

# PARTICULAS Y CAMPOS

Teorías Gravitatorias, Objetos Compactos y Modelos Cosmológicos  
(Rafael Ferraro, Alejandro Gangui)

Gravitación y Cosmología  
(Susana Landau, Claudio Simeone)

Grupo de Relatividad General y  
Cosmología (Luis Chimento)

High Energy Physics Theory  
Group (Gastón Giribet)

Grupo de Teoría de Cuerdas  
(Carmen Núñez)

Teoría de Campos y Mecánica  
Estadística Fuera de Equilibrio  
(EC)

# Grupo de Relatividad General y Cosmología

*Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
Universidad de Buenos Aires and IFIBA, CONICET,  
Ciudad Universitaria, Pabellón I, Buenos Aires 1428, Argentina*

July 22, 2013

## Integrantes

Luis P. Chimento  
Mónica I. Forte  
Martín G. Richarte  
Iván Sánchez

## Líneas de investigación

Interacciones lineales y no lineales en modelos del sector oscuro y radiación oscura

Energía oscura holográfica

Constante cosmológica variable

Invariancia de Forma y dualidad en métricas de FRW espacialmente planas

**PROYECTO:****TEORÍAS GRAVITATORIAS, OBJETOS COMPACTOS Y MODELOS COSMOLÓGICOS****INVESTIGADOR TITULAR:****RAFAEL FERRARO****Investigadores: E. Eiroa (IAFE), A. Gangui (IAFE), M. Leston (IAFE), F. Fiorini (Balseiro)****Becarios: C. Bejarano, C. Sendra, G. Figueroa Aguirre, M. Guzmán.****LUGAR DE TRABAJO:****INSTITUTO DE ASTRONOMÍA Y FÍSICA DEL ESPACIO****OBJETIVOS**

- ***Gravedad modificada***  
Estudio de teorías alternativas de gravedad basadas en teleparalelismo modificado y otras variantes, para obtener soluciones de agujeros negros y modelos cosmológicos con singularidades suavizadas.
- ***Agujeros negros y lentes gravitatorias***  
Estudio de agujeros negros en gravedad modificada y en cosmologías alternativas, analizándose nuevos escenarios donde estos objetos puedan actuar como lentes gravitatorias. Se consideran como lentes gravitatorias a agujeros negros que pudiesen estar formados por energía oscura (que aún no han sido analizados con este fin). Estudio de la deformación de las sombras de agujeros negros rotantes.
- ***Condiciones de juntura***  
Estudio las condiciones de juntura en el marco de la relatividad general y en teorías alternativas. Estabilidad de cáscaras delgadas y de agujeros de gusano.
- ***Electrodinámica no lineal de Born-Infeld***  
Estudio de métodos de resolución de la ecuación de Born-Infeld, la electrodinámica no lineal de Born-Infeld y sus implicaciones para la propagación de la luz en presencia de campos externos o condiciones de contornos, en un contexto cosmológico o en la vecindad de objetos compactos.
- ***Aspectos cuánticos de teorías de gravedad en 3 dimensiones***  
Estudio de la cuantización de ciertas teorías de gravedad en 3 dimensiones (usadas como modelos de juguete para el tratamiento de teorías de gravedad más realistas), partiendo de una descripción en términos de teorías de campos con invariancia conforme en 2 dimensiones (CFT).

**CONTACTOS**

-Universidad Libre de Bruselas (Grupo de Física-Matemática, Dr. M. Henneaux)

-Universidad de Tecnología de Viena (Instituto de Física Teórica, Dr. D. Grumiller)

-Centro de Estudios Científicos de Valdivia (Grupo de Física Teórica, Dr. J. Zanelli)

-Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM (Dr. M. Socolovsky)

-Universidad Nacional de Córdoba (Grupo de Relatividad General del FAMAFA, Dres. R. Gleiser, C. Kozameh, O. Reula, O. Moreschi, S. Dain, G. Dotti)

-Universidad Nacional de La Plata (Dr. G. Romero)

-Universidad Nacional de Mar del Plata (Dr. M. Bellini)

# High Energy Physics Theory Group (HEPTh)

## Physics Department, University of Buenos Aires & CONICET

Ciudad Universitaria, Pabellon 1 (1428), Buenos Aires, Argentina.  
Telephone: +54-11-4576-3390. E-mail: [gaston-at-df.uba.ar](mailto:gaston-at-df.uba.ar)



