



Curriculum Vitae

Juan Andrés MUNIZ SILVA



Actualizado: 14/12/2014

Publicado: 12/06/2017

Sistema Nacional de Investigadores

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas

Categorización actual: Iniciación

Ingreso al SNI: Asociado(01/06/2015)

Datos generales

Información de contacto

E-mail: jmuniz@fing.edu.uy

Teléfono: 27110905

Dirección: Julio Herrera y Reissig 565 / 4º piso

Institución principal

Instituto de Física-IFFI / Facultad de Ingeniería - UDeLaR / Universidad de la República / Uruguay

Dirección institucional

Dirección: Facultad de Ingeniería - UDeLaR / Julio Herrera y Reissig 565 / 11300 / Montevideo / Montevideo / Uruguay

Teléfono: (+598) 27110905

Fax: 27111630

E-mail/Web: jmuniz@fing.edu.uy

Formación

Formación concluida

Formación académica/Titulación

Posgrado

2010 - 2012

Maestría

Maestría en Física (UDELAR-PEDECIBA)

Facultad de Ciencias - UDeLaR, Universidad de la República, Uruguay

Título: Modelos de relojes reales en Mecánica Cuántica

Tutor/es: Rodolfo Gambini Italiano

Obtención del título: 2012

Becario de: Comisión Académica de Posgrado, Uruguay

Palabras clave: Fundamentos de Mecánica Cuántica

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Mecánica Cuántica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Teoría Cuántica de Campos

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Cuantización de sistemas vinculados

Grado

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Nanofotónica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Mecánica Cuántica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Atrapamiento y enfriamiento de átomos neutros

Actuación Profesional

Cargos desempeñados actualmente

Desde: 04/2009

Ayudante , (Docente Grado 1 Interino, 20 horas semanales) , Facultad de Ingeniería - UDeLaR , Uruguay

Desde: 08/2014

Asistente de investigación , (40 horas semanales / Dedicación total) , California Institute of Technology , Estados Unidos

Universidad de la República , Facultad de Ingeniería - UDeLaR , Uruguay

Vínculos con la institución

04/2009 - Actual, Vínculo: *Ayudante, Docente Grado 1 Interino, (20 horas semanales)*

Actividades

Sistema Nacional de Investigadores

04/2009 - 09/2012

Líneas de Investigación , Instituto de Física - IFFI

Relojes reales en Mecánica Cuántica , Integrante del Equipo

04/2009 - 8/2011

Docencia , Grado

Física General 2 , Asistente , Ingeniería Eléctrica

04/2009 - 8/2011

Docencia , Grado

Mecánica de Sistemas y Fenómenos Ondulatorios (MSFO) , Asistente , Ingeniería Eléctrica

04/2009 - 8/2011

Docencia , Grado

Vibraciones y Ondas , Asistente , Ingeniería Eléctrica

California Institute of Technology , Estados Unidos

Vínculos con la institución

08/2011 - 08/2014, Vínculo: *Asistente de investigación , (40 horas semanales / Dedicación total)*

08/2014 - Actual, Vínculo: *Asistente de investigación , (40 horas semanales / Dedicación total)*

Actividades

Sistema Nacional de Investigadores

06/2012 - Actual

Líneas de Investigación , Departamento de Física , Laboratorio de Óptica Cuántica

Strong interaction between light and atoms in 1D and 2D photonic crystals , Integrante del Equipo

08/2011 - 06/2012

Líneas de Investigación , Departamento de Física , Laboratorio de Óptica Cuántica

A state-insensitive, compensated nanofiber trap for neutral atoms , Integrante del Equipo

08/2011 - Actual

Proyectos de Investigación y Desarrollo , Departamento de Física , Laboratorio de Óptica Cuántica

Strong atom-light interaction in nanophotonics systems , Integrante del Equipo

Universidad de la República , Facultad de Ciencias - UDeLaR , Uruguay

Vínculos con la institución

01/2010 - 06/2010, Vínculo: *, Docente Grado 1 Interino, (20 horas semanales)*

02/2009 - 06/2009, Vínculo: *, Docente Grado 1 Interino, (20 horas semanales)*

03/2008 - 03/2009, Vínculo: *Iniciación a la investigación , No docente (15 horas semanales)*

