



El misterioso origen de las estrellas subenanas calientes está más cerca de hallar respuesta gracias al [Observatorio Virtual](#). Las subenanas calientes son estrellas azules que evolucionarán a enanas blancas, pero cuyo origen no cuenta con una explicación satisfactoria. La escasez de las muestras actuales y su confusión con otros tipos de estrellas azules hacían necesario un nuevo método de búsqueda y catalogación, que se ha llevado a cabo con el [Observatorio Virtual](#)

, un equipo que forma parte del programa Consolider-GTC.

Desde su hallazgo en 1947, las estrellas subenanas calientes, un tipo de estrellas azules y viejas (o en un estadio evolutivo avanzado), presentan un doble problema. Por un lado, se desconoce cómo se forman, o qué mecanismos provocan que una estrella gigante roja se desprenda de la mayor parte de su envoltura de hidrógeno para dar lugar a una subenana caliente. Y, por otro, se trata de estrellas con apariencia similar a otros tipos de estrellas azules, como las enanas blancas o las estrellas de tipo OB, lo que dificulta su correcta catalogación y estudio -de hecho, su hallazgo se produjo en una campaña de búsqueda de enanas blancas-. “Habíamos detectado subenanas calientes pulsantes y en sistemas binarios, objetos muy interesantes porque nos permiten conocer su estado evolutivo. Pero constituyen un porcentaje pequeño de las subenanas calientes catalogadas, así que emprendimos el proyecto de detectar nuevas subenanas calientes que nos permitiera hallar objetos de gran interés”, comenta Raquel Oreiro, astrónoma del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) y especialista en este tipo de objetos.

Gracias a las facilidades del Observatorio Virtual, que permite un acceso rápido y unificado a catálogos masivos, se desarrolló un método que se ha mostrado eficaz en la obtención de

muestras no contaminadas, que será aplicado a todo el cielo y cuyos resultados se publican este mes en la revista *Astronomy & Astrophysics*.

Primero se realizó un estudio en profundidad de las características de las subenanas calientes bien conocidas, así como de los posibles contaminantes: enanas blancas, variables cataclísmicas y estrellas OB. A continuación, los investigadores emplearon el Observatorio Virtual para obtener los datos de varios catálogos (GALEX, 2MASS y SuperCOSMOS) de una muestra de objetos azules, y poder establecer los criterios más eficientes a la hora de distinguir las diferentes clases de objetos.

La aplicación de varios criterios o filtros fue acotando la muestra solo a las subenanas calientes. Por ejemplo, la combinación de los datos de GALEX, 2MASS y SuperCOSMOS, que se centran en el ultravioleta, el infrarrojo y en los movimientos propios de los objetos respectivamente, permitió descartar la mayoría de las enanas blancas, así como una gran parte de las variables cataclísmicas y estrellas OB.

La aplicación de un nuevo filtro, que seleccionaba solo los objetos que tuvieran la temperatura típica de una subenana caliente, redujo la muestra a unos porcentajes muy prometedores: “un 72% de las subenanas calientes pasaron todos los filtros, y solo un 3%, 4% y 6% de enanas blancas, variables cataclísmicas y estrellas OB contaminaron la selección, una proporción muy baja comparada con los catálogos usados hasta ahora”, concluye Raquel Oreiro (IAA-CSIC), investigadora principal del proyecto.

Comprobada la eficacia del procedimiento para la selección de subenanas calientes, se aplicó a dos regiones distintas del cielo y se hallaron treinta candidatas, veintiséis de las cuales se confirmaron como subenanas calientes, lo que suponer un factor de contaminación de solo un 13% y corrobora la validez del método, que ya se está empleando para una búsqueda sistemática de subenanas calientes en la Vía Láctea.

