



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2024-06602007- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
10/03/2025

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Física, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **XXVII Escuela de Invierno Giambiagi: Holografía, agujeros negros y teoría de la información** para el año 2025,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 10 de marzo de 2025,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado **XXVII Escuela de Invierno Giambiagi: Holografía, agujeros negros y teoría de la información** de 45 horas de duración, que será dictado por el Dr. David Blanco, con la colaboración de los Dres. Alan Garbarz, Andrés Goya, Mauricio Leston y Guillem Pérez-Nadal.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **XXVII Escuela de Invierno Giambiagi: Holografía, agujeros negros y teoría de la información** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado durante julio de 2025.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de un (1) punto para la Carrera de Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de **CATEGORÍA NULA**.

ARTÍCULO 5º: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6º: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase FÍSICA#FCEN y resérvese.

ANEXO

PROGRAMA

Introducción al curso

Las escuelas de invierno J.J. Giambiagi tiene como objetivo reunir a una importante cantidad de especialistas y alumnos nacionales e internacionales para promover la difusión de temas actuales de investigación y los resultados más recientes y destacados por parte de reconocidos especialistas en la temática elegida cada año. Buscan así también difundir los resultados recientes obtenidos por estudiantes avanzados, tesis y investigadores jóvenes, y fomentar colaboraciones entre grupos locales, regionales e internacionales. La reunión propuesta este año versará sobre los últimos avances en física teórica de altas energías. Los temas centrales serán la correspondencia AdS/CFT y sus ramificaciones, la descripción cuántica de los agujeros negros y las aplicaciones de la teoría de la información cuántica a la teoría cuántica de campos y la gravitación cuántica.

Temática y antecedentes

La correspondencia AdS/CFT, que establece una equivalencia entre la gravedad cuántica en el espacio Anti-de Sitter y una teoría cuántica de campos ordinaria en el borde de ese espacio, ha revolucionado nuestra comprensión de la gravedad cuántica y de la teoría de campos en el régimen de acoplamiento fuerte. Su impacto en la física teórica es enorme, y actualmente hay esfuerzos por extender esta correspondencia a espacios de de Sitter y espacios planos.

Por otro lado, el estudio del entrelazamiento en teoría cuántica de campos ha proporcionado ideas fundamentales sobre los cimientos de esta teoría. De hecho, las propiedades conocidas de las medidas de entrelazamiento han llevado a una comprensión del límite de Bekenstein, el teorema-c y su generalización a dimensiones superiores, y los límites de energía cuántica, entre otros desarrollos.

En los últimos años, la interacción entre ambos temas ha sido notablemente fructífera. La fórmula de Ryu-Takayanagi es una herramienta poderosa para calcular entropías de entrelazamiento en teorías holográficas, y también proporciona pistas importantes sobre los fundamentos de AdS/CFT. Recientemente, estas y otras ideas han llevado a una posible resolución de la paradoja de la información en agujeros negros, uno de los principales problemas abiertos de la física teórica.

La propuesta de esta escuela es dar una visión completa de este panorama desde una perspectiva interdisciplinaria con los mejores ponentes posibles.

Programa

La escuela durará seis días, en los que se dictarán varios cursos a través de 20 conferencias plenarias. Cada conferencia plenaria tendrá una duración total de una y hora y quince minutos y estará a cargo de invitados expertos, elegidos en base a su actividad innovadora en el campo, prestigio y capacidad docente. Habrá además dos charlas de divulgación abiertas a la comunidad en general a cargo de Juan Maldacena y José Edelstein. Tendremos una mesa redonda de discusión entre algunos de los expositores invitados que se centrará en analizar el estado actual del área y la proyección a futuro. Se promoverán sesiones de discusión informales para estimular la interacción entre los estudiantes y los oradores, y así profundizar el entendimiento de los temas, y habrá una sesión de pósters para que los estudiantes asistentes expongan sus trabajos. Se prevé además que haya espacio para algunas charlas cortas de estudiantes y otros expositores invitados.

Los ejes temáticos previstos para los cursos son los siguientes:

- Introducción y aplicaciones de AdS/CFT
- Termodinámica de agujeros negros
- Entrelazamiento en teoría de campos y holografía

- Entropía de los agujeros negros y la paradoja de la información
- Teoría de campos algebraica
- Teoría de campos conforme y teoría de cuerdas
- Métodos holográficos para materia condensada

Los oradores principales confirmados a cargo de estos cursos serán:

- Juan Maldacena (Institute for Advanced Study, Princeton, Estados Unidos)

Profesor en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, en Estados Unidos. Es experto en teoría de cuerdas, y descubrió una conexión entre la gravedad cuántica y los sistemas cuánticos ordinarios, la llamada correspondencia AdS/CFT. Ha trabajado en muchas áreas de la física teórica, como los aspectos cuánticos de los agujeros negros, las teorías de gauge y la teoría de perturbaciones cosmológica. Es miembro de la Academia Nacional de Ciencias y la Academia de las Artes y las Ciencias de Estados Unidos. Ha recibido el premio Dannie Heineman de Física Matemática de la American Physical Society, la medalla Dirac del ICTP y el Breakthrough Prize in Fundamental Physics, entre muchos otros.

