



JAVIER PERAZA  
MARTIARENA

Magister en Física, Licenciado  
en Matemática

[javier1pm3@gmail.com](mailto:javier1pm3@gmail.com)

SNI

Ciencias Naturales y Exactas /  
Matemáticas

Categorización actual: Inicia  
ción (Activo)

Fecha de publicación: 02/06/2021  
Última actualización: 27/05/2021

## Datos Generales

### INSTITUCIÓN PRINCIPAL

Universidad de la República/ Facultad de Ciencias - UDeLaR / Centro de Matemática / Uruguay

### DIRECCIÓN INSTITUCIONAL

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

Dirección: Igua 4225 / 11400 / Montevideo , Montevideo , Uruguay

Teléfono: (598) 25258627

Correo electrónico/Sitio Web: [jperaza@cmat.edu.uy](mailto:jperaza@cmat.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: Formulación canónica sobre hipersuperficies nulas para relatividad general con simetría cilíndrica

Tutor/es: Michael Reisenberger, Miguel Paternain

Obtención del título: 2018

Financiación:

Universidad de la República / Comisión Académica de Posgrado , Uruguay

Areas de conocimiento:

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

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada / Sistemas integrables

##### GRADO

###### Licenciatura en Física opción Física (2011 - 2014)

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

Título de la disertación/tesis/defensa:

Obtención del título: 2014

Areas de conocimiento:

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

###### Licenciatura en Matemática (2011 - 2015)

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

Título de la disertación/tesis/defensa: Gravitación Termodinámica: la ecuación de Einstein y la primera ley de la Termodinámica

Tutor/es: Miguel Paternain, Michael Reisenberger

Obtención del título: 2015

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada /

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura / Geometría Semi-riemanniana

#### EN MARCHA

##### DOCTORADO

### **Doctorado en Matemática (UDELAR-PEDECIBA) (2018)**

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

Título de la disertación/tesis/defensa: Soluciones Estacionarias y Agujeros Negros

Tutor/es: Martin Reiris Ithurralde

Financiación:

Universidad de la República / Comisión Académica de Posgrado, Uruguay

Palabras Clave: Relatividad General Análisis Geométrico EDP

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemáticas / Geometría, Ecuaciones en Derivadas Parciales, Análisis Geométrico

### **Doctorado en Física (UDELAR-PEDECIBA) (2018)**

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

Título de la disertación/tesis/defensa: Precuantización geométrica en espacio de historias

Tutor/es: Miguel Campiglia

Palabras Clave: Precuantización Geométrica Espacio de Historias Cargas Asintóticas Relatividad

General Teoría de Yang Mills

Areas de conocimiento:

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

## Formación complementaria

### **CONCLUIDA**

### **PARTICIPACIÓN EN EVENTOS**

#### **Grav19 (2019)**

Tipo: Congreso

Institución organizadora: FAMAF, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

#### **Quantum Gravity in the Southern Cone VIII (2019)**

Tipo: Congreso

Institución organizadora: Instituto Balseiro, Argentina, y Centro de Estudios Científicos Superiores, Chile, Argentina

#### **Barrett Memorial Lectures (2018)**

Tipo: Simposio

Institución organizadora: Universidad de Tennessee, Estados Unidos

Palabras Clave: Mean Curvature Flow

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura / Analisis, Geometría

#### **Quantum Gravity in the Southern Cone VII (2017)**

Tipo: Congreso

Institución organizadora: Universidad de la República, Uruguay

#### **Grav17 (2017)**

Tipo: Congreso

Institución organizadora: FaMAF - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

#### **Workshop on Solitons: Integrability, Duality and Applications (2017)**

Tipo: Congreso

Institución organizadora: IFT - Perimeter - SAIFR, Brasil

#### **ICTP-Trieste/ICTP-SAIFR School in Open Problems in Cosmology (2017)**

Tipo: Taller

Institución organizadora: ICTP-SAIFR, Brasil

Areas de conocimiento:

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

#### **CosmoSul 2017 (2017)**

Tipo: Congreso  
Institución organizadora: ICTP-SAI FR, Brasil  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Cosmología