## **El origen de las subenanas calientes**

Las estrellas pasan gran parte de su vida en la secuencia principal, que constituye su etapa adulta y se caracteriza por la obtención de energía mediante la fusión de hidrógeno en el núcleo. Una vez consumido el hidrógeno, la estrella comienza la etapa de gigante roja, en la que las capas externas se hinchan y enfrian -la estrella aumenta su radio unas cien veces y su temperatura desciende-, y el núcleo comienza a quemar helio.

En algunos casos, durante este periodo se produce un fenómeno que da lugar a las subenanas calientes: la gigante roja se desprende de su envoltura de hidrógeno y retiene solo una pequeña fracción, de modo que conserva una estructura formada por un núcleo de helio y una capa de hidrógeno muy poco densa.

“El motivo de esta pérdida de masa constituye una incógnita”, señala Raquel Oreiro (IAA-CSIC). “Podría deberse a que la estrella transfiere masa a una estrella compañera, pero en el caso de las subenanas individuales no sabemos qué puede provocar la pérdida de la envoltura”. No se trata de un problema trivial, ya que una fracción considerable de estrellas de masa similar al Sol pasará por este estado evolutivo.

“Este nuevo método de detección de subenanas calientes nos permitirá afrontar estudios estadísticos que permitan determinar su origen e, incluso, dado que algunas presentan pulsaciones, podremos conocer su interior a través de la astrosismología”, anticipa la investigadora.

## **REFERENCIA**

R. Oreiro, C. Rodríguez-López, E. Solano, A. Ulla, R. Østensen, and M. García-Torres. *A search for new hot subdwarf stars by means of Virtual Observatory Tools, Astronomy & Astrophysics*. Código bibliográfico:  
[2011arXiv1103.1596O](https://arxiv.org/abs/1103.1596)