### Topics of research

- String theory and conformal field theory
- AdS/CFT correspondence and its ramifications
- Geometry in classical and quantum gravity
- Constructive quantum field theory
- Supersymmetric gauge theory

### Seminars

- Group seminars
- Conferences organized

### Publications

- Publications of the group at SPIRES

### People

#### Professors and Researchers at UBA

- Gaston Giribet (at the Phys. Dept. UBA)
- Daniel Lopez-Fogliani (at the Phys. Dept. UBA)
- Mauricio Leston (at IAFE Conicet & UBA)
- Oswaldo Santillan (at the Math. Dept. UBA)

## **Professors and Researchers at UNLP**

Marcelo Botta-Cantcheff (IFLP - UNLP)

Diego Correa (IFLP - UNLP)

Alan Garbarz (at the Phys. Inst. UNLP)

Nicolas Grandi (IFLP - UNLP)

Martin Schwellingner (IFLP - UNLP)

Guillermo Silva (IFLP - UNLP)

## **Postdoctoral fellows**

Bertha Cuadros-Melgar (Conicet fellow)

Guillem Perez-Nadal (Conicet fellow)

Matias Leoni Olivera (Conicet fellow)

## **Graduate students**

Andres Goya (Conicet fellow)

## **Former members**

Juan Pablo Babaro (currently at UTN)

Cecilia Garraffo (currently at CfA, Harvard)

Lorena Nicolas (currently at CBC - UBA)

Julio Oliva-Zapata (currently at UACH, Chile)

## **Visitors (2013)**

Adan Falkowski (Paris XI, France), 05/2013

Yann Mambrini (Paris XI, France), 05/2013

Olivera Miskovic (PUCV, Chile), 05/2013

Nelson Merino (PUCV, Chile), 05/2013

Carlos Nunez (Swansea, UK), 04/2013

Jorge Russo (Icrea, Barcelona), 04/2013

Hideki Maeda (Rikkyo U., Japan), 03/2013

Alexander Kazakov (Paris VI, France), 03/2013

Daniel Sudarsky (UNAM, Mexico), 02/2013

### **Visitors (2012)**

Paolo Benincasa (USC, Spain), 11/2012 - 12/2012

Per Sundell (UNAB, Chile / Univ. of Mons, Belgium), 11/2012 - 11/2012

Mauricio Valenzuela (UACH, Valdivia, Chile), 11/2012 - 12/2012

Alfredo Iorio (Charles University, Czech Republic), 12/2012 - 12/2012

Jorge Zanelli (CECs, Valdivia, Chile), 10/2012 - 10/2012

Max Banados (U. Catolica, Santiago, Chile), 10/2012 - 10/2012

Olivera Miskovic (PUCV, Valparaiso, Chile), 10/2012 - 10/2012

Mokhtar Hassaine (Talca, Chile), 10/2012 - 10/2012

Juan Maldacena (IAS, Princeton, USA), 06/2012 - 08/2012

Alexander Zhiboedov (Princeton, USA), 08/2012

Rodrigo Olea (Santiago, Chile), 06/2012

Minas Tsoukalas (Valdivia, Chile), 04/2012

Patricia Ritter (Valdivia, Chile), 04/2012

Francisco Correa (Valdivia, Chile), 03/2012

Jose Edelstein (Santiago de Compostela, Spain), 03/2012

Andres Gomberoff (Santiago de Chile, Chile), 03/2012

Xian Otero Camanho (Santiago de Compostela, Spain), 02/2012

### **Visitors (2011)**

Marc Henneaux (Brussels), 03/2011

Francisco Correa (Valdivia), 04/2011

Alex Giacomini (Valdivia), 04/2011

Matias Leoni (Milan), 04/2011

Glenn Barnich (Brussels), 02/2011

Yerko Vasquez (Temuco), 02/2011

Diego Blas (Lausanne), 08/2011

Jorge Russo (Barcelona), 08/2011

Sourya Ray (Valdivia), 08/2011

Julio Oliva-Zapata (Valdivia), 08/2011

Fabrizio Canfora (Valdivia), 08/2011

Yerko Vasquez (Temuco), 08/2011

Alex Giacomini (Valdivia), 08/2011

Daniel Lopez-Fogliani (Paris), 11/2011

### **Visitors (2010)**

Alex Giacomini (Valdivia), 04/2010

Jarah Evslin (Pissa), 07/2010

Sameer Murthy (Paris), 07/2010

Jon Shock (Santiago de Compostela), 07/2010

Mariano Chernicoff (Barcelona), 07/2010

Shimon Yankielowicz (Tel Aviv), 08/2010

Matias Leoni (Milan), 09/2010

Yerko Vasquez (Temuco), 11/2010

### **Visitors (2004-2009)**

Jose Edelstein (2009)

