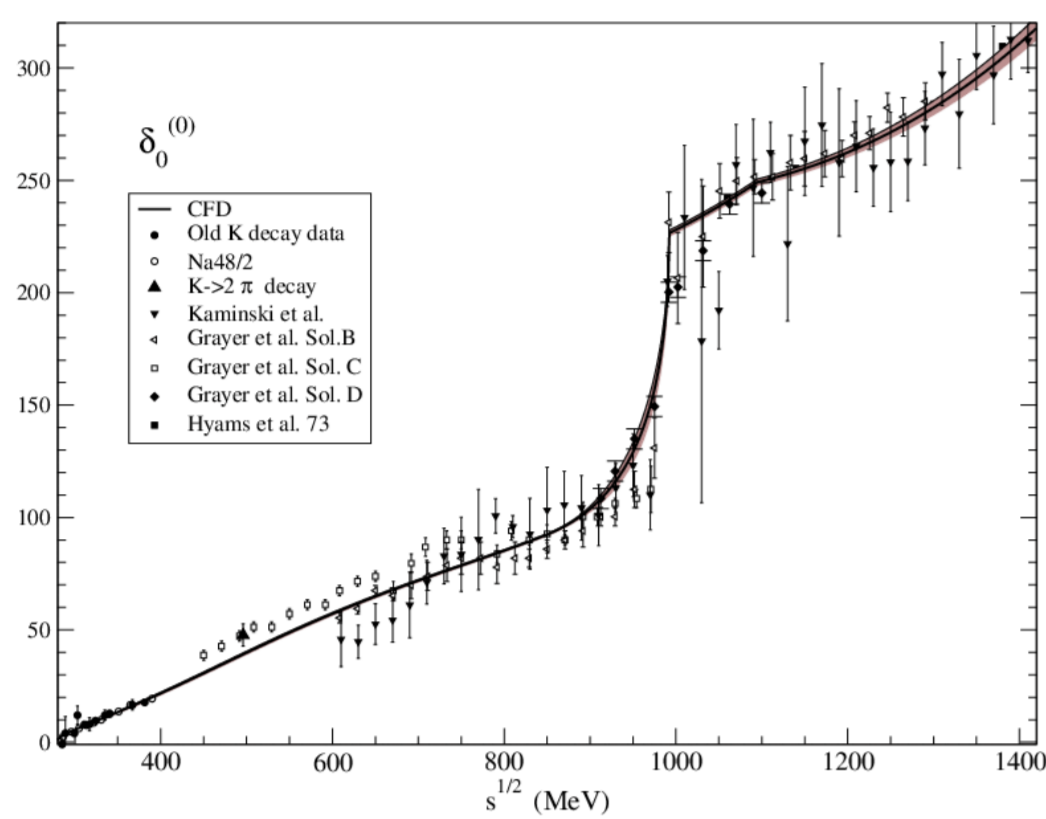


## FÍSICA HADRÓNICA Y QCD DESDE BAJAS ENERGÍAS AL LHC

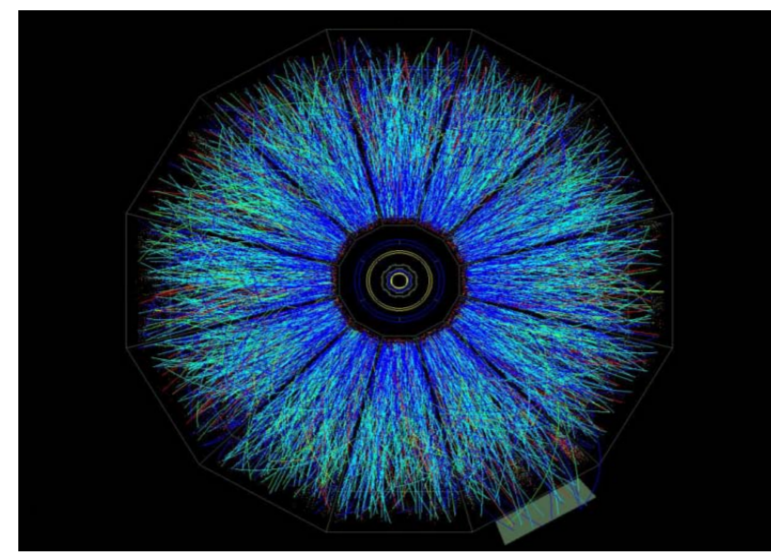
Los hadrones son las partículas hechas de quarks y gluones que sienten la interacción fuerte (o de color). Nuestro grupo estudia sus propiedades desde energías próximas a la física nuclear hasta la frontera de más altas energías en el Large Hadron Collider (LHC), usando propiedades de simetría, teorías efectivas, teoría cuántica de campos y cromodinámica cuántica (QCD).

