

Jornadas de Doctorandos 2013-14

Programas de Doctorado en Física y en Astrofísica

Facultad de Ciencias Físicas
Universidad Complutense de Madrid

7-9 de abril de 2014

Lista de ponentes

García Fernández, Loreto	Dept. de Física Aplicada I
Tornos Castillo, Javier	Dept. de Física Aplicada III
Cal González, Jacobo Vázquez Peñas, José Ramón	Dept. de Física Atómica, Molecular y Nuclear Dept. de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Abuín Herráez, Manuel López García, Iñaki	Dept. de Física de Materiales Dept. de Física de Materiales
Herrera Fernández, José María	Dept. de Óptica
Paparo, G. Davide Viyuela García, Oscar	Dept. de Física Teórica I Dept. de Física Teórica I
Ariznabarreta García De Cortázar, Gerardo	Dept. de Física Teórica II
Chiodo, Gabriel Fernández Donado, Laura	Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II
Ramírez Nicolás, María	Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica I
López García, Miguel Ángel Marino, Raffaella Moreno Raya, Manuel Sáez Cano, Guadalupe Tabernero Guzmán, Hugo	Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II CIEMAT Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II

JORNADAS DE DOCTORANDOS. 7,8,9 de abril de 2014
Programas de Doctorado en Física y Astrofísica

	<i>Lunes 7</i>	<i>Martes 8</i>	<i>Miércoles 9</i>
10:00-10:30	<i>María Ramírez, FTAA-I</i> "Investigaciones geofísicas sobre Marte"	<i>José R. Vázquez, FAMN</i> "Determinación del espectro de energía de los rayos cósmicos de ultra-alta energía con el observatorio Pierre Auger"	<i>Loreto García, FA-I</i> "Desalación con nuevas fibras huecas mediante destilación en membranas y energía solar"
10:30-11:00	<i>Gabriel Chiodo, FTAA-II</i> "Simulation of the effects of solar variability on climate"	<i>Jacobo Cal, FAMN</i> "Simulación de rango del positrón y emisiones gamma adicionales en PET"	<i>Javier Tornos, FA-III</i> "Uniones túnel multiferroicas de óxidos correlacionados"
11:00-11:30	<i>Laura Fernández, FTAA-II</i> "Reconstrucciones y simulaciones climáticas del último milenio"	<i>José M. Herrera, O</i> "Desarrollo de DOEs para campo cercano"	<i>Miguel A. López, FTAA-II</i> "Emisión en rayos X de la población estelar joven de la nube molecular Orion B"
12:00-12:30	<i>G. Davide Paparo, FT-I</i> "Quantum algorithms for ranking and artificial intelligence"	<i>Manuel Abuín, FM</i> "Control de las propiedades magnéticas de películas delgadas de FeCo crecidas por sputtering y su utilización en tricapas nanoestructuradas"	<i>Raffaella Marino, FTAA-II</i> "Software developments and Astronomical research for Integral Field Spectroscopy at LICA"
12:30-13:00	<i>Oscar Viyuela, FT-I</i> "Topological effects in quantum memories and exotic materials"	<i>Iñaki López, FM</i> "Propiedades físicas de interés tecnológico de nanoestructuras semiconductoras alargadas"	<i>Manuel Moreno, CIEMAT</i> "Elemental gas-phase abundances on galaxies hosting type Ia SNe"
13:00-13:30	<i>Gerardo Ariznabarreta, FT-II</i> "Polinomios ortogonales y simetrías de matrices de momentos"	<i>Guadalupe Sáez, FTAA-II</i> "Observation of extensive air showers in cloudy conditions by the JEM-EUSO Space Mission"	<i>Hugo Tabernero, FTAA-II</i> "Abundancias químicas de estrellas pertenecientes a grupos de movimiento"

RESÚMENES

Manuel Abuín Herráez, Dept. de Física de Materiales

Control de las propiedades magnéticas de películas delgadas de FeCo crecidas por sputtering y su utilización en tricapas nanoestructuradas

Este proyecto se centra en la fabricación y estudio de tres capas de películas delgadas formadas por capas magnéticas/no magnéticas/magnéticas crecidas mediante pulverización catódica, utilizando patrones rectangulares (relación $\sim 1:10$). Como material se utiliza FeCo para las capas magnéticas dada su alta imanación y la posibilidad de controlar su coercitividad cambiando las condiciones de crecimiento. Los resultados presentados demuestran que la estructura local depende en gran medida del tipo de fuente utilizado para el crecimiento de las estructuras: continua (DC) o pulsada (PDC). El crecimiento con PDC reduce la coercitividad de las películas crecidas en comparación con la fuente DC. Esta reducción en la coercitividad no es una consecuencia de una disminución en el tamaño de grano, sino que se asocia a las tensiones inducidas durante el crecimiento.

