



GONZALO HÉCTOR DE
POLSI ASTAPENCO

Dr.

gdepolsi@fisica.edu.uy
099278960

SNI

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

Fecha de publicación: 29/06/2020
Última actualización: 29/06/2020

Datos Generales

INSTITUCIÓN PRINCIPAL

Universidad de la República/ Facultad de Ciencias - UDeLaR / 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) 25258624 / 308

Correo electrónico/Sitio Web: gdepolsi@fisica.edu.uywww.fisica.edu.uy

Formación

Formación académica

CONCLUIDA

DOCTORADO

Doctorado en Física (UDELAR-PEDECIBA) (2016 - 2020)

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

Título de la disertación/tesis/defensa: Grupo de Renormalización, invariancia conforme y fenómenos críticos

Tutor/es: Nicolás Wschebor Pellegrino; Matthieu Tissier

Obtención del título: 2020

Financiación:

Universidad de la República / Comisión Académica de Posgrado , Uruguay

Universidad de la República / Comisión Académica de Posgrado , Uruguay

Palabras Clave: Fenómenos Críticos Mecánica Estadística Teoría de Campos Grupo de Renormalización

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

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

MAESTRÍA

Maestría en Física (UDELAR-PEDECIBA) (2012 - 2015)

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

Título de la disertación/tesis/defensa: Acoplamientos dependientes del tiempo en redes neuronales en sistemas biológicos

Tutor/es: Cecilia Cabeza, Alberto Pérez Muñozuri

Obtención del título: 2015

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Agencia Nacional de Investigación e Innovación , Uruguay

Palabras Clave: Física No Lineal Redes neuronales FitzHugh-Nagumo Sistemas Biológicos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística y Física No Lineal

GRADO

Licenciatura en Física opción Física (2008 - 2012)

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

Título de la disertación/tesis/defensa:

Obtención del título: 2012

Palabras Clave: Física No Lineal Sincronización

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Física No Lineal

Formación complementaria

CONCLUIDA

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

StatPhys 27 (International Conference on Statistical Physics) (2019)

Tipo: Congreso

Palabras Clave: Poster: Conformal Invariance in $O(N)$ models

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

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

Pasantía en el Laboratoire de Physique Théorique de la Matière Condensée de la Sorbonne Université (2019)

Tipo: Otro

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

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

VIII Encuentro Nacion de Sólidos-Argentina / Primer Ecuentro Bi-Nacional de Sólidos-Uruguay (2019)

Tipo: Encuentro

Institución organizadora: Facultad de Química (UdelaR), Facultad de Ingeniería (UdelaR), Uruguay

Palabras Clave: Charla: Propiedades críticas en modelos $O(N)$

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados /

ERG2018: Exact Renormalization Group 2018 (2018)

Tipo: Congreso

Palabras Clave: Poster: Conformal Invariance in $O(N)$ Models

Areas de conocimiento:

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

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados /

XVI Reunión de la SUF (2018)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: Sociedad Uruguaya de Física, Uruguay

Palabras Clave: Charla: Conformal Invariance in $O(N)$ models

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Ciencias Físicas /

Pasantía en el Laboratoire de Physique Théorique de la Matière Condensée de la Université Pierre et Marie Curie (2017)

Tipo: Otro

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

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

Simons Non-perturbative Bootstrap School (2017)

Tipo: Otro

Institución organizadora: ICTP-SAI FR, IFT-SAI FR-Perimeter, Brasil

Palabras Clave: Quantum Field Theory Conformal Field Theory Conformal Bootstrap
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados /
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos /

XV Reunión de la SUF (2016)

Tipo: Encuentro
Institución organizadora: Sociedad Uruguaya de Física, Uruguay

Pasantía en el Laboratoire de Physique Théorique de la Matière Condensée de la Université Pierre et Marie Curie (2016)

Tipo: Otro
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Teoría de Campos
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

8th International Conference on the Exact Renormalization Group (2016)

Tipo: Congreso
Institución organizadora: ICTP, Italia
Palabras Clave: Functional Renormalization Group
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados /
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos /

XIV Latin American Workshop on Nonlinear Phenomena (2015)

Tipo: Congreso
Palabras Clave: Poster: Synchronization of FitzHugh-Nagumo neurons in a ring
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados /

XIV Reunión de la SUF (2014)

Tipo: Encuentro
Institución organizadora: Sociedad Uruguaya de Física, Uruguay

Pasantía en el Grupo de Física Non Lineal, Universidad de Santiago de Compostela, España (2013)

