



ANDRÉS VALLEJO PRESTE

Magíster en Física

[avallejo@fing.edu.uy](mailto:avallejo@fing.edu.uy)

SNI

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas  
Categorización actual: Inicia ción (Activo)

Fecha de publicación: 25/06/2021  
Última actualización: 25/06/2021

## Datos Generales

### INSTITUCIÓN PRINCIPAL

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

### DIRECCIÓN INSTITUCIONAL

Institución: Universidad de la República / Facultad de Ingeniería - UDeLaR / Sector Educación Superior/Público

Dirección: Julio Herrera y Reissig 565 / 11300 / Montevideo, Montevideo, Uruguay

Teléfono: (5982) 27110698

Correo electrónico/Sitio Web: [avallejo@fing.edu.uy](mailto:avallejo@fing.edu.uy) [www.fing.edu.uy](http://www.fing.edu.uy)

## Formación

### Formación académica

#### CONCLUIDA

##### MAESTRÍA

###### Maestría en Física (UDELAR-PEDECIBA) (2014 - 2017)

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

Título de la disertación/tesis/defensa: Termodinámica del enredo en sistemas cuánticos bipartitos simples

Tutor/es: Alejandro Romanelli - Raúl Donangelo

Obtención del título: 2017

Palabras Clave: Termalización Enredo

Áreas de conocimiento:

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

Termodinámica en sistemas cuánticos

##### GRADO

###### Licenciatura en Física opción Física (2000 - 2013)

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

Título de la disertación/tesis/defensa:

Obtención del título: 2013

#### EN MARCHA

##### DOCTORADO

###### Doctorado en Física (UDELAR-PEDECIBA) (2017)

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

Título de la disertación/tesis/defensa: Algunos aspectos de la termodinámica en el régimen cuántico

Tutor/es: Alejandro Romanelli - Raúl Donangelo

## Áreas de actuación

### CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Termodinámica Cuántica

### Actuación profesional

Facultad de Ingeniería - UDeLaR / Instituto de Física

### VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

#### Funcionario/Empleado (12/2017 - a la fecha)

Asistente ,20 horas semanales  
Escalafón: Docente  
Grado: Grado 2  
Cargo: Interino

#### Funcionario/Empleado (08/2011 - 12/2017)

Ayudante ,20 horas semanales  
Escalafón: Docente  
Grado: Grado 1  
Cargo: Interino

### ACTIVIDADES

#### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

##### Termodinámica cuántica (03/2014 - a la fecha )

Estudio de los aspectos termodinámicos de sistemas en el régimen cuántico. En particular, nos enfocamos en el problema de la correcta determinación de las contrapartes cuánticas de las magnitudes termodinámicas usuales (temperatura, calor, trabajo, calor específico, entropía generada, etc) y en su interpretación en términos de la Teoría de la Información. Los sistemas modelo empleados son las caminatas cuánticas y modelos de interacción radiación-materia. 30 horas semanales , Integrante del equipo  
Equipo: Andrés VALLEJO PRESTE , Alejandro ROMANELLI PÉREZ , Raúl José DONANGELO  
Palabras clave: Termodinámica cuántica quantum walks temperatura entropía

#### DOCENCIA

##### Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (08/2020 - 12/2020)

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física Térmica, 4 horas, Teórico-Práctico

##### Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (03/2019 - 07/2019)

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Mecánica Newtoniana, 4 horas, Práctico

##### Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (08/2018 - 12/2018)

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física Térmica, 4 horas, Teórico-Práctico

##### Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (08/2017 - 11/2017)

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física Térmica, 4 horas, Teórico-Práctico

##### Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (03/2017 - 07/2017)

Grado

Asistente  
Asignaturas:  
Mecánica Newtoniana, 4 horas, Práctico

**Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (08/2016 - 11/2016)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física Térmica, 4 horas, Teórico-Práctico

**Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (03/2015 - 07/2015)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física Térmica, 4 horas, Teórico-Práctico

**Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (08/2014 - 11/2014)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física 3, 4 horas

**Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (03/2014 - 07/2014)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física Térmica, 4 horas, Práctico

**Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (08/2013 - 11/2013)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física 3, 4 horas, Práctico

**Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (03/2013 - 07/2013)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Mecánica Newtoniana, 4 horas, Práctico

**Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (08/2012 - 11/2012)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física 3, 4 horas, Práctico

**Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (03/2012 - 07/2012)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Mecánica Newtoniana, 4 horas, Práctico

**Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería (08/2011 - 12/2011)**

Grado  
Asistente  
Asignaturas:  
Física 3, 4 horas, Práctico

**GESTIÓN ACADÉMICA**

**Miembro de la comisión de enseñanza del Instituto de Física (12/2019 - a la fecha)**

Gestión de la Enseñanza , 1 horas semanales

## SECTOR EXTRANJERO/INTERNACIONAL/OTROS - BRASIL

Laboratório Nacional de Computação Científica

### VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

#### Becario (05/2018 - 08/2018)

Pasantía doctoral ,30 horas semanales

### ACTIVIDADES

#### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

#### Análise da Termodinâmica de Passeios Quânticos e Aplicações em Algoritmos de Busca (05/2018 - 08/2018)

Projeto de intercâmbio de pesquisadores e alunos de pós-graduação entre o LNCC, UFRJ e Universidad de la Republica (Udelar) através de missões de trabalho de duas semanas e missões de estudo de três meses.

30 horas semanales

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Alumnos encargados en el proyecto:

Doctorado:2

Financiación:

CAPES, Brasil, Beca

Equipo: Andrés VALLEJO PRESTE , R. Portugal (Responsable) , A. Romanelli , R. Donangelo , F. de Lima , A. de Abreu

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Ciencias Físicas / Computación Cuántica

## SECTOR EMPRESAS/PRIVADO - EMPRESA PRIVADA - URUGUAY

Colegio Jean Piaget

### VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

#### Funcionario/Empleado (08/2008 - 12/2017)

Docente de Matemáticas ,6 horas semanales

## SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR/PÚBLICO - PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BÁSICAS - URUGUAY

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas

### VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

#### Becario (01/2011 - 12/2011)

Beca de Iniciación a la Investigación ,15 horas semanales

### ACTIVIDADES

#### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

#### Estudio teórico de problemas de interacción átomo - luz (01/2011 - 12/2011)

Beca de iniciación a la investigación

Fundamental

15 horas semanales , Integrante del equipo

Equipo: Paulo Valente , Andrés Vallejo

Palabras clave: Óptica Cuántica

Areas de conocimiento:

### **CARGA HORARIA**

Carga horaria de docencia: Sin horas  
Carga horaria de investigación: Sin horas  
Carga horaria de formación RRHH: Sin horas  
Carga horaria de extensión: Sin horas  
Carga horaria de gestión: Sin horas

## **Producción científica/tecnológica**

En las últimas décadas el interés en los aspectos termodinámicos de los sistemas cuánticos se ha incrementado enormemente. Esto responde en buena parte a la existencia de un círculo virtuoso entre la teoría y el desarrollo tecnológico: al mismo tiempo que este último permite la realización de experiencias que resultaban inverosímiles unos años atrás, demanda la comprensión desde el punto de vista teórico de un conjunto de fenómenos para hacer frente a desafíos tales como la miniaturización de los componentes electrónicos, o a la implementación de la computación cuántica. Nuestro grupo ha trabajado en estas temáticas de forma ininterrumpida desde hace una década, produciéndose mi ingreso al mismo en el año 2014 como estudiante de maestría y posteriormente de doctorado. Entre los resultados más recientes en cuya producción he participado, destaco: 1) realizamos el primer análisis de la caminata cuántica desde el punto de vista de la producción de entropía, mostrando que existe un pequeño intercambio de energía entre los grados de libertad de posición y quiralidad que asegura el cumplimiento de la segunda ley de la termodinámica; 2) Desarrollamos un marco teórico para el análisis termodinámico de sistemas de dos niveles, estableciendo la igualdad entre la entropía generada en un proceso y la variación de información mutua asociada al mismo; 3) Mostramos que, para el caso de un qubit, la entropía generada intrínseca es una medida de su pérdida de coherencia interna; 4) Exploramos un paradigma alternativo sobre las nociones de calor y trabajo en mecánica cuántica, proporcionando evidencia sobre su superioridad respecto al paradigma aceptado. En particular, presentamos una interpretación novedosa del trabajo mecánico realizado sobre un qubit en el paradigma alternativo, mostrando su equivalencia con trabajo rotacional ejercido sobre un dipolo en presencia de un campo externo. Asimismo, mostramos que la disminución de la capacidad de un sistema de realizar trabajo al sufrir un proceso de decoherencia pura puede interpretarse como la consecuencia de intercambiar con el ambiente cantidades opuestas de calor (baja calidad) y trabajo (alta calidad).

