

1. Introducción.

Esta memoria recoge los resultados más importantes del trabajo de investigación y postgrado de la Facultad de Física en el año 2015. En el año se publicaron 46 artículos científicos en revistas referenciadas del grupo I, siendo el índice de artículos por profesor en plantilla de 0.99 y el de presentaciones en eventos científicos de 0.88. Las publicaciones que se destacan en este período son:

- (i) *Graded composition CdxZn1-xTe films grown by Isothermal Close Space Sublimation technique*, **Oswaldo de Melo; Ariel Dominguez; Karla Gutierrez Zayas-Bazán**, Gerardo Contreras-Puente; S. Gallardo-Hernández; Arturo Escobosa; Juan Carlos González; R. Paniago; Jhonny Ferraz Dias; and M.Behar, *Solar Energy Materials And Solar Cells* **138** (2015) 17-21

Este trabajo presenta una propuesta de preparación de capas delgadas con composición variable por una técnica relativamente simple. Debido a que este tipo de capas puede ser muy beneficioso para la elevación de la eficiencia de celdas solares, la propuesta hecha podría bajar en un futuro los costos de producción a gran escala de las mismas. En el trabajo se presentan resultados de la caracterización de las capas mediante varias técnicas experimentales. Las más importantes, espectroscopía de masa de iones secundarios (SIMS), espectroscopía de fotoelectrones excitados por rayos x (XPS), difracción de rayos x de alta resolución (HRXRD) y espectrometría de retrodispersión de Rutherford (RBS), que fueron imprescindibles para demostrar el carácter gradual de la composición de las películas.

- (ii) *Two Level Model of Hydrogen Diffusion in Nanoporous Solids with Strongly Bound Adsorption States*, **Carlos Rodríguez Castellanos** and Javier Q. Toledo-Marín, *J. of Phys. Chem. C* **119** (2015) 7234

En el trabajo los autores proponen un marco teórico para estudiar las propiedades termodinámicas y dinámicas de la adsorción y difusión de Hidrógeno en un medio poroso. El trabajo parte de asumir la difusión del hidrogeno en un medio nanoporoso, como un sistema de dos estados con una fuerte adsorción en la matriz del sólido y es relevante en la comprensión del uso de este tipo de sistemas para el almacenamiento de hidrógeno para su futuro uso como fuente de energía.

- (iii) *Rashba-coupling modelling for two-dimensional and high-order Rashba Hamiltonian for one-dimensional confined heavy holes*, **Raúl Cúan Martínez and Leovildo Diago**, *Eur. Phys. Lett.* **110**, (2015) 67001

En este trabajo se deduce una expresión analítica explícita del parámetro de acoplamiento Rashba que esclarece el comportamiento anómalo de los huecos pesados (hh) embebidos en sistemas cuasi-bidimensionales (Q2D). Con este modelo se logra una mejor descripción de los resultados experimentales reportados en la literatura.

Además se discutió de manera exitosa una tesis de doctorado de un joven de 31 años, demostrando que nuestra política de formación de doctores jóvenes apoyándonos en las relaciones internacionales continua dando frutos y de 7 tesis de Maestría. También se publicó un libro de ciencia y técnica sobre materiales Ferroeléctricos.

Este año nos fueron otorgados dos premios por la Academia de Ciencias de Cuba, y siete a nivel Universitario. Se defendió una tesis de maestría, y se dio continuidad a los trabajos de doctorado y Maestría de un grupo importante de profesores de la facultad.

Durante el año 2015 se organizaron tres eventos científicos. La Escuela de Física Estadística y Biología de Sistemas que duró 15 días y donde participaron cerca de 60 extranjeros, el MarchCo^omeeting2015 de una semana de duración con aproximadamente 40 extranjeros y la 9na Escuela Regional de Cristalografía y Difracción.

Los profesores de la Facultad de Física participan en 18 proyectos y una red latinoamericana (coordinada por una profesora de la facultad). Todos los proyectos incluidos en esta relación se encuentran en estado de ejecución normal. Aunque la mayoría son proyectos de movilidad, existen dos proyectos nacionales del programa de ciencias básicas que implican ingresos concretos ya en ejecución y otros cuatro que fueron aprobados este año. Además, tres proyectos MES. El dinero de estos proyectos que debería contribuir a mejorar la capacidad de nuestros laboratorios se ha mostrado lamentablemente difícil de ejecutar.

Se continúa organizando la estructura de grupos y temas de investigación de la facultad con el objetivo de que estas respondan a las líneas prioritarias de la UH y que estén vinculadas a los programas nacionales o redes temáticas. Actualmente ya están bien definidos los grupos de: Sistemas Complejos, Dinámica de Sistemas Moleculares, Estructura de Materiales, y el de Nanoestructuras Semiconductoras. Al mismo tiempo, los trabajos de tesis, maestrías y doctorados que se desarrollan en la facultad tributan a los proyectos institucionales que se ejecutan actualmente.

La estrategia de Relaciones Internacionales se mantuvo subordinada a las necesidades de desarrollo de la Facultad en los aspectos científico y docente-metodológico. Aproximadamente el 40% del tiempo en el exterior de los miembros del claustro está asociada directamente a trabajos de doctorado. Esto a pesar de que solo el 20% de nuestros profesores se encuentra en proceso de realización del mismo. La actividad de investigación está organizada mediante 15 proyectos.