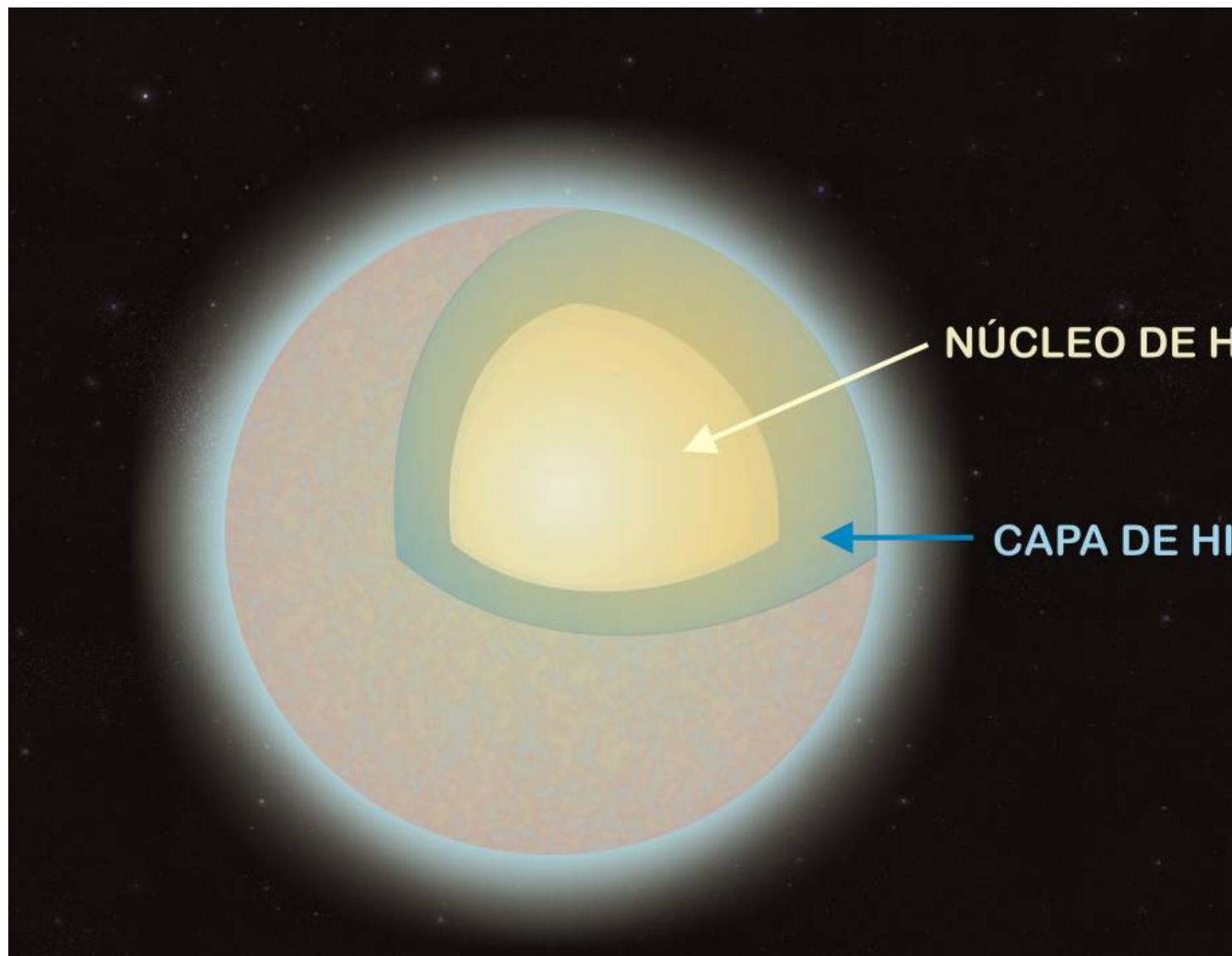
## **MÁS INFORMACIÓN:**

Raquel Oreiro, [roreiro@iaa.es](mailto:roreiro@iaa.es)

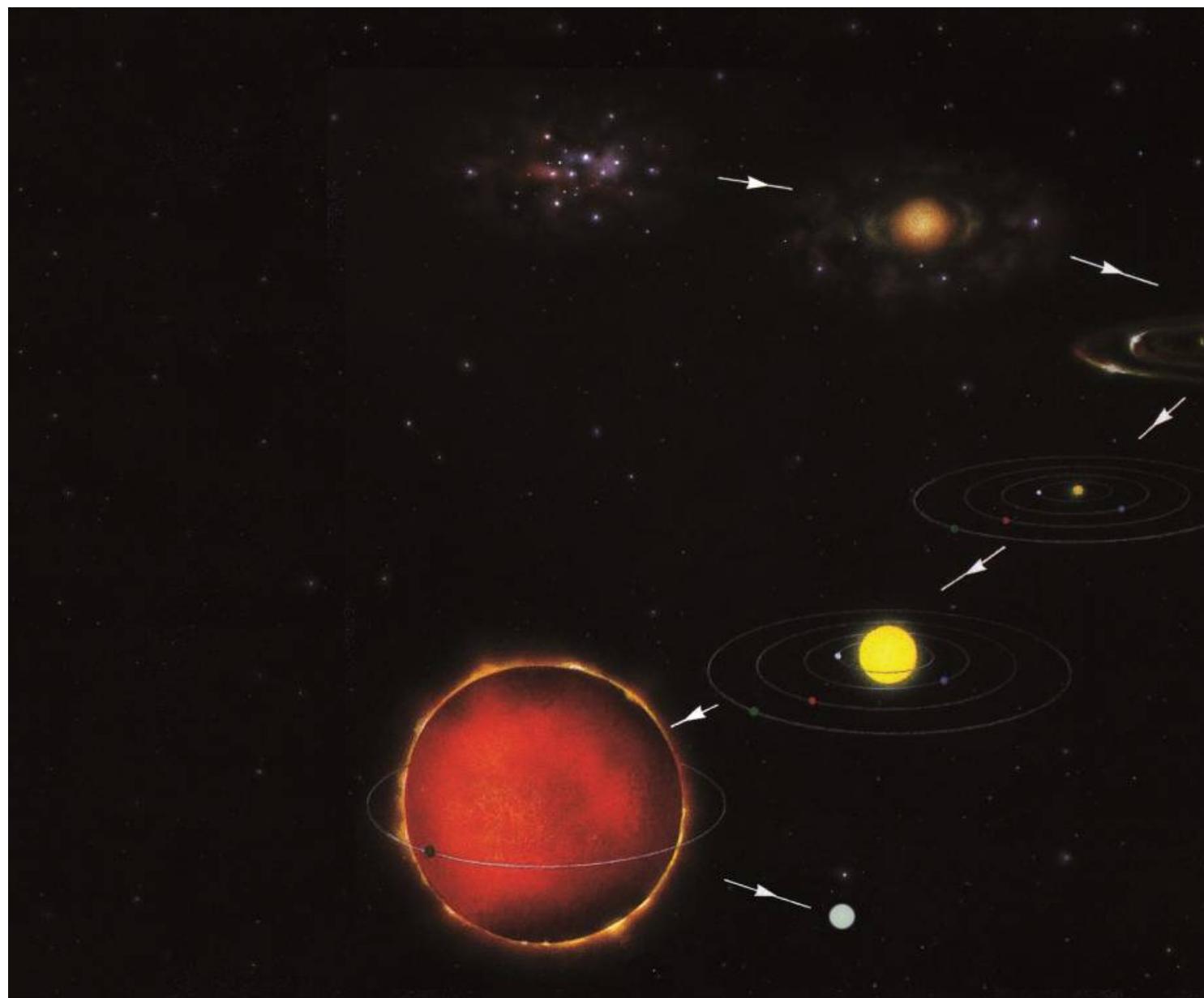
Página web del Observatorio Virtual: <http://svo.laeff.inta.es/>

