma de Santo Domingo
	04:10 – 04:30 PM	29. Pair correlation function of multi-component and multi-Yukawa mixtures Melvin Arias Instituto Tecnológico de Santo Domingo
	04:30 – 04:50 PM	30. Cinética de adsorción, entropía configuracional y propiedades termodinámicas de dímeros semirrígidos en más de una capa en equilibrio Raffaele Oliva Mendoza Universidad Autónoma de Santo Domingo
	04:50 – 05:10 PM	31. Impacto de las ERV fotovoltaica en la operación del SENI Wascar Antonio Liriano Lorenzo Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana y Universidad Autónoma de Santo Domingo

§ Conferencia Magistral § - Punta Cana B

Física del Estado Sólido | Nanociencias | Energía:

Are solid-state batteries the ultimate solution in electric mobility?

09:00 AM – 10:00 AM

Emilio E. Bunel

Professor

School of Chemistry & Pharmaceutical Chemistry

School of Engineering

Catholic University of Chile

Santiago, Chile

10:00 AM – 10:20 AM

Coffee Break

10:00 AM – 12:00 M

Conferencias concurrentes en todas las temáticas

Punta Cana B

Moderador: Melvin Arias Polanco

10:00 – 10:20 AM

32. Estudio de ferritas magnéticas de zinc y cobalto afectadas por sodio

Laura Patricia Santos Sánchez

Universidad Autónoma de Santo Domingo

10:20 – 10:40 AM

33. Advances in site effects study in Santo Domingo (East), Barahona and Santiago de los Caballeros (Dominican Republic) using passive and active seismic sources

Omar González

Instituto Tecnológico de Santo Domingo

10:40 – 11:00 AM

34. Parametrizing Clifford algebras matrix generators with Euler angles

Manuel A. Beato Vázquez

Universidad Autónoma de Santo Domingo

11:00 – 11:20 AM

35. Obtención de operadores bases de n-orden luego de la conmutación del operador de n-orden diferencial general con la ecuación de onda de Schrödinger: clasificación, propiedades y recurrencia

Enrique Ernesto Casanova Benítez

Universidad Autónoma de Santo Domingo

11:20 – 11:40 AM

36. Análisis de los polinomios resultantes de ecuaciones de difusión con coeficientes linealmente dependientes a la Concentración

Gabriel Barreiro

Universidad Autónoma de Santo Domingo

11:40 – 12:00 M

37. Desarrollo de una prueba estandarizada en cinemática para evaluar las concepciones previas en estudiantes de física, ingeniería y ciencias de la UASD

Milton Antonio Cabrera Dimaren

Universidad Autónoma de Santo Domingo

12:00 PM – 02:20 PM

Almuerzo

06:30 PM – 08:30 PM

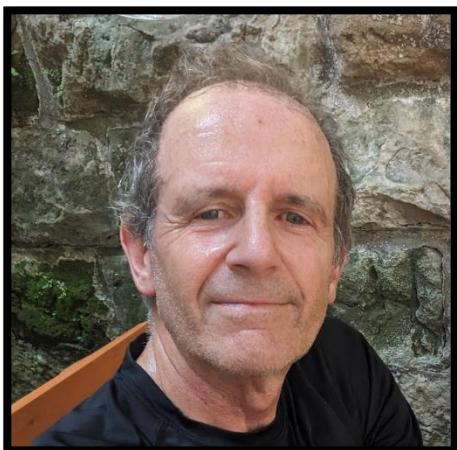
Cierre (Restaurante del Hotel)

Lunes 15 de enero, 2024

CONFERENCIA MAGISTRAL

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

Contrasted effects of climate warming and extreme events: a vision from the Caribbean to the Poles



Gino Casassa
 Researcher
 Executive Director of Gaia Antártica
 University of Magallanes
 Punta Arenas, Chile
 E-mail: gino.casassa@umag.cl

Chilean glaciologist, specialized in glaciers and climate change of the Southern Andes, with over 100 publications and more than 50 expeditions to the Andes, Antarctica, Greenland, Scandinavia and the Alps.

Hydraulic Engineer from the University of Chile; MSc Hokkaido University, Japan; and PhD in Glaciology at The Ohio State University, USA. Lead Coordinating Author 4° Assessment Report, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007, panel co-awarded with the Nobel Peace Prize in 2007. Recipient of NASA Global Change Fellowship (1992-93, USA), Guggenheim Fellowship (2005, USA), Humboldt Research Award (2010, Germany) and Mercator Fellow (2023, Germany). Former Head of the Unit/Subdivision of Glaciology and Snow, General Directorate of Water, Ministry of Public Works, Santiago, Chile, 2018-2023. Currently Associate Professor at the University of Magallanes, Punta Arenas, Chile and consultant in glaciology at Geoestudios, Chile. Corresponding Member of the Chilean Academy of Sciences (since 2014) and Chilean representative of the Snow and Ice Working Group of Latin America and the Caribbean of the UNESCO Intergovernmental Hydrological Program (2001-2003 and since 2019).

Abstract:

We have experienced an average planetary increase of 1.26° C (year 2022, Forster et al., 2023) with respect to pre-industrial atmospheric temperature (average 1850-1900), essentially a product of the increase in anthropogenic CO₂ emissions. Indeed, CO₂ concentration has increased from 313 ppm in 1958, when Dave Keeling began his famous measurements beneath the summit of the Mauna Loa volcano in Hawaii, to 417 ppm today (<https://keelingcurve.ucsd.edu>). These CO₂ levels are the highest in human history, and the highest in at least the last 3 million years, since the Pliocene. In the next few years or at most a

few decades we will exceed the 1.5° C threshold, specified in the 2015 Paris Agreement. As indicated by the IPCC AR6 (2021) and more recently Forster et al. (2023), “whatever methodology is used, the best estimate of human-induced warming to date is (with small uncertainties) equal to the warming observed to date.” This global warming, which unfortunately is here to stay, currently affects every corner of our planet, and impacts all terrestrial systems. The cryosphere is especially sensitive to this warming, particularly snow and ice that is close to the melting point. The most serious global effect of the melting of mountain glaciers and the continental ice of Antarctica and Greenland is the rise in sea level, which has risen 20 cm in the period 1901-2018 (IPCC AR6, 2021), with the melting of the ice being responsible for 62% of said rise. Sea level is now rising at the highest rate in the last 3 millennia, with an increase of 60% in the period 2006-2018 compared to 1971-2018 (IPCC AR6, 2021). The most pessimistic scenarios indicate that sea level could even exceed 1 meter of rise by the end of the century. Extreme events are also catastrophic effects of global warming, such as heat waves, torrential rains, and more intense hurricanes. In this presentation we will review the current state of the cryosphere, and the effects of global warming from the Caribbean to the poles, including future projections.

Keywords: Global warming, CO₂, cryosphere, sea level

Hemos experimentado un aumento planetario promedio de 1.26° C (año 2022, Forster et al., 2023) respecto de la temperatura atmosférica pre-industrial (promedio 1850-1900), producto esencialmente del incremento de las emisiones antrópicas de CO₂. En efecto, la concentración de CO₂ ha aumentado desde 313 ppm en 1958, cuando Dave Keeling comenzó sus famosas mediciones bajo la cumbre del volcán Mauna Loa en Hawaii, hasta 417 ppm en la actualidad (<https://keelingcurve.ucsd.edu>). Estos niveles de CO₂ son los más elevados en la historia humana, y los más altos en al menos los últimos 3 millones de años, desde el Plioceno. En los próximos pocos años o a lo sumo pocas décadas superaremos el umbral de los 1.5° C, especificado en el Acuerdo de Paris de 2015. Tal como lo indica el IPCC AR6 (2021) y más recientemente Forster et al. (2023), “cualquiera que sea la metodología que se utilice, la mejor estimación del calentamiento inducido por el hombre hasta la fecha es (con pequeñas incertidumbres) igual al calentamiento observado hasta la fecha”. Este calentamiento global, que lamentablemente llegó para quedarse, afecta actualmente todos los rincones de nuestro planeta, e impacta todos los sistemas terrestres. La criósfera es especialmente sensible a este calentamiento, particularmente las nieves y los hielos que se encuentran cercanos al punto de fusión. El efecto global más grave del derretimiento de los glaciares de montaña y los hielos continentales de Antártica y Groenlandia es el aumento del nivel del mar, que ha ascendido 20 cm en el periodo 1901-2018 (IPCC AR6, 2021), siendo la fusión de los hielos responsable del 62% de dicho ascenso. El nivel del mar está ahora aumentando a la tasa más elevada de los últimos 3 milenios, con un incremento del 60% en el periodo 2006-2018 respecto de 1971-2018 (IPCC AR6, 2021). Los escenarios más pesimistas indican que el nivel del mar podría incluso

exceder 1 metro de ascenso hacia fines de siglo. Los eventos extremos constituyen también efectos catastróficos del calentamiento global, tal como olas de calor, lluvias torrenciales, y huracanes más intensos. En esta presentación revisaremos el estado actual de la criósfera, y los efectos del calentamiento global desde el Caribe hasta los polos, incluyendo proyecciones futuras.

Palabras clave: Calentamiento global, CO₂, criósfera, nivel del mar

Conferencias Concurrentes:

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

Moderadores: Key Jiménez & Rafael Méndez Tejeda

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

01. Case report: sargassum under siege: analysis of the impact of tropical cyclones on the invasion of algae in the Atlantic and the Caribbean in June 2023

Rafael Méndez Tejeda¹ and José J. Hernández Ayala²

¹*Natural Sciences Department, Atmospheric Sciences Lab, University of Puerto Rico at Carolina, 2100 Av. Sur, Carolina 00984, Puerto Rico*

²*Department of Geography Environment and Planning, Climate Research Center, Sonoma State University, 1801 E Cotati Ave, Rohnert Park, CA 94928, USA*

rafael.mendez@upr.edu

Palabras claves: Sargassum, Tropical Cyclone, Caribbean, Hurricane.

Since the beginning of the last decade, the Atlantic Ocean and the entire Caribbean Sea has been invaded by Sargassum, which is a genus of brown macroalgae (kelp). The arrival of this algae has impacted the coasts of North America, Mexico, and the Caribbean, causing great economic losses throughout the region and impacting flora and fauna. The forecasts since February expected that 2023 would be a record year, surpassing 2018, the year in which the greatest increase in the amount of sargassum on beaches and coasts had been recorded. This forecast was faithfully fulfilled until the arrival of tropical cyclones Bret and Cindy in June changed that trend.

This article analyses the influence of these tropical cyclones on the arrival of sargassum in the region during the month of June 2023, in Puerto Rico (Palma del Mar), the Dominican Republic (Punta Cana) and Mexico (Morelos), which caused the sargassum to disperse, producing a decrease in the arrival of sargassum to the coasts and mitigating the damage created by this phenomenon.