Actividades

01/2010 - 06/2010

Líneas de Investigación , Instituto de Física IFFC

Relojes reales en Mecánica Cuántica , Integrante del Equipo

03/2008 - 06/2009

Líneas de Investigación , Instituto de Física

Sincronización en redes complejas , Integrante del Equipo

01/2010 - 06/2010

Docencia , Grado

Laboratorio 1 , Asistente , Licenciatura en Física

02/2009 - 06/2009

Proyectos de Investigación y Desarrollo , Instituto de Física IFFC

Dinámica de mapas acoplados con retardo , Integrante del Equipo

03/2008 - 03/2009

Proyectos de Investigación y Desarrollo , Instituto de Física

Sincronización en redes complejas , Integrante del Equipo

Lineas de investigación

Título: A state-insensitive, compensated nanofiber trap for neutral atoms

Tipo de participación: Integrante del Equipo

Objetivo: En este trabajo se diseñó y fabricó una nanofibra óptica para crear nanaotrapas ópticas usando los modos guiados de la fibra. Átomos de Cesio se localizan a 250nm de la superficie de la nanaofibra, de tan solo 250nm de radio. Utilizando las denominadas frecuencias mágicas, se puede compensar la el ensanchamiento no-homogéneo entre los estados base y excitados de la transición D2 de Cesio, lo que permite realizar espectroscopia de alta precisión. Caracterización del proceso de atrapamiento y enfriamiento de los átomos en esta fibra se realizó en este trabajo. La mayoría de los resultados se publicaron en el artículo correspondiente A. Goban et al 'Demonstration of a State-Insensitive, Compensated Nanofiber Trap', Phys. Rev. Lett. 109, 033603

Equipos: Akihisa Goban(Integrante); H. J. Kimble(Integrante); Kyung Soo Choi(Integrante)

Palabras clave: Átomos fríos; Óptica Cuántica; Nanofibra óptica

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Enfriamiento de átomos neutros

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Espectroscopia laser de átomos confinados

Título: Relojes reales en Mecánica Cuántica

Tipo de participación: Integrante del Equipo

Objetivo: Trabajo de investigación en el marco de la Maestría en Física

Equipos: Rodolfo Gambini (Integrante)

Palabras clave: Tiempo en mecánica cuántica ; Fundamento de mecánica cuántica

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Mecánica Cuántica

Título: Relojes reales en Mecánica Cuántica

Tipo de participación: Integrante del Equipo

Objetivo: En el contexto de la descripción de un sistema cuántico en términos de otro sistema cuántico, es posible tratar el tiempo de una manera relacional. Por ejemplo, puede tratarse la evolución de un sistema en función de algún grado de libertad de otro sistema. Como este grado de libertad presenta intrínsecamente fluctuaciones cuánticas, la evolución del sistema primario va a ser afectada por este fenómeno. En este trabajo se estudiaron diversos ejemplos donde el sistema, el reloj y el aparato de medida son sistemas cuánticos.

Equipos: Rodolfo Gambini (Integrante)

Palabras clave: Fundamentos de Mecánica Cuántica

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Mecánica Cuántica

Título: Sincronización en redes complejas

Tipo de participación: Integrante del Equipo

Equipos: Arturo Martí(Integrante)

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Sistemas Complejos

Título: Strong interaction between light and atoms in 1D and 2D photonic crystals

Tipo de participación: Integrante del Equipo

Objetivo: Como parte del trabajo de doctorado (08/2011-presente) diseñamos, fabricamos y experimentamos con estructuras nanofotónicas (cristales fotónicos) para que interactúen con los átomos. Esta interacción no tiene precedentes en sistemas convencionales. En forma más detallada: La localización de un conjunto de átomos alrededor de cristales fotónicos, estructuras periódicas donde la luz puede propagarse, podría proporcionar nuevas capacidades para la realización de redes cuánticas y la física cuántica de muchos cuerpos. La posibilidad de diseñar la relación de dispersión del sistema y la estructura de los modos del campo electromagnético los hacen muy atractivos para estudiar comportamientos exóticos en una y dos dimensiones. La recreación de estas posibilidades requiere la utilización de herramientas de física atómica, óptica cuántica y nanofotónica para el control, la manipulación y la interacción de los átomos y los fotones con una complejidad y escalabilidad que actualmente no es posible.