La Facultad está organizada en tres departamentos: Física General, Física Aplicada y Física Teórica. Además de las carreras de Licenciatura en Física e Ingeniería Física, existen programas de Maestría y Doctorado en Ciencias Físicas ambos acreditado como Programas de Excelencia. Las investigaciones se realizan fundamentalmente en Física de la Materia Condensada, Sistemas Complejos y Física Molecular, lo cual se refleja en la re-organización de nuestros grupos de investigación. Se trabaja también en otras líneas sobre las que se puede encontrar información dentro de los datos específicos de cada departamento.

Tenemos cuatro Cátedras Honoríficas: Física y Música, dirigida por el Dr. Daniel Stolik, Cátedra de Sistemas Complejos Henri Poincaré, dirigida por el Dr. Oscar Sotolongo, la Cátedra de Energía Solar, dirigida por la Dra. Elena Vigil y la Cátedra de Cultura Científica Félix Varela, dirigida por el Dr. Edwin Pedrero. Contamos con un Taller para la Enseñanza de la Física Universitaria (TIBERO) dirigido por el Dr. Octavio Calzadilla.

2. Datos generales.

Dependencia:

Facultad de Física, Universidad de La Habana
San Lázaro y L, Colina Universitaria
CP. 10400 La Habana, Cuba
Sitio web: www.fisica.uh.cu

Jefe Departamento de Física General:
MSc. Nelia López-López
Teléfono: 7879 8950, ext 229
E-mail: rfont@fisica.uh.cu

Decano:

Dr. Arbelio Pentón-Madrigal
Teléfono: 7879 8950, ext 205
E-mail: arbelio@fisica.uh.cu

Jefe Departamento de Física Aplicada:
Dr. Leovildo Diago Cisneros
Teléfono: 7879 8950, ext 102
E-mail: ldiago@fisica.uh.cu

Vicedecana docente:

Dra. Llinersy Uranga-Piña
Teléfono: 7879 8950, ext 214
E-mail: llinersy@fisica.uh.cu

Jefe Departamento de Física Teórica:
Dra. Aliezer Martínez-Mesa
Teléfono: 7879 8950, ext 214
E-mail: aliezer@fisica.uh.cu

Vicedecano Investigaciones y Postgrado:

Dr. Roberto Mulet Genicio
Teléfono: 7879 8950, ext 214
E-mail: mulet@fisica.uh.cu

Secretaria General:
Lic. Leticia Puerto
Teléfono: 7879 8950, ext
E-mail: lpuerto@fisica.uh.cu

3. Departamentos.

3.1. Departamento de Física General. Profesores

Nelia López Marín. Asistente. Licenciada. Facultad de Física. Universidad de La Habana (1994). Bioinformática. Jefe de Departamento

Reynaldo Font Hernández. Profesor Auxiliar. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (2012). Materiales Ferroeléctricos. **Jefe de departamento.**

Manuel Hernández Calviño. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1980). Electrónica.

Elena Vigil Santos. Profesor Titular. Profesores de Mérito. Doctora. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1985). Celdas Solares.

Oswaldo de Melo Pereira. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1994). Preparación de capas delgadas y nanoestructuras semiconductoras.

Octavio Calzadilla Amaya. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1994). Presidente Taller Enseñanza de la Física (TIBERO). Semiconductores y Enseñanza de la Física.

María Sánchez Colina. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1996). Láseres Semiconductores. **Decana.**

Julio Vidal Larramendi. Profesor Auxiliar. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1990). Computación y Enseñanza de la Física.

Carlos González Raña. Asistente. M.C. Universidad Estatal de Odesa, (1977). Semiconductores.

Julio C. Drake Pérez. Asistente. M. C. Universidad Técnica de Dresden (1988). Spintrónica.

María del Carmen Menéndez Sentí. Asistente. M.C. Facultad de Física, Universidad de La Habana (2000). Corrosión.

Teresita Molina Molina. Asistente. Licenciada en Educación. Instituto Superior Pedagógico “Enrique J. Varona” (1980). Enseñanza de la Física.

Julio A. Romero Rodríguez. Asistente. Licenciado. Facultad de Física. Universidad de La Habana (2001). Óptica

Daryel Manreza Paret. Instructor. M.C. Facultad de Física. Universidad de La Habana (2010). Altas energías.

Gustavo Sánchez Colina. Instructor. Ingeniero, Instituto Superior Politécnico “José A. Echeverría”. (1993). Control Automático.

Etién Martínez Román. Instructor. Licenciado. Facultad de Física. Universidad de La Habana. (2007). Sistemas complejos.

Margarita Bécquer Villegas. Técnico Auxiliar Docente. Licenciada. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana. Cuba (1986).

Lídice Cruz Rodríguez. Adiestrada. M.C. Facultad de Física. Universidad de La Habana. (2011). Materia condensada.

Colaboradores.

Dr. Armando Pérez Perdomo. Taller de Enseñanza de la Física. Universidad de La Habana.

Dr. Luis M. Hernández García. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana

Dr. José A. Rodríguez Pérez. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana

Dra. Adriana Fornés Coujil. Taller de Enseñanza de la Física. Universidad de La Habana.

Dr. Juan Fuentes Betancourt. Taller de Enseñanza de la Física. Universidad de La Habana.

Dr. Daniel Stolik Novigrod. Cátedra de Física y Música. Facultad de Física. Universidad de La Habana.