Gerardo Ariznabarreta, Dept. de Física Teórica II

Polinomios ortogonales y simetrías de matrices de momentos

Los sistemas de polinomios ortogonales (OPS) no pasan de moda debido a su reiterada aparición en problemas relacionados con ciertas ramas de la física y la matemática. Los OPS pueden caracterizarse de diferentes maneras, cada cual adaptada a las propiedades de los OPS que se quieran estudiar. En este caso el punto de partida más apropiado a nuestros objetivos será el problema de momentos asociado al OPS. Primero veremos cómo cualquier simetría de la matriz de momentos se traduce en una propiedad del OPS asociado. Segundo, por su importancia tanto histórica como práctica, se aplicará lo anterior al caso particular de los sistemas de polinomios ortogonales clásicos en intervalos de la recta real (Hermite, Laguerre, Jacobi). En tercer y último lugar se deformará la matriz de momentos a base de inteligentes deformaciones para conectar la teoría de los OPS con la de los sistemas integrables.

Jacobo Cal González, Dept. de Física Atómica, Molecular y Nuclear

Simulación de rango del positrón y emisiones gamma adicionales en PET

La Tomografía por Emisión de Positrones (PET) es una técnica de Medicina Nuclear no invasiva que permite la visualización in vivo de múltiples fenómenos biológicos y bioquímicos. Durante las últimas décadas se han propuesto varios radionúclidos de interés para imagen PET. La calidad de imagen alcanzable con estos radionúclidos se va a ver limitada principalmente por dos factores: el rango del positrón y la emisión de fotones gamma adicionales a los positrones emitidos por el núcleo. En este trabajo de tesis se ha estudiado, mediante simulaciones Monte Carlo, el efecto del rango del positrón y de las emisiones gamma adicionales en la calidad de imagen alcanzable en sistemas PET de pequeños animales. También hemos implementado y validado varios métodos para corregir estos efectos durante el proceso de reconstrucción de la imagen. Por último, otro estudio hemos llevado a cabo es un método de mejora de cuantificación PET en pequeños volúmenes de interés.

Gabriel Chiodo, Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II

Simulation of the effects of solar variability on climate

The influence of the solar variability on climate is a research topic of high scientific relevance because of the need of estimating and separating natural variability from anthropogenic climate change. The most prominent and well-documented solar variability component is the 11-year sunspot cycle. Even though the radiative forcing from the 11-year cycle is extremely small, some studies show significant quasi-decadal signals in observational records. However, unambiguous attribution of these signals to solar variability is an outstanding issue, given the limited extension of observational records. We use a state-of-the-art general circulation model to simulate the impact of the 11-year solar cycle on climate, and investigate the mechanisms involved in sun-climate coupling. By using long-term integrations, we are also able to assess the feasibility of extracting a robust solar signal from a timely limited record.

Laura Donado Fernández, Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II

Reconstrucciones y simulaciones climáticas del último milenio

El estudio del clima en el último milenio resulta crucial para entender los mecanismos que contribuyen a la variabilidad climática en escalas temporales largas. Este periodo se presenta como el contexto temporal inmediato anterior a los registros instrumentales y, por tanto, como el más adecuado para enmarcar la variabilidad climática actual y generar así un marco de referencia para las estimaciones de cambio climático futuro. Para el conocimiento de este período tanto las reconstrucciones como las simulaciones climáticas se convierten en las herramientas fundamentales. La intercomparación de estas fuentes paleoclimáticas, así como el estudio de la incertidumbre asociada se plantean como objetivos fundamentales.

Loreto García Fernández, Dept. de Física Aplicada I

Desalación con nuevas fibras huecas mediante destilación en membranas y energía solar

El objetivo principal de esta investigación, que se desarrolla en el grupo UCM “Membranas y Energías Renovables”, es la fabricación de nuevas membranas de fibra hueca poliméricas de simple o doble capa, compuestas y de matriz mixta nanoestructurada para el tratamiento de aguas por Destilación en Membranas. La calidad de las fibras se analiza mediante diversas técnicas de microscopía y espectroscopia. Además, se determina la porosidad, el tamaño de poro, la presión de entrada de agua en los poros, los diámetros de las fibras, etc. Se diseñan módulos de membranas de fibra hueca para acoplar paneles fotovoltaicos y colectores solares térmicos de última generación.

José María Herrera Fernández, Dept. de Óptica

Desarrollo de DOEs para campo cercano

Los elementos ópticos difractivos (DOEs) son capaces de modular bien la amplitud bien la fase para conseguir una distribución de intensidad deseada a cierta distancia de interés. Existen diferentes métodos para su diseño entre los que se encuentra la familia de algoritmos IFTA. En nuestro trabajo proponemos algoritmos basados en esta familia para el diseño de DOEs en aproximación de campo cercano.

