

DE OERSTED A MARCONI: MOMENTOS DE ÉXITO EN LA UNIFICACIÓN DE LA ELECTRICIDAD CON EL MAGNETISMO

Dr. Bernardo Gómez Moreno

Universidad de los Andes

En esta conferencia se presentan los pensamientos, las ideas de los grandes científicos descubridores del electromagnetismo y con una serie imágenes se reviven los momentos de éxito en la unificación de la electricidad con el magnetismo, hasta las más destacadas aplicaciones que transforman el mundo introduciendo la modernidad. Se presenta Oersted descubriendo que la electricidad produce magnetismo, Arago llevando el experimento de Oersted a la Academia de Ciencias de Francia, seguido del trabajo con Ampère descubriendo que la electricidad es la fuente del magnetismo y estudiando las fuerzas magnéticas resultantes de la electricidad. Encontramos luego a Faraday con su descubrimiento de la inducción electromagnética, que permite transformar energía de movimiento en energía eléctrica y lograr las aplicaciones cotidianas del dinamo, el transformador y el motor eléctrico. Sigue Maxwell reuniendo y completando el conocimiento sobre electromagnetismo en las maravillosas cuatro ecuaciones, de donde resultan las ondas electromagnéticas, que incluyen la luz, y que luego Hertz confirmó experimentalmente y Marconi las emplea para las primeras comunicaciones inalámbricas. Concluye la conferencia destacando el impacto en el mundo moderno del pequeño experimento de Oersted de hace 200 años.

Bernardo Gómez Moreno: Profesor emérito de la Universidad de los Andes, Colombia; doctor en ciencias naturales (Dr.rer.nat.) de la Universidad de Bonn, Alemania, donde cursó la carrera de física desde el pregrado hasta el doctorado, de 1969 a 1979; físico nuclear, con experiencia en experimentos de altas energías en los laboratorios, DESY (Hamburgo, Alemania) de 1981 a 1982, en el Laboratorio Nacional de Aceleradores de Estados Unidos, Fermilab (Batavia, Illinois) de 1988 a 2006 y en el Laboratorio Europeo de Altas Energías, CERN (Ginebra, Suiza) de 2006 a 2016. El doctor Bernardo Gómez ha participado en el experimento D-Cero del Fermilab, experimento codescubridor del Quark Top en 1995, y en el experimento CMS del CERN, codescubridor del Bosón de Higgs en 2012. En la Docencia el doctor Bernardo Gómez ha contribuido con cursos de formación integral en el área de Pensamiento Científico, como “Grandes Ideas de la Física” y en la actualidad desde la plataforma Coursera del Internet con el MOOC “Tesoros de la Física y sus Descubridores”

DIRECT CORRELATIVE NANOSCOPY IMAGING OF 2D MATERIALS

Dr. Joao Lucas Rangel

2D materials are considered of very high potential for future nanosized electronic and optoelectronic devices. An information-rich nanoscale characterization technique is required to qualify these materials and assist in the deployment of 2D material-based applications. Scanning Probe Microscopy (SPM) is a powerful technique to image physical properties of 2D materials, such as topography, conductivity or other electrical properties. Combining SPM and Raman in a single instrumentation is extremely powerful as it makes imaging of both chemical and physical properties possible. As Raman is diffraction limited, only plasmon enhanced Raman and photoluminescence spectroscopies yield correlated electrical and chemical information down to the nanoscale.

In this talk, we will report on Tip-Enhanced Photoluminescence (TEPL) and Tip-Enhanced Raman spectroscopy (TERS) data obtained on graphene and single crystal WS₂ and WSe₂ flakes directly grown on SiO₂/Si. TEPL and TERS images will be correlated with contact potential difference and capacitance maps as results of Kelvin force probe microscopy acquisition. In addition, we will show the sensitivity of electronic properties (related to Fermi level and charge accumulation) upon light illumination.

Beside these semiconductor/dielectric (SiO₂) interfaces, probing TMCD/metal interfaces is also

essential to integrate TMCDs in 2D or 3D complex structures of devices. We will show results from graphene, WS₂ on silver and WSe₂ and MoS₂ on gold. Such transferred surfaces exhibit nanoscale inhomogeneities observed in correlated CPD and Raman maps. Finally, TEPL together with AFM topography data on graphene oxides, as well as lateral single layer WS₂/WS_xSe_{1-x}/WSe₂ heterostructure grown on SiO₂/Si will be presented: nanoscale PL response variations are observed beyond the smooth nano-resolution topography.

Joao Lucas Rangel: Biomedical Engineering and Application Specialist in Micro-Molecular Spectroscopy at Horiba Scientific. Comprehensive experience in Raman and Infrared spectroscopy application for biology and chemistry. Knowledge in optical spectroscopy instrumentation, applied in organic and inorganic materials characterization, biological, chemical solutions, SERS analysis, cancer diagnosis, skin penetration study, carbon nanotubes, complex binders, nanoparticles synthesis, upconversion nanoparticles, ex vivo and in vivo studies.

APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE FIRMAS ESPECTRALES EN FENÓMENOS

Prof. Jhon A León Castillo

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

El curso presenta los conceptos teóricos y prácticos de firmas espectrales que se hacen necesarios para su aplicación e interpretación en el estudio de fenómenos naturales aplicando tecnologías satelitales. En la actualidad, sensores remotos, se han convertido en la principal tecnología aplicada al estudio de los procesos y problemáticas territoriales, ambientales, exploración de planetas cercanos, además de ser la principal herramienta de exploración de la corteza terrestre en el proceso de búsqueda de yacimientos.