Nuestras principales líneas de investigación son:

Determinación de los parámetros de Teoría de Perturbaciones Quiral y su dependencia con la masa y el número de colores



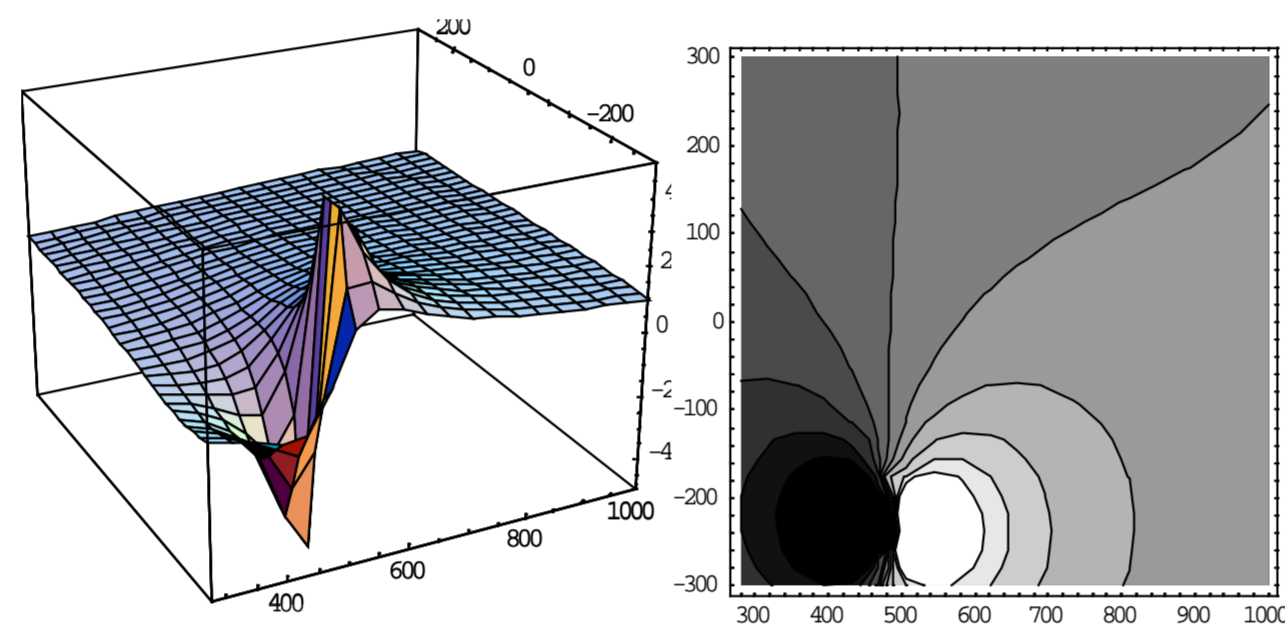
Estudio de propiedades hadrónicas en medios densos y calientes (por ejemplo en colisiones de iones pesados y en el medio nuclear)



Física de jets para el LHC utilizando Soft Collinear Effective Theory



Estudio de los parámetros de la partícula  $f_0(600)$ , responsable de la atracción nuclear