Dr. Augusto Iribarren. IMRE. Universidad de La Habana.

Dr. Julio C. Rimada. IMRE. Universidad de La Habana.

Dra. Lídice Vaillant. IMRE. Universidad de La Habana.

Dra. Olimpia Arias de Fuentes. IMRE. Universidad de La Habana

Dr. Carlos Cabal, CIGB

Temas de Investigación.

- Materiales y dispositivos semiconductores
- Nano-estructuras.
- Enseñanza de la Física.

3.2. Departamento de Física Teórica. Profesores

Aliezer Martínez Mesa. Profesor Auxiliar. Doctor. Facultad de Física, Universidad Técnica de Dresde (2012). Estructura y dinámica de sistemas moleculares. Jefe de Departamento.

María Teresa Pérez Maldonado. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (2010). Nanoestructuras.

Melquiades de Dios Leyva. Profesor Titular. Profesores de Mérito. Doctor. Universidad Estatal de Moscú URSS (1979). Spintrónica.

José Miguel Marín Antuña. Profesor Titular. Profesores de Mérito. Doctor. Universidad Estatal de Moscú. URSS. (1986). Mecánica de fluidos y Física-Matemática.

Roberto Mulet Genicio. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (2000). Estadística y Sistemas Complejos.

Ernesto Estévez Rams. Profesor Titular. Doctor. Universidad Técnica de Viena, Austria (1996). Cristalografía de rayos -X

Llinersy Uranga Piña. Profesor Auxiliar. Doctor. Facultad de Física. Universidad de La Habana. Université Paul Sabatier, Toulouse (2012). Estructura y dinámica de sistemas moleculares. Vice Decana Docente.

Alejandro Lage Castellanos. Profesor Auxiliar. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (2012). Estadística y sistemas Complejos.

Gretel Quintero Angulo. Instructor, M.C. Licenciado. Facultad de Física, Universidad de La Habana. (2007). Biofísica.

Eduardo Domínguez Vázquez. Instructor. Licenciado. Facultad de Física, Universidad de La Habana (2010). Sistemas Complejos.

Fermín Rodríguez Hernández. Adiestrado. M.C. Facultad de Física, Universidad de La Habana (2011). Estructura y dinámica de sistemas moleculares.

Colaboradores.

Carlos Rodríguez Castellanos. Profesor Titular. Profesores de Mérito. Doctor. Instituto Unificado de Investigaciones Nucleares, Dubna URSS (1981). Grafeno y Almacenamiento de Hidrógeno.

Dr. Cs. Carlos Trallero Giner. Facultad de Física, Universidad de la Habana. **Director CLAF.**

Dr. Cs. Augusto González García. ICIMAF. **Presidente de la Sociedad Cubana de Física.**

Dr. Oscar Sotolongo Costa. Facultad de Física, Universidad de la Habana.

Dr. Cs. Edilso Reguera Ruiz. IMRE, Universidad de La Habana.

Dra. Aurora Pérez Martínez. ICIMAF.

Dr. Reinaldo Rodríguez Ramos. Facultad de Matemática y Computación, Universidad de La Habana.

Dr. Alain Ulacia Rey. ICIMAF.

Dr. Kalet León Monzón. Centro Inmunología Molecular.

Dra. Karina García Martínez. Centro Inmunología Molecular.

M.C. Esperanza Purón Sopena. IMRE, Universidad de La Habana.

Temas de Investigación.

- Teoría del Estado Sólido y de Nanoestructuras.
- Física Estadística y Sistemas Complejos.
- Procesos Dinámicos en Física Molecular.

3.3. Departamento de Física Aplicada. Profesores

Leovildo Diago Cisneros. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (2005). Sistemas de baja dimensionalidad. **Jefe de Departamento.**

Ernesto Altshuler Álvarez. Profesor Titular. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1994). Superconductividad. Sistemas Complejos.

Aimé Peláiz Barranco. Profesor Titular. Doctora, Facultad de Física, Universidad de La Habana, (2001). Ferroléctricos.

Arbelio Pentón Madrigal. Profesor Titular. Universidad Técnica de Dresde. Doctor Universidad de La Habana (2006). Cristalografía de rayos - X. Decano.

Jorge Portelles Rodríguez. Profesor Auxiliar. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1994). Materiales Ferroléctricos.

Nelson Suárez Almodóvar. Profesor Auxiliar. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1997). Materiales magnéticos y ferroléctricos.

Félix Martínez Oliva. Profesor Auxiliar. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana.
Irma González Carmenate. Asistente. M.C. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1995).
Materiales Ferroeléctricos.
Jael Faloh Gandarilla. Asistente. M.C. Facultad de Física, Universidad de la Habana (1998) Magnetismo.
Saúl Larramendi Valdés. Asistente. Dr. Instituto Pedagógico Enrique José Varona. (2012). Semiconductores y nanoestructuras.
Yuslín González Abreu. Instructor. M.C. Facultad de Física. Universidad de la Habana (2010).
Ferroeléctricos.
René Fundora Arencibia. Instructor. M.C. Facultad de Física, Universidad de la Habana (2012). Enseñanza de la Física.
Arturo Abelenda García Instructor. M.C. (2012) Universidad de La Habana. Lasers semiconductores.
Patricia Gutiérrez Zayas-Bazán Adiestrada. Universidad de La Habana. Materiales semiconductores.
Juan José González Amestro. Adiestrado. Licenciado. Facultad de Física, Universidad de la Habana (2012). Sistemas de Baja Dimensión.
Yassell Acosta Pérez. Técnico Auxiliar Docente. Licenciada en Matemática, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona (2007).

