

Un cúmulo de galaxias que produce 700 soles por año



El cúmulo de Fénix: emisión X (en morado) y ultravioleta | Chandra X-ray Obs

Se acaba de descubrir que un excepcional cúmulo de galaxias en la constelación del Fénix es capaz de formar estrellas a un ritmo de más de 700 masas solares por año. Este cúmulo ayudará a comprender de qué manera las galaxias forman sus estrellas.

Enjambres de galaxias

Un cúmulo de galaxias es un grupo de unas decenas, centenas o millares de galaxias ligadas gravitacionalmente. Típicamente, un cúmulo ocupa una región de unos cuantos millones de años-luz, un espacio enorme si se tiene en cuenta que el diámetro de nuestra Vía Láctea apenas alcanza los 100.000 años-luz. Muchos cúmulos parecen contener en su región central una galaxia muy masiva que debe jugar un papel muy importante en la evolución del grupo de galaxias.

El espacio entre las galaxias de un cúmulo está ocupado por un plasma caliente de gas muy ionizado que emite rayos X. La emisión de este gas, que inicialmente se encuentra a muchos millones de grados, hace que se vaya enfriando progresivamente, por lo que se crean descomunales flujos radiales de materia, llamados 'corrientes de enfriamiento'. Estas corrientes conducen el gas, cada vez más frío, hacia la región central del cúmulo donde se encuentra la galaxia más masiva.



Cúmulo de galaxias | Chandra



Rayos X y chorros en MS0735 | Chandra

Durante mucho tiempo los astrónomos creían que estos grandes flujos de materia deberían crear violentos episodios de formación estelar en la región central. Sin embargo, a pesar de las intensas búsquedas, tal actividad en formación de estrellas se observa raramente de manera clara en los cúmulos cercanos. Los astrónomos se refieren a esta paradoja con el nombre de 'el problema de las corrientes de enfriamiento'. No hay una solución clara para tal problema, pero se especula con la idea de que los chorros que surgen de la proximidad del agujero negro supermasivo que debe residir en la galaxia central podrían contrarrestar el efecto de las corrientes de enfriamiento. Tales chorros se observan claramente en varios cúmulos, entre ellos el MS0735 mostrado en la figura adjunta.

En la mayor parte de las galaxias del entorno de la Vía Láctea, hasta una distancia de unos 10.000 millones de años-luz, parecen dominar las estrellas viejas y rojizas. La formación estelar violenta parece haber disminuido considerablemente en el Universo unos 3.700 millones de años después del Big Bang. Por esta

razón, para estudiar los episodios más violentos de formación de estrellas se necesitaba observar cúmulos muy jóvenes, y por lo tanto muy distantes. Los recientes descubrimientos en el extraordinario cúmulo de Fénix vienen a remediar, al menos parcialmente, esta situación.

Un cúmulo único



En el año 2010, con el telescopio de ondas milimétricas del Polo Sur (SPT por sus siglas en inglés), un equipo de astrónomos liderado por R. Williamson (Univ. Chicago) catalogó una serie de cúmulos de galaxias, entre los que destacaba el denominado SPT-CL J2344-4243. Situado a una distancia de unos 5.700 millones de años-luz, en la constelación austral del ave Fénix, este cúmulo posee una masa de unos 2.000 billones de masas solares, esto es unas dos mil veces más que la masa de nuestra Vía Láctea. Este cúmulo, uno de los más masivos de los conocidos, ha pasado a denominarse simplemente el 'cúmulo Fénix'.



La gran masa de este cúmulo ha motivado una serie rápida de observaciones en todos los rangos posibles del espectro. A diferencia de otros cúmulos situados a distancias similares o menores, que generalmente son rojizos, este cúmulo es mucho más azul e incluso presenta un gran flujo ultravioleta típico de intensa formación estelar. Observaciones de rayos gamma demuestran que en el centro del cúmulo existe un agujero negro supermasivo, unas 20 mil millones de veces más masivo que el Sol. Este agujero negro ha resultado ser el centro de una galaxia infrarroja ultra-luminosa (de las denominadas ULIRG, por las siglas en inglés) que fue detectada con el telescopio espacial de infrarrojos HERSCHEL.

Finalmente, utilizando el telescopio CHANDRA de rayos X, un equipo coordinado por el astrónomo Michael McDonald (MIT) ha detectado de forma directa los rayos X emitidos por las corrientes de enfriamiento que están conduciendo grandes cantidades de materia intergaláctica sobre la galaxia ultra-luminosa central.



Como el ave fénix, un cúmulo que resurge

El cúmulo Fénix se observa hoy en la Tierra tal y como era cuando habían transcurrido 8.000 millones de años tras el Big Bang. Pero hemos mencionado antes que la formación violenta de estrellas cesó en el Universo unos 3.700 millones después de aquella gran explosión. El Fénix es un cúmulo 'viejo' pero, debido a la gran intensidad de formación estelar que posee en su centro, parece un cúmulo en la juventud del Universo. Las corrientes de enfriamiento parecen transportar unas 4.000 masas solares por año hacia la región central. Parte de esta masa sirve para alimentar al agujero negro que aumenta su masa en unas 60 masas solares por año. Pero el mayor efecto de estas corrientes es el de incrementar la formación de estrellas en la galaxia central con una masa total que es la equivalente a la de 740 soles por año.

Con tal actividad en producción de estrellas, el cúmulo Fénix ofrece una oportunidad única para observar fenómenos de formación estelar violenta similares a los que tuvieron lugar en las primeras fases de la evolución del Universo. Naturalmente el gigantesco brote de formación estelar que observamos no ha estado operativo durante toda la vida del cúmulo (pues lo habría consumido). Es difícil estimar cuándo comenzó tal episodio y cuánto durará, quizás unas decenas o centenas de millones de años. Al igual que otros cúmulos vecinos, el cúmulo debió estar inactivo durante largos periodos de tiempo. Pero, de forma similar al resurgimiento del ave Fénix, el cúmulo resurgió de su inactividad, y alcanzó una nueva vida extremadamente fructífera en la formación de estrellas. Estos resultados han sido publicados por M. McDonald y colaboradores en el último número de la revista Nature

También interesante

- El Telescopio del Polo Sur (SPT) es una antena de 10 metros de diámetro para la observación de ondas milimétricas y sub-milimétricas. Se terminó de instalar en el año 2007 en la estación estadounidense Amundsen-Scott en la Antártida, a casi 3000 metros de altitud, donde disfruta de unas condiciones excepcionales para las observaciones en esos rangos de longitudes de onda.
- El telescopio Chandra fue el tercero en la serie de los 4 grandes telescopios espaciales lanzados por la NASA. El primero fue el Hubble, para observaciones en el óptico, el segundo fue el Compton, de rayos gamma, y el cuarto el Spitzer para observaciones en el infrarrojo lejano. El Chandra se lanzó el 23 de Julio de 1999 para una duración inicial de 5 años, pero ya ha superado los 13 años de operaciones. Se nombró en honor del físico de origen indio S. Chandrasekhar, quien determinó el límite máximo de masa que pueden alcanzar las estrellas enanas blancas.
- Situado a 'tan sólo' 275 millones de años-luz de distancia, el cúmulo de Perseo (también llamado Abell-426), es otro de los cúmulos de galaxias más masivos de los conocidos. Como el de Fénix, el cúmulo de Perseo también emite intensa radiación X; sin embargo, su ritmo de formación estelar es unas 20 veces menor que la del cúmulo Fénix. En el año 2011 se descubrió 'El Gordo', el cúmulo más masivo de los conocidos en el Universo distante.