

NOTA DE PRENSA

Se resuelve el problema de medir la temperatura de las estrellas achatadas

- ▶ Algunas estrellas, debido a su alta velocidad de rotación, presentan una forma claramente achatada en lugar de esférica
- ▶ Para medir la temperatura de estas estrellas achatadas se emplea, desde hace casi un siglo, un teorema que ahora se ha demostrado incompleto

Granada, 13 de diciembre de 2011. La mayoría de las estrellas, debido a la rotación y a su carácter gaseoso, muestran cierto achatamiento en los polos. Pero algunas rotan casi a la velocidad de ruptura -un límite de velocidad que, de superarse, provocaría que la estrella literalmente se rompiera-, lo que causa que su forma sea claramente oblonga (algo que también puede ocurrir en estrellas binarias cercanas debido a la atracción mutua). Para determinar la temperatura de estas estrellas deformadas se emplea el teorema de von Zeipel, que a pesar de su uso generalizado desde hace casi un siglo nunca estuvo exento de debate. Ahora, Antonio Claret, del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), ha demostrado que este teorema presenta graves desviaciones y debe incluirse en un modelo más amplio.

En 1924, el astrofísico sueco Edvard Hugo von Zeipel demostró teóricamente que, para estrellas achatadas calientes - con temperaturas de más de 8000 grados - la temperatura es proporcional a la gravedad local. Introducía así el concepto "oscurecimiento por gravedad", que provoca que en una estrella achatada la temperatura en los polos sea mayor que en el ecuador (en el Sol este efecto es apenas perceptible debido a su baja tasa de rotación).

"El valor que von Zeipel asignó al oscurecimiento por gravedad ha sido muy discutido teóricamente y, recientemente, se han publicado trabajos observacionales que desvelan desviaciones importantes", comenta Antonio Claret (IAA-CSIC). La aplicación de un exponente de oscurecimiento por gravedad erróneo supone una determinación defectuosa de la termodinámica de la estrella, que a su vez implica la obtención de valores de luminosidad, masa y edad equivocados.

Centrándose en casos de estrellas muy deformadas y gracias al empleo de ecuaciones de transporte de energía más elaboradas, Antonio Claret ha demostrado las limitaciones del teorema de von Zeipel al tiempo que ha conciliado los nuevos valores teóricos con los observacionales.

Así, con este nuevo formalismo, puede conocerse el oscurecimiento por gravedad desde el interior hasta la atmósfera de las estrellas, y de él se deriva una conclusión importante: el teorema de von Zeipel solo es aplicable a las regiones más profundas de la estrella y es un caso particular del nuevo modelo. Sin embargo, lo que los astrofísicos observan son

necesariamente las capas más externas, de modo que este nuevo modelo constituye la alternativa correcta para determinar los parámetros esenciales de la estrella con precisión. "Von Zeipel no se equivocó, sino que desarrolló un modelo que debía completarse: fallaba en las capas externas y tampoco era aplicable a estrellas frías, lo que se ha resuelto con este nuevo modelo teórico", concluye Claret.

REFERENCIA

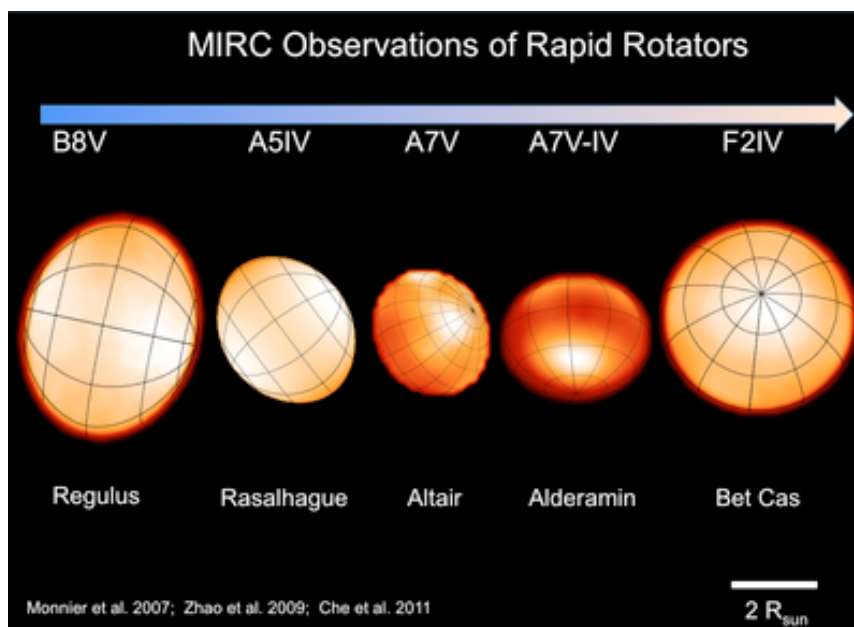
A. Claret. *On the deviations of the classical von Zeipel's theorem at the upper layers of rotating stars*. *Astronomy & Astrophysics* (2011, en prensa).