#### **6° Coloquio Uruguayo de Matemática (2017)**

Tipo: Encuentro  
Institución organizadora: Universidad de la República, Uruguay  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemáticas /

#### **Journeys into Theoretical Physics (2016)**

Tipo: Taller  
Institución organizadora: IFT - Perimeter - SAI FR, Brasil  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos /

#### **Encuentro SUF (2016)**

Tipo: Encuentro  
Institución organizadora: Facultad de Ciencias, Uruguay

## **Idiomas**

### **Inglés**

Entiende muy bien / Habla muy bien / Lee muy bien / Escribe muy bien

### **Español**

Entiende muy bien / Habla muy bien / Lee muy bien / Escribe muy bien

### **Portugués**

Entiende bien / Habla bien / Lee muy bien / Escribe bien

## **Áreas de actuación**

### **CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Cuantización Algebraica, Cargas Asintóticas

### **CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Matemáticas / Matemática Aplicada / Integrabilidad, Sistemas integrables, Grupos Lie-Poisson

### **CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Matemáticas / Matemática Pura / Relatividad General, EDP, Geometría Riemanniana

## **Actuación profesional**

**SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR/PÚBLICO - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - URUGUAY**

Facultad de Ciencias - UDeLaR

### **VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN**

#### **Funcionario/Empleado (08/2019 - a la fecha) Trabajo relevante**

Docente ,30 horas semanales  
Parte de mi carga horaria está destinada a tareas de los Talleres de Matemática de la UdeLaR, una actividad de extensión orientada a estudiantes y docentes de secundaria.  
Escala: Docente  
Grado: Grado 2  
Cargo: Interino

**Funcionario/Empleado (12/2018 - 07/2019)**

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

**Funcionario/Empleado (03/2015 - 07/2018)**

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

**ACTIVIDADES****PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO****Topología, geometría y el problema de existencia de agujeros negros estacionarios (04/2020 - a la fecha)**

Proyecto CSIC de iniciación a la investigación. El proyecto tiene como objetivo el estudio de las soluciones estáticas y estacionarias de la ecuación de Einstein, así como el análisis y modelado numérico de las soluciones estacionarias periódicas.

4 horas semanales

Facultad de Ciencias , CMAT

Investigación

Coordinador o Responsable

En Marcha

Alumnos encargados en el proyecto:

Doctorado:2

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: Peraza (Responsable) , Ignacio Bustamante

Palabras clave: Relatividad General Geometría Análisis Geométrico

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura / Geometría y Relatividad General

**DOCENCIA****Licenciatura en Biología (03/2015 - a la fecha)**

Grado

Asistente

Asignaturas:

Matemática I, 6 horas, Práctico

**Licenciatura en Matemática (08/2015 - a la fecha)**

Grado

Asistente

Asignaturas:

Geometría de Curvas y Superficies, Grupos y Teoría de Galois, Teoría de Números, Ecuaciones Diferenciales, 10 horas, Práctico

**Licenciatura en Física (08/2015 - 03/2020 )**

Grado

Asistente

Asignaturas:

Cálculo II, Álgebra Lineal II, Cálculo Vectorial y Análisis Complejo, Ecuaciones Diferenciales, 10 horas, Práctico

**EXTENSIÓN****Talleres de difusión de la matemática a estudiantes de secundaria (05/2017 - a la fecha )**

10 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemáticas /

## Facultad de Ciencias Económicas y de Administración - UDeLaR

### VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

#### Funcionario/Empleado (04/2018 - 10/2018) Trabajo relevante

Profesor Adjunto ,21 horas semanales  
Escalafón: Docente  
Grado: Grado 3  
Cargo: Interino

### ACTIVIDADES

#### DOCENCIA

##### Ciclo Básico (04/2018 - 10/2018 )

Grado  
Responsable  
Asignaturas:  
Cálculo I, 5 horas, Teórico-Práctico

#### CARGA HORARIA

Carga horaria de docencia: 20 horas  
Carga horaria de investigación: 30 horas  
Carga horaria de formación RRHH: Sin horas  
Carga horaria de extensión: 10 horas  
Carga horaria de gestión: Sin horas

### Producción científica/tecnológica

Un breve resumen de nuestros trabajos de investigación:

- Mi monografía de licenciatura en matemática consistió en el estudio de gravedad termodinámica, en particular el artículo de T.Jacobson, "Thermodynamics of spacetime".
- Con M. Paternain y M. Reisenberger estamos trabajando en una serie de artículos destinados al caso de Relatividad General con simetría cilíndrica, donde obtuvimos resultados a niveles clásico y cuántico en el marco de mi trabajo de maestría. El primer artículo, ya publicado en Class. and Quantum Grav., presenta una nueva simetría del álgebra de operadores cuánticos, vía la cuantización del grupo de simetrías clásico.
- Con M. Reiris, publiqué (Class. and Quantum Grav.) un primer resultado de clasificación de soluciones de agujeros negros, que cierra la clasificación para el caso estático y con topología periódica.
- Con M. Campiglia hemos publicado (Phys.Rev.D) un resultado generalizando el álgebra de cargas asintóticas para Relatividad General asintóticamente plana, extendiendo resultados previos. Actualmente, trabajo para incluir en el modelo de cargas a la teoría de Einstein-Yang-Mills, estudiando primero la relación entre las cargas subdominantes para Yang-Mills en Minkowski, y de la jerarquía completa de cargas para QED en Minkowski.
- En conjunto con O. Ortiz, desarrollé simulaciones numéricas que permiten entender diversas propiedades de las soluciones periódicas para agujeros negros en el caso estacionario, además de comenzar a obtener resultados teóricos que respaldan los numéricos. Este trabajo está en el marco de mi proyecto de doctorado en matemática.

### Producción bibliográfica

#### ARTÍCULOS PUBLICADOS

#### ARBITRADOS

**On the classical and quantum Geroch Group (Completo, 2020)** Trabajo relevante

Peraza, PATERNAIN, M., Michael Peter REISENBERGER  
Classical and Quantum Gravity, 2020  
ISSN: 02649381  
Scopus<sup>®</sup>

**Generalized BMS charge algebra (Completo, 2020)** Trabajo relevante

MIGUEL CAMPIGLIA, Peraza  
Physical Review D - Particles, Fields, Gravitation and Cosmology, 2020  
ISSN: 15507998

**A complete classification of S1-symmetric static vacuum black holes (Completo, 2019)** Trabajo relevante

Martín Reiris, Peraza  
Classical and Quantum Gravity, 2019  
ISSN: 02649381  
Scopus<sup>®</sup> WEB OF SCIENCE<sup>™</sup>

## PUBLICACIÓN DE TRABAJOS PRESENTADOS EN EVENTOS

**Acusto-optic technique to obtain ultrasonic scattering diagrams. Application to hard biological tissues (2016)**

Completo  
C. NEGREIRA, Peraza

Evento: Internacional  
Año del evento: 2016  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /  
DOI: [10.1109/GMEPE-PAHCE.2016.7504665](https://doi.org/10.1109/GMEPE-PAHCE.2016.7504665)  
<http://ieeexplore.ieee.org/document/7504665/>  
El artículo está basado en el trabajo final que hice del Laboratorio IIIB de la Licenciatura en Física

## Producción técnica

## Otras Producciones

### DESARROLLO DE MATERIAL DIDÁCTICO O DE INSTRUCCIÓN

**Notas de Relatividad Especial para Física Moderna (2012)**

Peraza

País: Uruguay  
Idioma: Español  
Medio divulgación: Internet  
Notas de Curso

### ORGANIZACIÓN DE EVENTOS

**Jornada Matemática (2020)**

Joaquín Lejtregger, JUAN PABLO LAGO, Alejo García, Javier Peraza  
Otro  
Sub Tipo: Otra  
Lugar: Uruguay  
Idioma: Español  
Información adicional: Jornada Matemática de carácter virtual, orientada a estudiantes y docentes de secundaria, a modo de cierre de las actividades desarrolladas en los Talleres de Matemática de UdelaR durante 2020.