Colaboradores.

Dr. Arnaldo González Arias. Facultad de Física, Universidad de La Habana.
Dr. Alfredo de la Campa García. Facultad de Física, Universidad de La Habana.
Dr. Francisco Calderón. IMRE, Universidad de La Habana.
Dra. Beatriz Concepción Rosabal, IMRE, Universidad de La Habana.
Dr. Osmany García Zaldivar, IMRE, Universidad de La Habana.
Huberto Rodríguez Coppola. Profesor Auxiliar. Doctor. Facultad de Física, Universidad de La Habana (1990). Sistemas de baja dimensionalidad.

Temas de Investigación.

- Materiales magnéticos, ferroeléctricos, multiferroicos y superconductores
- Caracterización estructural de materiales.
- Física de los Sistemas Complejos
- Teoría del Estado Sólido y de Nanoestructuras.
- Procesos dinámicos en sistemas moleculares

4. Publicaciones Científicas.

(Entre las publicaciones aparecen algunas del año 2014 que no fueron incluidas en la memoria anterior por no estar disponibles en el momento de su preparación.)

Sistemas Complejos y Física-Estadística

1. *Simple cellular automata to mimic foraging ants submitted to abduction.* F. Tejera, E. Altshuler, Rev. Cub. Física **32**, (2015) 49-52
2. *Velocity profile of granular flows down a heap described by dimensional analysis,* E. Martínez; Oscar Sotolongo-Costa; A. J. Batista-Leyva and E. Altshuler, Rev. Cub. Fís. **32**, (2015) 37-41

3. *Living on the edge: transfer and traffic of E. coli in a confined flow*, N. Figueroa-Morales; G. Miño; A. Rivera; R. Caballero; E. Clément; E. Altshuler; A. Lindner, *Soft Matt.* **11** (2015) 6284-6293
4. *Visualizing long vectors of measurements by use of the Hilbert curve*, Ernesto Estevez-Rams; C. Perez-Demidenko; B. Aragón Fernández; R. Lora-Serrano, *Comp. Phys. Comm.* **197** (2015) 118-127
5. *Random field Ising model in two dimensions: Bethe approximation, cluster variational method and message passing algorithms*, E. Dominguez; R. Mulet; A. Lage Castellanos, *J. Stat. Mech.* (2015) **7003**
6. *A Statistical Theory of Designed Quantum Transport Across Disordered Networks*, Mattia Walschaers; Roberto Mulet; Thomas Wellens; Andreas Buchleitner, *Phys. Rev. E.* **91** (2015) 42137
7. *On the role of intrinsic noise on the response of the p53-Mdm2 module*, Lidice Cruz Rodriguez; Nuris Figueroa-Morales; Roberto Mulet, *J. Stat. Mech.* (2015) **9015**
8. *Bayesian Analysis of External Corrosion Data of Non-piggable Underground Pipelines*, F. Caleyó; A. Valor; L. Alfonso; J. Vidal; E. Perez-Baruch; J. M Hallen; *Corrosion Science* **90** (2015) 33-45
9. *Statistical Analysis of Pitting Corrosion Field Data and Their Use for Realistic Reliability Estimations in Non-Piggable Pipeline Systems*, Alma Valor; Francisco Caleyó; Lester Alfonso; Julio Vidal; José M. Hallen; *Corrosion* **70** (2014) 1090-1100

Física Molecular

10. *Semiclassical modelling of finite-pulse effects on non-adiabatic photodynamics via initial condition filtering: The predissociation of NaI as a test case*. A. Martínez Mesa; P. Saalfrank, *J. of Chem. Phys.*, **142** (2015) 194107
11. *Two Level Model of Hydrogen Diffusion in Nanoporous Solids with Strongly Bound Adsorption States*, Carlos Rodríguez Castellanos; Javier Q. Toledo-Marín, *J. of Phys. Chem. C* **119** (2015) 7234

Física del Estado Sólido y Nanoestructuras (Teoría)

12. *Damping of confined excitation modes of one-dimensional condensates in an optical lattice*, C. Trallero-Giner; Darío G. Santiago-Pérez; Ming-Chiang Chung; G. E. Marques; and R. Cipolatti, *Phys. Rev. A.* **92** (2015) 42502
13. *Modos vibracionales ópticos en nanohilos cilíndricos de Ge/Si y Si/Ge*, Darío G. Santiago-Pérez; Carlos Trallero-Giner; Rolando Pérez-Álvarez, *Int. Electr. J, Nanosc. & Nanoelect.*, **13** (2015) 2251-2262
14. *Electron-phonon deformation potential interaction in core-shell Ge-Si and Si-Ge nanowires*, Darío G. Santiago-Pérez; C. Trallero-Giner; R. Pérez-Álvarez; Leonor Chico; G. E. Marques, *Phys. Rev. B.* **91**, (2015) 75312
15. *First Order Raman Scattering in Bulk Bi2S3 and Quantum Dots: Reconsidering Controversial Interpretations*, Inti Zumeta-Dubé; José-Luis Ortiz-Quinonez; David Díaz; Carlos Trallero-Giner; Víctor-Fabián Ruiz-Ruiz, *J. of Phys. Chem. C.* **118** (2015) 30244
16. *Group velocity in finite graphene superlattices*, Raúl Cuán Martínez; Melquiades de Dios Leyva, *Superlattices and Microstructures* **83** (2015) 488
17. *Estados cuasi-estacionarios de huecos en una heteroestructura semiconductor a capas: Tiempos de vida y auto-energías.*, Michael A. Hernandez Bertrán; leovildo.diago.cisneros, *Rev. Cub. Fis.* **32** (2015) 1-6
18. *Rashba-coupling modelling for two-dimensional and high-order Rashba Hamiltonian for one-dimensional confined heavy holes*, Raúl Cuán Martínez and Leovildo Diago, *Eur. Phys. Lett.* **110**, (2015) 67001

