

NOTA DE PRENSA

Se esclarece la evolución química del universo a lo largo de los últimos diez mil millones de años

- ▶ Un estudio, liderado por el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), analiza veinte mil galaxias comprendidas en el muestreo zCOSMOS
- ▶ Concluye que las galaxias más distantes tienen menor proporción de elementos pesados que las del universo local, lo que confirma el modelo jerárquico de formación de galaxias

Granada, 11 de diciembre de 2012. Existe un enorme abismo entre la composición química del universo primigenio, prácticamente formado por hidrógeno (93%) y helio (7%) y la composición actual, con proporciones variables de una larga lista de elementos (carbono, oxígeno, hierro, nitrógeno...). El estudio de la evolución química de las galaxias resulta esencial para la comprensión de la historia del universo, y un reciente estudio liderado por Enrique Pérez Montero (IAA-CSIC) ha despejado dudas al respecto: las galaxias más distantes, -y, por lo tanto, más jóvenes- tienen menor proporción de elementos pesados que las del universo local, confirmando así el modelo que afirma que las grandes galaxias se formaron a partir de la fusión de otras más pequeñas.

Fueron las estrellas las que, a través de las reacciones nucleares que se producen en su centro, operaron el cambio y aumentaron la proporción de metales (en astrofísica, los elementos más pesados que el hidrógeno y el helio). "Es como una fábrica, un enorme horno en el que el hidrógeno da lugar a elementos más pesados, que se liberan al medio a través de vientos y de expulsión de material en las explosiones de supernova", apunta Enrique Pérez Montero, investigador del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC).

TEORÍAS EN DISCREPANCIA

La evolución química de las galaxias se estudia a través de lo que se conoce como "relación masa metalicidad", que analiza la proporción de elementos pesados que contiene una galaxia con respecto a la masa total de estrellas que presenta. Dicha relación está bien establecida en el universo local: se sabe que las galaxias enanas son menos metálicas que las masivas. "La cuestión era analizar si esa relación ha sido igual a lo largo de todas las etapas cosmológicas o ha ido sufriendo una evolución. Empezaron a hacer mediciones y se observó que las galaxias en épocas jóvenes del universo tendían a tener menos contenido en metales", señala Enrique Pérez Montero (IAA-CSIC).

Sin embargo, en 2010 un estudio desmintió estos resultados aludiendo a un sesgo selectivo relacionado con la tasa de formación estelar de las galaxias, o la cantidad de estrellas por

unidad de tiempo que son capaces de formar. Una alta tasa de formación estelar suele ir acompañada de una metalicidad menor, ya que en muchas galaxias la formación estelar se dispara debido a la captura de gas poco procesado, lo que reduce la proporción total de elementos complejos.

Dado que, precisamente, las galaxias con brotes de formación estelar son las más brillantes y, por lo tanto, más fácilmente detectables a grandes distancias, los investigadores concluyeron que el contenido en metales ha permanecido constante a lo largo de la historia cosmológica y que lo que se había interpretado como evolución era un efecto de selección.

SE CONFIRMA LA EVOLUCIÓN

Pero el artículo de Pérez Montero y colaboradores desmiente esa deducción. Por un lado, calcula y corrige la tasa de formación estelar para evitar sesgos; y, por otro, en lugar de ceñirse solo al contenido en oxígeno, que es el empleado habitualmente y que depende de la formación estelar, estudia el cociente entre nitrógeno y oxígeno -independiente de la tasa de formación estelar- para determinar la cantidad de metales en las veinte mil galaxias del muestreo zCOSMOS (uno de los más profundos y completos hasta la fecha), realizado por una gran colaboración internacional a partir de datos tomados con uno de los telescopios VLT del Observatorio Europeo Austral (ESO) situados en Chile.

"Con este muestreo medimos la metalicidad a lo largo de los últimos diez mil millones de años, algo antes nunca conseguido, y confirmamos que cuando el universo era más joven la relación masa metalicidad era más plana: es decir, las grandes y las pequeñas tenían una proporción de metales similar, al contrario de lo que ocurre en el universo local", concluye Pérez Montero (IAA-CSIC).

La evolución de la relación masa metalicidad constituye una evidencia del modelo jerárquico de formación de galaxias, que sostiene que en el universo primitivo las galaxias grandes se formaban como fusión de galaxias pequeñas. La fusión de dos galaxias pequeñas con metalicidad baja origina una galaxia con el doble de masa estelar pero con la metalicidad de las pequeñas; aunque la fusión dispara la tasa de formación estelar, debe transcurrir tiempo hasta que las estrellas generen metales, los liberen y doten a la galaxia de la metalicidad que le corresponde para su masa.

"El hecho de que la relación masa metalicidad sea más plana en el universo más joven indica que las fusiones eran más frecuentes en el universo primigenio y eso confirma el modelo jerárquico. Si las galaxias se hubieran formado de forma aislada la relación masa metalicidad sería la misma en cualquier época que miraras", concluye Pérez Montero (IAA-CSIC).

REFERENCIA

E. Pérez-Montero et al. *The cosmic evolution of oxygen and nitrogen abundances in star-forming galaxies over the past 10 Gyrs. Astronomy & Astrophysics* (en prensa) <http://arxiv.org/abs/1210.0334>

Más información:

Enrique Pérez Montero epm@iaa.es, 958230623 // 622233836

COMUNICACIÓN - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA:

Silbia López de Lacalle, sl@iaa.es 958230532