**Jornada Matemática (2019)**

Joaquín Lejtregger, JUAN PABLO LAGO, Alejo García, Peraza  
Otro

Sub Tipo: Otra  
Lugar: Uruguay  
Idioma: Español

#### **Jornada Matemática (2018)**

Joaquín Lejtregger , JUAN PABLO LAGO , Alejo García , Javier Peraza  
Otro  
Sub Tipo: Otra  
Lugar: Uruguay  
Idioma: Español

#### **Jornada Matemática (2017)**

Joaquín Lejtregger , JUAN PABLO LAGO , Alejo García , ALEJANDRO PASSEGGI , EUGENIA ELLIS ,  
Javier Peraza  
Otro  
Sub Tipo: Otra  
Lugar: Uruguay  
Idioma: Español  
Medio divulgación: Internet  
Web: [tmu.edu.uy](http://tmu.edu.uy)  
Información adicional: Jornada Matemática es una actividad de extensión orientada a chicos y docentes de secundaria

## Evaluaciones

### EVALUACIÓN DE PUBLICACIONES

#### REVISIONES

#### **Classical and Quantum Gravity ( 2020 )**

Tipo de publicación: Revista  
Cantidad: Menos de 5

## Otros datos relevantes

### PREMIOS, HONORES Y TÍTULOS

#### **Segundo puesto, 2016 Journeys into Theoretical Physics exam (2016)**

(Internacional)  
ICTP - SAIFR, Sao Paulo  
El puntaje total entre los dos exámenes fue de 105.75/200, quedé segundo entre 100 estudiantes y me fue ofrecida una Perimeter-SAIFR fellowship para maestría, que rechacé debido a que ya estaba en un plan de maestría.

#### **Medalla de Bronce (2011)**

(Internacional)  
2011 Asian Pacific Mathematics Olympiad

#### **Mención de Honor (2011)**

(Internacional)  
XXVI Olimpiada Iberoamericana de Matemática, San José, Costa Rica

#### **Medalla de Bronce (2010)**

(Internacional)  
XXV Olimpiada Iberoamericana de Matemática, Asunción, Paraguay

#### **Primer Puesto (2010)**

(Nacional)

Olimpiada de Matemática  
Competencia de Matemática a nivel de secundaria

**Mención de Honor (2010)**

(Internacional)  
Olimpiada Iberoamericana de Física

**Medalla de Bronce (2009)**

(Internacional)  
XIX Olimpiada Matemática del Cono Sur, Mar del Plata, Argentina

**Primer Puesto (2009)**

(Nacional)  
Olimpiada de Matemática  
Competencia de matemática a nivel de secundaria

**PRESENTACIONES EN EVENTOS**

**Grav 19 (2019)**

Congreso  
Exposición del contenido de artículo publicado  
Argentina  
Tipo de participación: Expositor oral  
Nombre de la institución promotora: FAMAFA - Universidad Nacional de Córdoba

**6° Coloquio Uruguayo de Matemática (2017)**

Encuentro  
Taller de Resolución de Problemas de Olimpiadas  
Uruguay  
Tipo de participación: Expositor oral  
Nombre de la institución promotora: Universidad de la República  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Pura

**Información adicional**

Actividades de Investigación: mi trabajo se ha desarrollado en el área de Geometría y Relatividad General, tanto desde la existencia y unicidad de soluciones en diversos contextos como desde el punto de vista de teorías de gauge, cargas asintóticas, estructuras simplécticas y cuantización canónica. Cualquier estudio en profundidad en Relatividad General implica el uso de potentes herramientas matemáticas, dando lugar a una gran interacción entre diversas áreas de la matemática y la física, como pasamos a mencionar.

La presencia de simetrías simplifica en gran medida las ecuaciones de Einstein. La simetría cilíndrica (dos campos de Killing espaciales) reduce las ecuaciones a un sistema integrable. Los sistemas integrables tienen varias particularidades que permiten que la cuantización se pueda llevar a cabo, vía el espacio de fase. En particular, las técnicas de cuantización algebraica por deformación del álgebra de Poisson del espacio de fase resultante han sido utilizadas para obtener nuevos resultados acerca del álgebra de observables cuánticos de una posible teoría cuántica de la gravedad. Por ejemplo, a partir del álgebra de simetrías clásico para las matrices de monodromía, pudimos construir una deformación de esta simetría en el álgebra cuántica, mostrando una simetría a nivel cuántico previamente desconocida.