10:45 AM – 11:05 AM

02. Analyzing trends in Sahara dust concentrations and its relation to sargassum in the tropical North Atlantic

José J. Hernández Ayala¹ and Rafael Méndez Tejeda²

¹*Department of Geography Environment and Planning, Climate Research Center, Sonoma State University, 1801 E Cotati Ave, Rohnert Park, CA 94928, USA*

²*Natural Sciences Department, Atmospheric Sciences Lab, University of Puerto Rico at Carolina, 2100 Av. Sur, Carolina 00984, Puerto Rico*

hernan27@sonoma.edu

Palabras claves: Sahara Dust, Sargassum, Tropical Atlantic, Climate Change

In recent years the concentration of saharan layer dust has increased in its frequency and magnitude in the tropical North Atlantic. During similar periods of high Sahara dust concentrations in the region, there has been unprecedented sargassum growth that is impacting important economic sectors like tourism and coastal recreation. This study examines temporal trends in Sahara dust events in the tropical waters of the North Atlantic and its relation to anomalous sargassum concentrations in the region. Average dust column mass density monthly data (0.5 x 0.625 deg.) was obtained from the MERRA-2 Model. Monthly sargassum concentration data was obtained from USF Optical Oceanography Lab. The analysis of monthly and seasonal average concentrations of Saharan layer dust in the tropical North Atlantic reveals a consistent upward trend from 1980 to 2022, with the summer months of June, July, and August showing increasing dust concentrations. Specifically, the years 2018 and 2020 had the highest mean dust concentrations, affirming previous studies suggesting a continuous rise in Saharan dust concentrations in the tropical North Atlantic atmosphere. When both Saharan dust and sargassum timeseries are analyzed, we find that both have been increasing over time in the tropical atmosphere and waters of the North Atlantic. The month of June was found to have the most statistically significant increase in dust and sargassum concentrations. The analysis using simple linear regression models indicates a positive correlation between Saharan dust concentrations (DMCD) and sargassum concentrations (SCT), with a particularly strong correlation observed during the summer months of June, July, and August (JJA). Specifically, the results show the strongest correlation in July, suggesting a temporal component to the relationship, with weaker correlations in June and August.

11:05 AM – 11:25 AM

03. Examining the spatiotemporal changes in the annual, seasonal, and daily rainfall climatology of Puerto Rico

José J. Hernández Ayala¹ and Rafael Méndez Tejeda²

¹*Department of Geography Environment and Planning, Climate Research Center, Sonoma State University, 1801 E Cotati Ave, Rohnert Park, CA 94928, USA*

²*Natural Sciences Department, Atmospheric Sciences Lab, University of Puerto Rico at Carolina, 2100 Av. Sur, Carolina 00984, Puerto Rico*
hernan27@sonoma.edu

Palabras claves: Rainfall, Tropical Climatology, Trend Analysis, Puerto Rico

This study explores spatial and temporal changes in the rainfall climatology of Puerto Rico in order to identify areas where annual, seasonal or daily precipitation is increasing, decreasing, or remaining normal. Total annual, seasonal, and daily rainfall were retrieved from 23 historical rain gauges with consistent data for the 1956–2021 period. Mann–Kendall trend tests were done on the annual and seasonal rainfall series, and percentage change differences between two different climatologies (1956–1987 and 1988–2021) were calculated. Most of the stations did not exhibit statistically significant annual or seasonal trends in average rainfall. However, of the sites that did experience changes, most of them had statistically significant decreasing trends in mean precipitation. The annual, dry, and early wet season had more sites with negative trends when compared with positive trends, especially in the northwestern and southeastern region of the island. The late wet season was the only period with more sites showing statistically significant trends when compared with negative trends, specifically in the northern region of the island. Results for daily events show that extreme rainfall occurrences have generally decreased, especially in the western region of the island. When the 1955–1987 and 1988–2022 climatologies are compared, the results for annual average rainfall show two main regions with mean precipitation reductions, and those are the northwestern and southeastern areas of the island. The dry season was the only period with more areas exhibiting percentage increases in mean rainfall when the two climatologies were analyzed. The early and late wet season months exhibited similar patterns, with more areas on the island showing negative percentage decreases in average seasonal precipitation. The best predictor for the decreasing annual and seasonal trend in the northwest was a higher sea level pressure, and the variable that best explained the increasing trend in the northeast was total precipitable water.

11:25 AM – 11:45 AM

04. Megadroughts in the Caribbean?

Dimitris A. Herrera

Department of Geography & Sustainability, University of Tennessee-Knoxville, Knoxville, TN, United States of America, and Instituto Geográfico Universitario, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, Dominican Republic
dherrer3@utk.edu

Palabras claves: Megadrought, Caribbean, paleoclimate proxy, climate model

Megadroughts have occurred in Central America over the past ~2,000 years, causing considerable ecological and societal disturbances and are associated with the dismissal of the Mayan Empire. While such exceptional droughts have been detected in Central America, it is unclear whether such events have occurred in the Caribbean Islands. Here, we investigate the occurrence of megadroughts in the Caribbean Islands. Specifically, we attempt to answer the following questions: (1) Have megadrought occurred in the Caribbean as in Central America? (2) If so, what

are their spatial and temporal characteristics? (3) What are the dynamical and thermodynamical drivers of megadroughts in the Caribbean? Answering these questions requires using high-resolution paleoclimate records and climate model outputs. While a paucity of high-resolution paleoclimate information is a major limitation, paleoclimate simulations could provide insights into the occurrence of megadrought in the Caribbean Islands.

11:45 AM – 12:05 PM

05. Determinación de arsénico en aguas de la región suroeste de la provincia Sánchez Ramírez en la República Dominicana

Jenny Gómez Avila¹, Katherin Elena Guzmán Troncoso¹, José Ramón Álvarez De los Santos¹, Edwin López Encarnación², y Jorge Torres Díaz¹

¹*Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Campus Santo Tomas de Aquino, Santo Domingo, DN 2748, RD*

²*Ministerio de Energía y Minas, República Dominicana*

j.gomez@ce.pucmm.edu.do

Palabras claves: aguas, arsénico, voltamperometría de onda cuadrada

Actualmente, la contaminación por metales pesados es una de las principales preocupaciones a nivel mundial debido a la persistencia en el medio ambiente y la toxicidad para los organismos vivos. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y la Organización Mundial de la Salud han informado que el arsénico (As) representan una amenaza importante para la salud humana. En el presente trabajo se evaluó por primera vez la naturaleza de las especies de As presentes en las aguas de la zona suroeste de la provincia de Sánchez Ramírez. Debido a la diferencia de toxicidad que presentan las especies inorgánicas de este metaloide, donde el As(III) es más tóxico que el As(V), se evaluó la presencia diferencial de dichas especies en las muestras analizadas. La técnica electroquímica empleada fue la voltamperometría de onda cuadrada con redisolución anódica (AS-SWV), la cual permite diferenciar las especies de As. Se realizó la puesta a punto de esta técnica utilizando un electrodo de disco de oro y evaluando los parámetros óptimos en la determinación de As en muestras de agua reales. Adicionalmente se emplearon pruebas colorimétricas para evaluar la presencia y rango de concentraciones de As total en cada uno de los sitios estudiados. La especie de As encontrada en el sitio ubicado en el río Margajita fue el As(V), lo cual indicaría un riesgo menor que el asociado a la presencia de As(III). Para el resto de los sitios estudiados todos presentaron concentraciones inferiores a los límites máximos permisibles.

12:05 PM – 12:25 PM

06. Cálculo del rango de temperatura diurna en Puerto-Príncipe para la década de 2009-2019

Marie Pelissa Acacia¹, y Rafael Méndez Tejeda²

¹*Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana*

²Natural Sciences Department, Atmospheric Sciences Lab, University of Puerto Rico at Carolina, 2100 Av. Sur, Carolina 00984, Puerto Rico
rafael.mendez@upr.edu

Palabras claves: DTR, Temperatura, Cambio climático

El cambio climático es un tema trascendental por sus diversas implicaciones a nivel mundial. De acuerdo con la comunidad científica es un fenómeno esencialmente relacionado con la actividad humana desde la segunda mitad del Siglo XVIII con el advenimiento de la revolución industrial. Una de las herramientas físicas que nos permiten tener evidencia de la existencia de este fenómeno es el rango de temperatura diaria (DTR), lo cual refleja variabilidad de la temperatura y se define como la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas diarias. Por tal razón, el DTR es considerado como el principal indicador del cambio climático. En la actualidad, Haití, no cuenta con estudios relacionados a los cambios de temperatura para la región de Puerto Príncipe, la capital del país. Esta región corresponde a la zona densamente poblada, pero también fue una zona altamente afectada a nivel sísmico, impactada en el año 2010. En este estudio, se presentan los resultados obtenidos del cálculo de los índices DTR para la década de 2009 - 2019 para esta región, tomando como referencias las bases de datos de las temperaturas medidas por el Centro Meteorológico Historique, de meteo cuyas coordenadas son 18°32'20.4"N 72°20'06.0"W. Los datos obtenidos de dicha estación presentan una tendencia negativa de -0,00009 en el DTR indicando que no hay una variación significativa entre la temperatura máxima y la temperatura mínima en un mismo día. Nuestras conclusiones implican una situación muy crítica que afecta la capacidad de supervivencia de la flora y la fauna de la región, en especial especies muy sensibles como los anfibios.

Conferencias Concurrentes:

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

Moderador: Juan M. López Encarnación

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

07. GSK-3 inhibitor-loaded electrospun cellulose acetate scaffolds enhance osteogenesis in vitro

Eduardo Nicolau^{1,3} and Samir Bello^{2,3}

¹Department of Chemistry, University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus, PO Box 23346, San Juan, Puerto Rico 00931, United States

²Department of Chemistry, University of Puerto Rico, Rio Piedras Campus, PO Box 23346, San Juan, Puerto Rico 00931, United States

³Molecular Sciences Research Center, University of Puerto Rico, 1390 Ponce De León Ave, Suite 1-7, San Juan, Puerto Rico 00926, United States Conexiones de Energía y Civiles, CONEXYNER

eduardo.nicolau@upr.edu

Palabras claves: Bioactive scaffolds, osteogenesis, GSK-3 inhibitors

Bone tissue-engineered constructs constitute an alternative to treat critical-size bone defects. Traditionally, these constructs have been fabricated with scaffolds that serve as templates for bone regrowth but generally lack intrinsic cues to enhance osteogenesis. Nowadays, scaffolds are bioactivated with osteoinductive molecules, stem cells, or specific microarchitectures. Here, we tested the ability of electrospun cellulose acetate (CA) scaffolds, functionalized with the GSK-3 inhibitors CHIR99021 (CHIR) or 1-Azakenpaullone (Azak), to enhance osteogenesis in vitro. In this regard, CHIR and Azak were incorporated individually at three concentrations of 0.25, 0.5, or 1.0 mg/mL into CA scaffolds by blending electrospinning, giving rise to CA-CHIR and CA-Azak 0.25, 0.5, and 1.0 mg/mL scaffolds. First, we determined how incorporating the GSK-3 inhibitors into CA scaffolds affected nanofiber diameter, pore size, wettability, and tensile strength. Additionally, we established using NMR if the electrospinning process altered the molecular structure of GSK-3 inhibitors. CHIR and Azak release profile in vitro was also determined. Then, the biocompatibility and osteoinductive properties of CHIR and Azak-loaded CA scaffolds were evaluated. We found that CHIR or Azak loading into CA scaffolds did not alter the nanofiber diameter, wettability, or tensile strength. Remarkably, the GSK-3 inhibitors were successfully incorporated into CA nanofibers by electrospinning, preserving their molecular structure. CHIR and Azak burst release was observed in the first 20h of incubation in PBS/Tween-80/methanol solution, followed by a sustained release. Biocompatibility studies showed that pre-osteoblasts (hFOB 1.19 cell line) could attach to all the GSK-3-loaded CA scaffolds, exhibiting typical morphology without evidence of cytotoxicity. However, cell adhesion and proliferation were increased on CA-CHIR (0.5 and 1.0 mg/mL) compared to CA scaffolds. Similarly, in vitro osteogenesis assessed by alkaline phosphatase activity and alizarin red staining was higher in CA-CHIR 0.5 mg/mL compared to CA scaffolds. Unexpectedly, CA-Azak 1.0 mg/mL inhibited osteogenesis. In summary, only CA-CHIR scaffolds exhibited in vitro bioactivity in a dose-dependent manner. Accordingly, the efficacy and safety of these bioactive scaffolds will be further evaluated in in vivo experiments using the rat calvarial critical-size model.