Tipo: Otro
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística y Física No Lineal

XIII Reunión de la SUF (2012)

Tipo: Encuentro
Institución organizadora: SUF, Uruguay
Palabras Clave: Poster: Entropía secuencial en un sistema oscilatorio

Conference on Nonequilibrium Statistical Mechanics and Nonlinear Physics (2012)

Tipo: Congreso
Palabras Clave: Poster: Sequential entropy in coupled pendulums

2do Encuentro AFA-SUF (2011)

Tipo: Encuentro
Institución organizadora: AFA - SUF, Uruguay

II Escuela de Materiales (2010)

Tipo: Congreso

XI Reunión sobre Recientes Avances en Física de Fluidos y sus Aplicaciones (2010)

Tipo: Congreso
Palabras Clave: Física de Fluidos Física No Lineal
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /

Idiomas

Inglés

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

Español

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

Áreas de actuación

CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Física No Lineal

CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Redes Neuronales

CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Teoría de Campos

Actuación profesional

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

Facultad de Ciencias - UDeLaR

VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

Funcionario/Empleado (06/2015 - a la fecha) Trabajo relevante

Asistente del Instituto de Física ,30 horas semanales

Escalafón: Docente

Grado: Grado 2

Cargo: Interino

Funcionario/Empleado (08/2011 - 06/2015) Trabajo relevante

Ayudante del instituto de Física ,20 horas semanales

Escalafón: Docente

Grado: Grado 1

Cargo: Interino

Otro (11/2010 - 07/2012)

Delegado Estudiantil ,1 hora semanal

Escalafón: No Docente

Cargo: Interino

ACTIVIDADES

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Mecánica Estadística y Fenómenos Críticos (03/2016 - a la fecha)

Los fenómenos críticos tienen muchas propiedades interesantes, como ser invariantes de escala en el régimen de distancias grandes. Esto se traduce en un comportamiento en leyes de potencia de sus propiedades que dependen de dicho régimen. Sin embargo, la complejidad inherente a estos fenómenos presenta grandes desafíos que dificultan su tratamiento analítico. El grupo de renormalización no perturbativo (NPRG) es un método especialmente adecuado para el tratamiento de este tipo de fenómenos. Otro aspecto que se observa en estos fenómenos, además

de la invariancia de escala, es que muchos sistemas exhiben, además, invariancia conforme (es decir, invariancia ante transformaciones que conservan los ángulos). En esta tesis se exploran las propiedades del NPRG en el estudio de los fenómenos críticos, con un énfasis en la invariancia conforme. Este estudio es realizado, principalmente, en el marco de un esquema de aproximación, denominado desarrollo en gradientes (DE), que resulta muy potente al ser aplicado en el marco del NPRG. De esta tesis se dependen tres contribuciones. En primer lugar, implementamos el DE dentro del NPRG a un orden aún no explorado para los modelos $O(N)$. Estos modelos describen el régimen crítico de muchos sistemas físicos de interés como lo son la transición fluido-superfluido del Helio-4 o la transición paramagnética-ferromagnética de imanes isotrópicos, entre otros. Al hacerlo logramos dos objetivos. Por un lado, calculamos algunas propiedades físicas que están en acuerdo con los resultados más precisos de la literatura y que en varios casos son los más precisos. Por otro lado, discutimos las propiedades de convergencia del método DE para el cual hay un único otro modelo en el que se han implementados órdenes altos de la aproximación. En segundo lugar, estudiamos, en el marco del NPRG, la presencia de invariancia conforme en el régimen crítico de los modelos $O(N)$. Para ello, hacemos uso de una condición suficiente para la realización de invariancia conforme. Los resultados de este estudio dieron fuertes indicios, y con un carácter más riguroso en algunos casos físicamente relevantes ($O(2)$, $O(3)$ y $O(4)$), de que todos los modelos $O(N)$, con valores de N no negativos, presentan invariancia conforme en su régimen crítico. En tercer y último lugar, utilizamos el hecho de que la invariancia conforme impone más restricciones, sobre un sistema físico, de lo que impone la invariancia por dilataciones. Estudiamos una de estas restricciones para el modelo $O(1)$ utilizando el DE. Esto nos permite entender mejor el comportamiento del esquema de aproximación y nos lleva a discutir un nuevo criterio para el cálculo de propiedades físicas dentro de dicho esquema. Asimismo, este nuevo criterio es potencialmente aplicable a muchos otros modelos.