Las soluciones estacionarias se definen a través de otro tipo de simetría, con la presencia de un vector de Killing temporal (fuera de un compacto). Uno de los caminos habituales de investigación es considerar el caso axisimétrico, en donde se introduce un nuevo campo de Killing, espacial, que tiene órbitas cerradas. Las ecuaciones reducidas (que están relacionadas de forma no trivial con las del caso de simetría cilíndrica), forman un sistema elíptico no lineal. En este caso, se puede construir un mapa armónico al plano hiperbólico, con una energía cuyas ecuaciones de Euler-Lagrange coinciden con las ecuaciones de Einstein. De esta forma, técnicas de análisis de mapas armónicos y de flujos geométricos se pueden aplicar para demostrar existencia y unicidad de soluciones en diversos contextos. La presencia de horizontes en el eje de simetría implica la presencia de uno o varios agujeros negros.



En particular, nuestro interés se centra en el estudio de existencia de soluciones con agujeros negros en topologías periódicas, es decir, infinitos horizontes alineados en el eje de simetría. Para dimensiones altas, mayores que 4, estas topologías han sido investigadas en el contexto de compactificaciones de Kaluza-Klein en supegravidad y en supercuerdas. Para el caso de dimensión 4, prácticamente no hay resultados. Utilizando un flujo parabólico a partir de las ecuaciones elípticas y condiciones de borde adecuadas, calculamos soluciones numéricas que nos permiten estudiar un amplio rango de parámetros y situaciones.

Finalmente, otra línea de investigación que llevamos a cabo es el estudio de las simetrías asintóticas para gravedad y teorías gauge. Los teoremas "blandos" (soft theorems), como los teoremas de Weinberg y Low, implican la conservación de cargas asociadas a transformaciones de gauge en infinito (vía una compactificación). La pregunta natural es si es posible deducir estas leyes de conservación desde la teoría clásica, y varios trabajos de los últimos años han investigado en esta dirección para teorías gauge y para gravitación, utilizando diversos métodos, desde modificaciones en las formas simplécticas correspondientes hasta métodos perturbativos. Del lado de gravitación, construimos el álgebra de cargas asociadas a superrotaciones, correspondientes a las transformaciones de gauge en los teoremas subdominantes. Actualmente nos centramos en Yang-Mills, y cómo se puede construir las cargas asociadas a los teoremas sub-dominantes de conservación.

Actividades de Extensión: Desde 2017 desarrollamos los Talleres de Matemática de la UdelaR, una actividad de extensión orientada a estudiantes y docentes de secundaria. Se hacen talleres de resolución de problemas (que involucran técnicas usuales en problemas de las olimpiadas de matemática), una vez a la semana, en los cuales soy uno de los expositores, y se realizan entre 4 y 8 seminarios plenarios abiertos a todo público en los que estudiantes de secundaria pueden interactuar con matemáticos.

Actividad en las Olimpiadas de Matemática de Uruguay: desde 2012 y hasta 2018 colaboré con el banco de problemas de la olimpiada nacional de matemática, estando en el jurado nacional de evaluación de pruebas, y he viajado en el rol de jurado a eventos internacionales, como a las olimpiadas iberoamericanas, y a la olimpiada Rioplatense en Argentina.

Trabajos en Preparación: para mediados de 2021 tengo previsto la publicación de dos artículos, uno sobre cargas asintóticas subdominantes en Yang-Mills, junto con M. Campiglia, y el segundo sobre evidencias numéricas para soluciones de agujeros negros rotantes en topología periódica, junto con O. Ortiz (FAMAF, Universidad de Córdoba) y M. Reiris. Ambos trabajos se encuentran en preparación. Además, junto con M. Paternain, J. Alonso y M. Reisenberger, tenemos un trabajo en preparación sobre estructuras Lie-Poisson en grupos de loops en superficies.

## Indicadores de producción

<b>PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>4</b>
<b>Artículos publicados en revistas científicas</b>	3
Completo	3
<b>Trabajos en eventos</b>	1
<b>Otros tipos</b>	5
<b>PRODUCCIÓN TÉCNICA</b>	<b>5</b>
<b>EVALUACIONES</b>	<b>1</b>
<b>Evaluación de publicaciones</b>	1