

FÍSICA MODERNA

Dirección: F
Facultad de Ciencias. Avda. Los Castros, s/n. 39005-Santander
Teléfono: 942 201450
Fax: 942 201402

Director: Angel Mañanes Pérez
Subdirector: Diego Herranz Muñoz

PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR

Area de conocimiento 1: Física Atómica, Molecular y Nuclear

Catedráticos de Universidad

Saturnino Marcos Marcos
Teresa Rodrigo Anoro
Alberto Ruiz Jimeno
Francisco Matorras Weinig

Profesores Titulares de Universidad

Ángel Mañanes Pérez
Ramón Niembro Bárcena

Profesores Asociados

Fernando Duque Calvo

Profesores Contratados Doctores

Rocío Vilar Cortabitarte
Marcos Fernández García
Investigadora Contratada
Susana Gómez Salces

Profesores Visitantes

L.N. Savushkin (Instituto de Telecomunicaciones de St. Petersburg. Rusia)

Area de conocimiento 2: Astronomía y Astrofísica

Catedráticos de Universidad

Ignacio González Serrano

Profesores Titulares de Universidad

Luis Julián Goicoechea Santamaría
Francisco Carrera Troyano
Herranz Muñoz, Diego

Profesores Contratados Doctores

Rita Belén Barreiro Vilas
Patricio Vielva Martínez

Investigadores Visitantes

Vyacheslav Shalyapin (National Academy of Sciences of Ukraine)

Contratados Proyectos

Rodrigo Gil-Merino Rubio

Area de conocimiento 3: Física Teórica

Catedráticos de Universidad

Luis Pesquera González
Emilio Santos Corchero
Horacio Wio Beitelmajer

Profesores Titulares de Universidad

Rafael Blanco Alcañiz
Angel Valle Gutiérrez

BECARIOS

Pablo Pérez García
Anuar Khan Alí Franco
Ignacio Ordovás Pascual

PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

Fernando Gómez Casademunt
Alberto Gómez Coterillo
Martín López Fernández

CENTROS EN LOS QUE IMPARTE DOCENCIA Y ALUMNOS

	Grado	Postgrado
Facultad de Ciencias	130	15

LÍNEAS GENERALES DE INVESTIGACIÓN

- Estudio teórico y experimental de microláseres y de sus aplicaciones. Física de sistemas complejos.
- Fundamentos de Física Cuántica.
- Participación en el diseño del instrumento ISSIS en el telescopio espacial ultravioleta WSO-UV. Astronomía Óptica. Astronomía de rayos-X. Espectroscopia de rayos-X. Participación en la definición científica del observatorio espacial Athena propuesto a la Agencia Europea del Espacio (ESA). Astronomía en el infrarrojo intermedio y lejano. Astronomía sub-milimétrica. Astronomía de microondas. Fondo Cósmico de Microondas y Cosmología observacional. Radiofuentes y fuentes extragalácticas en el infrarrojo lejano. Formación de galaxias y núcleos galácticos activos. Sistemas lente gravitatoria y materia oscura
- Participación en el experimento CDF (Tevatron-Fermilab). Estudio de las interacciones fundamentales de la materia. Estudio de la asimetría materia-antimateria. Propiedades del bosón de Higgs.
- Participación en el experimento CMS (LHC, CERN). Sistema de muones, alineamiento, detectores de silicio para la reconstrucción de trazas. Desarrollo de cómputo de entornos GRID. Propiedades del bosón de Higgs, búsqueda de materia oscura, física del quark top. Detectores de silicio para el Linear Collider. Participación en I+D para los Futuros Aceleradores (ILC, CLIC, FCC, LHC alta luminosidad).
- Propiedades de núcleos atómicos y estrellas de neutrones utilizando modelos relativistas, en los que la interacción nucleón-nucleón se genera mediante el intercambio de mesones. Los estados de un nucleón se representan mediante espinores que son soluciones de una ecuación de Dirac.
- Nanoagregados atómicos, nanocables, nanotubos de carbono y grafeno: estudio de las propiedades electrónicas y estructurales mediante el método del Funcional de la Densidad. Propiedades magnéticas de nanoagregados en nanotubos de carbono y en grafeno. Materiales formados por agregados atómicos.
- Simulación computacional de moléculas, complejos y materiales puros e impurificados. Estructura electrónica y propiedades ópticas y magnéticas de iones de transición en materiales iónicos y semiconductores. Influencia de la presión química e hidrostática. Inestabilidades de impurezas de metales de transición en materiales aislantes: Origen de los

desplazamientos *on-center* y *off-center*. Origen del color en minerales que contienen impurezas de metales de transición.