Física de Materiales y Nano-estructuras Semiconductoras (Experimental)

19. *On fundamental mechanisms in dye sensitized solar cells through the behaviour of different mesoporous titanium dioxide films*, Lidice Vaillant; Elena Vigil; Fresnel Forcade; Thierry Thami; Hania Adnani; Christelle Yacou; Andre Ayrat; Pierre Saint-Gregoire. *Eur. Phys. J.. Appl. Phys.* **72** (2015), 20404
20. *Impact of the chemical precursor on the crystalline constitution of nano-CuO/TiO₂ films*, F. Forcade; R. Snyders; G. Guisbiers; B. Gonzalez; X. Noirfalise; E. Vigil, *Mat. Res. Bull.* **70** (2015) 248-253
21. *Influence of the sulphurization time on the morphological, chemical, structural and electrical properties of Cu₂ZnSnS₄ polycrystalline thin films*, J. C. González, P. A. Fernandes, G. M. Ribeiro, A. Abelenda, E. R. Viana, P. M. P. Salomé, and A. F. da Cunha, *Solar Energy Materials And Solar Cells* **123** (2015) 58
22. *Estructuras de CdxZn1-xTe con composición gradual*, Ariel Domínguez; Karla Gutierrez Zayas- Bazán; Gerardo Contreras-Puente; Escobosa; S. Gallardo-Hernández; Juan Carlos González; Osvaldo de Melo , *Rev. Cub. Fís.* **31** (2015) 8-11
23. *Anomalous persistent photoconductivity in Cu₂ZnSnS₄ thin films and solar cells*, A. Abelenda, M. Sánchez, G. M. Ribeiro, P. A. Fernandes, P. M. P. Salomé, A. F. da Cunha, J. P. Leitão, M. I. N. da Silva, J. C. González , *Solar Energy Materials And Solar Cells* **137** (2015) 164-168
24. *Refractive index expressions for Ga_{1-x}In_xAs, GaAs_{1-x}N_x and Ga_{1-x}In_xNyAs_{1-y} alloys*, Maria de las Mercedes Sánchez Colina; J. A. Martín, *Rev. Mex. Fis.* **61** (2015) 245-263
25. *Analysis of the Thermal Properties of GaInAs Quantum Cascade Lasers*, Omar Concepción Díaz; Arturo Abelenda García; J. C. González; María de las Mercedes Sánchez Colina, *Rev. Cub. Fis.* **32** (2015) 15-19
26. *Photoluminescence Spectroscopy as a Tool for Quality Control of GaN Thin Film to be used in solar cell devices*, Guillermo Santana; Adolfo Mejía; Betsabeé Marel Monroy; Máximo López; Yenny Lucero Casallas; Manolo Ramírez; Gerardo Contreras; Osvaldo de Melo, *Materials Sciences and Applications* **5** (2014) 267-270,
27. *Graded composition CdxZn1-xTe films grown by Isothermal Close Space Sublimation technique*, Osvaldo de Melo; Ariel Dominguez; Karla Gutierrez Zayas-Bazán, Gerardo Contreras-Puente; S. Gallardo-Hernández; Arturo Escobosa; Juan Carlos González; R. Paniago; Jhonny Ferraz Dias; M.Behar, *Solar Energy Materials And Solar Cells* **138** (2015) 17-21
28. *Lanthanide orthoantimonate light emitters: structural, vibrational, and optical properties*, K. P. F. Siqueira, P. P. Lima, R. A. S. Ferreira, L. D. Carlos, E. M. Bittar, E. Granado, J. C. González, A. Abelenda, R. L. Moreira, and A. Dias, *Chemistry of Materials* **26** (2014) 6351
29. *Influence of the preparation conditions in the morphology and photoluminescence of CdS nanowires*, Patricia Gutierrez Zayas-Bazán; Karla Gutierrez Zayas-Bazán; Guillermo Santana; Jimmy Santoyo-Salazar; Josué Esau Romero-Ibarra; Gerardo Contreras-Puente; Luis Carlos Hernandez; María Tamargo; Juan Carlos Gonzalez; Osvaldo de Melo, *Proceedings of 40th IEEE Photovoltaic Specialist Conference (PVSC)* (2014) 1110-1114
30. *Visible and infrared photocatalytic activity of TiO_x thin films prepared by reactive sputtering*, M. Zapata-Torres, E.Hernández-Rodríguez, R.Mis-Fernandez, M.Meléndez-Lira, O. CalzadillaAmaya, D.Bahena, V.Rejon, J.L.Peña, *Materials Science in Semiconductor Processing* **40** (2015) 720-725
31. *Mg-dope CdS films prepared by chemical bath deposition. Optical and electrical properties*. F. Caballero-Briones, O. Calzadilla, F. Chalé-Lara, V. Rejón and J.L. Peña. *Chalcogenide Letters* **12** (2015) 137-145
32. *Hacia el 50% de eficiencia conversion fotovoltaica*, Luis M. Hernández García, Julio C. Rimada Herrera, Carlos I. Cabrera Perdomo, Maykel Courel Piedrahita, *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba* **4** (2014) No 2
33. *Obtencion de nanohilos de CdS catalizados por nanoparticulas de Au*, P. G. Zayas-Bazán, K. Gutiérrez Z-B, G. Santana, O. Vázquez, J. Santoyo-Salazar, G. Contreras-Puente, J. C. González, O. de Melo, *Rev. Cub. Fis.* **31** (2015) 38-40

