

Litio en una Gigante Roja

SANTIAGO BERNAL

17 DE AGOSTO DE 2018

Observaciones realizadas a la estrella gigante roja conocida como TYC 429-2097-1, han encontrado en esta un alto porcentaje de Litio, siendo la abundancia registrada más alta para una estrella. Las altas concentraciones de este elemento no son comunes en las estrellas por lo que este hallazgo es un importante descubrimiento.

El ciclo de vida de una estrella está marcado por la abundancia de elementos y sus procesos de fusión. Cuando las estrellas usan en mayor proporción como combustible de fusión al Hidrógeno, entran en una etapa de crecimiento volumétrico y decremento de su temperatura, es así que llegan a convertirse en gigantes rojas. Durante la primera parte de su vida como gigantes rojas en las estrellas tienen lugar con mayor frecuencia reacciones que producen Litio y otros elementos, a esta etapa que es de relativa corta duración se le llama etapa de enriquecimiento. Sin embargo, el Litio no soporta las condiciones de temperatura en las capas internas a donde es transportado por los procesos convectivos lo que disminuye su abundancia de forma rápida. Es por este motivo que aquellas estrellas (alrededor de 150 reportadas hasta la fecha) con abundancias altas de Litio son poco comunes. Además, aquellas estrellas con abundancias de Litio $A_{Li} > 3,3$ ponen a prueba los modelos de evolución estelar.

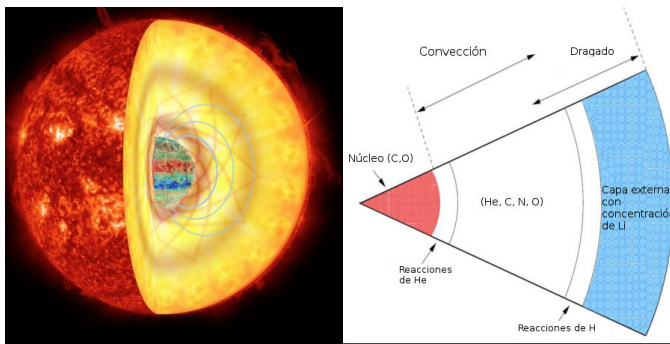


Figura 1. A la izquierda se muestra la ilustración de una estrella gigante roja en su etapa de enriquecimiento. A la derecha se detalla la estructura (con los elementos más abundantes presentes) y zonas de convección de la estrella, en azul se muestra la capa exterior donde el Litio se concentra.

Otra suposición sugiere que una rotación rápida, comparada con estrellas similares, puede soportar el no decremento de Litio en gigantes rojas. Las dos suposiciones han sido consideradas en el estudio de TYC 429-2097-1, concluyendo que la existencia de un acompañante es poco probable y que además no podría ser suficiente para mantener valores de abundancia mayores a 4. Por otra parte la velocidad de rotación de la estrella es superior a la de otras estrellas pero tampoco puede acusarse como responsable de la alta presencia de Litio. En contraste los científicos estudiaron también el modelo donde la alta presencia de ${}^3\text{He}$, que da lugar a las reacciones ${}^3\text{He}({}^4\text{He}, \gamma){}^7\text{Be}$ y ${}^7\text{Be}(e^-, \nu){}^7\text{Li}$, junto a la diferencia de superficies de transferencia de materia hacia y desde las capas internas de la estrella como opción para explicar la abundancia del Litio en TYC 429-2097-1.

El trabajo de Hong-Liang Yan considera otras predicciones del modelo de evolución estelar, sin embargo una de las conclusiones es que la alta abundancia de Litio en las estrellas aún es poco entendida y el estudio de la evolución de la estrella TYC 429-2097-1 ofrece una gran oportunidad para entender mejor la vida de las estrellas y la presencia de Litio en nuestra galaxia así como su evolución.

En el trabajo publicado por científicos del Laboratorio de Astronomía Óptica de la Academia de Ciencias China y de la Escuela de Astronomía y Ciencias Espaciales de la Universidad de la Academia de Ciencias China titulado “The nature of the lithium enrichment in the most Li-rich giant star”(Hong-Liang Yan et al. 2018)^a se describen los resultados de las observaciones a la estrella TYC 429-2097-1 con el uso de los telescopios Large Sky Area Multi-Object Fiber Spectroscopic Telescope (LAMOST) y Automated Planet Finder (APF), encontrando una abundancia de Litio superior a 4 ($A_{Li} > 4,0$). Suposiciones realizadas en trabajos anteriores sugieren modelos donde los valores altos de abundancia de Litio pueden ser resultado de la presencia de un acompañante (como un planeta u otra estrella) que estaría siendo devorado por la estrella, alimentando así a las capas externas de esta con Litio y otros elementos.



Figura 2. Imagen del Large Sky Area Multi-Object Fiber Spectroscopic Telescope (LAMOST) en el complejo de telescopios de la Academia de Ciencias China. Este telescopio cuenta con un diámetro de 4m. Crédito: NAOC.

^a [Enlace al artículo en Nature Astronomy.](#)