Fundamental

20 horas semanales

Facultad de Ciencias (UdelaR), Facultad de Ingeniería (UdelaR), Laboratoire de Physique Théorique de la Matière Condensée (Sorbonne Université), Integrante del equipo

Equipo: Gonzalo Héctor DE POLSI ASTAPENCO, Nicolás WSCHEBOR PELLEGRINO, Matthieu TISSIER

Palabras clave: Mecánica Estadística Fenómenos Críticos Invarianza Conforme Grupo de Renormalización

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Teoría de Campos
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

Redes Neuronales (01/2013 - 07/2015)

Se estudió la dinámica de neuronas en redes complejas. En particular, para neuronas FitzHugh-Nagumo (FHN) y para redes anulares, redes aleatorias y redes small-world. Por un lado, se desarrollaron algoritmos para la generación de redes y el cálculo de las propiedades de éstas. Por otro lado, se caracterizaron las neuronas mediante un estudio de estabilidad lineal donde se observan las bifurcaciones presentes en el sistema FHN aislado. Esto permitió establecer relaciones entre los parámetros que determinan los diferentes tipos de dinámicas. Para neuronas en régimen oscilatorio se encontró la existencia de una intensidad de acople crítica por debajo de la cual, las neuronas se agrupan en clústeres de distintas frecuencias y por encima la sincronización en frecuencias es global en el anillo. La fase de los osciladores, para acoples superiores al valor crítico, sigue una escala mesoscópica en la distribución de frecuencias. Este resultado permite controlar de forma bastante precisa la forma de las ondas y los patrones espacio-temporales que se presentan en el anillo mediante la variación promedio de un parámetro. La respuesta de neuronas en régimen excitable en un anillo se caracterizó completamente. Tanto en el anillo como en las redes Small-World se encontraron intensidades de acople críticas por debajo y por encima de las cuales el sistema presenta únicamente una dinámica trivial. La caracterización realizada sobre los tiempos característicos de las neuronas, relacionados con la dinámica interna y con la interacción entre varias neuronas, permiten obtener información de la dinámica como por ejemplo, el período de oscilación de la red. Además los patrones que se observan en los raster plots pueden ser estimados teniendo un conocimiento de la distribución de las intensidades de acople en el anillo. En redes regulares aleatorias se establece un paralelismo entre el coeficiente de clustering de órdenes superiores y el período de oscilación de la red, para neuronas excitables modeladas con el modelo Bär-Eiswirth.

Fundamental

10 horas semanales

Facultad de Ciencias, Instituto de Física, Integrante del equipo

Equipo: ARTURO C. MARTÍ, CECILIA CABEZA, ELEONORA CATSIGERAS, NICOLÁS RUBIDO

Palabras clave: Sincronización Redes neuronales Neurodinámica

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Redes Neuronales

Mecánica Estadística y Física No Lineal (08/2011 - 12/2013)

Se estudió la sincronización en péndulos físicos acoplados en función de diversos parámetros en las condiciones iniciales. Se caracterizó el espacio de las condiciones iniciales encontrando tanto regiones de sincronización como de comportamiento caótico mediante el cálculo de los exponentes de Lyapunov. Se propuso un método nuevo para el análisis de series temporales con el fin de caracterizar los comportamientos regulares y caóticos. Este nuevo método recupera resultados semejantes a los exponentes de Lyapunov, pero también caracteriza los distintos tipos de sincronización en regímenes regulares.

10 horas semanales

Facultad de Ciencias, Instituto de Física, Integrante del equipo

Equipo: ARTURO C. MARTÍ, CECILIA CABEZA, Sandra Gabriela KAHAN ROTTEMBERG, Nicolás RUBIDO OBRER, ELEONORA CATSIGERAS, CARLOS BRIOZZO

Palabras clave: Física No Lineal Sincronización

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Física No Lineal

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Transiciones de fase y fenómenos críticos: de la transición de desconfinamiento a los flujos turbulentos (01/2018 - a la fecha)