Las firmas espectrales muestran la variación de la radiación reflejada por los objetos en función de la longitud de onda. Este comportamiento físico puede ser tenido en cuenta para los análisis multiespectrales. Los que nos permiten reconocer elementos particulares en la superficie terrestre, en donde su forma, análisis de canales de operación y sus niveles de reflectancia, podremos interpretar los fenómenos desarrollados en la superficie del planeta.

Jhon A León Castillo: SANEADOR AMBIENTAL. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. GEÓGRAFO. Universidad Nacional de Colombia. ESPECIALISTA EN TÉCNICAS DE VOLADURA EN OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL Y MILITAR. Escuela de Ingenieros Militares MAGÍSTER EN CIENCIAS – GEOLOGÍA. Universidad Nacional de Colombia. Línea de Investigación: Hidrogeología, Hidrología y Geología Ambiental DOCTORADO EN GEOGRAFÍA (BECARIO)

BICENTENARIO COLCIENCIAS - COLFUTURO) – (EN CURSO). Universidad Nacional de Colombia. Línea de Investigación: Amenazas naturales y antrópicas.

¿ES POSIBLE ESTIMAR LA DISTRIBUCIÓN DE DEFECTOS TOPOLÓGICOS EN SISTEMAS TANTO MAGNÉTICOS COMO COSMOLÓGICOS?

Dr. Fernando Javier Gómez Ruiz

Donostia International Physics Center, E-20018 San Sebastián, España

La descripción del magnetismo a escala microscópica ha jugado un rol fundamental en física tanto teórica como experimental. Por otro lado, el control coherente de sistemas mesoscópicos magnéticos es uno de los puntos claves para el desarrollo exitoso de nuevas tecnologías cuánticas. Controlar un sistema a escalas por debajo de las microscópicas requiere una descripción en términos de la física no equilibrio. En esta línea conceptual, en los años 70 Tom W. B. Kibble explicó un posible camino para entender la formación de estructuras en el universo primitivo. Su modelo explicativo consistió en caracterizar la dinámica de una transición de fase continua, la cual podría dar origen a las estructuras cosmológicas que actualmente observamos. Por otro lado, e independientemente, Wojciech H. Zurek vislumbró como dicha dinámica puede estar también presente en sistemas de materia condensada, logrando así que los sistemas tradicionales de materia condensada se convirtiesen en bancos de prueba de sistemas cosmológicos. Estas ideas seminales constituyen actualmente un paradigma ampliamente estudiado en la física de no equilibrio y se conocen con el nombre de Mecanismo de Kibble-Zurek en la literatura.

En su esencia, el Mecanismo de Kibble-Zurek permite caracterizar las propiedades físicas de un sistema fuera del equilibrio, como lo son la longitud de correlación y el tiempo de relajación, a partir de propiedades conocidas en el equilibrio termodinámico. Ejemplificamos estas nociones de una forma sencilla, supongamos un sistema físico el cual presenta un punto crítico que separa dos fases. El valor del punto crítico es determinado por un parámetro que denominaremos de control. Inicialmente el sistema es preparado en un estado de equilibrio lejos del punto crítico, posteriormente el sistema es llevado a través del punto crítico, variando a una tasa finita el parámetro de control. Dado el valor finito de esta variación la dinámica será necesariamente no adiabática. Por lo tanto, el resultado de cruzar el punto crítico a una velocidad finita es la formación de dominios. La frontera entre dominios adyacentes se localizan defectos topológicos, ejemplo: las paredes frontera entre ferromagnetos o vórtices en superfluidos y superconductores. La predicción del mecanismo de Kibble-Zurek es que el número promedio de defectos obedece a una ley de potencias universal que escala con la velocidad a la que se cruza el punto crítico. Casi medio siglo después de esta predicción, su amplia validez ha sido establecida por la acumulación de un gran número de experimentos, así como resultados computacionales y cálculos teóricos.

En este trabajo, nosotros mostramos que la misma clase de universalidad puede ser extendida a la distribución de probabilidad total del número de defectos [1]. Esta generalización del mecanismo de Kibble-Zurek, limitado al número promedio, permite identificar como el principio de universalidad de transiciones de fase afecta a las fluctuaciones y limita raros eventos con grandes desviaciones de la media. Este estudio tiene aplicaciones directas en la computación cuántica adiabática, donde los defectos topológicos juegan el papel de errores en la computación. De hecho, ya ha estimulado un test experimental en un simulador cuántico de iones atrapados [2] en la University of Science and Technology of China en

Hefei (China), y también nuevas pruebas en los computadores cuánticos adiabáticos comercializados por la compañía canadiense D-Wave y adquiridos por la NASA [3].

[1] F. J. Gómez-Ruiz, J. Mayo, & A. del Campo. Phys. Rev. Lett. 124, 240602 (2020).

[2] J.-M. Cui, F. J. Gómez-Ruiz, Y.-F. Huang, C.-F. Li, G.-C. Guo, and A. del Campo, Commun. Phys. 3, 44 (2020).

