



Observatorio
Astronómico de
Córdoba
unc



Institucional ▾

Investigación ▾

Académicas ▾

Extensión ▾

Actividades para
todo público ▾

Buscar

Lentes gravitacionales: Las balanzas de los pares de Galaxias

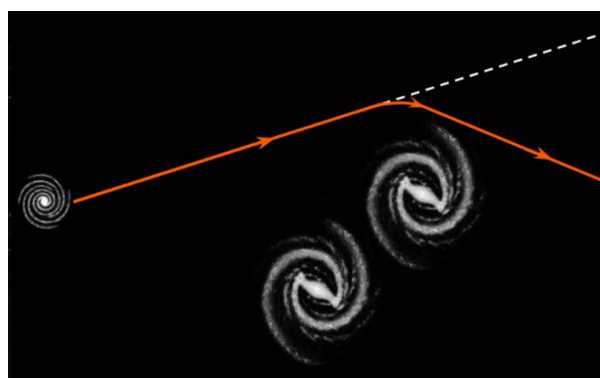


Astrónomos del Observatorio Astronómico de Córdoba, en colaboración con científicos de Canadá, Francia, Estados Unidos y Brasil, lograron determinar la masa de pares de galaxias, aprovechando las «lentes gravitacionales», una técnica descrita hace cien años por la Teoría de la Relatividad. Básicamente calculan la distorsión que sufre la luz de esas galaxias al pasar cerca de objetos masivos para estimar su masa.



Es común que las galaxias tiendan a agruparse y a formar sistemas que van desde pares y triples, hasta cúmulos de cientos. Los astrónomos estudian intensamente estos conglomerados para entender tanto la transformación de las galaxias como las razones por las cuales tienden a juntarse.

Sin embargo, una de las tareas más complicadas para estos científicos es estimar la masa que poseen tales sistemas. Una manera de inferirla se denomina «Lentas gravitacionales» y surgió de la teoría de la Relatividad General, propuesta por Albert Einstein hace más de cien años.



Efecto de curvatura de un rayo de luz emitido por una galaxia debido a la presencia de un par de galaxia

La técnica se basa en un principio muy simple: al pasar cerca de objetos muy masivos, la luz cambia su trayectoria y distorsiona la forma de lo que se está

observando.

Como los grupos de galaxias son objetos muy masivos –billones de veces la masa del Sol–, la luz de los objetos que están detrás es modificada al pasar cerca de estos grupos y, por lo tanto, medir sus formas peculiares permite analizar el efecto de lentes gravitacionales.

«Cuando se observa una imagen donde hay una agrupación de galaxias, las que están por detrás se ven distorsionadas. Si se puede medir con cierto grado de precisión qué tan distorsionadas están, es posible estimar la masa del grupo», explica Elizabeth González, una de las autoras del trabajo y becaria posdoctoral en el Instituto de Astronomía Teórica y Experimental (CONICET-UNC). Es, además, una de las primeras astrónomas de Argentina en aplicar el análisis de lentes gravitacionales para la determinación de masas de grupos de galaxias.

Respecto al trabajo publicado, explica que los datos utilizados para realizar este análisis son parte de una colaboración internacional en la que participan investigadores de diferentes países, principalmente, Canadá, Francia, Estados Unidos y Brasil.

En general, cuando se estudian grupos de galaxias, es más sencillo detectar y calcular la masa de los que son muy numerosos. Por esa razón, muchas investigaciones se enfocan en grupos numerosos o cúmulos.

Sin embargo, el trabajo realizado por González y su equipo se ocupa de estudiar la masa de pares de galaxias, que actúan como lentes de aquellas que están ubicadas detrás. De un catálogo de galaxias, primero seleccionaron los sistemas pares a evaluar, aplicando algoritmos computacionales. Para lograr mayor confiabilidad en los resultados, luego cada uno de los sistemas elegidos fue inspeccionado de manera visual.

Los pares analizados contienen dos galaxias muy cercanas y fueron clasificados de acuerdo a la presencia o ausencia de signos de interacción, es decir, que ambas estén unidas por ‘puentes’ o estén en contacto.

Esta clasificación permitió determinar, mediante lentes gravitacionales, la masa

de pares de galaxias interactuantes. Uno de los resultados más significativos a los que arribaron los autores del trabajo es que la masa de los pares en interacción es mayor que la de aquellas que no interactúan.

En su trabajo, estos investigadores afirman que los estudios de pares de galaxias pueden ayudar a comprender la formación de galaxias masivas, grupos de galaxias y las transformaciones que sufre cada una de ellas, ya que las interacciones en estos sistemas son muy comunes y juegan un papel importante en la evolución de las grandes estructuras del Universo.

Materia oscura

Cuando se piensa en galaxias, generalmente se cree que la masa proviene de la luz que se puede ver, pero al parecer solo una pequeña parte del Universo está compuesta de materia tal como la que conocemos. También está formado por una gran cantidad de material con características muy diferentes de las que estamos acostumbrados. Se considera que hay una gran cantidad de materia presente en las grandes estructuras del universo que, aunque no emite radiación, como toda masa ejerce gravedad y genera atracción y efectos en el espacio. Los físicos y astrónomos la denominan 'materia oscura' y lo estudian para explicar qué tipos de partículas la componen y por qué no emite radiación. En la actualidad se tienen pruebas indirectas de su existencia, pero todavía no se ha podido determinar qué tipo de partículas componen esta extraña clase de materia. Por esta razón, sus estudios se profundiza cada vez más para establecer si la limitación está en nuestra forma de comprender el Universo, o realmente existe y no sabemos de qué está compuesta. Una de los resultados más interesantes es que estas grandes cantidades de materia oscura se condice con los resultados obtenidos a partir de las lentes gravitacionales.

Publicación científica

Weak-lensing analysis of galaxy pairs using CS82 data.

Elizabeth Johana Gonzalez^{1,2}, Facundo Rodriguez^{1,2}, Diego García Lambas^{1,2}, Martín Makler³, Valeria Mesa⁴, Sol Alonso⁵, Fernanda Duplancic⁵, Maria E. S. Pereira⁶, and HuanYuan Shan⁷.

1 Instituto de Astronomía Teórica y Experimental, (IATE-CONICET), Laprida 854,
X5000BGR, Córdoba, Argentina

2 Observatorio Astronómico de Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, Laprida 854,
X5000BGR, Córdoba, Argentina

3 Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Rio de Janeiro, RJ 22290-180, Brasil

4 Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET),
Parque Gral San Martín, CC 330, CP 5500, Mendoza, Argentina

5 Departamento de Geofísica y Astronomía, CONICET, FCEFyN, UNSJ, Av. Ignacio de la Roza
590 (O), J5402DCS, San Juan, Argentina

6 Brandeis University, 415 South Street, Waltham, MA 02453, USA

7 Shanghai Astronomical Observatory (SHAO), Nandan Road 80, Shanghai 200030, China

Imagen de portada de lentes gravitacionales tomadas por el telescopio espacial Hubble. Fuente: Nasa, ESA, S. Beckwith (stsci) y el equipo hufd. Disponible públicamente en <http://hubble.org>.