El estudio de las transiciones de fase constituye una rama importante de la física moderna. Esto se debe a que tales fenómenos están presentes en situaciones experimentales muy diversas (diagrama de fase de los fluidos, magnetismo, superconductividad, etc.). A partir de Erhenfest, se distinguen las transiciones de primer orden, que presentan discontinuidades en algunos observables físicos (lo que da lugar, en particular, a un calor latente) y las transiciones de segundo orden, o continuas, caracterizadas por singularidades más débiles en las funciones termodinámicas. Las transiciones de segundo orden son particularmente interesantes porque presentan correlaciones fuertes entre elementos del sistema alejados unos de otros. En estos casos se está en presencia de un sistema fuertemente correlacionado. Esto implica dificultades en el análisis teórico de estos fenómenos pues se vuelve necesario tomar en cuenta un gran número de grados de libertad en interacción. A pesar de ello, tal como fuera comprendido por Wilson en los años 70, estos sistemas presentan una forma no trivial de universalidad. En efecto, ciertas propiedades físicas son insensibles a los detalles microscópicos del sistema subyacente y sólo dependen de las simetrías y de la dimensión del espacio del sistema considerado. Esta propiedad de universalidad es muy conveniente para un físico pues nos permite analizar los sistemas sin necesidad de ocuparse de un gran número de detalles microscópicos. Existe un conjunto de métodos muy potentes que permiten estudiar los sistemas fuertemente correlacionados en situaciones físicas muy diferentes: la teoría de campos y el grupo de renormalización. Esta unidad metodológica es lo que permite presentar, en este proyecto, el estudio de tres problemas a priori muy diferentes. El primero de ellos intenta estudiar la transición confinamiento/desconfinamiento que tiene lugar en la materia nuclear a muy grandes temperaturas. En el segundo, abordaremos las propiedades de los fluidos turbulentos, en el marco de la ecuación de Navier-Stokes. Finalmente, el tercer problema, más metodológico, consiste en estudiar las consecuencias en el marco de Grupo de Renormalización de Wilson de la simetría conforme en el régimen crítico de modelos simples de mecánica estadística, como el modelo de Ising.

10 horas semanales

Facultad de Ingeniería (UdelaR), Instituto de Física

Investigación

Integrante del Equipo

En Marcha

Alumnos encargados en el proyecto:

Maestría/Magister:1

Doctorado:3

Financiación:

Sorbonne Universités - Campus Pierre et Marie Curie, Francia, Cooperación

Equipo: Gonzalo Héctor DE POLSI ASTAPENCO, Nicolás WSCHEBOR PELLEGRINO, Matthieu TISSIER, Delamotte, B., Canet, L., Mónica Marcela PELÁEZ ARZÚA, Tarpin, M.

Palabras clave: Teoría de Campos Sistemas Fuertemente Correlacionados Mecánica Estadística Física de Partículas

Problemas no-perturbativos en mecánica estadística en equilibrio y fuera del equilibrio (02/2017 - 06/2020)

Estudiar con los métodos del Grupo de Renormalización No-Perturbativo (NPRG) una variedad de problemas presentes en mecánica estadística difíciles de tratar por métodos más tradicionales. Dichos problemas incluyen tanto problemas en equilibrio como problemas fuera del equilibrio.

30 horas semanales

Facultad de Ingeniería , Instituto de Física

Investigación

Integrante del Equipo

En Marcha

Alumnos encargados en el proyecto:

Doctorado:2

Financiación:

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

Equipo: N. WSCHEBOR (Responsable) , M. TISSIER , L. CANET , B. DELAMOTTE , M. TARPIN , G. DE POLSI

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados /

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

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /

Neurodinámica (02/2013 - 07/2015)

Proyecto interdisciplinario ganador del Premio Nacional L'ORÉAL - UNESCO Uruguay 2014 "Por las Mujeres en la Ciencia"

10 horas semanales

Facultad de Ciencias , Instituto de Física

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:5

Maestría/Magister:3

Doctorado:4

Financiación:

Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología, Uruguay, Otra

Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: ARTURO C. MARTÍ , CECILIA CABEZA , ELEONORA CATSIGERAS (Responsable) , MARÍA CASTELLÓ , JORGE GROISMAN , LEONARDO BARBONI , LEONEL GÓMEZ , MARIANA PEREIRA , MARCELO CERMINARA , CAROLINA PEREIRA , ALFONSO ARTIGUE , ALEJO RODRÍGUEZ-CATTÁNEO , FLORENCIA CUBRÍA , PILAR LORENZO , CECILIA MEZZERA , HORACIO LENA , SANTIAGO MARTINCHICH , AGUSTÍN LÓPEZ , MAURO MARTÍNEZ , VICTORIA GARCÍA , G. DE POLSI

Palabras clave: Sincronización Redes neuronales Neurodinámica Sistemas Dinámicos

Áreas de conocimiento:

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

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Redes Neuronales

Mecánica Estadística y Física No Lineal (04/2011 - 04/2015)

El Grupo Mecánica Estadística y Física No-Lineal está centrado en la resolución de un amplio espectro de problemas en tres grandes vertientes: Física de Fluidos, Caos y Turbulencia. El interés en la Física No-Lineal se ha incrementado en los últimos años debido a la aplicación de sus resultados a diversas disciplinas como la Biología, Química, Electrónica o Ciencias Sociales. Nuestro grupo aborda los problemas desde una perspectiva que amalgama lo experimental, lo teórico y lo numérico. El principal objetivo de este proyecto es contribuir al estudio teórico y experimental de los fenómenos no lineales de diversos sistemas físicos, el desarrollo y perfeccionamiento de técnicas para su estudio. Los sistemas elegidos tienen gran interés tanto académico como por sus potenciales aplicaciones. También planteamos el fortalecimiento del grupo en base a la formación de RRHH, al mejoramiento de sus recursos científicos y a la vinculación con otros sectores académicos y productivos. En los últimos cinco años, el grupo ha investigado en dos grandes áreas en las que se han formado varios maestrandos y estudiantes de grado de las Facultades de Ciencias e Ingeniería: Física de Fluidos, a través de la creación (año 2005) de un Laboratorio de Inestabilidades de Fluidos que trabaja sinérgicamente con investigadores del IMFIA, FING. Redes y

Sincronización, a través de trabajos conjuntos con investigadores locales (IMERL, FING) y extranjeros. La investigación en estos temas no solo ha producido trabajos publicados en revistas arbitradas internacionales sino que también hemos comenzado a acercar los resultados del grupo al sector productivo nacional. Los objetivos académicos son consolidar y (en algunos casos fortalecer) los siguientes temas de investigación en un plan que incluye resultados a corto, mediano y largo plazo: Física de Fluidos: En Fluidos Complejos nos concentraremos en inestabilidades de Fluidos no-newtonianos, en Fluidos Estratificados estudiaremos chorros, resaltos y vientos de pendiente, y en Transporte de Sedimentos se investigará la influencia de la turbulencia, reforzando de esta forma la capacidad de realizar aportes al conocimiento de temas que, además, son de gran aplicación al ámbito nacional. Este es un proyecto conjunto entre institutos de ciencias básicas como lo son los Institutos de Física de la Facultades de Ciencias e Ingeniería y otro de corte tecnológico, como lo es el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental. Redes y Sincronización: Nos centraremos en redes complejas, redes climáticas y sincronización, donde se espera obtener resultados que, promovidos por una fuerte interdisciplinariedad, echen luz sobre temas que, sin tener una aplicación tecnológica inmediata, hacen a la comprensión de los sistemas biológicos, climáticos y medioambientales. Para ello, se cuenta con la participación de docentes de los Institutos de Física de la Facultades de Ciencias e Ingeniería y de otros colegas de Institutos afines. Los principales activos generados en esta propuesta, y que tendrán un impacto duradero, son el aporte al conocimiento tanto en el ámbito académico como en el productivo y la formación de recursos humanos científicos y profesionales.

10 horas semanales

Facultad de Ciencias , Instituto de Física

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:5

Maestría/Magister:2

Doctorado:3

Financiación:

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

Equipo: ARTURO C. MARTÍ (Responsable) , CECILIA CABEZA (Responsable) , Sandra Gabriela KAHAN ROTTEMBERG , Nicolás RUBIDO OBRER , ELEONORA CATSIGERAS , CARLOS BRIOZZO , ITALO BOVE , GUSTAVO SARASÚA , GABRIEL USERA , Nicasio BARRERE CORREA , DANIEL FREIRE , RODRIGO GARCÍA , FEDERICO ABELLA , PABLO AMIL , ALEXANDRE HER , CAROLINA ALLENDE , ANDREINA TESIS , G. DE POLSI

Palabras clave: Física No Lineal Sincronización Mecánica Estadística

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Física No Lineal

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /

DOCENCIA

Licenciatura en Física (08/2012 - a la fecha)

Grado

Asistente

Asignaturas:

Electromagnetismo (2012, 2013, 2014, 2015, 2019), 2 horas, Práctico

Licenciatura en Física (08/2013 - a la fecha)

Grado

Asistente

Asignaturas:

Mecánica Estadística (2013, 2014, 2015, 2016), 2 horas, Práctico

Licenciatura en Ciencias Biológicas (08/2011 - a la fecha)