[3] Y. Bando, Y. Susa, H. Oshiyama, N. Shibata, M. Ohzeki, F. J. Gómez-Ruiz, D. A. Lidar, S. Suzuki, A. del Campo and H. Nishimori, Phys. Rev. Research (accepted); arXiv:2001.11637

Fernando Javier Gómez Ruiz: investigador postdoctoral en el Centro Internacional de Física Donostia - Bilbao (España) en el Grupo del Prof. Adolfo del Campo. Completé mi Maestría y Doctorado en Física en la Universidad de Los Andes - Bogotá (Colombia) en 2013 y 2019 respectivamente. Obtuve una licenciatura en Física en la Universidad Pedagógica Nacional - Bogotá (Colombia) en 2007. Mi pasión es la física cuántica teórica. Específicamente, mis intereses de investigación están en la frontera científica entre la física de la materia condensada, la mecánica estadística y la termodinámica cuántica, la teoría de la información y tecnologías cuánticas.

EL CIELO DEL NORTE Y EL CIELO DEL SUR - INTRODUCCIÓN A LA DIDÁCTICA DE LA ASTRONOMÍA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA.

Dra. Telma Cristina Dias Fernandes

Universidad Estatal Paulista - UNESP

Esta conferencia propone un espacio para discusiones y reflexiones, y el intercambio de experiencias e ideas, sobre la necesidad de una formación inicial y continua en relación a temas interdisciplinarios involucrando la problemática de la Didáctica de la Astronomía al presentar resultados de un curso de extensión universitaria, para la formación de profesores en la enseñanza de la astronomía, desde un acuerdo entre Brasil e Italia. También propone una movilización plural del conocimiento y la provisión de distintas estrategias metodológicas, en diferentes lenguajes, que contribuyan a la enseñanza de la Astronomía en la Educación Básica, sugiriendo la articulación de elementos de observación activa, directa y constante del cielo, del entorno y del trabajo con modelos explicativos que representan fenómenos astronómicos.

Telma Cristina Dias Fernandes: Licenciada en Ciencias Biológicas por la Universidad Federal de Uberlândia (UFU), MG, Brasil, especialista en Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas y maestría en Educación por el Programa de Posgrado en Educación de la Facultad de Educación de la Universidad Federal de Uberlândia (UFU), doctora en Educación para las Ciencias por el Programa de Posgrado en Educación para las Ciencias de la Facultad de Ciencias de la Universidad Estadual de São Paulo "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) - Campus Bauru - SP. Realizó un doctorado-sandwich en la Università "La Sapienza" di Roma (Italia), donde desarrolló estudios relacionados con la Enseñanza de las Ciencias, Didáctica de la Astronomía y Formación del Profesorado en Astronomía. Actúa como Profesora Colaboradora en el Curso de Extensión para la Formación del Profesorado en Astronomía: "El Diario del Cielo - Introducción a la Didáctica de la Astronomía para Profesores de Educación Básica", UNESP. Es miembro del Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (GPEC) del Departamento de Educación de la Facultad de Ciencias de la UNESP - Campus Bauru, estando interesada en temas relacionados con la Enseñanza de las Ciencias, Didáctica de las

Ciencias, con énfasis en Didáctica de la Astronomía, involucrando temas relacionados con la enseñanza, el aprendizaje y la formación inicial y continua del profesorado.

EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE POTENCIAL VECTORIAL EN EL DESCRIPCIÓN DE INTERACCIONES FUNDAMENTALES

Dr. Ignacio Monroy

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Se presenta en esta charla un rastreo de cómo ha sido la evolución del concepto del potencial vector desde el siglo XIX, y partir de diferentes reflexiones epistemológicas su importancia de este concepto en la física.

Ignacio Monroy: Licenciado en Física Universidad Pedagógica Nacional, Magister Ciencias Física Universidad de los Andes, Candidato PhD, Universidad Nacional de Colombia

EXPERIMENTO CMS EN CERN Y UN POCO SOBRE CÓMO SE ANALIZAN LOS DATOS DEL EXPERIMENTO.

Dr. José Andrés Monroy

Universidad de Cornell

Cuando entras al laboratorio para hacer un experimento, te vales de herramientas que te permiten seguir un procedimiento que has planeado cuidadosamente; en muchas ocasiones tienes que adaptar esas herramientas o incluso construir tu propio sistema experimental a la medida de lo que deseas medir. Este último, suele ser el caso del trabajo experimental en física de altas energías, y como no pudimos construir un acelerador de partículas suficientemente poderoso en el patio de la casa, nos construimos uno en Suiza y le pusimos por nombre CERN. En esta charla vas a ver una descripción general de uno de los experimentos hechos en CERN y cómo funciona su sistema de detección de partículas, el detector CMS (Compact Muon Solenoid). En particular, vas a ver detalles de cómo fue construido el detector de pixeles (FPix) que es el primer sistema de detección que encuentran las partículas producidas a partir de la colisión de protones.

Y como hay que usar la información que se obtiene del detector, no en vano construimos semejante detector, también verás una descripción de un análisis de los datos en el cual se explora la producción de un bosón de Higgs en asociación con un único quark top. En el análisis se consideran estados finales con leptones. Este proceso es de interés pues permite evaluar el signo relativo de la interacción entre el bosón de Higgs y el quark top y entre el bosón de Higgs y los bosones vectoriales. Se usaron herramientas de análisis multivariado y machine learning para discriminar la señal de la contaminación.