Hideki Maeda (2008, 2009)

Steve Willison (2007, 2008)

Ricardo Troncoso (2005, 2008)

Julio Oliva (2005, 2008)

Rodrigo Aros (2006)

David Berenstein (2004)

## Grants (recent)

BMWF-MINCYT Grant for International Cooperation between Argentina and Austria (with D. Grumiller, Vienna),

Math-Sud for international cooperation between Argentina, Chile, and France (with M. Hassaine and Ch. Charmousis)

EuroTango Fellowship awarded to Andres F. Goya, to conduct research at University of Groningen (2013).

2012 Carlos Bollini Price in Physics awarded to Gaston Giribet, of the National Academy of Sciences ANCEFN

UBACyT 432 (with E. Eiroa), from University of Buenos Aires UBA

UBACyT 200539 (with E. Alvarez), from University of Buenos Aires UBA

UBACyT X861, from University of Buenos Aires UBA

ANPCyT PICT34557, from National Agency for Promotion of Sciences and Technology ANPCyT

ANPCyT PICT00849, from National Agency for Promotion of Sciences and Technology ANPCyT

Conicet PIP0396, from National Research Council for Sciences and Technology CONICET

Bilateral Cooperation Program JSPS (Japan) - Conicet (Argentina)

Bilateral Cooperation Program NSF (USA) - Conicet (Argentina)

Bilateral Collaboration FONDECYT, with R. Troncoso, from CECS, Valdivia, Chile

Bilateral Cooperation Program FNRS (Belgium) - MinCyT (Argentina)

Bilateral Cooperation Program MICINN (Spain) - MinCyT (Argentina)

Bilateral Collaboration FONDECYT, with Y. Vasquez, from UFro, Temuco, Chile

Fulbright - Bunge y Born Fellowship awarded to Alan Garbarz to conduct doctoral research at Harvard University (2011).

Fulbright - Conicet Fellowship awarded to Gaston Giribet to conduct postdoctoral research at New York University (2007).

Santander Fellowship awarded to Alan Garbarz to conduct doctoral research at Universidad de Santiago de Compostela, Spain (2011).

### **Contact information**

Gaston Giribet

Depto. de Fisica FCEN-UBA,

Ciudad Universitaria, Pabellon 1, 1428. Buenos Aires, Argentina

# Gravitación y Cosmología: Teoría y Fenomenología

## ▶ Investigadores

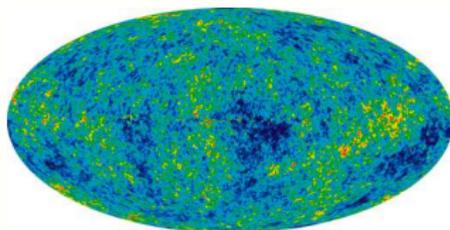
- ▶ Claudio Simeone - Investigador Independiente CONICET y Profesor Adjunto DF-CBC
- ▶ Susana Landau - Investigadora Adjunta CONICET
- ▶ Gabriel León Garcia - Becario Posdoctoral CONICET
- ▶ Lucila Kraiselburd- Becaria Posdoctoral CONICET en FCAGLP - Universidad de La Plata

## ▶ Estudiantes

- ▶ Cecilia Tomasini - Estudiante de Doctorado
- ▶ Emilio Rubín De Celis - Estudiante de doctorado - Becario CONICET
- ▶ María Pía Piccirilli - Estudiante de doctorado en FCAGLP- Universidad de La Plata - Becaria CONICET
- ▶ Yago Herrera - Estudiante de grado
- ▶ Valeria Hurovich - Estudiantes de grado
- ▶ Carolina Negrelli - Estudiante de grado en FCAGLP - UNLP