Equipos: Akihisa Goban(Integrante); Chen-Lung Hung(Integrante); Su-Peng Yu(Integrante); Jae Hoon Lee(Integrante); Michael Martin(Integrante); Andrew McClung(Integrante); H. Jeffrey Kimble(Integrante); Kyung Soo Choi(Integrante)

Palabras clave: Interacción radiación-materia ; Diseño de cristales fotónicos

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Óptica cuántica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Nanofotónica

Proyectos

2011 - Actual

Título: Strong atom-light interaction in nanophotonics systems, *Tipo de participación:* Integrante del Equipo, *Descripción:* Este es el proyecto en el cual estoy realizando mi doctorado. La línea genérica del proyecto fue detallada anteriormente y en la sección de producción científica/tecnológica

Tipo: Investigación

Alumnos: 4(Maestría/Magister), 2(Doctorado)

Financiadores: National Science Foundation / Apoyo financiero

Palabras clave: Óptica Cuántica; Nanofotónica

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Nanofotónica

2009 - 2009

Título: Dinámica de mapas acoplados con retardo, *Tipo de participación:* Integrante del Equipo, *Descripción:* Estudio de la dinámica de sincronización en redes complejas bajo la influencia de retardos heterogéneos y en distintas topologías.

Tipo: Desarrollo

Alumnos: 1(Pregrado), 3(Maestría/Magister), 1(Doctorado)

Equipo: Arturo Marti(Responsable); Nicolas Rubido (Integrante); Marcelo Ponce(Integrante)

Financiadores: Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR / Apoyo financiero

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Sistemas Complejos

2008 - 2009

Título: Sincronización en redes complejas, *Tipo de participación:* Integrante del Equipo, *Descripción:* Estudio de la dinámica de sincronización en redes complejas bajo la influencia de retardos heterogéneos y en distintas topologías.

Tipo: Investigación

Alumnos: 1(Pregrado), 1(Doctorado)

Equipo: Arturo Marti(Responsable)

Financiadores: Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Beca

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Sistemas Complejos

Producción científica/tecnológica

La localización de un conjunto de átomos en guías de ondas formadas por cristales fotónicos (PCW) que pueden presentar interacciones fuertes entre átomos-fotones podrían proporcionar nuevas herramientas para construir redes cuánticas y permitir exploraciones de la física cuántica de muchos cuerpos con interacciones entre átomos y fotones prediseñadas. La unión de estas posibilidades requiere la creación de una 'caja de herramientas' multidisciplinaria que incluya elementos de física atómica, óptica cuántica y nanofotónica para el control, la manipulación y la interacción de los átomos y los fotones con una complejidad y escalabilidad que no es posible en la actualidad. Avances tempranos para integrar los sistemas atómicos y fotónicos se han realizado dentro del contexto de la denominada electrodinámica cuántica en cavidades (cQED) donde átomos en cavidades ópticas de escala milimétrica interactúan fuertemente con el campo electromagnético confinado entre los espejos de la cavidad. De esta forma se han observado efectos cuánticos en estos sistemas, que es uno de los preferidos a la hora de implementar protocolos de información y computación cuántica a pequeña escala. La migración a las