José Andrés Monroy: Licenciado en Física de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtuvo su maestría en Física en la Universidad de los Andes, trabajando en el análisis de eventos difractivos para el experimento D0 en Fermilab, y su doctorado en la Universidad de Nebraska en los Estados Unidos, donde participó en la construcción del

detector de pixeles para el experimento CMS en CERN y en el análisis del acople Higgs- Quark top anómalo. Su interés se centra en la investigación y desarrollo del nuevo detector de pixeles para CMS, y en el estudio de las interacciones inelásticas de partículas de materia oscura con partículas del modelo standard; estas labores las desarrolla como investigador postdoctoral en la Universidad de Cornell.

RECONEXIÓN MAGNÉTICA EN PLASMAS.

Dr. Sergio Miranda-Aranguren

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La reconexión magnética es un proceso presente en plasmas cuasi-ideales, donde existe disipación Óhmica y el cual no puede ser explicado dentro del marco teórico de la Magnetohidrodinámica (MHD) en su versión ideal (conductividad infinita), por ello para su comprensión y descripción es necesario el uso de la MHD resistiva. En los procesos de reconexión, la topología de las líneas de campo cambia y la energía magnética se convierte en cinética vía disipación magnética. En un medio ideal (conductividad infinita), los elementos del plasma conservan sus conexiones magnéticas (condición “frozen in” o de “congelamiento” de las líneas de campo con el fluido). Sin embargo, la presencia de una región localizada, donde los efectos no-ideales son importantes, puede conducir a un cambio de conectividad de los elementos del plasma, donde las líneas de campo se pueden romper y reconectar, violando la condición de conservación del flujo magnético, una de las leyes fundamentales del electromagnetismo. Desde el nacimiento de la MHD ideal (1950), el concepto de reconexión magnética fue inicialmente propuesto por Sweet y Parker (1958), como un intento para entender el calentamiento de la corona solar y la enorme cantidad de energía observada en las erupciones solares y desde entonces no existe un modelo o explicación que evite o clarifique la violación de la condición de conservación del flujo magnético.

En la presente charla presentaremos los modelos tradicionales de Sweet-Parker y de Petscheck en dos dimensiones, para explicar los procesos de reconexión y sus aplicaciones en el contexto astrofísico y de esta forma entender fenómenos como las llamaradas solares o los brotes de rayos gamma (GRB) vistos en los jets relativistas provenientes de agujeros negros, entre otros fenómenos.

Sergio Miranda-Aranguren: Realizó sus estudios de Pregrado y Maestría en Física en la Universidad Nacional de Colombia y cursó sus estudios de Doctorado en la Universidad de Valencia (España). Ha pertenecido a los grupos de investigación “Gravitación y Cosmología” del Observatorio Astronómico Nacional de Colombia, al grupo de “Astrofísica Relativista” del Departamento de Astronomía y Astrofísica de la Universidad de Valencia y es miembro activo de la Unión Astronómica Internacional (IAU) en la división D sobre física fundamental y altas energías. Su línea de investigación se enfoca en la física de plasmas relativistas y en el desarrollo de métodos numéricos para la formulación de la Magnetohidrodinámica Resistiva Relativista, marco conceptual utilizado para entender los fenómenos de aniquilación y reconexión de campos magnéticos en el contexto astrofísico.

Actualmente es profesor Asociado (H.C) en el Proyecto Curricular de Licenciatura en Física de la Universidad Distrital.

HORIBA STANDARD MICROSCOPY SYSTEMS: UNIQUE MULTISPECTROSCOPY PLATFORM.

Dr. Igor Carvalho

Microspectroscopy is the practice of performing various spectroscopies at the micro scale. The new SMS system from HORIBA Scientific offers a modular and flexible platform to perform various spectroscopies as an addition to any standard microscope. The SMS offers high-end spectroscopic performance and it does so without compromises to the existing microscope imaging functionality. Its flexibility and modularity also enables the addition of multiple spectroscopies on one platform. In this webinar, we discuss the spectroscopic capabilities of the SMS system, showing example applications for Raman, Photoluminescence (Fluorescence), Lifetime, Reflectance, Transmittance, Darkfield Scattering, and Electroluminescence. In each case, we provide details of the turnkey system configuration as well as the results obtained.

Igor Carvalho: PhD in Materials Science and Engineering and specialist in optical spectroscopy with extensive knowledge in the characterization of advanced materials for engineering. Experience in higher education degree and business management associated with R&D in academic and industrial technological area such as Optical Spectroscopy Applied to Materials, Applications and Instrumentation in Materials Sciences, Cost Strategy Management, Optical Instrumentation Applied to Ellipsometry, Infrared Spectroscopy, Semiconductor Technology, Management of Technological Innovation, Structural and Optical Properties of Semiconductors, Study of Texture Recrystallization of Metal, Production and Plasma Modeling in Materials

200 AÑOS DEL ELECTROMAGNETISMO.

Ing. MSc. Francisco Ortiz-Nieto

Esta presentación estará enfocada en los siguientes aspectos: I. Síntesis Histórica. II. Teoría Electromagnética. De la Inducción a las Ondas. III. Aplicaciones (Siglo XX) IV. Electrodinámica V. Aplicaciones en Medicina.

Ing. MSc. Francisco Ortiz-Nieto Ingeniero Electrónico Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Master en Ingeniería en Ingeniería Biomédica The University of Texas @ Austin. TX. USA, Curso de alto nivel tecnológico para ingenieros Uppsala (Chalmers Inst, KTH, UU, Industria), Hospital Universitario de Uppsala 2005-2018 LUL/UAS/BFC/PROD/NEURO (Ingenjör, hälso- och sjukvård. (Ingeniero Hospitalario).