10:45 AM – 11:05 AM

08. Features of calculating a radiative heat exchanger with heat pipes

Natalya M. Savchenkova, and Elen S. Volkova

Moscow Power Engineering Institute, MPEI

National Research University

savchenkovanm@mpei.ru

Palabras claves: heat pipe, radiative heat transfer, radiator

A current solution of the problems of heat transfer in outer space is using the various types of heat pipes in the thermal control system, the main advantages of which are high heat transfer power and long service life. These systems can use both traditional heat pipes - axial, arterial, gas-controlled, and loop. A loop heat pipe is a heat transfer device operating in a closed evaporation-

condensation cycle using capillary pressure to pump coolant, in which the capillary structure is localized in the evaporator. This is the main difference between a loop heat pipe and a classic one, which allows to transfer heat from the source to the emitter over a distance of several meters. The report examines a flat surface with an integrated heat pipe that radiates heat from two sides into outer space. One side of the surface is exposed to solar radiation. The initial parameters are the saturation temperature of the coolant, its thermophysical properties, geometric characteristics of the fin and its thermophysical properties, geometric characteristics of the heat pipe. This problem is solved using the iterative method, solving a system of equations with the required accuracy. The results of the calculation are the distribution of the average fin temperature on the presence of solar flux at different coolant temperatures, on the type of liquid used as a coolant, on the material, as well as the dependence of the emitted heat flux on the fin material. The efficiency of the radiator is calculated too. The study of temperature fields and transmitted power of the refrigerator-radiator will allow us to evaluate its heat transfer characteristics and compare the efficiency of heat transfer devices.

11:05 AM – 11:25 AM

09. Análisis de los procesos de transferencia de calor en el evaporador del refrigerador solar por adsorción

Inna Samson¹, Alexandr Guzev², Natalia Savchenkova², y David Rosario¹

¹*Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Área de Ciencias Básicas, Santo Domingo, República Dominicana, 10602*

²*Moscow Power Engineering Institute, MPEI, National Research University*

inna.samson@intec.edu.do

Palabras claves: Evaporador, transferencia de calor, resistencia térmica, adsorción

El propósito de este trabajo es estudiar la influencia de varios parámetros geométricos en el funcionamiento del evaporador de Refrigerador Solar por Adsorción, RSA, y proponer opciones para su diseño. Refrigerador Solar por Adsorción tiene un funcionamiento periódico, por eso es importante que durante el proceso de generación de frío se forme mayor cantidad de hielo posible, para garantizar las temperaturas adecuadas en la cámara fría durante todo el ciclo. Al mismo tiempo, la temperatura al interior de evaporador no debería ser muy bajas ya que esto podría influir negativamente en el proceso de adsorción. Se determinaron coeficientes de transferencia de calor por convección, la resistencia térmica del evaporador para diferentes geometrías y diferentes espesores de capa de hielo formada al exterior del evaporador y la temperatura al interior del mismo. Se proponen varias configuraciones de evaporador tomando en cuenta la temperatura alcanzada en el interior y parámetros geométricos.

11:25 AM – 11:45 AM

10. Evolución energías renovables en la República Dominicana: almacenamiento como soluciones para altas cuotas renovables

Augusto Cesar Bello Richardson

A&A Business Intelligence Group AABI S.R.L. (AABI GROUP), Santo Domingo, República Dominicana, 11501

abello@aabigroup.com.do

Palabras claves: Energía renovable, almacenamiento de energía, cuotas renovables

En la Republica Dominicana al igual que otros países del mundo, sistema de energía tradicional está experimentando una rápida transición debido a la alta penetración de generadores que utilizan fuentes renovables intermitentes como la eólica y la solar, y sobre todo por la alta penetración de dispositivos electrónicos de potencia en la generación, por ejemplo, los convertidores electrónicos de potencia. Sin embargo, la mayor penetración de generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables exige la modificación de los modos convencionales de operación de las redes eléctricas, lo que impone un freno a su desarrollo junto a la necesidad de formar personas especializadas. Esta conferencia ofrecerá una visión general de la evolución que ha tenido el sector eléctrico en la Republica Dominicana, la evolución de las energías renovables, los desafíos y las oportunidades que se derivan de la integración de las energías Renovables en la Republica Dominicana; además hablaremos sobre los límites de potencia que se pueden instalar bajo el régimen especial, según lo indicado en la LEY 57-07. Conversaremos sobre: a) El Potencial de Recursos Renovables que tiene la República Dominicana, principalmente para las tecnologías Solar y Eólicas Onshore. b) Algunos estudios de integración de fuentes de energías renovables que se han realizado para la Republica Dominicana. c) Soluciones Altas Cuotas de energía renovable

Y, finalmente citaremos algunas recomendaciones para superar las restricciones técnicas y los desafíos por la alta penetración de fuentes de energías renovables, especialmente la Implementación de inercia sintética. En vista de lo anterior, hemos analizado un sistema de control que podría emular la inercia del sistema y lograr una mayor integración de las energías renovables a través de la aplicación de la Inercia Sintética.

11:45 AM – 12:05 PM

11. Impacto del cambio climático en la producción de electricidad basada en energías renovables en República Dominicana

Andrés Avelino Manzueta Cepeda

Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana, y Conexiones de Energía y Civiles (CONEXYNER)

aamanzueta@gmail.com

Palabras claves: Energías Renovables, Cambio Climático

La República Dominicana presenta en los últimos años sequías cada vez más acentuadas, e incrementos de temperaturas que se reflejan en la producción y consumo de energía eléctrica. Presentaremos una recopilación de datos estadísticos sobre la producción y consumo de electricidad de los últimos 20 años, así como las estadísticas meteorológicas principales y otras variables explicativas para verificar el impacto del cambio climático, así como sus potenciales relaciones.

12:05 PM – 12:25 PM

12. Evaluación de sistemas de almacenamiento de energía renovable en cargas comerciales, estudio de caso: República Dominicana

Manuel Landron Jerez, y Julio Francisco

Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana

motato117@gmail.com

Palabras claves: Renovable, Almacenamiento, Contaminación, Costo energía

En la actualidad se tiene mucho provecho de las energías renovable a tal punto que los sistemas de producción de energía presentan porcentajes considerables de estos tipos de energía, teniendo con esto una reducción e independencia considerable de los sistemas que usa combustible fósil para producción de energía. Los sistemas de energías renovables por principio no son constantes y generan situaciones de intermitencia en el flujo de energía. En esta investigación presentamos una evaluación de sistemas híbridos de energía renovable aislado constituidos generación fotovoltaica y diésel con sistemas de almacenamiento de energía de diferentes tipos como son: baterías de plomo acido, celdas de combustible de hidrogeno, super capacitores y baterías de iones de litio. Dicho sistema se simulo se optimizo su dimensionamiento mediante la plataforma Homer Pro, luego se evaluaron los arreglos de sistemas híbridos menos costosos y con menor emisión de gases de efecto invernadero mediante los indicadores costo de energía enviada (COE) y emisión de CO₂ a la atmosfera en Ton/año. Como estudio de caso se evaluó una cargar comercial de un pequeño centro comercial eléctricamente aislado ubicado en el poblado de Rincón ubicado a 15 km al sureste de la ciudad concepción de la vega, Provincia en la provincia de la vega República Dominicana. Como resultado de esta investigación se concluye que los sistemas de generación de energía fotovoltaico-diésel-baterías de litio es el de menor costo de energía y emisión de CO₂, también se pudo comprobar que los sistemas de almacenamiento con celdas de combustible son muy costosos y la producción de hidrogeno tiene un alto uso de energía en comparación con los otros sistemas como baterías de litio y de plomo acido, en cambio los sistemas de almacenamiento con supe capacitores requieren equipos acondicionar la red para evitar daños por transitorios causados por elevadas cargar capacitivas.

CONFERENCIA MAGISTRAL

Salón Punta Cana B, 02:30 PM – 03:30 PM

The physics of our cities in a changing climate: a quantitative perspective



Jorge González-Cruz

Empire Innovation Professor
 Atmospheric and Environmental Sciences
 & Atmospheric Science Research Center
 Founding Editor – ASME J. of Engineering of
 Sustainable Buildings and Cities
 State University of New York at Albany
 E-mail: jgonzalez-cruz@albany.edu

SUNY Empire Innovation Professor at the University of Albany of Atmospheric and Environmental Sciences, lead scientist of the Coastal-Urban Environmental Research Group (CUERG), and formerly The City College of New York Presidential Professor of

Mechanical Engineering at the City College of New York (CCNY). Prof. González-Cruz earned his Doctorate (1994) and Bachelor (1988) degrees in Mechanical Engineering from the Georgia Institute of Technology and from the University of Puerto Rico-Mayagüez, respectively. He teaches and conducts research in urban energy sustainability and resiliency, urban weather and climate, and regional climate modeling and analysis. Professor González-Cruz holds several patents in solar energy equipment, solar desalination systems, aerosol detection, and energy forecasting for buildings, and was recognized as a prominent young researcher by the US National Science Foundation with a prestigious CAREER Award. He has authored or co-authored more than 100 peer-reviewed publications, has delivered 100s of conference presentations, and his research has attracted more than \$50M in external funding. He is a Fellow Member of the American Society of Mechanical Engineering (ASME), and Former Vice-Chairman of the American Meteorological Society Board on the Urban Environment. He was appointed in 2015 by the Mayor of the City as Member of the Climate Change Panel for the City of New York, and more recently named Senior Scientist of Brookhaven National Laboratory, and Member of the US Department of Energy Office of Science Scientific Advisory Committee. He is the co-editor of the ASME Handbook of Integrated and Sustainable Buildings Equipment and Systems and was named in 2019 as the Founding Editor of the newest ASME Journal of Engineering for Sustainable Buildings and Cities.

Abstract:

Cities represent a next frontier scientific and societal challenge in understanding and adapting to a warmer global environment as direct recipients of human impacts due to climate change. Urban environments interact with and often compound the effects of a mean changing climate, with this interaction becoming more pronounced in coastal environments, where most of the global population resides. Cities also hold the key for global warming reduction as most carbon-driven economic activity centers in and around Cities. This Lecture will reflect on research of the intersection of coastal-urban environments and how local and global scale environments both undergo changes with implications on coastal flows, urban heat island, air quality, and socio-economic variables such as energy and health. The lecture will present a physical framework to investigate the climate of coastal cities and research specific and contrasting cases of tropical and high latitude coastal cities undergoing rapid changes using resources from in-situ and satellite observations, high resolution climate modeling tools, and socio-economic data. It will also highlight new emerging challenges for climate change adaptation and climate equity for the protection of vulnerable communities to climate induced hazards such as extreme heat and flooding in highly populated coastal cities.

