

6ª JORNADA Cosmo@ar

Lugar de encuentro: Auditorio del IAFE, Instituto de Astronomía y Física del Espacio (CONICET-UBA). Pabellón IAFE, Ciudad Universitaria, CABA - Argentina.

PROGRAMA

10:30-11:30hs: Dr. Rafael Ferraro (IAFE)

Título: "Agujeros negros rotantes en dimensiones superiores"

Resumen:

Obtener soluciones rotantes de las ecuaciones de Einstein nunca fue una tarea sencilla: casi cinco décadas transcurrieron desde la solución estática de Schwarzschild hasta la solución rotante de Kerr. Dos décadas después se obtuvo el catálogo de soluciones rotantes en dimensiones superiores. Estas soluciones están caracterizadas por un número creciente de momentos angulares. En 4 dimensiones son también conocidas las soluciones rotantes cargadas. La solución de Kerr-Newman describe el agujero negro con carga eléctrica maxwelliana y (un) momento angular. En cambio, en 5 dimensiones la única solución conocida con carga eléctrica y dos momentos angulares, obtenida por Chong, Cvetic, Lu y Pope, no resuelve las ecuaciones de Einstein-Maxwell; su carga está asociada a un campo de Maxwell-Chern-Simons con un valor particular de la constante de acoplamiento. Se ignora si existen soluciones para otros valores de la constante de acoplamiento. En esta charla describiré distintas estrategias para obtener soluciones rotantes cargadas. En particular analizaré estrategias en 5 dimensiones con vistas a generar nuevas soluciones.

Title: "Rotating black holes in higher dimensions"

Abstract:

Obtaining rotating solutions from Einstein's equations was never a simple task: almost five decades elapsed from Schwarzschild's static solution to Kerr's rotary solution. Two decades later, the catalog of rotating solutions in higher dimensions was obtained. These solutions are characterized by an increasing number of angular moments. In 4 dimensions the rotating charged solutions are also known. The Kerr-Newman solution describes the black hole with Maxwellian electric charge and (one) angular momentum. On the other hand, in 5 dimensions the only known solution with electric charge and two angular moments, obtained by Chong, Cvetic, Lu and Pope, does not solve the Einstein-Maxwell equations; its charge is associated with a Maxwell-Chern-

Simons field with a particular value of the coupling constant. In this talk I will describe different strategies to obtain rotating charged solutions. In particular I will analyze strategies in 5 dimensions with a view to generating new solutions.

11:30-11:45hs: Intervalo de café

11:45-12:45hs: Dr. Nicolás Yunes (U. ILLINOIS - USA)

Título: **Modificaciones del sector oculto a ondas gravitacionales a partir de sistemas binarios**

Resumen:

La astronomía de ondas gravitacionales ha impuesto fuertes restricciones a la física fundamental, y existe la expectativa de que las observaciones futuras continuarán haciéndolo. En esta charla, cuantificamos esta expectativa para futuras observaciones de fusión de sistemas binarios a la luz de las restricciones en sectores ocultos, como las teorías de gravedad del tipo tensor-escalar o la materia oscura, que inducen una modificación de tipo Yukawa al potencial gravitacional. Estas restricciones se estimarán mediante un análisis de Fisher a ondas modificadas calculadas en la aproximación post-newtoniana restringida. Mostraremos que cuando se aplica a un modelo mínimo de materia oscura, estas restricciones proporcionan una prueba exquisita de la acumulación de “*hidden*” materia oscura en estrellas de neutrones.

Title: **"Hidden-Sector modifications to gravitational waves from binary inspirals"**

Abstract:

Gravitational wave astronomy has placed strong constraints on fundamental physics, and there is every expectation that future observations will continue to do so. In this talk, we quantify this expectation for future binary merger observations in light of constraints on hidden sectors, such as scalar-tensor gravity or dark matter, which induce a Yukawa-type modification to the gravitational potential. These constraints will be estimated through a Fisher analysis on a modified waveform computed in the restricted post-Newtonian approximation. We will show that when applied to a minimal model of dark matter, these constraints provide an exquisite probe of hidden dark matter accumulation in neutron stars.