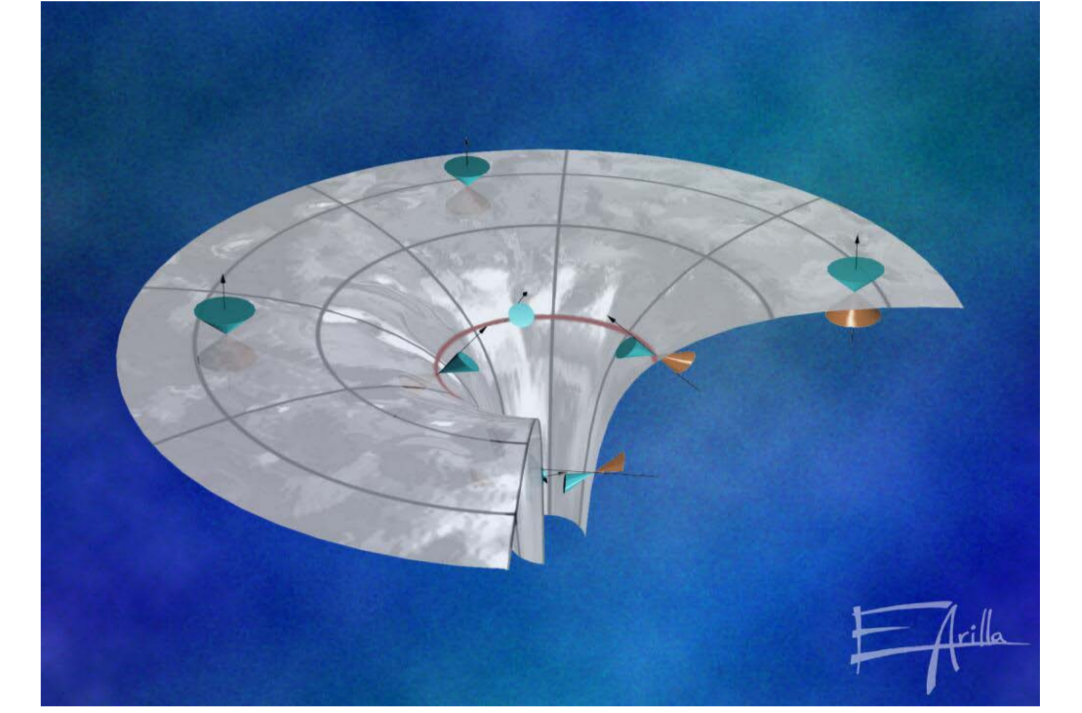
**Doctores:** Daniel Cabrera Urbán, Ángel Gómez Nicola, José Ramón Peláez Sagredo, Ignazio Scimemi

**Estudiantes de doctorado:** Miguel García Echevarría, Jenifer Nebreda Manjón, Guillermo Ríos Márquez, Jacobo Ruiz de Elvira Carrascal, Ricardo Torres Andrés