EL PALEOMAGNETISMO: DESDE EL CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE A LOS MOVIMIENTOS EN LA CORTEZA DE LA TIERRA.

Dr. Juan José Villalaín Santamaría

Universidad de Burgos

El paleomagnetismo es el estudio del Campo Magnético Terrestre del pasado mediante el análisis de la magnetización remanente natural (NRM) registrada en las rocas. En la conferencia se presentan los fundamentos básicos del paleomagnetismo: las características del Campo Magnético Terrestre, así como las propiedades magnéticas de los materiales en general y de los minerales ferromagnéticos en particular que permiten el registro del mismo en las rocas de

la corteza. A partir de ello, se explicarán las aplicaciones del paleomagnetismo y del magnetismo de las rocas a las ciencias de la Tierra, desde la geocronología, a partir de las variaciones temporales del campo magnético terrestre, hasta las aplicaciones tectónicas, pasando por el arqueomagnetismo y el magnetismo ambiental. El claro carácter interdisciplinar entre la Física y la Geología hacen del paleomagnetismo una de las técnicas interdisciplinares más transversales de las ciencias de la Tierra.

Juan José Villalaín Santamaría: Docente e investigador en las Universidades de Burgos, Zaragoza, Cádiz y Complutense de Madrid. En la actualidad es profesor del departamento de Física de la Universidad de Burgos. Es experto en paleomagnetismo y magnetismo de las rocas y ha trabajado en todos los campos de aplicación de la disciplina, publicando más de 60 artículos en revistas internacionales JCR y dirigiendo hasta la fecha 5 tesis doctorales sobre el tema. Además, ha sido investigador principal de 6 proyectos consecutivos del Plan Nacional de Investigación. Es fundador y responsable del Laboratorio de Paleomagnetismo y Magnetismo de las rocas de la Universidad de Burgos.

ESTUDIOS RECIENTES SOBRE DESCARGAS DE PLASMA UTILIZADAS PARA ESTUDIOS Y PRODUCCIÓN DE RECUBRIMIENTOS DLC (DIAMOND-LIKE CARBON).

Dr. Marco Antonio Ramírez Ramos

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE Universidade do Vale do Paraíba UNIVAP

São Jose dos Campos, São Paulo, Brasil

Los sistemas de deposición de películas delgadas de carbono, por ejemplo, DLC Diamond-Like Carbon (carbono tipo diamante) se han diversificado bastante. Las propiedades únicas de este tipo de recubrimientos y las numerosas áreas de aplicación han llevado a muchos estudios más allá de las técnicas utilizadas para su creación, IBAD (Ion Beam Assisted Deposition) y la más utilizada en sistema comercial, PVD (Physical Vapor Deposition). En este trabajo se mostrarán los avances con la técnica PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), evidenciando un nuevo concepto que involucra un proceso de confinamiento de cargas (electrones e iones). Este proceso de confinamiento proporcionará un mayor control del proceso de deposición de DLC en función de los parámetros internos que influyen en las propiedades del revestimiento respectivo, incluida una estructura con densidad de hidrógeno controlada, como se denomina por las películas de DLC de carbono hidrogenado amorfo (a-C:H). Estos estudios se han visto respaldados por las ventajas de nuevas aplicaciones y atractivos científicos de fuerte impacto.

Propiedades superiores como: menor coeficiente de fricción, mayor inercia química, mayor dureza, mayor resistencia al desgaste, biocompatibilidad, acción bactericida, mayor adherencia sobre diferentes materiales de sustratos, etc. Sin embargo, es necesario un desafío muy grande en materia científica y tecnológica. Superar, especialmente en lo que respecta a la tensión residual, la mejora de la adherencia para grandes aplicaciones y espesores. Entonces, en esta presentación se discutirá una técnica PECVD DC pulsada que fue modificada con el confinamiento de electrones y de iones dentro de un cátodo adicional, en descarga de plasma frío, incluyendo algunas propiedades del plasma a muy baja presión (proceso sin colisión). Y algunos datos de la sonda Langmuir. Algunas propiedades superiores de DLC, como algunos ejemplos, se presentarán y discutirán en detalle. Además, el bajo costo, la operación fácil, escalable para grandes volúmenes también se demostró que es factible y también se presentarán algunas observaciones.

Marco Antonio Ramírez Ramos: Formado en Ingeniería. Magister en Ingeniería Materiales y Procesos por la Universidad Nacional de Colombia, Doctorado en Ingeniería y Ciencias de Los Materiales por la Universidad Federal de São Paulo y el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales del Brasil. Pos-doctorado en Plasma en La Universidad de São Paulo. Trabajo principalmente materiales nanoestructurados crecidos por inmersión de PLasma. Actuando principalmente en áreas de Microscopía de Alta resolución, Análisis por Difracción de Rx, Nanotribología, y Diagnóstico de PLasma en Alto Vacío.

ETEM: EXPERIENCIAS TEÓRICO-EXPERIMENTALES DE MODELADO

Prof. Alexander Agudelo Cardenas

Universidad de La Salle San José de Costa Rica

Se presenta una exposición sobre una construcción epistemológica – ontológica, de lo que denomino como “Experiencias Teórico – Experimentales de Modelado ETEM: una propuesta alternativa, hacia la construcción de pensamiento científico crítico”. La charla expondrá sobre la problematización de los conceptos de modelo, modelado y modelización, buscando la construcción de puentes epistemológicos entre la mirada del científico, la mirada del profesor y su transposición en contextos escolarizados y desescolarizados; todo lo anterior, en el marco de la complejidad y la teoría de sistemas complejos orientado al tránsito del pensamiento científico moderno al pensamiento científico contemporáneo (conjunción bucleana del pensamiento computacional, el pensamiento matemático y el pensamiento científico).