estructuras nanométricas como los cristales fotónicos debería permitir que los parámetros pertinentes relativos a estos paradigmas sean empujados a su límites y faciliten la escalabilidad. Los avances experimentales en el campo de la nanofabricación hacen que actualmente estas posibilidades sean alcanzables. Una posibilidad más intrigante que apenas se ha explorado es la aparición de nuevos paradigmas más allá de cQED y modelos de guía de ondas que se aprovechan de la gran flexibilidad diseñar los modos del campo electromagnético y su relación de dispersión. Por ejemplo, la capacidad de emplazar las frecuencias de resonancia atómicas cerca del borde de la zona de Brillouin donde la densidad local del modos del campo electromagnético diverge. Esto permite que un solo átomo pueda emitir luz mas eficientemente a los modos del campo guiados por el PCW, haciendo eficiente la recolección de luz emitida por el átomo. De alguna manera el átomo fuertemente acoplado se comporta como un espejo con muy alta reflectividad, dependiendo de la densidad de modos local El enredo entre los fotones emitidos y los estados atómicos pueden formar la base para el procesamiento cuántico de información en un chip con base en los posibles circuitos ópticos que puedan realizarse. En cuanto a la física de muchos cuerpos, la interacción fuerte puede provocar una respuesta electromecánica fuerte en estos conjuntos de átomos, por ejemplo pueden auto-organizarse mediante fuerzas ópticas entre ellos. Incluso algunos fenómenos notables en estos PCW surgen cuando las frecuencias atómicas se encuentran en el band gap óptico del cristal fotónico. En este caso es posible controlar el rango, la fuerza y la forma funcional de las interacciones ópticas entre átomos confinados. Por ejemplo, átomos atrapados cerca de estas nanoestructuras pueden actuar como defectos dieléctricos sembrando una cavidad que puede interactuar con átomos cercanos. También puede pensarse en la posibilidad de extender varios de estos conceptos en el dominio de sistemas bidimensionales, donde fenómenos propios de la física en dos dimensiones pueden explorarse.

Producción bibliográfica

Artículos publicados

Arbitrados

Completo

A. GOBAN; C.-L. HUNG; S.-P. YU; J.D. HOOD; J.A. Muniz; J.H. LEE; M.J. MARTIN; A.C. MCCLUNG; K.S. CHOI; D.E. CHANG; O. PAINTER; H.J. KIMBLE

Atom–light interactions in photonic crystals. Nature Communications, v.: 5 5 3808, 2014

Palabras clave: *Interacción radiación y materia ; Cristales fotónicos*

Areas del conocimiento: *Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Interacción radiación y materia*

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Nanofotónica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Electrodinámica

cuántica en cavidades

Medio de divulgación: *Internet* ; Lugar de publicación: *London, UK* ; ISSN: 20411723 ; DOI: 10.1038/ncomms4808

<http://www.nature.com/ncomms/2014/140508/ncomms4808/full/ncomms4808.html?message-global=remove>



SCOPUS



Completo

S.-P. YU; J. D. HOOD; J.A. Muniz; M. J. MARTIN; RICHARD NORTE; C. -L. HUNG; SEAN M. MEENEHAN; JUSTIN D. COHEN; O. PAINTER; H.J. KIMBLE

Nanowire photonic crystal waveguides for single-atom trapping and strong light-matter interactions. Applied Physics Letters, v.: 104 11 111103, 2014

Palabras clave: *Guías de onda ópticas ; Cristal fotónico; Interacción átomo-fotón*

Areas del conocimiento: *Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química*

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Nanofotónica

Medio de divulgación: *Internet* ; ISSN: 00036951 ; DOI: 10.1063/1.4868975

<http://scitation.aip.org/content/aip/journal/apl/104/11/10.1063/1.4868975>



SCOPUS



Artículos aceptados

Otros datos relevantes

Premios y títulos

2011 International Fulbright Science and Technology Award (Internacional) Fulbright

El premio Fulbright S&T es una beca internacional que financia tres años de un programa de posgrado en ciencia y tecnología en una institución de Estados Unidos de América.

2011 Robert Millikan Fellowship (Internacional) California Insitute of Technology

Esta beca tiene como objetivo apoyar a estudiantes durante el primer año de doctorado en el departamento de física de Caltech.