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana B, 03:30 PM – 04:30 PM

Moderador: Domingo Pérez

03:30 PM – 03:50 PM

13. Variability of accreting white dwarf binaries and other compact objects

Manuel Pichardo Marcano^{1,2}, Liliana Rivera Sandoval³, Thomas Maccarone⁴, Rene D. Rohrmann⁵, Craig O. Heinke⁶, Diogo Belloni⁷, Leandro G. Althaus⁸, Arash Bahramian⁹

¹Fisk University, Department of Life and Physical Sciences, Nashville, TN 37208, USA, ²Vanderbilt University, Department of Physics & Astronomy, Nashville, TN 37235, USA, ³The University of Texas Rio Grande Valley, ⁴Texas Tech University, ⁵Instituto de Ciencias Astronómicas de la Tierra y del Espacio (CONICET-UNSJ), ⁶University of Alberta, ⁷Universidad Técnica Federico Santa María, ⁸Universidad Nacional de La Plata, ⁹Curtin University

mmarcano@fisk.edu

Palabras claves: White Dwarf, time-series, compact binaries, Globular Clusters, transients

Accreting white dwarf binaries, like cataclysmic variables (CVs) and AM CVns, and other types of compact binaries are known to be highly variable in timescales of seconds to years. Space-based

missions like the Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) have contributed immensely to the study of the variability and the detailed study of the outbursts from white dwarf binaries and other compact binaries in general. I will show how we can exploit the TESS observing and timing capabilities to study a particular type of accreting white dwarf binaries. I will present the results of the first systematic study of outbursting AM CVn systems and present for the first-time strong limits on the duration and the morphology of the superoutbursts and normal outbursts in AM CVns. Sadly the same surveys cannot be used for dense stellar clusters, like globular clusters (GCs), due to crowding and limiting magnitudes. In the more than 30 years of operations, the Hubble Space Telescope (HST) observed numerous GCs, and the archive constitutes an invaluable resource. There are still a lot of open questions regarding the population of compact binaries in GCs. Especially for the population of the, predicted, most abundant type of compact binaries, cataclysmic variables. I present the first results of an ongoing survey, which uses archival Hubble Space Telescope data of globular clusters with different characteristics, to do the first search for faint cataclysmic variables in Globular clusters that is not biased in the X-rays. I will present the first results of this survey including the first candidate magnetic helium core white dwarf in the globular cluster NGC 6397.

03:50 PM – 04:10 PM

14. Cuenca enriquillo y eventos climáticos extremos

Ramón Delanoy

Universidad Autónoma de Santo Domingo, Instituto de Matemática, Santo Domingo, República Dominicana

radelanoy@gmail.com

Palabras claves: Cuenca Enriquillo, Lago Enriquillo, Cambio Climático

La cuenca Enriquillo es un ecosistema vulnerable a la ocurrencia de fenómenos climáticos extremos. Su ubicación entre las sierras de Neiba y Bahoruco producto de eventos tectónicos y geológicos le dan una singularidad de poseer el Lago Enriquillo, de agua salada, el cual en la actualidad es de características endorreicas. Situado en una región principalmente seca y que experimenta periódicamente oscilaciones en su nivel, producto de prolongadas sequías o por ocurrencia de huracanes, tormentas y vaguadas y afectan la Sierras de Neiba y Bahoruco, lugares de donde proceden las aguas que llegan al lago pasada las lluvias, tanto superficial y subterránea. De acuerdo a recopilación de los últimos 100 años, estos fenómenos más o menos son cíclicos y han estado ligados a los fenómenos del Niño y la Niña, con período decenal. Para el 2024 se cumplirán 20 años del inicio de la última crecida extrema que terminó en el 2013 con un nivel de 27 metro bajo el nivel mar (mbnm) y de 10 de exiguas lluvias que han reducido el nivel de 27 a 33 (mbnm). El 4 de noviembre del 2022, Santo Domingo, República Dominicana, fue afectada por un evento climático extremo, produciéndose pérdidas millonarias, y más graves aún fue en noviembre de 2023. Hacen aproximadamente 10 años la tormenta Odette fue el comienzo de una temporada record de tormentas y huracanes que afectaron la cuenca Enriquillo, desplazando a poblados de la orilla del Lago como fue Boca de Cachón; afectando cultivos agrícolas y la ganadería. De acuerdo a los datos estadísticos en la Isla Española para el 2024 se pronostica como

un año de eventos climáticos extremos que traerían muchas lluvias o en su defecto sequía prolongada. Es necesario que estemos preparados para la resiliencia frente los eventos climáticos extremos que sucederán debido a la variación del clima a nivel mundial.

04:10 PM – 04:30 PM

15. Una metodología novedosa y rápida para el cálculo de dosis en braquiterapia de baja tasa

Jorge Torres¹, Gabriela Grad², Heyward Solarte³, Edgardo Bonzi²

¹*Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Campus Santo Tomas de Aquino, Santo Domingo, DN 2748, RD*

²*UNC, FaMAF, Córdoba, Argentina*

³*ONCOSEV, Santo Domingo. República Dominicana*

jtorrescub@gmail.com

Palabras claves: Cálculo de dosis, Braquiterapia, Monte Carlo

Presentamos el concepto de una nueva metodología para el cálculo de las dosis más rápido en braquiterapia con implantes permanentes, basados en el conocimiento del arreglo de las semillas, añadiendo dosis previamente simuladas en un medio equivalente en términos de la composición atómica del órgano en cuestión. Para realizar los cálculos de dosis utilizamos simulaciones Monte Carlo. Simulamos una semilla I-125 cilíndrica y comparamos nuestros resultados con los datos publicados. Nuestra propuesta es tener las dosis simuladas previamente en diferentes arreglos de semillas, y luego, considerando las posiciones espaciales de las semillas después del implante, sumar directamente los arreglos de dosis, obteniendo un cómputo muy rápido de la dosis total. Los resultados de la metodología propuesta se compararon con dos simulaciones completas de Monte Carlo en diseños 2D y 3D. Se analizaron las diferencias de dosis, obteniendo discrepancias estadísticas inferiores al 1% y reduciendo el tiempo de simulación en más de 4 órdenes de magnitud. Con la metodología propuesta, es posible realizar cálculos rápidos de dosis en braquiterapia, utilizando computadoras portátiles o de escritorio.

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana A, 03:30 PM – 04:30 PM

Moderador: Inna Samson

03:30 PM – 03:50 PM

16. Metodología para el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos por medio del rendimiento específico

Edwin Garabitos Lara, Alexander Vallejo Díaz, y Carlos Napoleón Pereyra Mariñez

Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola (IEESL), San Cristóbal, República Dominicana
egarabitos@ipl.edu.do

Palabras claves: Rendimiento específico, autoconsumo, sistemas fotovoltaicos

La necesidad de utilizar fuentes renovables distribuidas ha impulsado el crecimiento del autoconsumo fotovoltaico. Uno de los parámetros más importantes para el estudio y verificación del funcionamiento de sistemas fotovoltaicos es el rendimiento específico (RE) o producción específica. Este parámetro se puede utilizar para facilitar la estimación de la energía generada con la ayuda de sistemas de información geográfica fotovoltaicos (PV-GIS). Este trabajo presenta una metodología práctica para el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos para autoconsumo, con el uso de tres herramientas de acceso abierto. Se utiliza PVwatts Calculator para obtener la potencia de salida, a partir de la herramienta web PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) se obtiene la orientación óptima preliminar y con Google Earth se determina la orientación definitiva en el campo. La metodología se valida mediante los errores relativos porcentuales de los rendimientos específicos, tomando como referencia el RE de un sistema fotovoltaico de 2.20 kWp instalado en el Centro I+D+i Loyola, San Cristóbal, República Dominicana. Dichos errores se mantuvieron por debajo del 7 % para cada mes del año. Por medio del RE se determinó un modelo de generación de energía eléctrica y se aplicó a un caso de estudio en baja tensión. Esta participación fue financiada por el proyecto FONDOCYT subvención 2022-3A9-140.

03:50 PM – 04:10 PM

17. Método de volumen de control aplicado a solución de problemas de transferencia de calor no estacionarios

David Rosario, e Inna Samson

Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Área de Ciencias Básicas, Santo Domingo, República Dominicana, 10602
davidrosariog@gmail.com

Palabras claves: Transferencia de Calor, Método Numérico, Volumen Finito

Los problemas de transferencia de calor por conducción son descritos por ecuaciones en derivadas parciales de orden superior, cuya solución analítica está limitada a geometrías simples. En los casos donde las condiciones de borde son realistas solo pueden ser resueltos por técnicas de aproximación o métodos numéricos, los más utilizados son los métodos de diferencias finitas, elementos finitos y volumen finito. Aquí resumimos la idea principal en la que se apoyan estos métodos, ventajas y desventajas, haciendo énfasis en el método de Volumen Finito, en este el dominio del cálculo se divide en celdas o volúmenes de control que no se superponen donde se integran las ecuaciones diferenciales sobre cada volumen de control. Se muestra un ejemplo práctico discretizando un problema de conducción de calor no estacionario y geometría cilíndrica en el contexto de un ciclo de adsorción.

04:10 PM – 04:30 PM

18. Bridging quantum mechanics and financial mathematics: path integral application in the inversion of volatility within the Black-Scholes-Merton model

José R. Álvarez de los Santos¹, Julian P. Velev²

¹*Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Campus Santo Tomas de Aquino, Santo Domingo, DN 2748, RD*

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

ja.alvarez@ce.pucmm.edu.do

Palabras claves: Radioactive source, Nuclear Safety, Nuclear Security, Nuclear medicine

This research, presented at the Physics Congress, showcases a groundbreaking intersection of quantum mechanics and financial mathematics. The focus is on utilizing path integrals formalism to invert the volatility within the Black-Scholes-Merton option pricing model, representing a paradigm shift that applies quantum physics tools to address challenges in pricing financial derivatives. The presentation meticulously examines the underlying mathematical structures, illustrating how path integral techniques offer a more nuanced comprehension of volatility dynamics, surpassing the limitations of classical financial models. The presentation not only delves into the theoretical intricacies of path integral applications but also underscores their implications for option pricing and risk management. Inverting volatility within the Black-Scholes-Merton framework holds significant implications for accurately valuing financial instruments and optimizing hedging strategies. This research signals a departure from conventional financial modeling, urging physicists and financial professionals to reconsider established methodologies and adopt a more holistic and adaptable approach. The integration of path integral techniques challenges the status quo, encouraging the scientific community to explore unconventional avenues at the nexus of quantum physics and financial mathematics. In summary, the research presented a signifies a noteworthy milestone in the fusion of quantum mechanics and financial modeling. The application of path integrals to invert volatility within the Black-Scholes-Merton option pricing model not only advances our theoretical understanding of financial markets but also prompts a reassessment of how we approach pricing and risk management. This interdisciplinary

exploration sets the stage for a new era of collaboration between physicists and financial experts, fostering innovation and pushing the boundaries of traditional finance.

Martes 16 de enero, 2024

CONFERENCIA MAGISTRAL

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

3D-Networked nanoparticles for autonomous computing



Rigoberto Hernández

Professor

Gompf Family Professor of Chemistry

Department of Chemistry

Johns Hopkins University

E-mail: r.hernandez@jhu.edu

Dr. Rigoberto Hernandez is the Gompf Family Professor in the Department of Chemistry at the Johns Hopkins University, and the Director of the Open Chemistry Collaborative in Diversity Equity (OXIDE). He is also a Professor in the Departments of Chemical and Biomolecular Engineering, and Materials Science and Engineering at Johns Hopkins University. Before joining Hopkins in 2016, he was a Professor in the School of Chemistry and Biochemistry at Georgia Tech for 20 years. He was born in

Havana, Cuba and is a U.S. Citizen by birthright. He holds a B.S.E. in **Chemical Engineering** and **Mathematics** from Princeton University (1989), and a Ph.D. in **Chemistry** from the University of California, Berkeley (1993). He is a theoretical and computational chemist who originated the field of chemical dynamics in complex environments (through a biennial Telluride Workshop since 2001). He has published over 165 articles in theoretical and computational chemistry and discipline-based diversity research in chemistry. His current projects involve questions pertaining to nonequilibrium chemical dynamics in multi-scale systems, fundamental advances in transition state theory, design principles for sustainable nanotechnologies, the thermodynamics of protein unfolding and rearrangement, the design of autonomous computing materials, and the use of machine learning in energy materials discovery. His group's research is presently supported by the NSF, the DOE and the Sloan Foundation.