- Simulación computacional de moléculas, complejos y materiales puros e impurificados. Estructura electrónica y propiedades ópticas y magnéticas de iones de transición en materiales iónicos y semiconductores. Influencia de la presión química e hidrostática. Inestabilidades de impurezas de metales de transición en materiales aislantes: Origen de los desplazamientos *on-center* y *off-center*. Origen del color en minerales que contienen impurezas de metales de transición.

- Estudio teórico de sistemas alejados del equilibrio, en particular asociados a fenómenos de formación de estructuras espacio-temporales, crecimiento de superficies, etc. Estudios de fenómenos inducidos por fluctuaciones tales como resonancia estocástica, motores Brownianos, transiciones de fase inducidas por ruido, obtención de energía de fluctuaciones medio ambientales. Aplicaciones a sistemas complejos de tipo social y económico (modelos de formación y propagación de opinión, comportamiento de mercados).

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Proyecto: “Comportamiento de materiales expuestos a radiaciones ionizantes de alta intensidad”

Convenio de colaboración entre Equipos Nucleares S.A., ENSA, y el Departamento de Física Moderna de la Universidad de Cantabria

Periodo: Enero-Diciembre 2015

Investigador responsable: Ángel Mañanes Pérez;

Investigadora contratada: Susana Gómez Salces

Título: Lentes Gravitatorias y Materia Oscura (GLEDAMA VI)

Investigador Principal: Luis J. Goicoechea

Otros investigadores: V. N. Shalyapin, E. Koptelova, A. Zheleznyak, Alexey Sergeev, Chelsea MacLeod, Christopher Morgan; Proyecto coordinado con otros proyectos del Instituto de Astrofísica de Canarias y la Universidad de Valencia

Entidad financiadora: MINECO. Referencia: AYA2013-47744-C3-2-P

Artículos publicados en revistas internacionales

1. P. Pérez, A. Valle y L. Pesquera.
Polarization resolved characterization of long-wavelength vertical-cavity surface-emitting laser parameters.
Journal of the Optical Society of America B, vol. 31, no. 11, pp. 2574-2580 (2014).
2. P. Pérez, H. Lin, A. Valle y L. Pesquera.

- Polarization dynamics induced by orthogonal optical injection close to the lasing mode of a single-transverse mode VCSEL.
Journal of the Optical Society of America B, vol. 31, no. 11, pp. 2901-2907 (2014).
3. Quirce, P. Pérez, H. Lin, A. Valle, L. Pesquera, K. Panajotov, H. Thienpont.
Polarization switching regions of optically injected long-wavelength VCSELs.
IEEE Journal of Quantum Electronics, vol. 50, no. 11, pp. 921-928 (2014).
 4. P. Pérez, A. Quirce, A. Valle, A. Consoli, I. Noriega, L. Pesquera, I. Esquivias.
Photonic generation of microwave signals using a single-mode VCSEL subject to dual-beam orthogonal optical injection.
IEEE Photonics Journal, vo. 7, no. 1, art. 5500614 (2015).
 5. P. Pérez, A. Valle.
Enhancement of chaotic signal bandwidth in VCSELs induced by polarized optical injection.
IEEE Journal of Quantum Electronics, vol. 51, no. 6, art. 2400207 (2015).
 6. Quirce, P. Pérez, A. Valle, L. Pesquera, I. Esquivias, K. Panajotov, H. Thienpont.
Free space ranging based on a chaotic long-wavelength VCSEL with optical feedback.
SPIE Proceedings (Physics and simulation of optoelectronic devices XXIII). vol. 9357.
Art 935703, Eds. SPIE, Washington, D.C (2015).
 7. A. Quirce, P. Perez, H. Lin, A. Valle, L. Pesquera, K. Panajotov, H. Thienpont.
Structure of the polarization switching regions in 1550 nm VCSELs subject to orthogonal optical injection.
IEEE Semiconductor Laser Conference (ISLC2014). IEEE, pp. 141-142 (2014)
 8. P. Pérez, A. Quirce, A. Valle, L. Pesquera, A. Consoli, I. Esquivias.
Microwave signal generation using a 1550 nm VCSEL subject to dual-beam orthogonal optical injection.
Conference on lasers and electrooptics, CLEO 2015" (Optical Society of America, Washington, D.C.), paper SF1I.8 (2015).
 9. Ordovás-Pascual I., Sánchez Almeida J.
A fast version of the k-means classification algorithm for astronomical applications
A&A, 2014, 565, 53
 10. Elias-Rosa, Nancy; Benetti, Stefano; Dennefeld, Michel; De Cicco, Demetra; Sowicka, Paulina; Ordovas-Pascual, Ignacio; Lam, Marco Cheuk-Yin
Spectroscopic classification of CSS150213:100134+453359 in SDSS
J100134.51+453339.9
The Astronomer's Telegram, 2015, 7120, 1