Materiales Ferroelectricos, Superconductores y Medios Porosos (Experimental)

34. *Dielectric and Piezoelectric properties of KNN ceramic compound doped with Li, La, and Ta*, J. Fuentes; J. Portelles; M. D. Durruthy-Rodríguez; H. H'Mok; O. Raymond; J. Heiras; M. P. Cruz; J. M. Siqueiros, *Appl. Phys. A.* **118** (2015) 709-715
35. *Strong emission of blue-yellow-red region of La and Ti modified KNaNbO₃ ferroelectric ceramic*, M.D.Durruthy; M.hernandez; J.Portelles; J.Fuentes;J.M Yanez , J. *Adv. Ceram.* **4** (2015) No3
36. *Natural iron exchanged mordenite: UV-Vis diffuse reflectance and Mössbauer spectroscopy characterization*, Daria Tito-Ferro; Inocente Rodríguez-Iznaga; Beatriz Concepción-Rosabal; Fernando Chávez-Rivas; Gloria Berlier; Arbelio Penton-Madrigal; Vitalii Petranovskii; Felipe Castellón Barraz, *International Journal of Nanotechnology* **13** (2016) 110-123
37. *Vibrational analysis on two-layer Aurivillius phase Sr_{1-x}BaxBi₂Nb₂O₉ using Raman spectroscopy*, Y. González-Abreu, A. Peláiz-Barranco, Y. Gagou, J. Belhadi, P. Saint-Grégoire ,*Vibrational Spectroscopy* **77** (2015) 1-4
38. *Energy storage power of antiferroelectric and relaxor ferroelectric ceramics*, A. Peláiz-Barranco, Y. González-Abreu, Jinfei Wang, Tongqing Yang, *Rev. Cub. Fis.* **31** (2015) 98-100
39. *From normal ferroelectric transition to relaxor behavior in Aurivillius ferroelectric ceramics*,Y. González-Abreu, A. Peláiz-Barranco, J. D. S. Guerra, Y. Gagou, P. Saint-Grégoire, *J. Mat. Science* **49** (2014) 7437-7444
40. *In-plane transport anisotropy in BSCCO-Ag multi-filamentary tapes*, A. Borroto, A. S. García-Gordillo, L. Del Río, M. Arronte, and E. Altshuler, *Superconductor Science and Technology* **28** (2015) 75008
41. *Transverse magnetoresistance in BSCCO-Ag multi-filamentary tapes*, A. S. García-Gordillo, A. Borroto and E. Altshuler, *Rev. Cub. Fis.* **31** (2015) 96-97
42. *Modeling transport properties of inhomogeneous superconductor-metal composites*, A. Borroto, L. Del Río, M. Arronte, T. H. Johansen, and E. Altshuler,*Appl. Phys. Lett.* **105** (2014) 202604

Astronomía y Astrofísica

43. *Astrophysical implications on the quantized Faraday Effect*, Lidice Cruz Rodriguez, Aurora Perez Martinez, Hugo Perez Rojas, Elizabeth Rodriguez Querts, *Astron. Notes* **335** (2014) 604-635
44. *Effects of the AMM on the EoS of magnetized dense systems*, D. Manreza Paret; A. Perez Martinez; E. J. Ferrer; V. de la Incera, *Astronomische Nachrichten* **335** (2014) 1521-3994
45. *Information theoretical methods as discerning quantifiers of the equations of state of neutron stars*, Marcio. de Avellar; Rodrigo. de Souza; Jorge E. Horvath; Daryel Manreza Paret, *Phys. Lett. A.* **378** (2014) 3841-3847
46. *Anisotropic stellar structure equations for magnetized stars*, Daryel Manreza Paret; Aurora Perez Martinez; Jorge E. Horvath, *Research in Astronomy and Astrophysics* **15** (2015) 975-985
47. *Maximum mass of magnetic white dwarfs*, Daryel Manreza Paret; Aurora Perez Martinez; Jorge E. Horvath *Research in Astronomy and Astrophysics* **15** (2015) 1735-1741
48. *“(In-)Significance of the Anomalous Magnetic Moment of Charged Fermions for the Equation of State of a Magnetized and Dense Medium*, E. J. Ferrer; V. de la Incera; D. Manreza-Paret; A. P. Martinez; A. Sanchez *Phys. Rev. D* **91** (2015) 1550-7998

Enseñanza de la Física

49. *Los entornos virtuales de aprendizaje para la sistematización de conocimientos en el proceso de enseñanza aprendizaje*, J oel Antonio Pinargote Jiménez; Juan Emilio Fuentes Betancourt, Rev. Cub. Educ. Sup. **1** (2014) 19-31