## Temas de Investigación

- ▶ Teorías de gravitación
  - ▶ Electrodinámica y aspectos globales de geometrías topológicamente no triviales.
  - ▶ Agujeros negros, agujeros de gusano y cuerdas cósmicas.
- ▶ Cosmología
  - ▶ Comparación de modelos alternativos al modelo estándar de Big Bang con datos de Fondo Cósmico de Radiación y Censos de Galaxias
  - ▶ Estadística de datos astronómicos de alto corrimiento al rojo.
  - ▶ Principio de Equivalencia: Predicciones de modelos de energía oscura: Camaleones, variación de constantes fundamentales.



## Miembros del grupo

Sergio Iguri

Oscar Bedoya

Yago Cagnacci

Pablo Mincos

Walter Baron

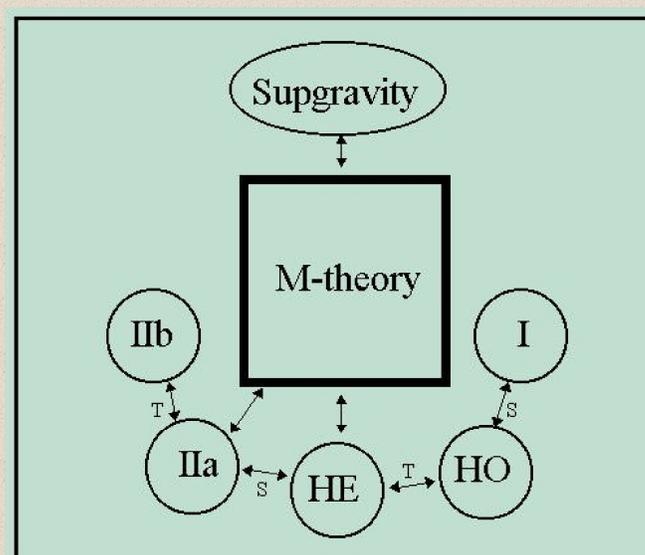
Víctor Penas

Diego Marqués

Mariano Galante

Carmen Núñez

**El objetivo general de nuestro grupo es aportar nuevos elementos a la formulación de la teoría de cuerdas que contribuyan a comprender cómo ésta se conecta con el mundo observable**



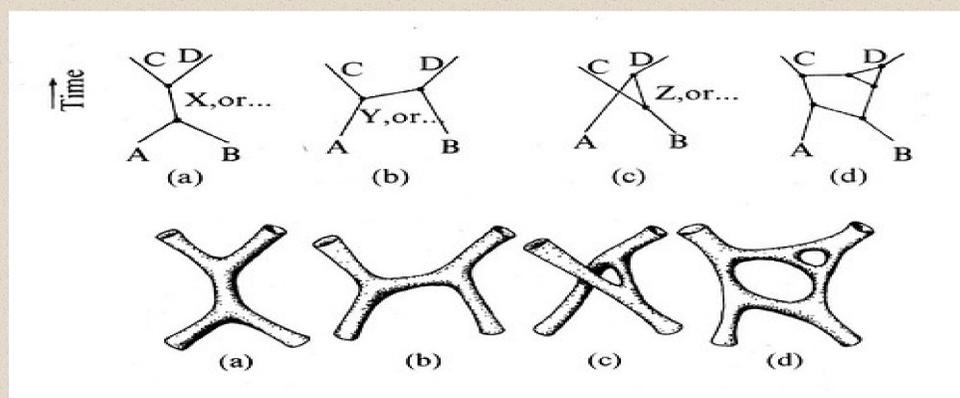
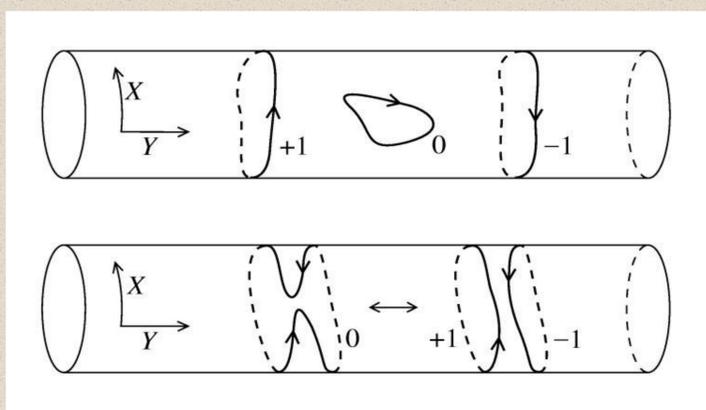
*La teoría de supercuerdas es, por el momento, la candidata más firme a proporcionar una descripción unificada de todas las fuerzas de la naturaleza, incluida la gravedad, de manera consistente con las leyes que rigen la mecánica cuántica y la relatividad general. La teoría responde muchas de las preguntas fundamentales acerca de las simetrías presentes en la naturaleza, la dinámica de los agujeros negros, la existencia y la ruptura de supersimetría y el tratamiento cuántico de las singularidades espacio-temporales.*