Dr. Hernandez is the recipient of a National Science Foundation (NSF) **CAREER Award** (1997), Research Corporation **Cottrell Scholar Award** (1999), the **Alfred P. Sloan Fellow Award** (2000), a **Humboldt Research Fellowship** (2006-07), the **ACS Award for Encouraging Disadvantaged Students into Careers in the Chemical Sciences** (2014), the CCR Diversity Award (2015), the **RCSA Transformative Research and Exceptional Education (TREE) Award** (2016), the **Herty Medal** (2017), the **Stanley C. Israel Regional Award for Advancing Diversity in the Chemical Sciences** (2018), and the **RCSA IMPACT Award** (2020). He is

a **Fellow** of the American Association for the Advancement of Science (AAAS, 2004), the American Chemical Society (ACS, 2010), the American Physical Society (APS, 2011), and the Royal Society of Chemistry (FRSC, 2020). He was a **Phi Beta Kappa Visiting Scholar** in 2015-2016. He previously served as the District IV Director on the **ACS Board of Directors (2014-2019)**. He currently serves on the Sloan MPhD Advisory Committee (since 2013), and as the Chair of the APS Division of Chemical Physics.

Abstract:

Over the last decade, it has become clear that conventional VLSI is reaching key scaling limits. Moreover, the energy efficiency of human-engineered electronic devices is many orders of magnitude lower as compared to biological computational structures. Such inefficiencies, for example, severely limit our ability to move from 2D to 3D architectures in materials systems as is needed to achieve high performance and span the complexity required for applications using big data or artificial intelligence. We therefore need a new class of materials that can enable computing but which are not bound by the rules of conventional VLSI, and we are inspired by the fact that the brain is an existence proof for such low-energy high-computing materials that do not rely on a von Neumann architecture. We have pursued the use of polymer-networked nanoparticles as a possible alternative. We will summarize our progress on characterizing these materials and report the primitive structures that we have created computationally thus far.

Durante la última década, ha quedado claro que la tecnología convencional de VLSI está alcanzando límites clave de escalabilidad. Además, la eficiencia energética de los dispositivos electrónicos diseñados por el ser humano es mucho órdenes de magnitud menor en comparación con las estructuras computacionales biológicas. Tales ineficiencias, por ejemplo, limitan gravemente nuestra capacidad para pasar de arquitecturas en 2D a sistemas en 3D, lo cual es necesario para lograr un alto rendimiento y abarcar la complejidad requerida para aplicaciones que utilizan “big data” o inteligencia artificial. Por lo tanto, necesitamos una nueva clase de materiales que permiten computación, pero que no están limitados por las reglas del VLSI convencional, y nos inspiramos en el hecho de que el cerebro es una prueba de existencia de materiales de alta computación y baja energía que no dependen de una arquitectura de von Neumann. Hemos explorado el uso de nanopartículas enredadas en una red de polímeros como una posible alternativa. Resumiremos nuestro progreso en la caracterización de estos materiales y presentaremos las estructuras primitivas que hemos creado computacionalmente hasta ahora.

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana B, 10:00 AM – 12:50 PM

Moderadores: Kety Jiménez (Materiales) | Erika Montero (Educación)

10:00 AM – 10:30 AM – CONFERENCIA ESPECIAL

19. Highly porous carbon from sargassum as mercury adsorbent in water

Lorenzo Caputi^{1,2}, Andrea Scarcello^{1,2}, Yolenny Cruz Salazar^{1,2}, Noel A. Upia de la Rosa^{2,3}, Melvin S. Arias Polanco^{2,3}, Cristian Vacacela Gomez², Francesco Chidichimo⁴, Salvatore Straface⁴

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

²Unicaribe Research Center, University of Calabria, I-87036 Rende, Cosenza, Italy

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

⁴Department of Environmental Engineering, University of Calabria, I-87036 Rende, Cosenza, Italy

lorenzo.caputi@fis.unical.it

Palabras claves: Sargassum, Porous Carbon, Mercury, Adsorption

Macroalgae are present in oceans as at least 10.000 different species described to date. Among them, Sargassum is a brown alga which forms the so-called Sargasso Sea, a holopelagic population maintained by vegetative growth only. During June 2011, pelagic Sargassum began washing ashore along the Caribbean coastlines in unprecedented quantities. Sargassum accumulation creates severe complications for local communities, strongly affecting touristic and fishing activities. However, the production of high value-added chemicals from macroalgae is considered as a promising and long-term methodology to face global threats as global warming, energy demand, food shortage etc. In this context, the goal of present work was to obtain ultraporous carbon from Sargassum, to be tested as Hg adsorbent in water. Sargassum seaweed as a lower plant has no tissue differentiation, so it has more uniform structure than higher terrestrial plants and has potential for homogeneous product when treated to obtain porous carbon materials. The Sargassum collected on the beach of Isla Saona, Dominican Republic, was washed with deionized water and then carbonized at 800 °C for 2 hours in a tube furnace under continuous N₂ flow (800 mL min⁻¹), with a heating rate of 20 °C min⁻¹. The product was then immersed in a saturated solution of KOH at 4:1 impregnation ratio and dried at 80°C for 2 hours. Then, the mixture was introduced into the tube furnace and heated for 2 hours at 800°C at a heating rate of 20 °C min⁻¹, in a continuous N₂ flow (800 mL min⁻¹) After natural cooling, the mixture was washed by deionized water and 5M HCl until the pH reached seven. The activated sample was studied by SEM, EDS, Raman and N₂ adsorption-desorption isotherms. The specific surface area calculated by using the BET method was 2.390 m² g⁻¹. Films of the final product were made by adding 5% PTFE binder, and tested ad Hg adsorbents

in batch experiments, using Hg(II) solutions with different starting concentrations. Preliminary results show that the adsorption efficiency, defined as the percentage of mercury removal, is almost independent of the initial Hg concentration, assuming an average value of 68%.

10:30 AM – 10:50 AM

20. Preparation of CuO-rGO composites: towards the development of low temperature sensors for CO detection

Donovan Diaz-Droguett, Felipe Vega, Martín Roble, and Saheed Adewinbi

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

ddiazr@uc.cl

Palabras claves: fractal dimension, scaling analysis, visibility graphs, local roughness exponent, tumor interface, tumor growth dynamics, morphological parameters, tumor surface regularity

The high reactivity of the oxygen functional groups and the high specific surface area of GO render it a good candidate for gas sensing applications, to be used, for example, in the detection of toxic or hazardous gases such as CO and H₂. This research studied especially the performance of CO gas sensors based on CuO/reduced graphene oxide (rGO) composite materials prepared via the hydrothermal method. The microstructure, morphology, and chemical characteristics and oxidation states of the CuO/rGO nanocomposite were obtained by using X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), Raman spectroscopy, Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS) and X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). The performance was studied by exposing the sensor to different concentrations of CO gas ranging from 30 ppm to 180 ppm and using the sensor chip temperatures from room temperature up to 150 °C. The gas sensing properties of the CuO/rGO sensor was investigated using different solution concentration ratios (p/p) of CuO and rGO such as 1:1, 2:1, and 4:1. Furthermore, different thermal reductions of CuO/rGO composites were studied. The thermal reduction was performed by undergoing the samples at temperatures of 150 °C and 250°C on air for 2 hours to study the effect of the degree of reduction in the sensor response. The experimental data indicated that the CO gas sensor has a good sensor response ($S = 6\% - 15\%$) but a low recovery time. Nevertheless, excellent selectivity and reproducibility toward CO gas exposure. The good sensing mechanism for this type of sensor was ascribed to the porous character of the nanocomposite and the formed heterojunction at the interfaces between CuO and rGO nanosheets.

10:50 AM – 11:10 AM

21. Raman analysis of graphene monolayer dehydrogenation**Fabrice Piazza¹, Tom Fournier², Kelvin Cruz¹, Marc Monthieux², Benjamin Lassagne³, Lionel Petit², Sebastien Moyano², and Pascal Puech²**¹*Pontificia Universidad Catolica Madre y Maestra, Lab. Nanociencia, Santiago, Dominican Republic, 51000*²*Centre National de la Recherche Scientifique, CNRS*³*CBRS*fpiazza@pucmm.edu.do**Palabras claves:** graphene, deshydrogenation, Raman

Creating defects in graphene by hydrogenation, either to achieve hydrogen chemisorption or partial etching, is a way to open an electronic band gap in graphene. Understanding the range of stability conditions of partially etched or hydrogenated graphene is crucial for application, as processing conditions (e.g. temperature) and quality control (characterization) conditions may result in modifying the material through partial or full dehydrogenation, and subsequent alteration of its electronic properties. This work reports a study of various dehydrogenation conditions of hydrogenated or hydrogen-etched monolayer graphene (1LG), either free-standing or supported by an interferential substrate, using incremental annealing under nitrogen up to 400 °C. Materials were investigated by Raman spectroscopy. Indeed, it has been known since 2012 that the intensity ratio of two Raman bands activated by double resonance, D over D' (ID/ID') can be used to identify the nature of defects in defective graphene. It has been shown that hydrogenated 1LG, characterized by a large ID/ID' ratio (~10-15), is stable provided annealing remains below 300 °C. On the other hand, although hydrogen-etching conditions are severe enough to alter pristine 1LG, the resulting defective 1LG remains stable up to 400 °C, while a modification in the type and proportions of defects is likely. Experimental conditions for the safe use of Raman spectroscopy, otherwise able to induce specimen overheating because of the laser energy and power, are also determined and discussed.

11:10 AM – 11:30 AM

22. Caracterización y mejora de la capacidad de adsorción de arenas costeras de la República Dominicana**Noel Alfonso Upia de la Rosa^{1,2}, Yolenny Cruz^{3,4}, Lorenzo Caputi^{3,4}, Melvin Arias^{1,4}**¹*Laboratorio de Nanotecnología, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, República Dominicana*²*Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10602*³*Surface Nanoscience Group, Department of Physics, University of Calabria, I-87036 Rende, Cosenza, Italy*⁴*Unicaribe Research Center, University of Calabria, I-87036 Rende, Cosenza, Italy*noelupia@gmail.com

Palabras claves: arena, adsorción, azul de metileno, silicato, carbonato

Este estudio investigó las propiedades de la arena recolectada en siete playas de la República Dominicana utilizando las siguientes técnicas: difracción de rayos X (XRD), espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), FTIR acoplado con termogravimetría (TGA), microscopía electrónica de barrido (SEM), análisis por dispersión de energía de rayos X (EDS) y fluorescencia de rayos X (XRF). Los resultados del XRD revelaron que la parte cristalina de estas arenas está compuesta principalmente por silicatos, incluyendo tectosilicatos como cuarzo y albita, y silicatos de cadena como la augita, junto con un alto contenido de carbonatos de calcio, especialmente aragonita. Además, se evaluó la capacidad de adsorción de las arenas utilizando azul de metileno como adsorbato. Estudios anteriores indicaban que los carbonatos de calcio podrían limitar esta capacidad, por lo que se procedió a tratar las arenas con ácido clorhídrico (HCl) para eliminar el carbonato de calcio y así mejorar la capacidad de adsorción por unidad de masa. Los resultados mostraron un aumento significativo de hasta un 80% en la capacidad específica de adsorción después del tratamiento químico. Estos descubrimientos no solo amplían nuestra comprensión de la composición y estructura de las arenas costeras en la región, sino que también ofrecen una ruta prometedora para mejorar su eficiencia en la adsorción, con posibles aplicaciones en tecnologías de filtración y procesos de remediación ambiental.