## **Producción bibliográfica**

### **ARTÍCULOS PUBLICADOS**

#### **ARBITRADOS**

#### **Qubit thermodynamics far from equilibrium: Two perspectives about the nature of heat and work in the quantum regime (Completo, 2021)**

Andrés Vallejo, A. ROMANELLI, R. DONANGELO  
Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics, v.: 103 4, 2021  
Palabras clave: Quantum thermodynamics  
Medio de divulgación: Papel  
ISSN: 15393755  
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.103.042105>  
<https://journals.aps.org/pre>

#### **Out-of-equilibrium quantum thermodynamics in the Bloch sphere: Temperature and internal entropy production (Completo, 2020)**

Andrés Vallejo, A. ROMANELLI, R. DONANGELO  
Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics, v.: 101 4, 2020  
Palabras clave: quantum thermodynamics temperature entropy production coherence  
Medio de divulgación: Papel  
ISSN: 15393755  
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.101.042132>  
<https://journals.aps.org/pre>

### **Entropy production in the quantum walk (Completo, 2019)**

Andrés Vallejo , A. ROMANELLI , R. DONANGELO , Renato Portugal  
Physical Review A - Atomic, Molecular and Optical Physics, v.: 99 3 , 2019

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Quantum Thermodynamics

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 10502947

DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.032319>

### **Initial-state-dependent thermalization in open qubits (Completo, 2018)**

Andrés Vallejo , A. ROMANELLI , R. DONANGELO  
Physical Review A - Atomic, Molecular and Optical Physics, v.: 98 3 , 2018

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Quantum Information, Quantum Thermodynamics

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 10502947

DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.98.032319>

<https://journals.aps.org/pr>

Scopus® WEB OF SCIENCE™

### **Relation between the usual and the entanglement temperature, in a simple quantum system (Completo, 2015)**

ALEJANDRO ROMANELLI , RAÚL DONANGELO , Andrés Vallejo  
Physica A - Statistical and Theoretical Physics, 437 , p.:471 - 478, 2015

Palabras clave: Entanglement Thermodynamics

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química / Quantum Thermodynamics

Medio de divulgación: Papel

Lugar de publicación: Holanda

ISSN: 03784371

DOI: [10.1016/j.physa.2015.06.009](https://doi.org/10.1016/j.physa.2015.06.009)

Scopus® WEB OF SCIENCE™

## **Otros datos relevantes**

### **PREMIOS, HONORES Y TÍTULOS**

#### **Beca de finalización de Doctorado (2021)**

(Nacional)

CAP

#### **Beca de Doctorado (2018)**

(Nacional)

CAP

#### **Beca de Doctorado (2018)**

(Internacional)

CAPES

Beca para la realización de una pasantía en Laboratório Nacional de Computação Científica (Petrópolis, Brasil) en el marco del convenio CAPES-UdeLaR

#### **Beca de Maestría (2015)**

(Nacional)

ANII

## PRESENTACIONES EN EVENTOS

### 9th International Conference on Quantum Simulation and Quantum Walks (2020)

Congreso

Presentación de poster titulado "Entropy production in the quantum walk"

Francia

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: CIRM, Aix-Marseille Université

## Información adicional

I) Registro histórico de evaluaciones estudiantiles (mínimo: 1pto, máximo: 5 ptos)

Asignatura	Modalidad	Estudiantes	Promedio
Física Térmica (2020)	T-P	22	4.63
Mecánica Newtoniana (2019)	P	61	4.85
Física Térmica (2018)	T-P	62	4.85
Física Térmica (2017)	T-P	36	4.69
Mecánica Newtoniana (2017)	P	36	4.53
Física Térmica (2016)	T-P	27	4.50
Física Térmica (2015)	T-P	48	4.77
Física 3 (2014)	P	49	4.83
Física Térmica (2014)	P	37	4.78
Física 3 (2013)	P	37	4.68
Mecánica Newtoniana (2013)	P	30	4.85
Física 3 (2012)	P	53	4.73
Mecánica Newtoniana (2012)	P	66	4.68
Física 3 (2011)	P	38	4.69

PROMEDIO GENERAL DE EVALUACIONES ESTUDIANTILES: 4.72

II) Trabajos actualmente en proceso de arbitraje

1) Título: Propagation of radical ideas in societies with memory: Competition between radical strength and social cohesion

Autores: Andrés Vallejo, Arturo C. Martí

Enviado a Chaos, Solitons & Fractals el 22/4/2021

Versión preliminar en <https://arxiv.org/abs/2104.11569>

2) Título: Non-equilibrium quantum states with well-defined temperature

Autores: Andrés Vallejo, Alejandro Romanelli y Raúl Donangelo

Enviado a Physical Review E el 4/5/2021

Versión preliminar en <https://arxiv.org/pdf/2005.00261>

## Indicadores de producción

<b>PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>5</b>
<b>Artículos publicados en revistas científicas</b>	<b>5</b>
Completo	5