Grado

Asistente

Asignaturas:

Física I para Biociencias (2011), 4 horas, Práctico

Licenciatura en Física (03/2012 - a la fecha)

Grado

Asistente
Asignaturas:
Física Moderna (2012,2015), 2 horas, Práctico

Licenciatura en Física opción Física (03/2012 - a la fecha)

Grado
Asistente
Asignaturas:
Laboratorio I (2012), 4 horas, Teórico-Práctico

Licenciatura en Física (08/2013 - a la fecha)

Grado
Asistente
Asignaturas:
Física II (2013), 4 horas, Práctico

Licenciado en Ciencias Biológicas (08/2013 - a la fecha)

Grado
Asistente
Asignaturas:
Taller de resolución de ejercicios con herramientas computacionales - THC (2013), 1 horas,
Teórico-Práctico

Licenciatura en Física (03/2015 - a la fecha)

Grado
Asistente
Asignaturas:
Ondas (2015, 2016, 2017, 2018, 2020), 2 horas, Práctico
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

Licenciatura en Física (08/2016 - a la fecha)

Grado
Asistente
Asignaturas:
Termodinámica (2016, 2019), 2 horas, Práctico
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados /

Licenciatura en Física (02/2017 - a la fecha)

Grado
Asistente
Asignaturas:
Mecánica Clásica (2017, 2018), 2 horas, Práctico
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Ciencias Físicas /

Licenciatura Bioquímica/Ciencias Biológicas (02/2017 - a la fecha)

Grado
Asistente
Asignaturas:
Laboratorio Física 1 (2017), 4 horas, Teórico-Práctico
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Ciencias Físicas /

Licenciado en Física, Opción Física (08/2018 - a la fecha)

Grado
Asistente
Asignaturas:
Taller II (2018), 4 horas, Teórico-Práctico
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Ciencias Físicas /

EXTENSIÓN

Proyecto: Físicamente Posible (01/2011 - 12/2011)

4 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Ciencias de la Educación / Educación General / Física

Evaluador de la Feria Departamental de Clubes de Ciencia (09/2011 - 09/2011)

20 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Otras Ciencias Naturales / Otras Ciencias Naturales /

CAPACITACIÓN/ENTRENAMIENTOS DICTADOS

Facultad de Ciencias, ANEP - PEDECIBA (07/2012 - 07/2012)

Taller de profesores de Secundaria y UTU - Física en todos los días

25 horas semanales

PASANTÍAS

(01/2013 - 07/2013)

Grupo de Física Non Lineal, Universidad de Santiago de Compostela, España.

40 horas semanales

GESTIÓN ACADÉMICA

Delegado suplente del orden Docente en la Comisión de Instituto del Instituto de Física (12/2016 - 10/2018)

Facultad de Ciencias, Instituto de Física

Participación en cogobierno , 2 horas semanales

Delegado suplente del orden Docente en la Comisión de Instituto del Instituto de Física (11/2012 - 10/2014)

Facultad de Ciencias, Instituto de Física

Participación en consejos y comisiones , 2 horas semanales

Delegado Estudiantil en la Comisión Coordinadora Docente del Instituto de Física (11/2010 - 07/2012)

Facultad de Ciencias, Instituto de Física

Participación en consejos y comisiones , 2 horas semanales

SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR/PÚBLICO - UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA - URUGUAY

Universidad Tecnológica

VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

Funcionario/Empleado (02/2015 - 03/2016) Trabajo relevante

Docente Responsable ,20 horas semanales

Participo en el armado de los programas de los cursos de Física de la carrera del Tecnólogo en Mecatrónica / Ingeniería Mecatrónica.

ACTIVIDADES

DOCENCIA

Tecnólogo en Mecatrónica (09/2015 - 12/2015)

Grado

Responsable

Asignaturas:

Termodinámica, 3 horas, Teórico

Áreas de conocimiento:

Tecnólogo en Mecatrónica (05/2015 - 09/2015)

Grado

Responsable

Asignaturas:

Física, 4 horas, Teórico

Áreas de conocimiento:

Ingeniería y Tecnología / Otras Ingenierías y Tecnologías / Otras Ingenierías y Tecnologías /

CARGA HORARIA

Carga horaria de docencia: 30 horas

Carga horaria de investigación: 30 horas

Carga horaria de formación RRHH: Sin horas

Carga horaria de extensión: Sin horas

Carga horaria de gestión: Sin horas

Producción científica/tecnológica

En la naturaleza existen sistemas cuyas componentes microscópicas interactúan poco entre sí. El ejemplo más conocido de este tipo de sistemas es un gas diluido que se comporta en primera aproximación como un gas ideal. Las interacciones presentes en los gases reales pueden ser tratadas como correcciones sin dificultad. De manera general, los sistemas con muchos grados de libertad que interactúan poco entre sí se saben tratar. En cambio, un problema abierto en la mecánica estadística es cómo tratar de manera general sistemas con muchas componentes que interactúan de manera importante, tal es el caso de las transiciones de fase de segundo orden o fenómenos críticos.