11. Khan-Ali, A.; Carrera, F. J.; Page, M. J.; Stevens, J. A.; Mateos, S.; Symeonidis, M.; Orjales, J. M. Cao
Submm-bright X-ray-absorbed QSOs at $z \sim 2$: insights into the coevolution of AGN and star formation
MNRAS, 2015, 448, 75
12. Khan-Ali, A.; Carrera, F. J.; Page, M. J.; Stevens, J. A.; Mateos, S.; Symeonidis, M.; Cao Orjales, J. M.
Traces of co-evolution in high z X-ray selected and submm-luminous QSOs
Highlights of Spanish Astrophysics VIII, Proceedings of the XI Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society held on September 8-12, 2014, in Teruel, Spain, ISBN 978-84-606-8760-3. A. J. Cenarro, F. Figueras, C. Hernández-Monteagudo, J. Trujillo Bueno, and L. Valdivielso (eds.), p. 234-239
13. Ordovás-Pascual, I.; Mateos, S.; Carrera, F. J.; Wiersema, K.
Discordant optical and X-ray classification of AGN
Highlights of Spanish Astrophysics VIII, Proceedings of the XI Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society held on September 8-12, 2014, in Teruel, Spain, ISBN 978-84-606-8760-3. A. J. Cenarro, F. Figueras, C. Hernández-Monteagudo, J. Trujillo Bueno, and L. Valdivielso (eds.), p. 274-279
14. V. N. Shalyapin, L. J. Goicoechea
Deep optical imaging and spectroscopy of the lens system SDSS J1339+1310
Astronomy & Astrophysics, Vol. 568, A116, 11 pp (2014)
15. V. N. Shalyapin, L. J. Goicoechea
Crowded-field image simulator for WSO-UV/ISSIS: first functional version developed by the Glendama team
Astrophysics and Space Science, Vol. 354, pp 187–190 (2014)

COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS

1. Autores: M. Alonso, J. Remondo, J. Bonachea, E. Fuffa, A. Mañanes y A. Cendrero
Título: “Datación e interpretación de la sedimentación reciente en estuarios mediante la técnica 210Pb en exceso”
Congreso: XIV Reunión Nacional de Cuaternario, AEQUA 2015, Granada, Julio, 2015
Año: 2015
2. Autores: Tomás Alonso-Lanza, Andrés Ayuela y Ángel Mañanes
Título: “Spin and Electronic Properties of Cobalt Clusters on Nanographenes”,

- Congreso: Cargese International School, Frontier Research in Graphene Based Systems, Menasina, Corsica (France) April 8-18 2014
Año: 2014
3. Autores: A. Quirce, P. Perez, H. Lin, A. Valle, L. Pesquera, K. Panajotov, H. Thienpont,
Título: Structure of the polarization switching regions in 1550 nm VCSELs subject to orthogonal optical injection.
Congreso: IEEE Semiconductor Laser Conference (ISLC 2014) Palma de Mallorca.
Año: 7-10 septiembre 2014.
 4. Autores: A. Quirce, P. Perez, A. Valle, L. Pesquera, I. Esquivias, K. Panajotov, H. Thienpont.
Título: Free space ranging based on a chaotic long-wavelength VCSEL with optical feedback".
Congreso: Photonics West, San Francisco, USA.
Año: 7-12 febrero 2015.
 5. Autores: P. Pérez, A. Quirce, A. Valle, L. Pesquera, A. Consoli and I. Esquivias.
Título: Microwave signal generation using a 1550nm VCSEL subject to dual-beam orthogonal optical injection.
Congreso: Conference on lasers and electrooptics, CLEO 2015, San Jose, USA.
Año: 10-15 mayo 2015.
 6. Autores: Ordovás-Pascual, I.; Mateos, S.; Carrera, F. J.; Wiersema, K.
Título: Discordant optical and X-ray classification of AGN
Congreso: XI Reunión Científica de la SEA, 8-12 Septiembre, Teruel
Año: 2014
 7. Autores: Ordovás-Pascual, I.; Mateos, S.; Carrera, F. J.; Wiersema, K.
Título: Discordant optical and X-ray classification of AGN
Congreso: Spanish X-Ray Astronomy 2015, 3-5 Junio, Santander
Año: 2015
 8. Autores: Anuar Khan Ali Franco; Francisco Carrera Troyano; Mathew Page; Jason Stevens; Silvia Mateos; Myrto Symeonidis; José Manuel Cao Orjales.
Título: Traces of co-evolution in high z X-ray selected and submm-luminous QSOs (Oral).
Congreso: XI Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society.
Fecha: Teruel, Spain 8-12, septiembre 2014.
 9. Autores: Anuar Khan Ali Franco; Francisco Carrera Troyano; Mathew Page; Jason Stevens; Silvia Mateos, Myrto Symeonidis; José Manuel Cao Orjales.
Título: Traces of co-evolution in X-ray absorbed QSOs with high SFR at $z \sim 2$ (Póster).