Iñaki López García, Dept. de Física de Materiales

Propiedades Físicas de Interés Tecnológico de Nanoestructuras Semiconductoras Alargadas

La incorporación de nanohilos de óxidos semiconductores en dispositivos optoelectrónicos es un área muy activa dentro del campo de la nanotecnología debido a las ventajas que aportan sus reducidas dimensiones. Entre estos óxidos, el óxido de galio presenta unas propiedades ópticas y electrónicas, como son su ancho intervalo de energías prohibidas, su conductividad eléctrica y su índice de refracción, que lo hacen muy interesante para estas aplicaciones.

Miguel Angel López García, Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II

Emisión en rayos X de la población estelar joven de la nube molecular Orion B

A través de 9 observaciones de archivo del telescopio espacial XMM-Newton y de fotometría óptica e infrarroja se llevó a cabo una caracterización y clasificación de los objetos estelares jóvenes encontrados. De los 604 objetos detectados en las observaciones X, 49 de ellos poseían el suficiente número de cuentas para realizar un ajuste espectral. Se exploró la heterogeneidad a lo largo de la nube y se aprovechó el estudio para comparación con otras regiones similares.

Raffaella Marino, Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II

Software developments and Astronomical research for Integral Field Spectroscopy at LICA (Laboratorio de Instrumentación Científica Avanzada)

I will summarize the main goals achieved during these 3 years of my Ph.D. Thesis at the UCM and UPM funded by the Spanish Programme PICATA at CEI-Moncloa. The objective of my thesis is twofold. First, I am using currently available IFU (Integral Field Unit) spectrographs with the objective of carrying out a 2D study of the evolution and the formation of disk galaxies by focusing on the analysis of their stellar populations, stellar and gas kinematics, and chemical abundances, mainly in the context of the CALIFA project. Simultaneously, I am involved in the development of the MEGERA instrument, the next generation IFU & MOS for the Spanish 10.4m GTC telescope. As part of the MEGERA Control System (MCS) Team, composed by the groups GUAIX at UCM and CICLOPE at UPM, I participate in the development of the MEGERA User Tools, such as the Exposure Time Calculator, the Image Simulator, Data Reduction Pipeline and the MOS Positioning Tool.

Manuel Moreno Raya, CIEMAT

Elemental gas-phase abundances on galaxies hosting type Ia SNe

The metallicity of the progenitor system producing a type Ia supernova could play an important role on the estimation of the maximum luminosity of the explosion. This dependence may modify the usual calibration between the light curve parameters of SN Ia and its absolute magnitude. To test this hypothesis we analyze SLOAN/SDSS optical spectra of galaxies hosting SN Ia. We measure their emission-line intensity ratios and estimate their oxygen abundances by using well known empirical calibrations. Our results are also compared with those abundances obtained by the direct method when possible. We find a good agreement of the oxygen abundance using different techniques. We also observe a decreasing tendency of oxygen abundances with redshift. The final aim of our analysis is to establish if the chemical abundances actually affect the determination of the absolute magnitude of the SN Ia and their position in the Hubble diagram. We will hence provide relationships that help reducing their dispersion and systematic errors by using the metallicity-dependent theoretical calibration provided by Bravo et al. (2010).

Davide Paparo, Dept. de Física Teórica I

Quantum Algorithms for Ranking and Artificial intelligence

In the first part of my talk I will present the recently proposed Quantum PageRank algorithm and describe its behavior in large complex networks. The algorithm is able to clearly resolve the structure of secondary hubs in scale-free networks and displays an increased stability with respect to a variation of the damping parameter, present in the Google algorithm. In the second part of the talk I will address the following question: can quantum mechanics help us in building intelligent robots and agents? I will show that quantum physics can help and provide a significant speed-up for active learning as a genuine problem of artificial intelligence. I will introduce a large class of quantum learning agents that exhibit a quadratic boost in their active learning efficiency over their classical analogues. This result will be particularly relevant for applications involving complex task environments.

María Ramírez, Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica I

Investigaciones geofísicas sobre Marte

Relacionados con los estudios geofísicos en Marte, el grupo de estudiantes (del Departamento de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica I) de doctorado que participan en el proyecto Meiga-MetNet están desarrollando diversas tesis relacionadas con estudios ionosféricos, identificación y caracterización de estructuras en el polo Norte marciano, así como estudios relacionados con el comportamiento de partículas cargadas, el polvo y el campo eléctrico asociado a los Dust-Devils (remolinos de polvo). La presentación describirá brevemente el contenido de estas investigaciones y algunas de sus características propias.