Los fenómenos críticos tienen muchas propiedades interesantes, como ser invariantes de escala en el régimen de distancias grandes. Esto se traduce en un comportamiento en leyes de potencia de sus propiedades que dependen de dicho régimen. Sin embargo, la complejidad inherente a estos fenómenos presenta grandes desafíos que dificultan su tratamiento analítico. El grupo de renormalización no-perturbativo (NPRG) es especialmente adecuado para el tratamiento de este tipo de fenómenos. Otro aspecto que se observa en estos fenómenos, además de la invarianza de escala, es que muchos sistemas exhiben, además, invarianza conforme.

Mi área de trabajo consiste en el estudio de las propiedades del NPRG en el marco de los fenómenos críticos, con un énfasis en la invarianza conforme. En particular, utilizando un esquema de aproximación, denominado desarrollo en gradientes (DE), que resulta muy potente en el marco del NPRG. Mis líneas de investigación y aportes pueden dividirse en tres grandes bloques:

En primer lugar, la implementación del DE dentro del NPRG a órdenes superiores para varios modelos para el cálculo preciso de propiedades críticas de los sistemas. En particular, para los modelos $O(N)$. Estos modelos describen el régimen crítico de muchos sistemas físicos de interés y hemos calculado algunas de sus propiedades físicas que están en acuerdo con los resultados más precisos de la literatura y que en varios casos son los más precisos. Al hacerlo, hemos aportado a dilucidar uno de los puntos débiles del DE, la aparente ausencia de un pequeño parámetro de expansión que controla la convergencia del método.

En segundo lugar, estudio en el marco del NPRG, la presencia de invarianza conforme en el régimen crítico de los sistemas, la cual impone restricciones fuertes sobre los sistemas físicos. Aunque conjeturada su presencia en la criticalidad desde los años 70, no existe una prueba general. Hemos probado la presencia de la simetría conforme en algunos modelos $O(N)$ y dado fuertes indicaciones para todos los valores de N .

En tercer y último lugar, estudio el rol que la invarianza conforme juega en el NPRG. Con énfasis en estudiar cómo son, y como pueden ser tratadas, estas restricciones. Hemos estudiado una de estas restricciones para el modelo $O(1)$ utilizando el DE, lo cual nos permitió entender mejor el comportamiento del esquema de aproximación y nos llevó a sugerir un nuevo criterio para el cálculo de propiedades físicas dentro de dicho esquema.

Producción bibliográfica

ARTÍCULOS PUBLICADOS

ARBITRADOS

Conformal invariance in the nonperturbative renormalization group: a rationale for choosing the regulator (Completo, 2020) Trabajo relevante

DE POLSI, WSCHEBOR, N., Tissier, Balog, I.

Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics, v.: 101 6, 2020

Palabras clave: Critical Phenomena Conformal Invariance Field Theory

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

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

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 15393755

DOI: [10.1103/PhysRevE.101.062146](https://doi.org/10.1103/PhysRevE.101.062146)

<https://journals.aps.org/pre/abstract/10.1103/PhysRevE.101.062146>

Precision calculation of critical exponents in the $O(N)$ universality classes with the nonperturbative renormalization group (Completo, 2020) Trabajo relevante

DE POLSI, Tissier, WSCHEBOR, N., Balog, I.

