



# Curriculum Vitae

## Juan Andrés MUNIZ SILVA



Actualizado: 14/12/2014

Publicado: 20/07/2017

**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](mailto: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](mailto: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 nanoatrapas ópticas usando los modos guiados de la fibra. Átomos de Cesio se localizan a 250nm de la superficie de la nanoatrapa, de tan solo 250nm de radio. Utilizando las denominadas frecuencias mágicas, se puede compensar 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 Cúantica

*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 netwrwr: 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**