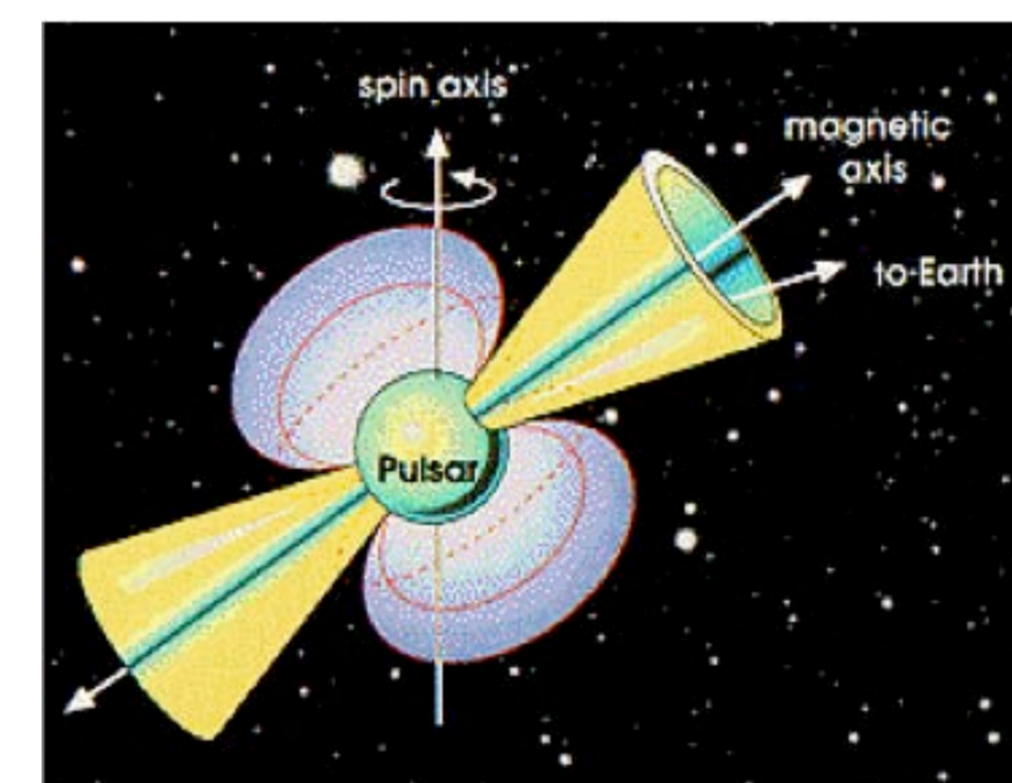
## RELATIVIDAD GENERAL AGUJEROS NEGROS, FLUIDOS Y ASTROFÍSICA RELATIVISTA

La relatividad general es una teoría geométrica de la interacción gravitatoria comprobada experimentalmente. Los agujeros negros, una de sus predicciones más sorprendes, ya han sido observados. Uno de los retos de la física teórica actual es compaginar la relatividad general con la teoría cuántica. En la Astrofísica Relativista la comprensión de las Estrellas de Neutrones ocupa un lugar privilegiado (Pulsars, Glitches, Modos Cuasi-Normales, Colapso y Radiación Gravitacional,...). El estudio de los fluidos autogravitantes aparecen de manera natural en estos análisis. Nuestras principales líneas de investigación son:

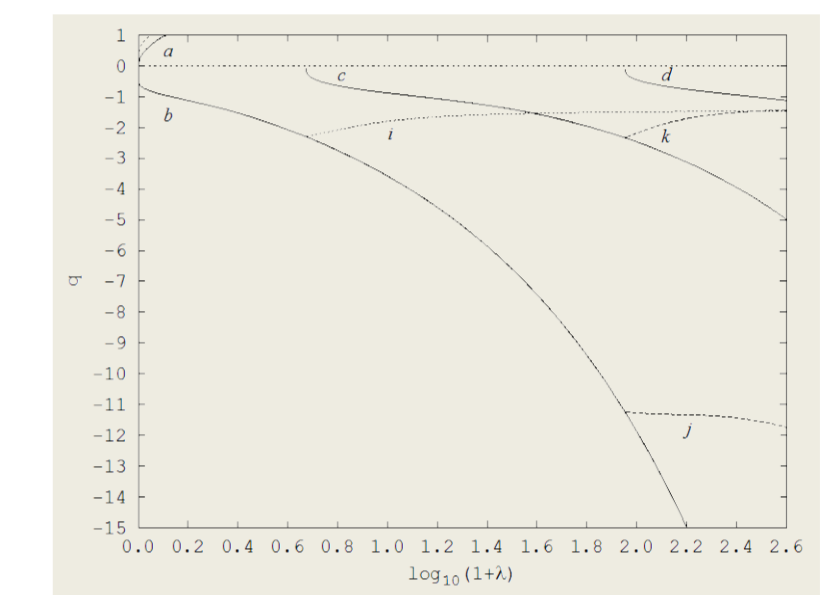
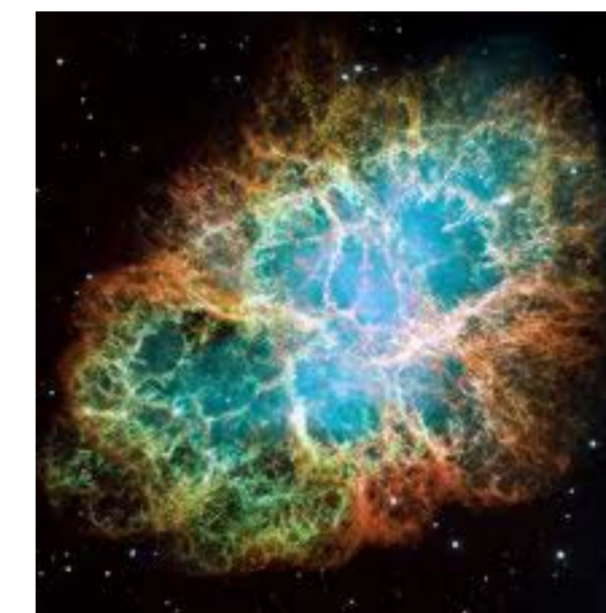
-Estrellas Relativistas: Estrellas de Neutrones, Estrellas de Quarks, Pulsares, Glitches, Colapso gravitacional y supernovas.  
-Modos Quasi-normales: estabilidad y radiación gravitacional de objetos compactos.