12:45-14:15hs: Almuerzo

14:30-15:30hs: Dr. Adrián Rovero (IAFE)

Título: “Astronomía gamma de muy altas energías: observatorio de gran campo visual en el hemisferio sur”

Resumen:

La astronomía gamma de muy altas energías ha recibido una contribución muy importante a partir de la puesta en marcha del Observatorio HAWC (High Altitude Water Cherenkov gamma-ray observatory), operando en México desde 2015. Este arreglo de detectores de partículas a una altitud de 4100m opera las 24hs registrando los eventos causados por rayos gamma y rayos cósmicos en la atmósfera terrestre, con un campo visual de $\sim 1\text{sr}$, inusualmente grande para esta rama de la ciencia. En el hemisferio sur se planea un observatorio con capacidades aumentadas para poder observar la zona más rica de nuestra galaxia, el disco galáctico en los alrededores del centro de la Vía Láctea. En esta charla haré un resumen de la contribución del observatorio del norte y mostraré los avances de la propuesta para el hemisferio sur.

Title: “Very high energy gamma astronomy: observatory of wide visual field in the southern hemisphere”

Abstract:

Very high energy gamma astronomy has received a very important contribution from the launch of the HAWC Observatory (High Altitude Water Cherenkov gamma-ray observatory), operating in Mexico since 2015. This arrangement of particle detectors at an altitude of 4100m operates 24 hours recording the events caused by gamma rays and cosmic rays in the Earth's atmosphere, with an unusually large field of approx. 1sr for this branch of science. In the southern hemisphere, an observatory with increased capacities is planned to observe the richest area of our galaxy, the galactic disk around the center of the Milky Way. In this talk I will summarize the contribution of the northern observatory and show the progress of the proposal for the southern hemisphere.

15:30-16:00hs: Intervalo de café

16:00-17:00hs: Dr. Carlos Argüelles (IALP-UNLP)

Título: “Termodinámica de fermiones autogravitantes en la relatividad general y sus aplicaciones a la cosmología”

Resumen:

En la primera parte de esta charla, revisaré brevemente los principales resultados históricos sobre la relajación colisional y no-colisional de partículas autogravitantes (ya sea clásica o cuántica) desde un punto de vista teórico, haciendo un paralelo con sus aplicaciones astrofísicas / cosmológicas. En la segunda parte, me centraré en el problema de las partículas fermiónicas autogravitantes, las ecuaciones termodinámicas / estadísticas que rigen su evolución sin colisiones "de grano grueso" hasta el momento de la virialización del halo de materia oscura, donde se obtiene un DF de espacio de fase más probable: teniendo en cuenta la degeneración central y los efectos de marea externas. Finalmente, mostraré cómo a partir de este DF general en equilibrio, es posible tener una familia termodinámicamente estable de perfiles de densidad fermiónica a con escalas de keV (maximizando una entropía de grano grueso), que al mismo tiempo puede responder a la curva de rotación en galaxias, y proporcionan una alternativa a los agujeros negros centrales como en el caso de nuestra galaxia. Creemos que estos nuevos resultados apuntan hacia una mejor comprensión de la formación del halo de materia oscura, donde los efectos cuánticos en el espacio de fases (a través de las regiones centrales) pueden tener consecuencias más profundas en la estabilidad, la formación de BH súper-masivos y la naturaleza de las partículas de materia oscura, que las ofrecidas a través de simulaciones numéricas.

Title: "Thermodynamics of self-gravitating fermions in General Relativity and its applications to cosmology"

Abstract:

In the first part of this talk I will briefly review the main historical results about collisional and collisionless relaxation of self-gravitating particles (either classical or quantum) from a theoretical point of view, making a parallel with its astrophysical/cosmological applications. In the second part I will focus on the problem of self-gravitating fermionic particles, the thermodynamics/statistical equations governing its "coarse-grained" collisionless evolution until the moment of dark matter halo virialization, where a most probable phase-space DF is obtained: accounting either for central degeneracy and outer tidal effects. Finally, I will show how from this general DF at equilibrium, it is possible to have a thermodynamically-stable family of keV-fermionic density profiles (maximizing a coarse-grained entropy), which at the same time can answer for the rotation curve in galaxies, and provide an alternative to the central black holes like in the case of our Galaxy. We believe this new results point towards a better understanding on DM halo formation, where quantum phase-space effects (through the central regions) can have deeper consequences in the stability, supermassive BH formation, and nature of the DM particles, than the ones offered from numerical simulations.