11:30 AM – 11:50 AM

23. Incorporación de la inteligencia artificial a objetos de aprendizaje con metodología STEM

José Antonio Aceituno Mederos

Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, República Dominicana
jose.aceituno@intec.edu.do

Palabras claves: Física Mecánica, Enseñanza, aprendizaje Inteligencia Artificial, STEM

En este trabajo se presentan como precedentes, una serie de resultados de investigaciones que se han desarrollado con la intención de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física Mecánica. Los más recientes se obtienen de la aplicación de un Objeto Virtual de Aprendizaje Transdisciplinario (OVAt), elaborado sobre el tema de movimiento bidimensional y que intenta resolver algunas carencias en los estudiantes que estudian esta asignatura a nivel universitario en INTEC. Estos insumos permitieron llegar a conclusiones que se enfocan en la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA), al proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo útil que resulta, y por la imposibilidad de postergar más su incorporación ética. Así mismo se presenta el diseño un Objeto de Aprendizaje (OA) que permite incorporar la IA como recurso de apoyo al desarrollo de las asignaciones, y que propicie la consecución de las competencias pretendidas en los estudiantes.

11:50 AM – 12:10 PM

24. Ciencia ciudadana: mapa de ruido de la ciudad colonial

Moisés Álvarez¹, Rubén Mesa²

¹Departamento de Física, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

²Departamento de Informática, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

malvarez@unphu.edu.do

Palabras claves: Ruido, Mapa de ruido, Celulares inteligentes, Ciencia ciudadana

Este estudio persigue, a través del uso de la ciencia ciudadana, el realizar el primer mapa de ruido del país en la ciudad colonial. Para esto se van a usar, en principio, los estudiantes de bachillerato que viven y/o estudian en las escuelas y liceos de la zona colonial además de algunas personas interesadas en la misma. La medición se realizará por medio de una aplicación en celulares inteligentes. Los participantes recibirán un entrenamiento en el uso de esta aplicación, interpretar los datos y exportarlos a una base de datos, la cual posteriormente se usará para crear el mapa de ruido. La idea es concientizar a los estudiantes de bachillerato y al público en general sobre la problemática del ruido. Se presentarán los resultados preliminares del mismo.

12:10 M – 12:30 PM

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

Cristian Joel Casilla Barclay¹, Rubén Sánchez Sánchez², Elvia Rosa Ruiz Ledezma²

¹Escuela e Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10602

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

ccasilla47@uasd.edu.do

Palabras claves: Metodologías activas, enseñanza de la física, instrucción de pares, clases demostrativas interactivas, ganancia efectiva

Las metodologías para la enseñanza activa son de interés en la investigación en física educativa, estas metodologías inducen a los aprendices a construir sus propios conocimientos en base al uso de experimentos dirigidos por el profesor que profundizan progresivamente la comprensión del fenómeno físico en estudio y promueven el aprendizaje colaborativo, para lograr aprendizajes significativos cuantificables. La presente propuesta de investigación plantea el estudio combinado de las metodologías activas Clases Demostrativas Interactivas (ILD) e Instrucción de Pares (PI), para la enseñanza aprendizaje de aplicaciones de Leyes de Newton sobre el movimiento, en un curso de Física General, para estudiantes de ciencias e ingeniería. Se plantea evaluar ambas metodologías de forma combinada, realizado un diagnóstico de los participantes con pruebas estandarizadas, luego aplicar las metodologías didácticas y realizar una evaluación posterior para determinar cuantitativamente la eficacia de las metodologías mediante el análisis del rendimiento

de los estudiantes en los factores de: ganancia efectiva (modelos Hake-Dellwo), de concentración (modelos Lei Bao-Redish) y ganancia de habilidad (modelo dicotómico de Rash). Se presentan los resultados de la revisión de la literatura científica sobre el incipiente uso combinado de metodologías activas para la enseñanza de la física y como estas articulan el aprendizaje colaborativo de la Instrucción de Pares (PI) con otras metodologías activas, potenciando la ganancia conceptual, respecto del uso de las metodologías activas por separado. Actualmente, los cursos de física para estudiantes de ciencias e ingenierías presentan altas tasas de deserción y de repitencia, comparados con otros cursos de estos programas de estudios. Estos indicadores, se han deteriorado posterior a la pandemia del Covid-19. Los resultados de los estudios del desempeño histórico muestran una tasa combinada de deserción y repitencia de alrededor de 80%-85% en la Universidad Autónoma de Santo Domingo, una tasa de aprobación de un 15%-20% con tendencia a la baja y las calificaciones promedio de aprobación obtenidas son próximas al mínimo necesario para aprobar. Este fenómeno se extiende a otras IES nacionales y de Latinoamérica, mermando el egreso de profesionales competentes de las Ciencias e Ingenierías.

12:30 PM – 12:50 PM

26. El postgrado en física como elemento para favorecer las competencias investigativas

Emma K. Encarnación E.

Escuela e Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10602

eencarnacion47@uasd.edu.do

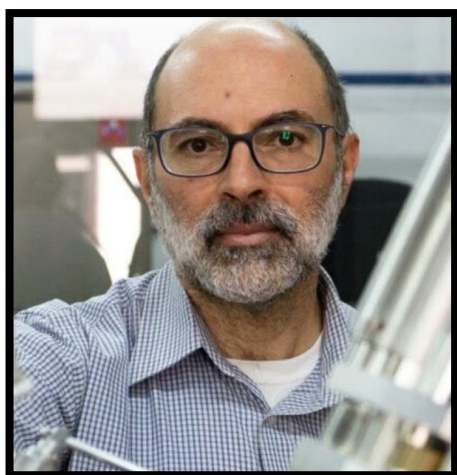
Palabras claves: investigación, postgrado, competencias, enseñanza, educación

El desarrollo de una verdadera cultura de investigación es un elemento necesario en todas las instituciones educativas y sobre todo a nivel superior. Este trabajo tiene como objetivo mostrar los resultados de una estrategia realizada desde el postgrado en Física, para favorecer las competencias investigativas de los estudiantes de maestría en Física de la Escuela de Física, de la Facultad de Ciencias, en la Universidad Autónoma de Santo Domingo, en la asignatura Seminario de Tesis. Como resultado se muestran las propuestas para el trabajo de tesis de varios maestrantes del área de Física Educativa, basadas en problemas del contexto educativo dominicano a nivel de secundaria, que buscan favorecer la enseñanza aprendizaje de la Física. Se presentan, además, algunos de los instrumentos diseñados para diagnosticar niveles de conocimientos, recursos, herramientas, procesos, entre otros. Los cuales ponen de manifiesto algunas de las competencias investigativas trabajadas por los maestrantes en el desarrollo de la asignatura.

CONFERENCIA MAGISTRAL

Salón Punta Cana B, 02:30 PM – 03:30 PM

Statistical thermodynamics of adsorption in the presence of multiple-site occupancy: theory, applications, and future perspectives



Antonio J. Ramírez Pastor

Professor

Director of the Institute of Applied Physics (UNSL-CONICET)

Department of Physics

National University of San Luis

E-mail: antorami@unsl.edu.ar

Antonio José Ramirez Pastor graduated with a Bachelor's degree in Physics from the National University of San Luis (UNSL) in 1993. In 1996, he obtained a Master's degree in Physics from the Austral University of Chile, and in 1998, he earned a Ph.D. in Physics from the UNSL. He served as Secretary of Science, Technology, and Postgraduate

Studies at the Faculty of Physical-Mathematical and Natural Sciences of the UNSL from 2004 to 2007. In 2007, he assumed the position of Director of the Department of Physics at the UNSL, serving for two terms until 2012. From the end of 2012 until the end of 2021, he was the Director of the Institute of Applied Physics (INFAP), UNSL-CONICET. Since the beginning of 2022, he has been the Director of the CONICET-San Luis Scientific and Technological Center. He was the President of the Argentine Physics Association (AFA) from 2012 to 2016, and the President of the Ibero-American Federation of Physical Societies (FEIASOFI) from 2014 to 2018. Currently, he is a Full Professor in the Department of Physics at the UNSL and a Superior Researcher at CONICET. He has been a visiting professor at numerous centers in Argentina and abroad, and since 2020, he has been an Honorary Full Researcher, the highest category for foreign researchers in the Dominican Republic's Researcher Career. His research interests focus on the theoretical study and computational modeling of complex systems in a wide range of topics (including surface physics, magnetism, and other problems in the area of statistical mechanics of lattice gas models). He has published over 240 articles in prestigious international journals in his field and has supervised (co-supervised) 16 Ph.D. theses in Physics and 24 Master's and Bachelor's theses in Physics. His work as a researcher has been recognized with two of the most important research awards in Argentina: the "Ernesto Galloni" Award in the field of Physics (National Academy of Exact Physical and Natural Sciences of Argentina, 2001); and the "Ranwel Caputto" Award (National Academy of Sciences of Argentina, 2007).

Abstract:

From a theoretical point of view, the description of surface phenomena has been mainly conducted in terms of localized adsorption [T. L. Hill, An introduction to statistical thermodynamics, Addison-Wesley, MA, (1960)], as this presents fewer difficulties in terms of analytical modeling. The works included in this group use the Langmuir adsorption model, or generalizations thereof that take into account interactions between adsorbed molecules, adsorbates composed of more than one species, surface heterogeneity, or effects of multilayer adsorption. A fundamental characteristic of the Langmuir model is preserved in these theories and can be summarized as stating that each adsorbed molecule occupies one site on the adsorption lattice. The definition of an adsorption site is arbitrary but typically corresponds dimensionally to the size of the adsorbed molecule. Although the concept of single-site adsorption may be accepted in the case of compact molecules, it fails completely in common cases such as the adsorption of highly flexible hydrocarbon chains, where CH_x groups tend to adsorb as individual segments. This introduces the need to incorporate an “ingredient” known as multiple-site occupancy adsorption (MSOA) into the theory, which has been a focus of our research group for over two decades. In this contribution, we will provide a brief review of the classical theories developed for the study of MSOA, present the most important recent results in the field, review some applications to real systems, and discuss the main current research lines in the subject matter.

Keywords: Statistical thermodynamics of adsorption; multiple-site occupancy; Monte Carlo simulations

Desde el punto de vista teórico, la descripción de los fenómenos superficiales ha sido realizada principalmente en términos de adsorción localizada [T. L. Hill, An introduction to statistical thermodynamics, Addison-Wesley, MA, (1960)], por presentar ésta menores dificultades de modelización analítica. Los trabajos incluidos dentro de este grupo utilizan el modelo de adsorción de Langmuir, o generalizaciones del mismo que toman en cuenta las interacciones entre moléculas adsorbidas, adsorbatos constituidos por más de una especie, heterogeneidad superficial o efectos de adsorción en multicapas. Una característica fundamental del modelo de Langmuir se conserva en estas teorías y podría resumirse diciendo que cada molécula adsorbida ocupa un sitio sobre la red de sitios de adsorción. El sentido que se le da al sitio de adsorción es arbitrario, pero usualmente se corresponde en dimensiones al tamaño de la molécula adsorbida. Aunque el concepto de adsorción unisitio puede ser aceptado en el caso de moléculas compactas, falla completamente en casos tan comunes como la adsorción de cadenas de hidrocarburos que son altamente flexibles y cuyos grupos CH_x tienden a adsorberse como segmentos individuales. Aparece aquí la necesidad de incorporar en la teoría un “ingrediente” conocido como adsorción con múltiple ocupación de sitios (AMOS), sobre el cual nuestro grupo de investigación viene trabajando desde hace más de dos décadas. En esta contribución, haremos una breve revisión de las teorías clásicas desarrolladas para el estudio de AMOS, presentaremos los resultados más importantes obtenidos recientemente en el campo, repasaremos algunas aplicaciones a sistemas reales y discutiremos las principales líneas actuales de investigación en la temática.