-Física de agujeros negros: Radiación de Hawking, proceso de evaporación  
-Modelos análogos acústicos en materia condensada. Emergencia de la gravedad  
-Teoría cuántica de campos en espaciotiempos curvos. Gravedad cuántica



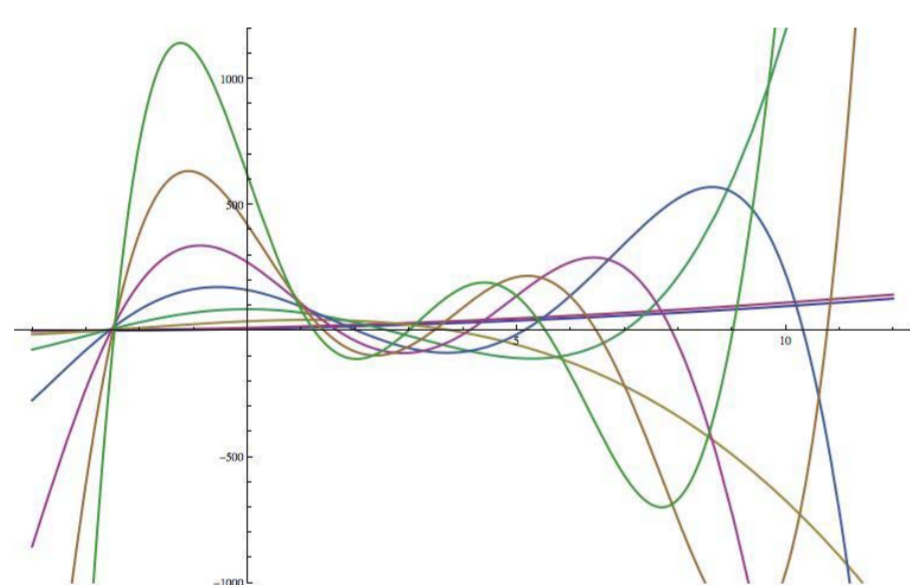
-Campos producidos por fluidos autogravitantes en rotación estacionaria.  
-Campos de Yang-Mills-Einstein: Agujeros Negros, Vórtices,...



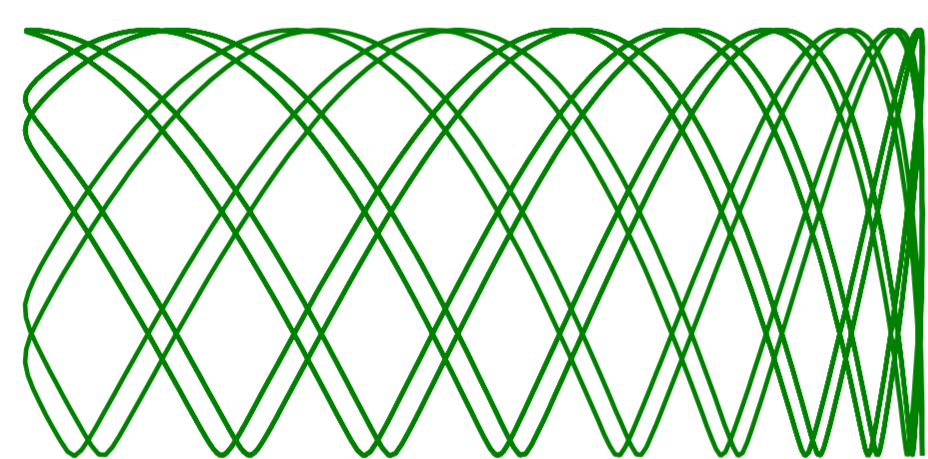
**Doctores:** Francisco Javier Chinea, Luis Manuel González Romero, Luis J. Garay  
**Estudiantes de doctorado:** José Luis Blázquez, Luis C. Barbado, Raúl Carballo

