

## UN “LENTE” ANALÍTICO PARA SKYRME-EINSTEIN

Herramienta analítica desarrollada por el [Laboratorio de Física Teórica del CECs](#) permite calcular, por primera vez, los efectos gravitacionales de un agujero negro en la teoría de Skyrme-Einstein.



Los lentes gravitacionales son una de las herramientas más poderosas para detectar la presencia de fuentes de campo gravitacional (como estrellas de neutrones y agujeros negros). La idea, que se originó en los trabajos de Albert Einstein, es muy simple. La Teoría de la Relatividad General demuestra que también los rayos de luz son afectados por la presencia de un campo gravitacional. Por lo tanto, fuentes muy intensas de campo gravitacional son capaces de desviar el camino de los rayos de luz. Estos rayos, sin fuentes de campos gravitacionales,

tendrían trayectorias en líneas rectas.

Las predicciones de la relatividad general usando lentes gravitacionales han estado entre los éxitos más rotundos de la teoría de Einstein. Gracias a estos, mirando las desviaciones de los rayos de luz (medición que, experimentalmente, no es muy difícil), es posible determinar muchas características relevantes de las fuentes (estrellas, agujeros negros, etc.) que están desviando los rayos de luz.

El caso más interesante es, probablemente, el uso de lentes gravitacionales para detectar agujeros negros. Dado que los agujeros negros no emiten radiación directamente, es muy útil tener esta herramienta para detectarlos. Sin embargo, ha habido pocos estudios explícitos de los efectos gravitacionales de la "materia hadrónica" (partículas como neutrones y protones que son descritas por la "teoría de Skyrme"). La razón es que, hasta hace poco, encontrar analíticamente agujeros negros en la teoría de Skyrme-Einstein, que describe los efectos gravitacionales de la materia hadrónica, era considerada una tarea muy difícil. Sin embargo, usando una novedosa herramienta teórica desarrollada por los investigadores del CECs a partir de 2013, en este trabajo recientemente publicado en [The European Physical Journal C](#) ha sido posible calcular analíticamente por primera vez los efectos de lente gravitacional desde un agujero negro en la teoría de Skyrme-Einstein.

Este resultado permite determinar cómo la materia hadrónica afecta el lente gravitacional en el caso de agujeros negros esféricamente simétricos en la teoría de Skyrme-Einstein.

En concreto, el impacto de las conclusiones de éste estudio es que dada una medición de un evento de “lente gravitacional” de un agujero negro esférico por parte de los astrónomos, usando las fórmulas encontradas en este trabajo es posible deducir, además de la masa del agujero negro, el valor de una constante de acoplamiento hadrónica que hasta ahora ha sido difícil de medir. Éste trabajo podría permitir la primera medición directa de este importante parámetro físico llamado "constante de acoplamiento de Skyrme".

En palabras de [Fabrizio Canfora](#) , investigador del Lab. de Física Teórica del CECs, y autor principal del estudio, “vale la pena enfatizar que la constante de acoplamiento de Skyrme, que determina muchas de las propiedades de los protones y neutrones, no ha sido, hasta ahora, medida directamente. Por esto, la posibilidad de medirla usando la técnica de lentes gravitacionales es muy interesante, no sólo para los investigadores que trabajan en agujeros negros, sino que también para los que trabajan en física de partículas”.

Ref.: Canfora, F., Eiroa, E.F. & Sendra, C.M. Eur. Phys. J. C (2018) 78: 659. <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-018-6142-0>