Más información:

Antonio Claret, claret@iaa.es 958812335

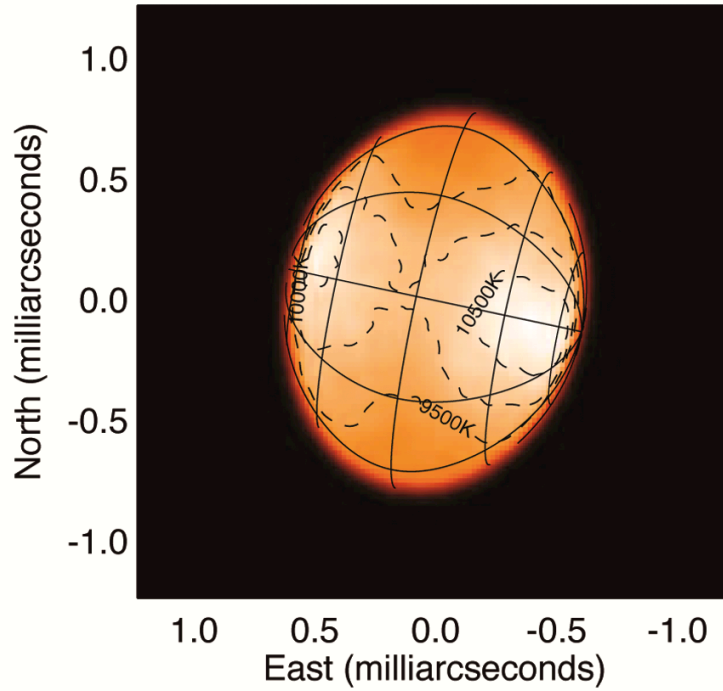
COMUNICACIÓN - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA:

Silbia López de Lacalle, sll@iaa.es 958230532

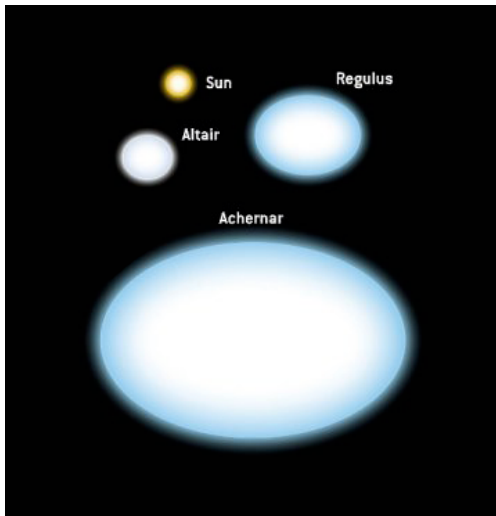


Distintos ejemplos de estrellas achatadas debido a su alta velocidad de rotación. Las regiones brillantes corresponden a las más calientes, y en todas ellas las regiones polares presentan mayor temperatura que las ecuatoriales.

α Leo Image Reconstruction



Detalle de la temperatura de la estrella Regulus (α Leonis).



Diversos grados de achatamiento en los polos, desde el Sol (con un grado de rotación bajo, de unos veinticinco días) hasta Achernar, con un grado de rotación de horas, lo que constituye prácticamente el límite de ruptura.