Palabras claves: Termodinámica estadística de adsorción; múltiple ocupación de sitios; simulación de Monte Carlo

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana B, 03:30 PM – 05:10 PM

Moderador: José Ramón Álvarez de los Santos

03:30 PM – 03:50 PM

27. Monte Carlo cinético en la deposición de moléculas poliatómicas

Nelphy de la Cruz^{1,2}, y José Antonio Ramírez-Pastor²

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

²*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

Palabras claves: Termodinámica de superficies, crecimiento, exponente, Monte Carlo Cinético, estudio analítico

La deposición y el consecuente proceso de crecimiento de superficies son de gran importancia e indispensable en la tecnología actual. Los modelos de adsorción por deposición 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 y cinética de crecimiento de una superficie. A partir de estas leyes esenciales, es posible describir el detalle microscópico del sistema con modelos discretos de crecimiento que imitan las propiedades físicas esenciales. En este trabajo presentamos un análisis de una serie de tres artículos donde hemos estudiado la cinética de deposición en multicapas de objetos con estructura mediante simulaciones de Monte Carlo y consideraciones analíticas. El crecimiento de la superficie se realiza siguiendo un mecanismo de adsorción donde los objetos depositados pueden adsorberse formando multicapas. Los resultados de nuestras simulaciones muestran que la rugosidad evoluciona en el tiempo. En estas condiciones, se estudia el crecimiento superficial generado por la deposición de partículas de diferentes tamaños. En tiempos prolongados, la rugosidad de los sistemas aumenta linealmente con el tiempo, y estudiamos el exponente de crecimiento β , en variación con una deposición aleatoria de monómeros que presenta un comportamiento sublineal ($\beta = 1/2$).

03:50 PM – 04:10 PM

28. Descripción estadística fraccionaria de la adsorción de trímeros en redes triangulares y sus efectos entrópicos

Noris de la Cruz^{1,2}, Nelphy de la Cruz^{1,2}, Evelina Quiroga², y José Antonio Ramírez-Pastor²

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

²*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

Palabras claves: Estadística fraccionaria, objetos multisitio, red triangular, entropía, adsorción

Es de vital importancia contar con herramientas, tanto experimentales como teóricas, para comprender el fenómeno de la adsorción superficial, debido a sus aplicaciones en el mundo que nos rodea. Es por todo esto que se hace imprescindible el desarrollo de modelos teóricos cada vez más refinados, capaces de dar cuenta de las principales propiedades, tanto del adsorbato como del adsorbente, de las interacciones que existen entre los mismos y de las estructuras subyacentes en la fase adsorbida. En particular, el estudio de la adsorción de objetos con geometría definida en distintas redes es de sumo interés en la fisicoquímica de superficie. La tendencia de las partículas adsorbidas a ordenarse puede ser estudiada con diversos métodos. Los objetivos principales de este trabajo son extender resultados previos obtenidos mediante aproximación de racimo a la adsorción con ocupación multisitio y estudiar cómo la estructura del adsorbato afecta sus propiedades de adsorción mediante la descripción estadística fraccionaria. Utilizamos tres tipos distintos de trómeros: lineales, triangulares y angulares, adsorbidos sobre redes triangulares. La relación entre el cubrimiento superficial y el potencial químico y la entropía configuracional de la fase adsorbida se obtienen para los tres sistemas estudiados. La validez de las soluciones analíticas se prueba mediante la comparación con simulaciones de MC desarrolladas para este trabajo y determinaciones previas en la literatura. Discutimos las estructuras superficiales y sus implicaciones sobre la entropía configuracional en la fase adsorbida, en comparación con los resultados obtenidos para el sistema ideal (sin confinamiento y sin interacciones laterales).

04:10 PM – 04:30 PM

29. Pair correlation function of multi-component and multi-Yukawa mixtures

Melvin Arias¹, y Edison Sánchez²

¹*Laboratorio de Nanotecnología, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, República Dominicana*

²*Escuela de Física e Instituto de Física (IFIS), Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Ave. Alma Mater, Santo Domingo 81000, República Dominicana*

melvin.arias@intec.edu.do

Palabras claves: Ornstein-Zernike equation, Pair correlation function

The Ornstein-Zernike equation plays a fundamental role in fluid theory. Analytical solutions are of interest for establishing the direct correlation function $c(r)$ in terms of the total correlation function $h(r)$. In this study, we employ a general closure of the Ornstein-Zernike equation in terms of multi-component and multi-Yukawa mixtures. Following Baxter (1970) and introducing new matrix functions in terms of direct correlation, we address the explicit problem

of finding an inverse matrix based on the initial condition parameters of spherical particles with different sizes in the fluid. This approach successfully yielded the analytical Pair correlation function for 4x4 matrices of multi-component and multi-Yukawa mixtures.

04:30 PM – 04:50 PM

30. Cinética de adsorción, entropía configuracional y propiedades termodinámicas de dímeros semirrígidos en más de una capa en equilibrio

Raffaele Oliva Mendoza¹, Nelphy de la Cruz^{1,2}, y José Antonio Ramírez-Pastor²

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

²*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

Palabras claves: Termodinámica de Superficies, adsorción, entropía, multicapas

La adsorción de átomos y moléculas sobre superficies se estudia mediante modelos matemáticos que permiten crear isotermas del sistema. Estudios recientes demuestran que en el proceso de adsorción el tamaño y la forma de los objetos depositados juegan un papel importante en la cinética de la adsorción y en el número de configuraciones del sistema. Si bien los equipos de caracterización de sólidos absorbentes generalmente se basan en el modelo de BET (de la teoría de Brunauer, Emmett y Teller) y calculan asumiendo un sitio por moléculas, resulta ineficaz para casos no restringidos a al modelo. El objetivo de este trabajo es el estudio de la adsorción en equilibrio de dímeros semirrígidos y el estudio de las propiedades termodinámicas del sistema. Para este propósito, se realizaron simulaciones basadas en el método Monte Carlo y análisis entrópico por integración termodinámica y por método de Clústeres. Como resultado, se evidencio una mayor entropía para casos de dímeros semirrígidos que para casos de monómeros y dímeros rígidos, por la capacidad de estos de ocupar dos capas a la vez y aumentando el número de configuraciones posibles del sistema. Se evidencio también una similitud en la función de la entropía configuracional entre el método de clústeres y el método de integración termodinámica a partir de isotermas obtenidas por método de Monte Carlo.

04:50 PM – 05:10 PM

31. Impacto de las ERV fotovoltaica en la operación del SENI

Wascar Antonio Liriano Lorenzo, y Fernelis Ramírez Lorenzo

Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana y Universidad Autónoma de Santo Domingo

wascarliriano@gmail.com

Palabras claves: Sistemas Eléctricos de Potencia, Estabilidad de la Frecuencia e Inercia de los Sistemas Eléctricos

La energía eléctrica es concebida como un bien común y necesario para el desarrollo de la humanidad, y es por ello, que los seres humanos realizamos esfuerzos continuos en el desarrollo de tecnologías para su producción. Sin embargo, las diferentes tecnologías utilizadas en los Sistemas Eléctricos de Potencia (SEP) para la producción de energía eléctrica usualmente tienen algún impacto particular sobre la operación este. El Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI) de la República Dominicana, no es la excepción; el cual actualmente está presentado desafíos operativos, debido al incremento de las Energías Renovables Variables (ERV) en la matriz energética y, en defecto, en la participación significativas de estas en la producción durante ciertos periodos del día para el abastecimiento de la demanda. Con el aumento de la participación de la ERV en la producción de energía en el SENI, durante los últimos años, hemos registrado incremento en el número de perturbaciones en la frecuencia, específicamente en los periodos (P13-P15) de mayor participación de las ERV a partir de la tecnología Fotovoltaica. La anterior, fundamentado en la variación de la inercia del SENI y los cambios súbitos de la producción por causas de las sobras causadas por las ‘nubes viajeras’. De manera específica, el presente trabajo estaremos precisando un análisis sistemático de variaciones ocurridas en la producción de la ERV-Fotovoltaica del SENI, su impacto en la frecuencia y los sistemas de control actualmente implementados (EDAC, EDAG, etc.). Además, los mecanismos de defensa que se han desarrollado para hacer frente a estas variaciones y evitar el desabastecimiento de la demanda de energía eléctrica.

Miércoles 17de enero, 2024

CONFERENCIA MAGISTRAL

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

Are solid-state batteries the ultimate solution in electric mobility?



Emilio E. Bunel

Professor

School of Chemistry & Pharmaceutical Chemistry

School of Engineering

Catholic University of Chile

Santiago, Chile

E-mail: emilio.bunel@uc.cl

Emilio Bunel received his M.S. in Chemical Engineering in 1980 from the University of Chile and his Ph.D. in chemistry from the California Institute of Technology in 1988. He began his professional career at DuPont Central Research where he spent 12 years working on catalysis. From 2001 to 2008 he worked in the pharmaceutical industry. After spending twenty years in industry, in October 2008 Emilio Bunel was named director of the Chemical Sciences and Engineering Division at U.S. Department of Energy's Argonne National Laboratory, where he was responsible for directing a science-based research, development, and early-stage engineering organization. In November 2017 Emilio Bunel was named VP of Innovation at SQM which is one of the largest lithium producers in the world. After a year with SQM he joined the Catholic University of Chile as a professor with a joint appointment between the School of Chemistry and Pharmacy and the School of Engineering. His research interests are in the areas of new materials for energy storage and sustainable technologies to produce lithium raw materials.

Abstract:

The large-scale commercialization of new energy storage technologies is essential for the development of electric vehicles as well as for power generation, distributed renewable electricity and consumer electronics. Energy storage, that should help mitigate the problems of pollution, global warming and fossil fuel shortages is becoming more important than ever, and lithium-ion batteries are now the choice to develop renewable energy technologies and electric vehicles.

From a scientific point of view, the main challenges for electrical energy storage includes improving energy densities, power, charge-discharge, and cyclability while maintaining stable

electrode-electrolyte interfaces. The need to mitigate volumetric and structural changes in the active electrode sites accompanying reversible and ion intercalation, particularly in the case of metal oxides, has led researchers to study nanoscale systems.

Solid-state batteries are the last frontier in lithium-ion battery development. A solid-state electrolyte instead of a liquid electrolyte has the potential for higher energy densities and greater safety than conventional lithium-ion batteries. However, they still face many challenges before the technology is ready to market.

Solid-state batteries will need lithium metal anodes which are a technological challenge not quite developed yet. In this presentation we will review the current state of the art in solid-state batteries and challenges in solid-state battery science associated with the fabrication of solid-state electrolytes and lithium metal anodes.

Key words: Batteries, solid state batteries, solid electrolytes, lithium metal anodes.

La comercialización a gran escala de nuevas tecnologías de almacenamiento de energía es esencial para el desarrollo de vehículos eléctricos, así como para la generación de energía, la electricidad renovable distribuida y la electrónica de consumo. El almacenamiento de energía, que debería ayudar a mitigar los problemas de contaminación, calentamiento global y escasez de combustibles fósiles, se está volviendo más importante que nunca, y las baterías de iones de litio son ahora la opción para desarrollar tecnologías de energía renovable y vehículos eléctricos.