## FÍSICA MATEMÁTICA

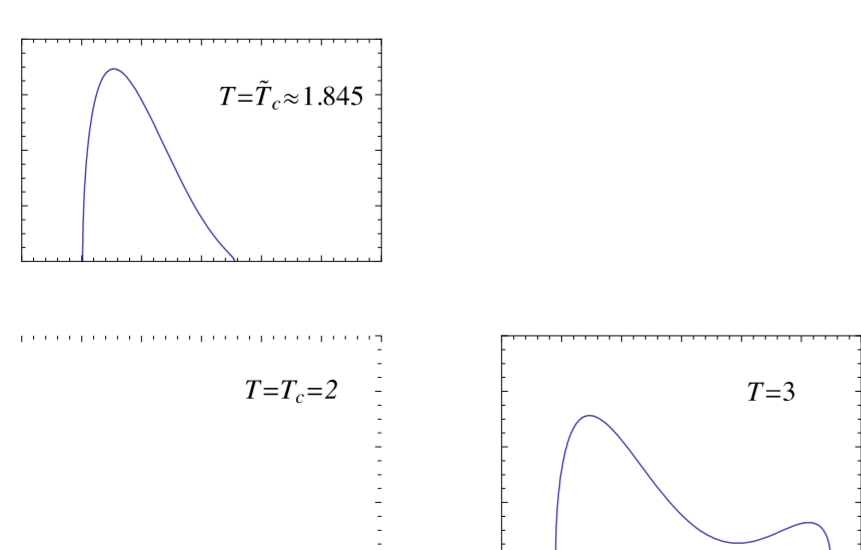
Polinomios ortogonales múltiples y matriciales. Relación con sistemas integrables. Problemas de factorización (Gauss-Borel y Riemann-Hilbert). Polinomios excepcionales



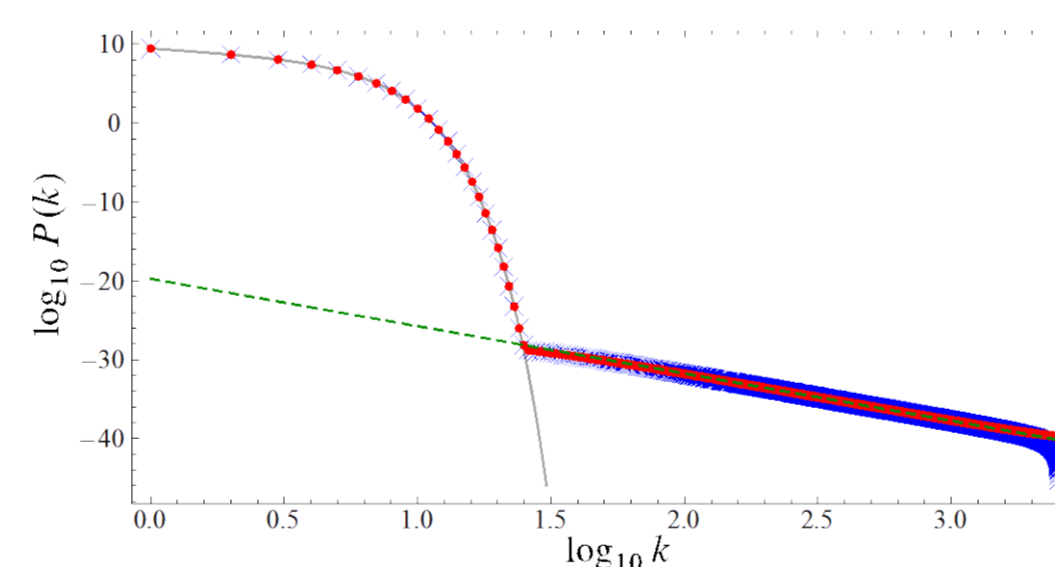
Superintegrabilidad en Mecánica Clásica y Cuántica. Órbitas periódicas en osciladores no lineales.