Alexander Agudelo Cardenas: Licenciado en Física. Área de desempeño: Educación. Experiencia en diseño curricular, desarrollo profesoral. Profesor investigador en varias universidades, desde la postura de Mediación Pedagógica (F. Gutiérrez) y la relación dialógica entre el las Ciencia de la Complejidad y la Teoría de Sistemas Complejos (C. Maldonado, R. García), Candidato a Doctor en Educación, con 19 años en enseñanza y el aprendizaje de la Física, la Matemática y el Aprendizaje de las Ciencias.

ALGUNOS MALENTENDIDOS RELACIONADOS CON LA ENSEÑANZA DE LA MAGNETOSTÁTICA Y SUS RAÍCES HISTÓRICAS.

Dr. Friedrich Herrmann

Universidad de Karlsruhe

La magnetostática puede presentarse en perfecta analogía con la electrostática, incluyendo los efectos en la materia, es decir, la descripción de los materiales magnéticos duros y blandos. Por lo tanto, es sorprendente que la comprensión de los estudiantes sea mucho menor cuando se trata de la magnetostática que de la electrostática. En primer lugar, en la charla, se presenta la analogía entre los dos campos. Luego se exponen errores típicos de los estudiantes y se investigan sus causas. Finalmente se muestra cómo hacerlo mejor.

Friedrich Herrmann: Doctor en Física, trabajó en el Instituto de Física Teórica del Estado Sólido, Instituto de Tecnología de Karlsruhe. Friedrich realizó investigaciones en educación superior, educación secundaria y educación científica. Uno de sus principales proyectos fue en “Desarrollo curricular de física”, curso de física de Karlsruhe (el cual se ha traducido a diferentes idiomas), especialmente en didáctica de la física. Ex director del Departamento de Física Educativa y del grupo de Didáctica de la Física. Cuenta con numerosas publicaciones y ha sido galardonado con el Premio a la Enseñanza del estado Federal de Baden - Wurttemberg. En los momentos actuales se encuentra gozando de su jubilación

DISPOSITIVOS NANOELÉCTRICOS: DEL MOSFET AL GFET.

Dr. Ferney Alveiro Chaves

Universidad Autónoma de Barcelona

Sin duda alguna uno de los dispositivos que ha revolucionado el mundo de la tecnología y en particular la electrónica, en todo su desarrollo, ha sido el transistor. De hecho, muchos consideran al transistor como el mayor invento del siglo XX. El transistor es el dispositivo electrónico básico que dio lugar a los circuitos integrados. Si la gran invención del siglo XIX fue la Máquina de Vapor de James Watt, la era de las comunicaciones se ha basado en el transistor.

En esta charla se presentará brevemente la evolución del transistor electrónico desde su creación en 1947 en los Laboratorios Bell, hasta los transistores basados en materiales bidimensionales tales como el Grafeno y Dicalcogenuros de Metales de Transición (TMDs por sus siglas en inglés). Se destacarán las principales características eléctricas en cada caso y su implicación en el desarrollo de la tecnología. Paralelamente se presentará el conjunto de ecuaciones de la teoría electromagnética que permiten modelar el comportamiento eléctrico del transistor, y cómo dichos modelos son útiles para la comprensión y predicción de nuevos dispositivos electrónicos basados en materiales bidimensionales.

Ferney Alveiro Chaves: Recibió su Título de Doctor en Ingeniería Electrónica por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), Barcelona, España, en 2012. Durante su doctorado estuvo interesado en el estudio de Transistores MOSFET Multi-puerta en el contexto del escalado de la Tecnología CMOS. Desde 2013 ha sido Investigador Postdoctoral en el Departamento de Ingeniería Electrónica de la UAB, participando como investigador en varios proyectos nacionales e internacionales entre los que se destacan el Proyecto Europeo Graphene Flagship (2013-actualidad) y el GRO/ Multiscale Simulation of Charge Transport Properties in Graphene de Samsung, Advanced Institute of Technology of Korea (2013-2015). Dentro de estos proyectos, ha sostenido colaboraciones con partners internacionales tales como The Center for Nanostructures Graphene (Dinamarca), Aalto University (Finlandia) y el Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología ICN2. Actualmente su actividad investigadora está enfocada en el modelamiento y simulación de dispositivos electrónicos basados en cristales bidimensionales tales como FETs, Barristor y Hetero-uniones. Él realizó una Maestría en Física en la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia durante el periodo 2002-2005 donde se enfocó en el estudio de las propiedades ópticas de polaritones en micro-cavidades semiconductoras. Ferney recibió su título de Físico por la Universidad Nacional de Colombia en 1999. Como resultado de su actividad investigadora Ferney cuenta con más de una veintena de artículos publicados en revistas indexadas internacionalmente reconocidas y una numerosa participación en conferencias científicas internacionales.

Por otra parte, Ferney cuenta con una amplia trayectoria como profesor en universidades tales como Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad de los Andes, Universidad Antonio Nariño, Universidad Central y Universidad Autónoma de Barcelona, en las cuales ha impartido docencia en Física General, Mecánica Analítica, Física de Semiconductores y Dispositivos Nanoelectrónicos, entre otras.