Congreso: Star Formation Across Space and Time.

Fecha: Noordwijk, Holanda European Space Astronomy Centre, 11/10/2014 - 14/10/2014

10. Autores: Anuar Khan Ali Franco; Francisco Carrera Troyano; Mathew Page; Jason Stevens; Silvia Mateos; Myrto Symeonidis; José Manuel Cao Orjales.

Título: X-ray absorbed QSOs with high SFR at $z \sim 2$ (Oral).

Congreso: Spanish X-ray Astronomy 2015.

Fecha: Santander, 3-5 de Junio de 2015.

11. Autores: Anuar Khan Ali Franco; Francisco Carrera Troyano; Mathew Page; Jason Stevens; Silvia Mateos, Myrto Symeonidis; José Manuel Cao Orjales.

Título: Signposts of Co-evolution at high z : properties of Submm-bright QSOs $z \sim 2$ (Oral).

Congreso: European Week of Astronomy and Space Science.

Fecha: Tenerife, 22-26 de Junio de 2015.

12. Autores: L. J. Goicoechea, V. N. Shalyapin

Título: Spectrophotometric monitoring of lensed quasars with the LT

Congreso: European Week of Astronomy and Space Science (EWASS)

Año: 2015

13. Autores: L. J. Goicoechea, V. N. Shalyapin

Título: Discovering a microlensing factory with the GTC

Congreso: European Week of Astronomy and Space Science (EWASS)

Año: 2015

TESIS DOCTORALES

1. Título: Dinámica de polarización de VCSELS monomodo transversales sometidos a inyección óptica

Autor: Pablo Pérez García

Directores: Angel Valle Gutiérrez

CURSOS DEL MASTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA, INSTRUMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Título: Instrumentación

Profesores: A. Mañanes y L. Pesquera

Título: Láser: Instrumentación y Aplicaciones

Profesores: L. Pesquera y A. Valle

Título: Cosmología

Profesores: Xavier Barcons, Diego Herranz, Enrique Martínez y Patricio Vielva

Título: Estadística

Profesores: Francisco Carrera Troyano, María Teresa Ceballos Merino, Francisco Matorras Weinig y Angel Valle Gutiérrez

Título: Astrofísica Extragaláctica

Profesores: L. J. Goicoechea, J. I. González, Almudena Alonso y Antonio Hernán Caballero

Título: Física de Partículas Avanzada

Profesores: Jesús Marco de Lucas y Sven Heinemeyer

Título: Programación

Profesores: Rita Belén Barreiro Vilas y Alicia Calderón Tazón

Título: Técnicas Instrumentales en Astrofísica

Profesores: Francisco J. Carrera Troyano, Luis Goicoechea Santamaría, Ignacio González Serrano, Silvia Mateos Ibáñez, Diego Herranz Muñoz

Título: Técnicas de Detección y Análisis en Física de Altas Energías

Profesores: Iván Vila Álvarez y Rocío Vilar Cortabitarte

CURSOS DEL MASTER DE: NUEVOS MATERIALES

Título: Simulación y Modelización de Nuevos Materiales

Profesores: A. Mañanes Pérez (responsable), D. Ferreño Blanco (UC), A. García Arribas (EHU-UPV), E. Ogando Arregui (EHU-UPV)

Créditos: 5