Otros

50. *A model for the air rise caused by the water vapor condensation and its numerical computation*, H. Fujita Yashima; H. Fujita Yashima, J. Marin Antunha, Rev. Cub. Física **32** (2015) 1
51. *And white light was created*, M. Sanchez Colina, Rev. Cub. Fis. **31** (2015) 114-116

5. Artículos de divulgación científica.

6.1. Proyectos internacionales y redes científicas

1. Proyecto de Movilidad FICSAC-UIA: “Problemas no-lineales de valores característicos aplicados al transporte cuántico de huecos. Interacciones con potenciales efectivos para sistemas multibandas”. Coordinador cubano: **Dr. Leovildo Diago Cisneros**, Coordinador mexicano: Dr. Guillermo Fernández Anaya, Participantes: Departamento de Física y Matemáticas, Universidad Iberoamericana, México, DF.
2. Proyecto: “*Estudio de propiedades ópticas, electrónicas e vibratorias en nanoestructuras semiconductoras*”. Coordinador cubano: **Dr. C. Trallero Giner**, Coordinadores extranjero: Dr. Gilmar Marques. Institución que financia: FAPESP (Brasil).
3. Proyecto CAPES. “*Estudio de materiales multiferroicos: compositos multiferroicos estructurados con arquitectura core-shell*”. Coordinador Cubano: **Dr. Arbelio Pentón**, Coordinador Brasileño: Dr. J. Alberto Passos Guimarães. CBPF. Institución que financia: CAPES, Brasil.
4. Proyecto: EnerMat (*Materiales para la producción de energía*). Coordinador Cubano: Dra. Lídice Vaillant. Colaborador de la Fac. Física.: **Dra. A. Peláiz y MC Yuslin González**. Institución que financia: Programa de Cooperación Científica Franco – Cubano, Fecha de aprobación: 2013.
5. Proyecto: *Física de las Catastrofes Naturales: Aprendiendo a predecir y mitigar*. Coordinador Cubano. **Dr. E. Altshuler**, Coordinador extranjero: Dr. Renaud Toussaint. Institución que financia: Programa de Cooperación Científica Franco – Cubano, Fecha de aprobación: 2013-2015.
6. Proyecto: *Développement de cellules solaires de 3ème génération à base de puits quantiques*, Coordinador cubano **Dra. Elena Vigil**, Belgica. 2013.
7. **Red Latinoamericana de Materiales Ferroeléctricos**. Coordinador cubano: **Dra. Aimé Peláiz**. Institución que financia: Abdus Salam ICTP, Italia. Participantes: Fac. Física-IMRE-ICIMAF-7 instituciones mexicanas, 1 colombiana, 4 brasileras. Fecha de aprobación: 2000. Estado del proyecto: en ejecución normal, se ha renovado cada año
8. Transporte Cuántico y Espintrónica en Nanoestructuras de Grafeno., Coordinador cubano: **Dr. Leovildo Diago Cisneros**. Institución que financia, Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Baja California, México
9. Aplicaciones de la teoría de Control al Transporte Cuántico de Portadores de Carga, Coordinador cubano: **Dr. Leovildo Diago Cisneros**. Financiamiento: FICSAC-UIA, Universidad Iberoamericana, México

6.2. Proyectos nacionales

1. Proyecto: “Fabricación y estudio de celdas solares de tercera generación”. Coordinador: **Dr. Osvaldo de Melo**. Financia: Programa Nacional de Ciencias Básicas. Fecha de aprobación: 2013
2. Proyecto: “Física Estadística de las Redes Metabólicas”. Coordinador: **Dr. R. Mulet**. Financia: Programa Nacional de Ciencias Básicas. Fecha de aprobación: 2013
3. Herramientas de Física Estadística para la inferencia de la actividad y conectividad cerebral a partir de datos de neuroimágenes, Coordinador: **Dr. A. Lage**. Financia: Programa Nacional de Ciencias Básicas. Fecha de aprobación: 2015
4. Simulación cuántica de procesos ultra-rápidos de almacenamiento y conversión de energía a escala nanométrica, en sistemas de interés para aplicaciones energéticas a partir de fuentes renovables, Coordinador: **Dr. A. Martínez**. Financia: Programa Nacional de Ciencias Básicas. Fecha de aprobación: 2015
5. Estudio de novedosa interfaz tridimensional nanoestructurada con vistas a la posible obtención de hidrógeno combustible. Coordinador: **Dr. E. Vigil**. Financia: Programa Nacional de Ciencias Básicas. Fecha de aprobación: 2015
6. Nadadores a bajo número de Reynolds: bacterias, espermatozoides y dispositivos biomiméticos. Coordinador: **Dr. E. Altshuler**. Financia: Programa Nacional de Ciencias Básicas. Fecha de aprobación: 2015

7. Postgrado

En estos momentos tenemos un total de 10 profesores trabajando por el grado científico de doctor. Este año se discutió una tesis de doctorado.

8. Premios y reconocimientos.

8.1. Premios internacionales

Llinersy Uranga-Piña: Young Scientist Award of CAS-TWAS (Caribbean Academy of Science – Third World Academy of Science), 2014

8.2. Premios nacionales

1. Dra. Llinersy Uranga Piña, Distinción Especial del Ministro de Educación Superior.
2. Dra. Llinersy Uranga Piña, Joven Investigador, CITMA.