ENSEÑANZA DE LA FÍSICA APLICADA A INGENIERÍA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA.

Ing. Francisco Javier Amórtegui Gil

Universidad Nacional de Colombia

Luego de varios años con dificultades en la enseñanza del electromagnetismo, en la que el docente es consciente de que solo una pequeña parte de los estudiantes de la clase está comprendiendo y que la gran mayoría sólo cumple con los mínimos de la exigencia del curso para aprobar, vi la necesidad de que el conocimiento apropiado fuera realmente útil, aplicado a las necesidades de su vida y que no lograra apartar a los estudiantes del mismo en lo que queda de su formación y luego en su carrera profesional. La alternativa fue crear una asignatura, que los estudiantes cursan cuando hayan aprobado el 70% de la carrera en la que estos, con la realización de proyectos cortos, integran los conocimientos de la carrera ya vistos y aprobados, en física, termodinámica y transmisión de calor, electromagnetismo, teoría de circuitos, mecánica y resistencia de materiales, fotometría, complementando con trabajo en estadística, economía y métodos numéricos. En esta conferencia presentaré la experiencia y los logros con miras a invitar a evaluarla desde el punto de vista científico y pedagógico.

Francisco Javier Amórtegui Gil: Francisco Javier Amórtegui Gil, Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional de Colombia en 1984, Especialista en Planeación Educativa Universidad Javeriana en 2003. Director de Carrera de Electromecánica en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Docente de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá desde 1988 en los temas de Campos electromagnéticos, Circuitos eléctricos, Alta tensión, Protección de sistemas eléctricos, Laboratorio de conversión electromagnética, Seguridad eléctrica y Taller de Ingeniería. De 2001 a 2002 Director Curricular de Ingeniería Eléctrica en UNAL. Desde 1995 Jefe Técnico de Ensayos del Laboratorio de Ensayos Eléctricos Industriales. Director del grupo de investigación en protección y sistemas de puesta a tierra GIPYT y miembro fundador del grupo PAAS. Trabajo profesional como ingeniero electricista en capacitación y asesoría con Cerro Matoso, Codensa, Petrobras, BP Colombia. Publicaciones especialmente en temas de protección contra rayos y desarrollo de equipos de prueba y medida. CVLAC-RG Colciencias.

EL ORIGEN DEL ELECTROMAGNETISMO VISTO DESDE LA MENTE DE CRISTIAN OERSTED.

MSC. Omar Bohórquez Pacheco

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

A finales del siglo XVIII e inicios del XIX se gestó la creación de una de las ramas de la física más fundamentales de todos los tiempos. El electromagnetismo es un proyecto desarrollado por grandes personajes de la ciencia como; Galvani, Volta, Faraday, Ampere entre otros. Dentro de este gran grupo de científicos se destaca la figura de Cristian Oersted.

Esta charla de carácter divulgativo pretende presentar la vida y obra de Cristian Oersted. La narración destacará el contexto histórico, cultural y científico de su época, lo cual permitirá comprender la magnificencia de su descubrimiento. En este viaje se develará la influencia de Kant en su pensamiento, así como la alta comprensión que tiene este sobre el arte de la ciencia experimental.

A través de este relato se podrá entender la perspectiva de las ciencias experimentales de aquel tiempo en contraste con la actualidad. También se logrará percibir la importancia que tiene un proyecto filosófico y epistemológico en la consecución de un gran descubrimiento científico. En este sentido el descubrimiento realizado por Cristian Oersted será uno de los hallazgos más importantes de toda la humanidad, el cual generaría una revolución sin parangón en la ciencia y en la sociedad hasta nuestros días.

Omar Bohórquez Pacheco: Magíster en Ciencias-Astronomía, Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Matemáticas Aplicadas, Universidad Sergio Arboleda.

A UNIFORM MOMENTUM ZONE-VORTICAL FISSURE MODEL OF THE TURBULENT BOUNDARY LAYER.

Dr. Juan Carlos Cuevas Bautista

University of New Hampshire

Fluid flow processes in nature and engineering applications are omnipresent: from the transport of oxygen molecules in our blood, fuel-air mixing in a combustion chamber, to the transport of pollutants by the atmosphere. The more likely state attributable to these flows is turbulent, which is characterized by possessing a chaotic and complex dynamics. The governing equations for these are impossible to solve. In the absence of analytical solutions, statistical methods are essential to understand the complex behavior of turbulent flows. Many statistical methods, such as those using the Reynolds averaging, study the average behavior of the flow and hence they inherently obscure the instantaneous processes of momentum and energy transport. In this talk a model that attempts to mitigate these difficulties is presented. This is addressed by assuming that the dynamically important processes governing turbulent transport are owed to the interactions between the vorticity ω field, which quantifies the level of fluid rotation, and the wall-normal velocity v . Effectively, it is assumed that turbulent transport is a consequence of the wall-normal motions of concentrated zones of vorticity. The basis of this assumption is evidenced by the following relation

$$-\frac{\partial \overline{uv}}{\partial y} \cong \overline{v\omega_z} - \overline{w\omega_y}$$

where u , v and w denote the streamwise, wall-normal and spanwise fluctuating velocity respectively, the subscript on ω denotes the component of the fluctuating vorticity, and an overbar denotes a correlation. The left-hand side of the equation is the Reynolds stress gradient (responsible for turbulent transport) and the right-hand side of the equation are the velocity vorticity correlations.