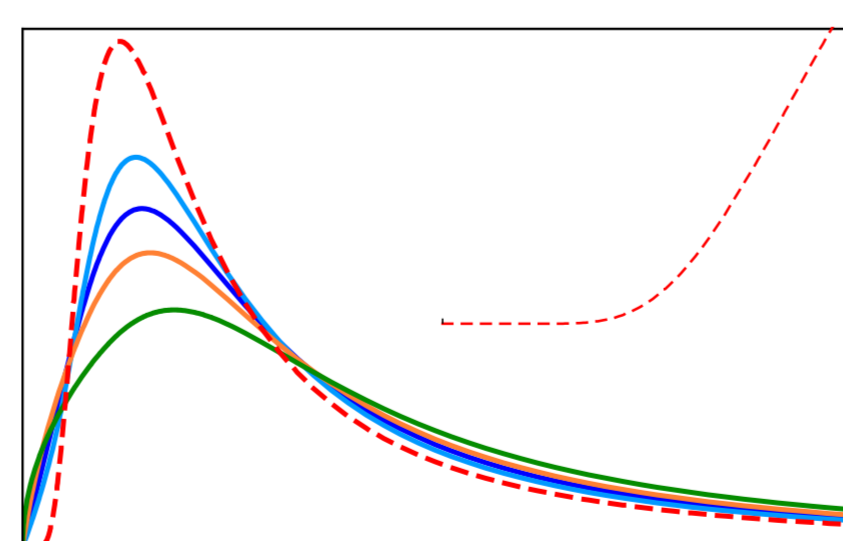
Dualidad entre modelos topológicos de cuerdas y teorías gauge supersimétricas estudiadas mediante modelos de matrices y superficies de Riemann.



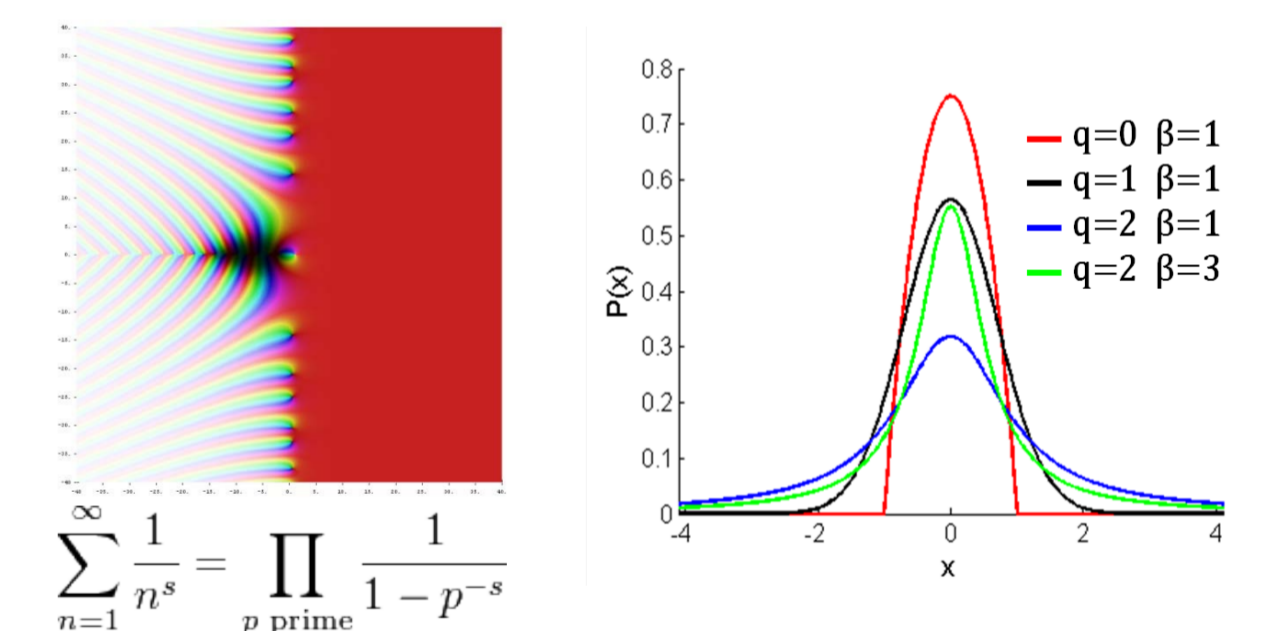
Conjeturas fundamentales en caos cuántico en relación con distintos modelos de cadenas de espines con interacciones de largo alcance, y estudio del "ruido espectral" en este tipo de modelos.