- Horacio Casini (Instituto Balseiro, Centro Atómico Bariloche, Argentina)

Investigador del CONICET y profesor en el Instituto Balseiro, Bariloche. Ha hecho contribuciones muy importantes a la teoría cuántica de campos haciendo uso de las propiedades del entrelazamiento cuántico. Es flamante ganador de la medalla Dirac del ICTP, y también recibió con anterioridad el premio New Horizons in Physics.

- Tadashi Takayanagi (Universidad de Kyoto, Japón)

Profesor en el Yukawa Institute for Theoretical Physics de la Universidad de Kyoto. Sus principales contribuciones se enmarcan en el estudio del entrelazamiento en el contexto de AdS/CFT y la teoría cuántica de campos. Es el descubridor, junto con Shinsei Ryu, de una fórmula holográfica para la entropía de entrelazamiento. Recientemente le fue concedida la medalla Dirac, y también recibió previamente el premio New Horizons, entre otras distinciones.

● Johanna Erdmenger (Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Alemania)

Profesora en la Universidad de Würzburg, en Alemania. Sus investigaciones se centran en la teoría cuántica de campos y la correspondencia AdS/CFT, donde explora tanto los aspectos fundamentales como las aplicaciones a la física de partículas y la física de la materia condensada. Es coautora del libro “Gauge/gravity duality: foundations and applications” (Cambridge University Press, 2015).

● Gonzalo Torroba (Instituto Balseiro, Centro Atómico Bariloche, Argentina)

Investigador del CONICET y profesor en el Instituto Balseiro, Bariloche. Sus temas de investigación son la física de altas energías, la física de la materia condensada y la cosmología. Recientemente ha hecho contribuciones significativas al estudio del grupo de renormalización en teoría cuántica de campos.

● Pablo Bueno (Universitat de Barcelona, España)

Profesor en la Universidad de Barcelona, España. Investiga sobre los aspectos clásicos y cuánticos de los agujeros negros y la gravedad, la interacción entre la teoría de la información cuántica y la teoría cuántica de campos, y la holografía. Es asesor científico de Quantum Fracture, el canal de Youtube sobre ciencia en español más popular del mundo.

● Gaston Giribet (New York University, Estados Unidos)

Profesor en la Universidad de Nueva York, en Estados Unidos. Trabaja en teoría de cuerdas y teorías de campos conformes, con énfasis en las aplicaciones a la física de los agujeros negros. Uno de sus temas centrales es el estudio de la correspondencia AdS/CFT más allá de la aproximación de supergravedad. También está interesado en varias ramificaciones de la holografía.

● José Edelstein (Universidad de Santiago de Compostela, España)

Profesor en la Universidad de Santiago de Compostela, España. Ha hecho contribuciones a varios temas de la física teórica de altas energías, como la teoría de

Seiberg-Witten, la supergravedad de Chern-Simons y las restricciones de causalidad en AdS/CFT. También es un reconocido y premiado divulgador científico.

BIBLIOGRAFÍA

● Varios artículos recientes y reviews, entre los que destacamos:

- "Lectures on entanglement in quantum field theory" - Casini, Huerta (2022)
- "The entropy of Hawking radiation" - Almheiri, Hartman, Maldacena, Shaghoulian, Tajdini (2021)
- "Bootstrap 2024: Lectures on the algebraic approach: when, how, and why?" - Sorce (2024)
- "Notes on Some Entanglement Properties of Quantum Field Theory" - Witten (2018)

● Libros:

- "Conformal Field Theory for Particle Physicists" - Marc Gillioz (2023)
- "Holographic Entanglement Entropy" - Rangamani, Takayanagi (2017)
- "Introduction to the AdS/CFT Correspondence" - Nastase (2015)
- "Gauge/Gravity Duality: Foundations and Applications" - Ammon, Erdmenger (2015)
- "Holographic Duality in Condensed Matter Physics" - Zaanen, Liu, Sun, Schalm (2016)
- "Introduction to Quantum Information Science" - Vedral (2007)
- "Quantum Computation and Quantum Information" - Nielsen, Chuang (2000)