Premios de la Academia de Ciencias de Cuba

1. Yuslin Gonzalez Abreu1.- Cerámicas ferroeléctricas libres de plomo: sistemas funcionales que consideran la protección del medio ambiente. Autores: Yuslín González Abreu, Aimé Peláiz Barranco, Francisco Calderón Piñar, Osmany García Zaldívar, Arbelio Pentón Madrigal.
2. Estudio de materiales “relaxores”: Influencia de los defectos en la estructura perovskita y el carácter “relaxor”. Autores; Osmany García Zaldívar, Aimé Peláiz Barranco, Francisco Calderón Piñar, Yuslín González Abreu.

Premios de la Universidad de la Habana

1. Premio UH a la Obra científica, E. Altshuler Álvarez y G. Sánchez-Colina

2. Premio UH, Artículo Distinguido, E. Altshuler Álvarez y G. Sánchez-Colina
3. Premio UH a la Obra científica, Aliezer Martinez Mesa, Ll. Uranga Piña, y F. Rodriguez Hernandez
4. Premio UH, Artículo Distinguido, Ll. Uranga Piña

9. Extensión Universitaria

Durante este período se trabajó en la ampliación y el mejoramiento de actividades dirigidas al fomento de la cultura científica de la sociedad a través de tres proyectos comunitarios.

Proyecto de Comunicación. Varios de nuestros profesores son colaboradores sistemáticos de la revista Juventud Técnica y la página de Ciencia y Técnica del semanario “Orbe”.

Proyecto Comunitario Vocacional. Este proyecto esta dirigido a la captación de estudiantes. Durante el curso recibimos a los estudiantes de preuniversitario que integran la preselección nacional de Física, se les dio una conferencia sobre la carrera de Física y se organizó un encuentro con estudiantes que en su momento integraron la preselección y hoy están estudiando en la facultad. Prestamos una atención esmerada a los estudiantes que cursan el 12 grado en la UH. Además de la docencia se les brinda una preparación para el concurso nacional de física. Se les impartió una conferencia mensual sobre diferentes temas de la Física por profesores de prestigio del claustro y de otras instituciones. Se impartió una conferencia en IPVC Lenin.

Proyecto Comunitario “Física para Todos”. Continúa el trabajo de las 4 cátedras honoríficas de nuestra Facultad, con una participación activa tanto en el ámbito universitario, como fuera de este. Estas son: *La Cátedra de Sistemas Complejos “Henri Poincaré”*, *La Cátedra de Física y Música*, *La Cátedra de Cultura Científica “Félix Varela”* y *La Cátedra de Energía Solar*.

Estas cátedras realizan una importante labor. La Cátedra de Energía Solar ha logrado el reconocimiento a nivel nacional del trabajo de la UH en esta temática. Su directora la **Dra. Elena Vigil** representa a la UH en la Comisión de Fuentes Renovables de Energía del Consejo de la Administración del Estado de La Habana siendo la especialista principal del grupo de hidrógeno combustible.

La cátedra de Física y música continúa estrechando vínculos con instituciones como el Instituto Cubano de la Música. El director de esta cátedra, **Dr. Daniel Stolik**, oferta una asignatura electiva a estudiantes de la Universidad. El **Dr. Stolik** por otra parte es el asesor de la comisión nacional de energía fotovoltaica (FV) y ha desarrollado un importante trabajo en este sentido. Como ejemplo pueden citarse la organización del III Taller Nacional Cuba Fotovoltaica, donde participan especialistas de la facultad y de la Unión Eléctrica.

La cátedra de sistemas complejos dirigida por el **Dr. Oscar Sotolongo** tuvo una importante participación en los festivales de la ciencia.

La Facultad de Física tuvo una gran participación en la confección de una enciclopedia de preguntas y respuestas en 4 tomos solicitada al MES por la dirección del país. El profesor **Dr. Ernesto Altshuler** trabajó intensamente como coordinador del primero de los 4 tomos (UNIVERSO), y el profesor **Dr. Osvaldo de**

Melo actuó como sustituto en esa función. Ambos profesores, y otros mas de la Facultad, trabajaron como autores de diversas preguntas-respuestas tanto para el tomo UNIVERSO como para el tomo INVENTOS. Durante el periodo, se realizo un intenso trabajo en el DISEÑO de la Enciclopedia, en sistemática interacción con el ISDI. También tanto Altshuler como Melo participaron en una Consulta a estudiantes de preuniversitario sobre la Enciclopedia que tuvo lugar en los preuniversitarios V. I. Lenin y Saul Delgado.

10. Retos para el 2016

Probablemente el reto mayor para el año 2016 sea volver al edificio de Física que abandonamos hace 9 años. Después de tanto tiempo dispersos por la universidad es imprescindible, para el correcto funcionamiento de las estructuras de dirección y la correcta evolución del proceso docente-educativo e investigativo lograr al menos, la ocupación de los pisos 3^{ro} y 4^{to}. Este año pretendemos también finalizar la reorganización de los grupos y temas de investigación de la facultad, tratando de que todos estén vinculados a proyectos nacionales e internacionales. Esperamos mantener el número de artículos publicados en el WoS y lograr una mayor asignación de recién graduados. Se deberá trabajar más activamente en la participación en Proyectos Internacionales y en ampliar nuestras colaboraciones con instituciones nacionales externas a la Universidad.