Página del IAA: [www.iaa.es](http://www.iaa.es)

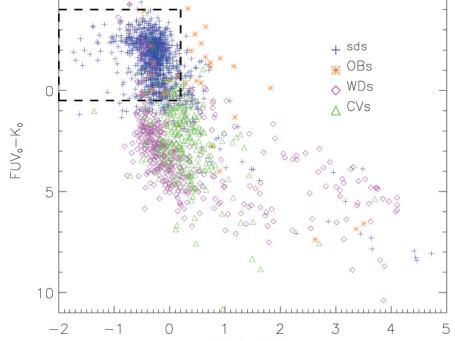
## **IMÁGENES**



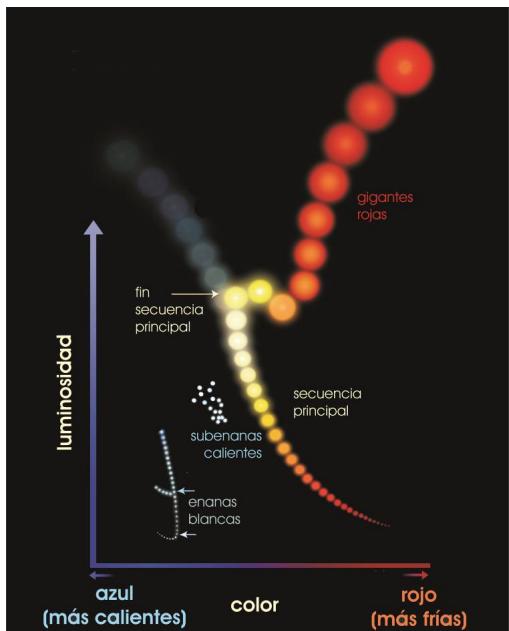
Conocerá más sobre el desarrollo de las estrellas y el destino que tienen las masas mas bajas.



Este es el resultado de la búsqueda de subenanas calientes en el catálogo, proyectando las estrellas en el espacio para diferenciarlos de los demás tipos de estrellas.



Gráficas que nos sirven para detectar los tipos de estrellas que forman parte de las subenanas calientes



Considerar las subenanas calientes en el diagrama HR, que relaciona el color (temperatura)