

Madrid, miércoles 1 de septiembre de 2010

## **El CSIC participa en el hallazgo de la primera gigante roja rica en carbono con vapor de agua en su atmósfera**

- **La estrella ‘CW Leonis’, con un radio de 500 soles, está ubicada en la constelación de Leo, a 500 años luz de la Tierra**
- **El descubrimiento se ha realizado con el Observatorio Espacial Herschel de la Agencia Espacial Europea**

Un equipo internacional con participación de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha descubierto la primera gigante roja rica en carbono con vapor de agua en su atmósfera. *CW Leonis* es una estrella ubicada en la constelación de Leo, a 500 años luz de la Tierra. Con un radio de 500 soles, es el objeto extrasolar más brillante del cielo en el infrarrojo. El descubrimiento, realizado con el Observatorio Espacial Herschel de la Agencia Espacial Europea, aparecerá publicado en el próximo número de la revista *Nature*.

Los elementos principales de la vida en la Tierra son el agua y carbono, y estrellas como el sol los sintetizan en grandes cantidades cuando llegan al final de sus vidas. Cuando envejecen, estas estrellas se convierten en gigantes rojas, como *CW Leonis*, y eliminan sus atmósferas.

“Hasta ahora ya sabíamos que estas atmósferas contenían moléculas de agua o moléculas de carbono, y se pensó que estos dos tipos de moléculas no podían coexistir. Gracias a las mediciones del satélite Herschel hemos echado por tierra esa teoría tan asentada hasta ahora, ya que una estrella como *CW Leonis*, muy rica en carbono y caracterizada por la presencia de grandes cadenas carbonadas como C<sub>8</sub>H, es capaz de tener abundante vapor de agua en zonas muy internas de su atmósfera”, destaca el investigador del CSIC José Cernicharo.

*CW Leonis* emite en la actualidad 10.000 veces más energía que el Sol y en su interior se producen reacciones de fusión nuclear que convierten helio en carbono. Buena parte de ese carbono termina en las capas exteriores de su atmósfera en forma de viento estelar (rico en moléculas y partículas de polvo con base de carbono), similar al viento solar terrestre, pero en ese caso se libera un billón de veces más materia cada hora. Dentro de miles de años, *CW Leonis* se convertirá en una enana blanca rodeada

por una nebulosa planetaria, una nube de gas y polvo formada por el material presente en su atmósfera actual.

Con tanto carbono en su atmósfera, casi todo el oxígeno debería estar encerrado en monóxido de carbono, lo que significa que no existiría agua. Sin embargo, los investigadores detectaron en 2001 que la estrella producía emisiones en una determinada longitud de onda, lo que demostraba la existencia de vapor de agua. Un posible origen propuesto era que el viento estelar liberaba moléculas de agua de una nube de cometas helados ubicados alrededor de la estrella.

El investigador del CSIC detalla: “Herschel ha detectado sin lugar a dudas la presencia de agua a muchas longitudes de onda, y ahora es posible establecer que la temperatura del vapor de agua es de entre 700 y 1000 grados centígrados, lo que implica que el vapor de agua se forma en las capas más internas de la atmósfera y se distribuye a través del viento estelar”.

### ‘CW Leonis’ obliga a modificar los modelos

El modelo del viento estelar interactuando con la nube de un cometa helado distante debe ser reemplazado por uno en el que se señale que el vapor de agua se crea por procesos químicos con reacciones que se desencadenan por la radiación ultravioleta. La luz ultravioleta rompe el monóxido de carbono, liberando átomos de oxígeno que pueden reaccionar con el hidrógeno para formar moléculas de agua.

“La única fuente posible de luz ultravioleta es el espacio interestelar, pero normalmente sería bloqueada por el material que fluye desde la estrella. Las observaciones con el satélite Herschel ha demostrado que algunas regiones alrededor de *CW Leonis* deben estar casi vacías, lo que permite que la luz ultravioleta llegue a las capas más profundas de la atmósfera de la estrella e inicie las reacciones químicas que producen agua”, apunta Cernicharo.

Los resultados de Herschel implican que se producen procesos similares alrededor de estrellas gigantes rojas como la del estudio, que siguen suministrando material para las nuevas generaciones de estrellas y planetas en galaxias como la Vía Láctea. Los modelos químicos desarrollados por Marcelino Agúndez y José Cernicharo son fruto de un estudio detallado que empezó hace más de 20 años y predicen la presencia de grandes cantidades de vapor de agua en cualquier tipo de estrella gigante roja.

L. Decin, M. Agúndez, M. J. Barlow, F. Daniel, J. Cernicharo, R. Lombaert, E. De Beck, P. Royer, B. Vandenbussche, R. Wesson, E. T. Polehampton, J. A. D. L. Blommaert, W. De Meester, K. Exter, H. Feuchtgruber, W. K. Gear, H. L. Gomez, M. A. T. Groenewegen, M. Guélin, P. C. Hargrave, R. Huygen, P. Imhof, R. J. Ivison, C. Jean, C. Kahane, F. Kerschbaum, S. J. Leeks, T. Lim, M. Matsuura, G. Olofsson, T. Posch, S. Regibo, G. Savini, B. Sibthorpe, B. M. Swinyard, J. A. Yates & C. Waelkens. **Warm water vapour in the sooty outflow from a luminous carbon star**. Nature. Vol 467|2 September 2010| doi:10.1038/nature09344