Guadalupe Sáez Cano, Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II

Observation of extensive air showers in cloudy conditions by the JEM-EUSO Space Mission

JEM-EUSO is a space-based observatory for Ultra High Energy Cosmic Rays (UHECR) which uses the atmosphere as a huge calorimeter. Therefore, an accurate monitoring of the atmosphere in cloudy conditions is important to properly calculate the JEM-EUSO trigger efficiency, as well as to reconstruct the UHECR physical parameters such as energy, composition or arrival direction.

Hugo Tabernero Guzmán, Dept. de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II

Abundancias químicas de estrellas pertenecientes a grupos de movimiento

Los grupos de movimiento son estructuras cinemáticas de estrellas de la Vía Láctea. Se piensa que algunas de estas estructuras pueden tener su origen en cúmulos estelares que han sido dispersados por la acción de fuerzas de marea. Es posible discernir el origen de estos grupos haciendo un estudio detallado de la composición química de las estrellas que los conforman. En esta charla se tratará la caracterización y el análisis químico detallado de dos casos particulares: el supercúmulo de las Híades y el grupo de movimiento de la Osa Mayor.

Javier Tornos Castillo, Dept. de Física de Física Aplicada III

Uniones túnel multiferroicas de óxidos correlacionados

En este trabajo se explora el transporte dependiente de espín en uniones túnel basadas en óxidos correlacionados con barrera túnel ferroeléctrica de BaTiO₃ y electrodos ferromagnéticos de La_{0.7}Sr_{0.3}MnO₃. Aprovechando la alta sensibilidad de la corriente túnel a las propiedades interfaciales, se ha estudiado la reconstrucción eléctrica y magnética en la interfase La_{0.7}Sr_{0.3}MnO₃/BaTiO₃, la interacción entre ferromagnetismo y ferroelectricidad y la influencia de las vacantes de oxígeno. Se ha comprobado que es posible modificar la corriente túnel dependiente de espín usando campos eléctricos gracias al carácter ferroeléctrico de la barrera túnel creando la posibilidad de diseñar de nuevos dispositivos funcionales en el campo de la espintrónica.

Oscar Viyuela García, Dept. de Física Teórica I

Topological effects in Quantum Memories and Exotic Materials

In this talk I will briefly discuss two different but related topics: A) the importance of topological effects in Quantum memories with the aim of building a Quantum Computer. B) The existence of a new Quantum phase of matter, namely Topological Insulators and Superconductors. The scope of the talk is just to give a very very basic and short introduction on both topics.

José Ramón Vázquez Peñas, Dept. de Física Atómica, Molecular y Nuclear

Determinación del espectro de energía de los rayos cósmicos de ultra-alta energía con el observatorio Pierre Auger

Los rayos cósmicos de ultra-alta energía (UHECR por sus siglas en inglés) son las partículas más energéticas conocidas, superiores en varios órdenes de magnitud a las obtenidas por el LHC. Su extrema escasez (inferior a una partícula por kilómetro cuadrado y siglo para energías superiores a 10²⁰eV) dificulta la respuesta a preguntas fundamentales como su composición en masa, origen y espectro de energía. El Observatorio Pierre Auger, situado en la localidad de Malargüe (Argentina), es un detector de 3000 km² de superficie que trata de despejar estos interrogantes. El grupo Auger de la UCM colabora, entre otros objetivos, en la determinación del espectro de energía de los UHECRs.

Moderadores:

JORNADAS DE DOCTORANDOS. 7,8,9 de abril de 2014 Programas de Doctorado en Física y Astrofísica			
	Lunes 7	Martes 8	Miércoles 9
10:00-10:30	N. Calvo <i>María Ramírez, FTAA-I</i>	F. Arqueros <i>José R. Vázquez, FAMN</i>	A. Relaño <i>Loreto García, FA-I</i>
10:30-11:00	<i>Gabriel Chiodo, FTAA-II</i>	<i>Jacobo Cal, FAMN</i>	<i>Javier Tornos, FA-III</i>
11:00-11:30	<i>Laura Fernández, FTAA-II</i>	<i>José M. Herrera, O</i>	J. Gallego
12:00-12:30	M.J. Rodríguez <i>G. Davide Paparo, FT-I</i>	J.L. Vicent <i>Manuel Abuín, FM</i>	<i>Miguel A. López, FTAA-II</i>
12:30-13:00	<i>Oscar Viyuela, FT-I</i>	<i>Iñaki López, FM</i>	<i>Raffaella Marino, FTAA-II</i>
13:00-13:30	<i>Gerardo Ariznabarreta, FT-II</i>	<i>Guadalupe Sáez, FTAA-II</i>	<i>Manuel Moreno, CIEMAT</i> <i>Hugo Tabernerero, FTAA-II</i>