Dr. Juan Carlos Cuevas Bautista Lic en Física - Universidad Distrital Fco. José de Caldas, Máster en Física en la Universidad de Puerto Rico, campus Mayagüez en Puerto Rico, PhD Ingeniería Mecánica de la Universidad de Nuevo Hampshire, Investigador Asociado - Centro Espacial de la Universidad de New Hampshire - Durham, New Hampshire, Estados Unidos (EE. UU).

VIGENCIA DE LA TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA CLÁSICA EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLOGÍAS MODERNAS.

Dr. César Herreño-Fierro

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Hace ciento sesenta años James Clerk Maxwell completó la teoría electromagnética clásica. Esta teoría fue revolucionaria por unificar las teorías de la electricidad, el magnetismo y la óptica en un solo cuerpo teórico. En el último siglo, con el surgimiento de teorías modernas como la mecánica cuántica y las teorías de relatividad, la atención de gran parte de la comunidad científica se orientó hacia estas nuevas teorías que han provisto satisfactoria comprensión a fenómenos naturales que las teorías clásicas no podían explicar, a la vez que han dado las bases para soluciones tecnológicas. En particular, la óptica se ha beneficiado de la mecánica cuántica al permitir comprender de mejor manera el problema de la interacción radiación-materia en sistemas de baja dimensionalidad. Esto, junto al desarrollo prominente de las técnicas de nanofabricación, ha generado un escenario de investigación muy atractivo para la comunidad científica denominado nanociencia o nanotecnología, en el que pareciera que la teoría electromagnética clásica ya no tiene protagonismo ni vigencia.

En esta charla se presentan algunos desarrollos recientes en el campo de la nanofotónica en los que las aproximaciones electromagnéticas clásicas aún cuentan con un papel protagónico, lo cual demuestra la vigencia de la teoría de Maxwell en la ciencia de hoy.

César Herreño-Fierro: Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC) adscrito al Programa de Licenciatura en Física. Licenciado en física de la UDFJC, magíster en Ciencias – Física en el campo de la óptica cuántica y doctor en Ciencias – Física en el área de la magnetoplasmónica de la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia). Director del Grupo de Instrumentación Científica & Didáctica, co-líder del Laboratorio de Caracterización Óptica y tutor del Semillero Grupo de Óptica de Materiales de la UDFJC. Vocal por Bogotá Región del Consejo Ejecutivo de la Sociedad Red Colombiana de Óptica y miembro de la Sociedad Americana de Óptica (OSA).

TÉCNICA DE ESPECTROSCOPIA DE FOTOEMISIÓN – PRINCIPIOS BÁSICOS Y ALGUNOS USOS.

Dra. Elena Echeverría Mora

Universidad Estatal de Oklahoma

La espectroscopia de fotoemisión, PES por sus siglas en inglés (PhotoElectron Spectroscopy) es una técnica muy eficiente y poderosa para caracterizar materiales. Aunque esta técnica solo ofrece información a nivel de la superficie del material, es posible obtener información útil de la estructura y composición de las muestras bajo estudio si la superficie no difiere mucho del resto de la muestra. Dependiendo de la fuente de energía utilizada durante la colección de datos, es posible obtener información de la composición elemental, los enlaces químicos, y/o la banda de valencia del material estudiado.

La charla tiene como objetivo proporcionar una comprensión general de cómo funciona esta técnica y cómo se puede utilizar para obtener un conocimiento importante del sistema de interés, así, los conceptos básicos de cómo funciona la espectroscopia de fotoemisión serán presentados, junto con dos ejemplos de aplicación de la técnica para obtener información más allá de una simple caracterización.

Elena Echeverría Mora: Licenciada en Física de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con una maestría en Física de la Universidad de los Andes y doctorado en Física de la Universidad de Nebraska. Su trabajo de doctorado se centró en el estudio del Carburo de boro (Boron Carbide), el cual es usado en dispositivos de detección de neutrones. Después de terminar sus estudios de doctorado empezó un posdoctorado en la Universidad Estatal de Oklahoma, trabajando en el desarrollo y caracterización de materiales para detectar gases de explosivos. Después de tres años como postdoc se vinculó como asistente de investigación en la misma universidad. Ahí se encarga de asistir en el desarrollo y caracterización de materiales para diferentes grupos de investigación.

UNIDADES DE ENSEÑANZA POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS) COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.

Dr. Marco Antonio Moreira

Universidad Federal de Río Grande del Sur

Se propone la construcción de una secuencia de enseñanza y aprendizaje (una TLS/Teaching Learning Sequence) fundamentada en teorías de aprendizaje, particularmente la del aprendizaje significativo. Partiendo de las premisas de que no hay enseñanza sin aprendizaje, de que la enseñanza es el medio y el aprendizaje es el fin se propone esa secuencia como una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa (UEPS). Son sugeridos pasos para su construcción y son dados ejemplos en la enseñanza del electromagnetismo.

Marco Antonio Moreira: investigador en enseñanza de la física. Es Licenciado en Física (1965) y Master en Física (1972) por la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Es doctor en enseñanza de las ciencias por la Universidad de Cornell. Integró, como secretario de enseñanza, la Dirección de la Sociedad Brasileña de Física en 1973 y 1974. Es profesor del Instituto de física de la UFRGS desde 1967.