**En la teoría de cuerdas, las partículas e interacciones emergen de manera geométrica, realizando así el último sueño de Einstein de describir todos los constituyentes del universo desde la geometría del espacio-tiempo.**

*Durante los últimos años se han realizado grandes progresos siguiendo estas ideas: las relaciones de dualidad, la necesidad de objetos extendidos y el postulado de la conexión entre las teorías de cuerdas y las teorías de gauge -correspondencia AdS/CFT o conjetura de Maldacena- han sido fundamentales en este sentido. Las diferentes teorías de supercuerdas (heteróticas, tipo I, IIA y IIB), inicialmente propuestas como marcos teóricos independientes, se entienden hoy como manifestaciones de una misma teoría, la teoría M. Sin embargo, a pesar de los importantes avances alcanzados, el conocimiento de la teoría es aún limitado.*

## Compactificaciones con flujos

Razones de consistencia requieren que la supercuerda se propague en un espacio-tiempo de diez dimensiones, de modo que la conexión entre teoría y física observada implica abordar la compactificación de seis dimensiones. En muchos casos, compactificaciones que dan lugar a espectros de partículas similares al del modelo estándar contienen, además, campos escalares no masivos asociados, en general, a parámetros geométricos del espacio interno, llamados *módulos*, que no son fenomenológicamente aceptables. El problema del “*landscape*” de cuerdas se refiere a la existencia de un enorme número de vacíos y la falta de un criterio interno a la teoría que permita seleccionar entre ellos. También resulta difícil concebir un mecanismo de ruptura de la supersimetría que no genere valores grandes para la constante cosmológica.



Las compactificaciones con flujos son fuertes candidatas a resolver el problema ya que proveen tanto un potencial escalar que puede estabilizar los módulos como un mecanismo posible para la ruptura de la supersimetría.

Parte del trabajo de nuestro grupo consiste en considerar compactificaciones donde diferentes flujos de fondo, geométricos o no geométricos, pueden estar encendidos. Algunos de estos flujos tienen una clara interpretación en términos de los campos tensoriales presentes en la teoría, mientras otros parecen ser requeridos por las simetrías de dualidad. Nuestro objetivo es aportar a la construcción de una idea más acabada sobre la interpretación de las compactificaciones no geométricas y la interrelación entre los flujos y la (no) geometría, identificar los mecanismos por los cuales los flujos fijan los módulos de la compactificación y construir modelos de interés fenomenológico.

## Cuerdas en AdS3

La conjetura de Maldacena postula la equivalencia entre una teoría de cuerdas definida en un espacio-tiempo de Anti de Sitter (AdS) y una teoría de campos conformes (CFT) definida en la frontera de este espacio. Uno de los objetivos del grupo es el estudio de la propagación de las cuerdas en el espacio AdS3 con el fin de explorar la teoría en geometrías no triviales y obtener, a través de la correspondencia AdS/CFT, resultados en la teoría de gauge dual fuertemente acoplada que resultan inaccesibles en el marco de la teoría de campos usual.

# Teoría de Campos y Mecánica Estadística Fuera de Equilibrio

Colisiones de iones pesados relativistas  
(Jerónimo Peralta Ramos)

Campos magnéticos primordiales  
(Alejandra Kandus)

Dispersión de microondas en medios desordenados  
(Mariano Franco, Francisco Grings)

Análisis de Series Temporales en modelos MIMO y aplicaciones  
(Gustavo Moreno, Nicolás Echebarrena)

Motores Moleculares  
(Laura Cruciani)