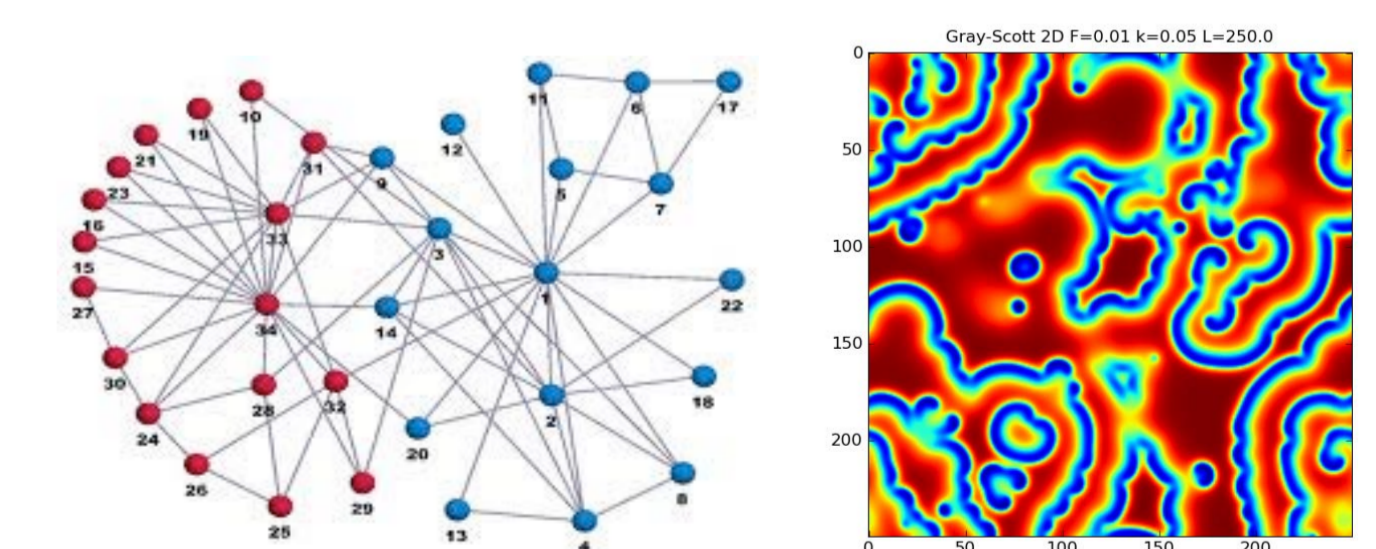
Propiedades estadísticas de cadenas de espines integrables: función de partición, densidad de niveles en el límite termodinámico, y estudio de las magnitudes termodinámicas



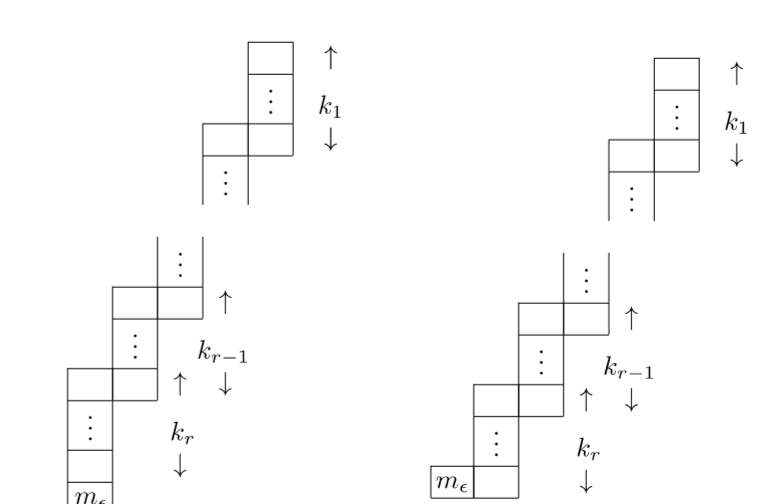
Teoría de números: series L y aplicaciones a la mecánica estadística. Entropías generalizadas y sistemas Hamiltonianos



Modelización en sistemas complejos. Fenómenos colectivos en redes complejas. Sincronización. Estrategias de búsqueda (infotaxis). Econofísica.



Técnicas algebraicas en sistemas cuánticos de muchos cuerpos: operadores de Dunkl, diagramas de Young, polinomios simétricos y funciones de Schur.



**Doctores:** Gabriel Álvarez Galindo, Federico Finkel Morgenstern, David Gómez-Ullate Oteiza, Artemio González López, Manuel Mañas Baena, Luis Martínez Alonso, Miguel Ángel Rodríguez González, Piergiulio Tempesta

**Estudiantes de doctorado:** Carlos Álvarez, Jose Carlos Barba Pérez, Giovanni Cassatella Contra, Juan Ramón Duque Rodríguez Fernández