Physical Review E, Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics, v.: 101 4, 2020

Palabras clave: Critical Phenomena $O(N)$ models Statistical Mechanics Renormalization Group

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 15393755

DOI: [10.1103/PhysRevE.101.042113](https://doi.org/10.1103/PhysRevE.101.042113)

<https://journals.aps.org/pre/abstract/10.1103/PhysRevE.101.042113>

Conformal Invariance and Vector Operators in the $O(N)$ Model (Completo, 2019) Trabajo relevante

DE POLSI, WSCHEBOR, N., Tissier

Journal of Statistical Physics, v.: 177 6, p.:1089 - 1130, 2019

Palabras clave: Conformal symmetry Critical phenomena $O(N)$ model

Areas de conocimiento:

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

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 00224715

DOI: [10.1007/s10955-019-02411-3](https://doi.org/10.1007/s10955-019-02411-3)

Scopus® WEB OF SCIENCE™

Characterizing the dynamics of coupled pendulums via symbolic time series analysis (Completo, 2013) Trabajo relevante

DE POLSI, CECILIA CABEZA, ARTURO C. MARTÍ, C. MASOLLER

European Physical Journal: Special Topics, v.: 222 p.:501 - 510, 2013

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística y Física No Lineal

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 19516355

DOI: [10.1140/epjst/e2013-01855-6](https://doi.org/10.1140/epjst/e2013-01855-6)

Scopus® WEB OF SCIENCE™

LIBROS

Neurodinámica Determinista (Participación , 2016) Trabajo relevante

DE POLSI

Número de volúmenes: 1

Edición: .

Editorial: Universidad de la República, Montevideo

Tipo de publicación: Investigación

En prensa
Palabras clave: Redes neuronales Sistemas Dinámicos Excitabilidad
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados /
Neurodinámica
Medio de divulgación:
ISSN/ISBN: 9789974013353

Capítulos:
Modelos Biofísicos de Neuronas: Hodgkin-Huxley y FitzHugh-Nagumo
Organizadores:
Página inicial 3, Página final 22

Producción técnica

Otras Producciones

CURSOS DE CORTA DURACIÓN DICTADOS

La física de Todos Los días (2012)

DE POLSI, CECILIA CABEZA, ARTURO C. MARTÍ, S. FAVRE

Extensión extracurricular

País: Uruguay

Idioma: Español

Medio divulgación: Otros

Web: <http://eva.universidad.edu.uy/course/view.php?id=1952>

Tipo de participación: Docente

Unidad: Facultad de Ciencias

Duración: 25 semanas

Lugar: Trinidad

Ciudad: Flores, Uruguay

Institución Promotora/Financiadora: ANEP - PEDECIBA

Palabras clave: Física general

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados /

Información adicional: Taller de formación para docentes de secundaria, con experiencias cotidianas. Duración de tres días con carga horaria de 25hr.

Otros datos relevantes

PRESENTACIONES EN EVENTOS

StatPhys 27 (International Conference on Statistical Physics) (2019)

Congreso

Conformal Invariance in $O(N)$ models

Argentina

Tipo de participación: Poster

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

VIII Encuentro Nacion de Sólidos-Argentina / Primer Encuentro Bi-Nacional de Sólidos-Uruguay (2019)

Encuentro

Propiedades críticas en modelos $O(N)$

Uruguay

Tipo de participación: Expositor oral

Carga horaria: 30

Nombre de la institución promotora: Facultad de Química (UdelaR), Facultad de Ingeniería (UdelaR)

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Fenómenos Críticos

XVI Reunión de la SUF (2018)

Encuentro
Conformal Invariance in $O(N)$ models
Uruguay
Tipo de participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: Sociedad Uruguaya de Física
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Teoría de Campos

ERG2018: Exact Renormalization Group 2018 (2018)

Congreso
Conformal Invariance in $O(N)$ Models
Francia
Tipo de participación: Poster
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos

XIV Latin American Workshop on Nonlinear Phenomena (2015)

Congreso
Latin American Workshop on Nonlinear Phenomena
Colombia
Tipo de participación: Poster
Palabras Clave: Synchronization Neurons Network
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Redes Neuronales

Conference on Nonequilibrium Statistical Mechanics and Nonlinear Physics (2012)

Congreso
Characterizing the dynamics of coupled pendula via symbolic time series analysis
Chile
Tipo de participación: Poster
Nombre de la institución promotora: MEDYFINOL
Palabras Clave: Coupled pendulums Entropy
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística y Física No Lineal

XIII Reunión de la SUF 2012 (2012)

Encuentro
Encuentro de la Sociedad Uruguaya de Física
Uruguay
Tipo de participación: Poster
Palabras Clave: Pendulos Lyapunov Entropia
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística y Física No Lineal

Indicadores de producción

| | |
|---|----------|
| PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA | 5 |
| Artículos publicados en revistas científicas | 4 |
| Completo | 4 |
| Libros y Capítulos | 1 |
| Capítulos de libro publicado | 1 |
| Otros tipos | 1 |