Presentaciones en eventos

Congreso

Quantum science: Simulation, Verification, and Control of Complex Quantum Many Body Systems , 2014

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 40

Referencias adicionales: Estados Unidos; *Nombre del evento:* Quantum science: Simulation, Verification, and Control of Complex Quantum Many Body Systems; *Nombre de la institución promotora:* Gordon Research Conferences

Palabras clave: Simuladores cuánticos ; Información cuántica ; Metrología

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos

Poster: Engineered atom-light interactions in 1D photonic crystals

Congreso

Encuentro Latinoamericano de Óptica Cuántica , 2014

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 30

Referencias adicionales: Argentina; *Nombre del evento:* Quantum Optics VII; *Nombre de la institución promotora:* Latin American Committee for Quantum Optics

Palabras clave: Óptica Cuántica

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Óptica cuántica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Información Cuántica

Poster: Engineered atom-light interactions in 1D photonic crystals

Congreso

DAMOP annual meeting , 2012

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 30

Referencias adicionales: Estados Unidos; *Nombre del evento:* 43rd Annual Meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics; *Nombre de la institución promotora:* APS

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química

Poster: A state-insensitive nanofiber trap

Congreso

MEDYFINOL 2008 , 2008

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 30

Referencias adicionales: Uruguay; *Nombre del evento:* MEDYFINOL 2008; *Nombre de la institución promotora:* Universidad de la República- PEDECIBA

Palabras clave: Sincronización-Redes complejas

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

Poster: Bernoulli's map dynamics over complex network: simulation and exact results

Congreso

X Encuentro de la Sociedad Uruguaya de Física , 2008

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 20

Referencias adicionales: Uruguay; *Nombre del evento:* X Encuentro de la Sociedad Uruguaya de Física ; *Nombre de la institución promotora:* Sociedad Uruguaya de Física

Seminario

Seminario del IFFI , 2014

Tipo de participación: Expositor oral, *Carga horaria:* 10

Referencias adicionales: Uruguay; *Nombre del evento:* Interacción entre luz y átomos en nanoestructuras; *Nombre de la institución promotora:* Instituto de Física, Facultad de Ingeniería, UDeLaR

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados

Seminario

Escuela de Verano y Conferencia , 2009

Tipo de participación: Otros, *Carga horaria:* 10

Referencias adicionales: Brasil; *Nombre del evento:* II Quantum Information School and Workshop; *Nombre de la institución promotora:* Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ)

Palabras clave: Teoría de la Información Cuántica; Óptica Cuántica; Computación Cuántica

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Óptica Cuántica

Taller

VII Escuela de Verano en Sistemas Complejos , 2009

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 30

Referencias adicionales: Chile; *Nombre del evento:* VII Escuela de Verano en Sistemas Complejos; *Nombre de la institución promotora:* Instituto de Sistemas Complejos de Valparaíso-ISCV

Palabras clave: Sistemas Complejos

Poster: Bernoulli's map dynamics over complex network: simulation and exact results

Encuentro

Encuentro de la Asociación Argentina de Física y la Sociedad Uruguaya de Física , 2008

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 30

Referencias adicionales: Argentina; *Nombre del evento:* Encuentro de la Asociación Argentina de Física y la Sociedad Uruguaya de Física; *Nombre de la institución promotora:* AFA SUF

Palabras clave: Sincronización- Redes Complejas

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Mecánica Estadística

Poster: Bernoulli's map dynamics over complex network: simulation and exact results

Indicadores de producción

<i>Producción bibliográfica</i>	2
<i>Artículos publicados en revistas científicas</i>	2
Completo (Arbitrada)	2
<i>Artículos aceptados para publicación en revistas científicas</i>	0
<i>Trabajos en eventos</i>	0
<i>Libros y capítulos de libros publicados</i>	0
<i>Textos en periódicos</i>	0
<i>Documentos de trabajo</i>	0
<i>Producción técnica</i>	0
<i>Productos tecnológicos</i>	0
<i>Procesos o técnicas</i>	0
<i>Trabajos técnicos</i>	0
<i>Otros tipos</i>	0
<i>Evaluaciones</i>	0
<i>Formación de RRHH</i>	0
<i>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones concluidas</i>	0
<i>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones en marcha</i>	0

Sistema Nacional de Investigadores

Sistema Nacional de Investigadores