Desde un punto de vista científico, los principales desafíos para el almacenamiento de energía eléctrica incluyen mejorar las densidades de energía, la potencia, la carga y la reciclabilidad, manteniendo al mismo tiempo interfaces electrodo electrolito estables. La necesidad de mitigar los cambios volumétricos y estructurales en los sitios de electrodos activos que acompañan a la intercalación reversible y de iones, particularmente en el caso de los óxidos metálicos, ha llevado a los investigadores a estudiar sistemas a nano escala.

Las baterías de estado sólido son la última frontera en el desarrollo de baterías de iones de litio. Un electrolito de estado sólido en lugar de un electrolito líquido tiene el potencial de mayores densidades de energía y mayor seguridad que las baterías convencionales de iones de litio. Sin embargo, todavía enfrentan muchos desafíos antes de que la tecnología esté lista para el mercado.

Las baterías de estado sólido necesitarán ánodos de metal de litio, que son un desafío tecnológico aún no desarrollado. En esta presentación revisaremos el estado actual del arte en baterías de estado sólido y los desafíos en la ciencia de baterías de estado sólido asociados con la fabricación de electrolitos de estado sólido y ánodos de metal de litio.

Key words: Baterías, baterías de estado sólido, electrolitos sólidos, ánodos de litio metálico

Conferencias Concurrentes:

Salón Punta Cana B, 10:00 AM – 12:00 M

Moderador: Melvin Arias Polanco

10:00 AM – 10:20 AM

32. Estudio de ferritas magnéticas de zinc y cobalto afectadas por sodio

Laura Patricia Santos Sánchez¹, Melvin S. Arias Polanco^{1,2}

¹Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10602

²Laboratorio de Nanotecnología, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, República Dominicana

laurapsantos05@gmail.com | melarias@gmail.com

Palabras claves: Ferritas, nanopartículas recubiertas, sol-gel, alcohol polivinílico (PVA)

Nanopartículas magnéticas de ZnFe_2O_4 , $\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$, CoFe_2O_4 y $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$ fueron sintetizadas a partir de una solución de sol-gel con alcohol polivinílico (PVA) como aglutinante, tanto lavado como sin lavar. El objetivo principal fue investigar el efecto del sodio procedente del PVA en las propiedades de estas ferritas. Se evaluaron las propiedades en términos de composición de fases, tamaño y morfología de las partículas, composición elemental y estabilidad térmica de las muestras. Las caracterizaciones se llevaron a cabo utilizando técnicas como difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopía de dispersión de energía (EDS), espectroscopía de fotoemisión de rayos-X (XPS), espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) y análisis termogravimétrico (TGA). Los resultados confirman la obtención de estructuras de tipo espinela de ZnFe_2O_4 y CoFe_2O_4 en todas las muestras, con parámetros de red aproximados de 8.44 Å y 8.37 Å, respectivamente. Los tamaños promedio de las ferritas fueron de 80 ± 2 nm y 58 ± 2 nm para las ZnFe_2O_4 y $\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$; y de 38 ± 1 nm y 32 ± 1 nm para las CoFe_2O_4 y $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$. Los análisis de EDS, XPS y FTIR confirmaron la presencia de sodio y compuestos de carbono en las muestras sintetizadas con el PVA sin lavar ($\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$ y $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$) y el TGA corroboró que el carbonato de sodio interactúa con la superficie de las nanopartículas.

10:20 AM – 10:40 AM

33. Advances in site effects study in Santo Domingo (East), Barahona and Santiago de los Caballeros (Dominican Republic) using passive and active seismic sources

Omar González¹, Claudia Germoso¹; Diego Córdoba², Miguel Souffront³, Senén Sandoval⁴, and Thais Montoya⁵

¹*Instituto Tecnológico de Santo Domingo, INTEC, Área de Ingeniería, Santo Domingo, República Dominicana, 10602*

²*Universidad Complutense de Madrid, UCM*

³*University of Sannio*

⁴*Everest Geophysics*

⁵*Universidad Politécnica de Madrid*

claudia.germoso@intec.edu.do

Palabras claves: Site Effects, Microzoning studies, MASW, SPAC, Spectral ratio H/V

The Dominican Republic has high seismicity, due to the position of the Hispaniola Island, right in the interaction between the North American and Caribbean tectonic plates. More specifically, on the northern edge of the Caribbean plate, where seismicity is especially intense, causing the entire island to be affected by a high seismic hazard. In this tectonic context, a seismic data acquisition campaign has been carried out in several cities of the Dominican Republic to determine site effects and to carry out seismic microzonation studies. These studies have been carried out within the framework of the research project MICROSIS-I (seismic microzoning in urban areas of the Dominican Republic, based on active and passive seismic).

In the present study, a campaign of urban noise recording the horizontal-to-vertical (H/V) components spectral ratio and the spatial autocorrelation (SPAC) methods was carried out, in order to extract valuable information about the fundamental frequency peaks and geological shallow structure Vs30 and the bedrock interface under the investigated urban areas of Santo Domingo, Barahona and Santiago de los Caballeros cities. Investigations were performed on a 10×10 km dense grid with two broad band 120s seismic stations, five three components short period seismic stations of 1 Hz and 36 one channel seismic stations provided with 4.5 Hz vertical component seismometers. In addition of those studies, a Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW) experiment of some 40 km has been carried out with a land streamer of 16 three component 4.5 Hz geophones and an active source of surface waves providing Rayleigh and Love waves along de main geological structures identified in the studied cities. The combination of that methodology, the SPAC and the H/V methods, provided the Shear-wave velocity (VS) and time-averaged shear-wave velocity to 30 m depth (VS30). Values obtained from the above methods were combined and plotted for averaging the site's Vs30 and layered models and the bedrock interface. With these new results, we performed a step forward toward the understanding of ground motion propagation in the studied cities and future studies will be done to constrain the bedrock depth in order to build realistic velocity profiles for those cities.

10:40 AM – 11:00 AM

34. Parametrizing Clifford algebras matrix generators with Euler angles

Manuel A. Beato Vázquez¹, Melvin S. Arias Polanco^{1,2}

¹Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10602

²Laboratorio de Nanotecnología, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, República Dominicana

manuelbeatovz13@gmail.com | melarias@gmail.com

Palabras claves: Clifford Algebras, Matrix representation, Pauli matrices, Dirac matrices, Euler angles

A parametrization, given by the Euler angles, of Hermitian matrix generators of even and odd-degenerate Clifford algebras is constructed by means of the Kronecker product of a parametrized version of Pauli matrices and by the identification of all possible anticommutation sets for a given algebra. The internal parametrization of the matrix generators allows a straightforward interpretation in terms of rotations, and in the absence of a similarity transformation can be reduced to the canonical representations by an appropriate choice of parameters. The parametric matrix generators of 2nd and 4th-order are linearly decomposed in terms of Pauli, Dirac, and 4th-order Gell-Mann matrices establishing a direct correspondence between the bases. In addition, and with the expectation for further applications in group theory, a linear decomposition of $GL(4)$ matrices on the basis of the parametric 4th-order matrix generators and in terms of four-vector parameters is explored. By establishing unitary conditions, a parametrization of two sub-groups of $SU(4)$ is achieved.

11:00 AM – 11:20 AM

35. Obtención de operadores bases de n-orden luego de la conmutación del operador de n-orden diferencial general con la ecuación de onda de Schrödinger: clasificación, propiedades y recurrencia

Enrique Ernesto Casanova Benítez¹, y Melvin Arias^{1,2}

¹Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10602

²Laboratorio de Nanotecnología, Área de Ciencias Básicas y Ambientales, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, República Dominicana

enriquecasanova10@hotmail.com

Palabras claves: Operador, Conmutación, Recurrencia, Simetría, bases

La siguiente investigación trata acerca de la resolución de una conmutación de un operador general de n-orden diferencial general con derivadas parciales incluidas para la dependencia lineal y temporal. El operador cuenta con coeficientes que acompañan a cada diferencial dentro del operador, los cuales son funciones desconocidas en un principio (con la misma dependencia lineal y temporal). Por tanto, asegurando la conmutación con el operador de Schrödinger y el operador

general a priori, encontramos los coeficientes desconocidos con una estructura de combinaciones lineales y temporales polinómicas. Al agrupar por las constantes de los polinomios, reescribimos el operador general de n -orden como una sumatoria lineal de operadores bases. Esta nueva base cumple con un álgebra de Lie correspondiente y por deducción directa sirven como generadores de un grupo de simetrías para una o varias funciones-propias de ondas de las cuales son solución de la ecuación propia de cualquier operador base correspondiente a su valor propio con significado físico. Se demuestra que el primer caso ($n = 1$) puede construir las bases de los operadores siguientes ($n = 2, 3, 4$ etc...), simplemente operando en la nueva forma base sucesivamente por sí mismo el primer caso. Creando así una recurrencia del número siguiente total de operadores bases y de su forma de combinarse unos con otros. Se hará referencia a un operador anteriormente construido por Melvin Arias y Nikolay Sukhomlin en una investigación posterior y su equivalencia con nuestros nuevos resultados teórico-matemáticos. Esto nos abre la puerta a nuevas formas de obtener soluciones de ecuaciones diferenciales de órdenes inferiores e superiores, sus simetrías asociadas con la conmutación de un operador hermético, clasificación de soluciones nuevas y propiedades físicas independientes asociadas a cada operador base.

11:20 AM – 11:40 AM

36. Análisis de los polinomios resultantes de ecuaciones de difusión con coeficientes linealmente dependientes a la concentración

Gabriel Barreiro, y Domingo V. Pérez Veloz

Escuela e Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10602

gbarreiro03@uasd.edu.do

Palabras claves: Difusión, Ecuaciones diferenciales, transporte másico

Este estudio se sumerge en el análisis de los polinomios originados a partir de ecuaciones de difusión cuyos coeficientes están intrínsecamente ligados a la concentración de manera lineal. Investigamos cómo estas relaciones influyen en la forma y el comportamiento de dichos polinomios, explorando su relevancia en contextos de difusión y sus aplicaciones potenciales. Este análisis proporciona una comprensión más profunda de la dinámica de difusión y cómo las variaciones en la concentración impactan en la estructura matemática subyacente.

11:40 AM – 12:00 M

37. Desarrollo de una prueba estandarizada en cinemática para evaluar las concepciones previas en estudiantes de física, ingeniería y ciencias de la UASD

Milton Antonio Cabrera Dimaren, Erika Montero, y Emma Encarnación

Escuela e Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana, código postal 10602

miltoncabd1971@gmail.com

Palabras claves: Física Educativa, Enseñanza de la Física, Desarrollo de ítems, Psicometría

Esta investigación responde a la necesidad de contar con pruebas estandarizadas en Física que sean apropiadas para la población estudiantil del país. El estudio se centra en el desarrollo de una prueba estandarizada enfocada en Cinemática, con el objetivo de evaluar las concepciones previas en estudiantes de Física de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Para elaborar la Tabla de Especificaciones de dicha prueba, se ha utilizado el Modelo Basado en Evidencias. En etapas subsiguientes, se empleará la Teoría de Respuesta al Ítem como teoría y modelo para el análisis y estandarización de los resultados cuando la prueba se administre a los estudiantes. Los resultados preliminares muestran una Tabla de Especificaciones validada y un borrador de la prueba, ambos en fase de validación y pre-piloto. Este instrumento se proyecta como una herramienta valiosa para la planificación docente y la evaluación de la efectividad de los métodos pedagógicos actualmente en uso.