

## Parámetros astrofísicos de enanas M con exoplanetas

Autor: Carlos Cifuentes San Román  
(ccifuentes@cab.inta-csic.es)

Tesis doctoral dirigida por: José Antonio Caballero, y Jorge Sanz Forcada

Centro: Centro de Astrobiología (CSIC-INTA)

Fecha de lectura: 24 de marzo 2023

En esta tesis se estudian las enanas M, que son las estrellas más abundantes en el Universo. En estas estrellas más pequeñas, los planetas son mucho más evidentes y en muchos casos pueden describirse con notable detalle. Lo que marca la diferencia en esta tarea es cómo de bien podemos caracterizar la estrella anfitriona. Esto incluye el modelado adecuado de sus atmósferas, su abundancia en metales y sus procesos de actividad. Si se describen adecuadamente de manera individualizada, estas numerosas estrellas tienen el potencial de proporcionar conclusiones estadísticamente robustas cuando se combinan en muestras más grandes. Este trabajo estudia más de 2200 enanas M en Carmencita, que es el catálogo de entrada de enanas M para el proyecto CARMENES. Este tiene como objetivo buscar planetas del tamaño de la Tierra potencialmente habitables orbitando alrededor de ellas.

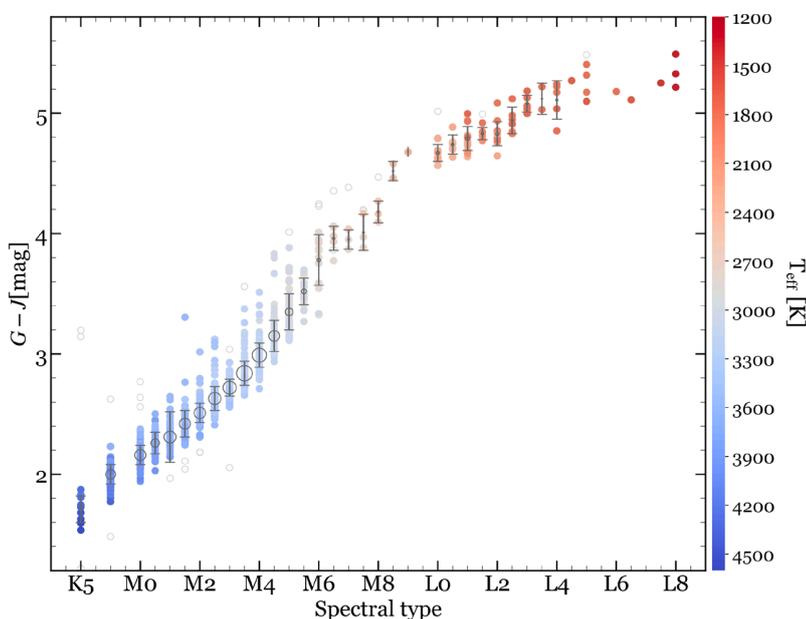
Esta tesis contribuye a la descripción de cada una de estas enanas M, incluyendo la astrometría, fotometría, actividad, cinemática y multiplicidad, pero también al estudio de la muestra en su conjunto. Llevamos a cabo un proceso exhaustivo que

implica el análisis de datos fotométricos en múltiples bandas y astrométricos. Con un examen minucioso de cada estrella y sus posibles compañeros físicos, hemos puesto especial énfasis en la inspección individualizada en lugar de en las búsquedas masivas, y en la selección manual de datos en lugar de cruces completamente automatizados con bases de datos. Derivamos homogéneamente luminosidades estelares que son eminentemente empíricas, temperaturas, masas y radios, así como muchos productos intermedios como correcciones bolométricas, magnitudes absolutas y colores. A partir de estos, obtenemos valores promediados y relaciones empíricas entre los parámetros fundamentales y las observables.

Además, abordamos el tema de la multiplicidad de las enanas M, describiendo detalladamente los sistemas múltiples existentes y sus componentes, proponiendo también la existencia de muchas parejas descubiertas por primera vez. Nos enfocamos en los sistemas binarios no resueltos que pasan desapercibidos sin estudios espectroscópicos, pero que conducen a una imagen incompleta de la formación estelar y a cálculos erróneos de los parámetros estelares, lo que afecta negativamente a las descripciones planetarias.

Las observaciones empíricas presentadas en este estudio proporcionan un importante punto de referencia para poner a prueba y mejorar las predicciones teóricas, ya que cualquier modelo de formación y evolución estelar debería ser capaz de explicar las características observadas de estas estrellas. Al tomar un enfoque cuidadoso e individualizado para el análisis de las enanas M, esperamos que la gran cantidad de datos recopilados en esta tesis sirva como un recurso valioso para astrónomos e investigadores en campos relacionados, y que inspire nuevas investigaciones y nuevas perspectivas sobre los procesos que dan forma al Universo.

Tesis disponible en: <https://arxiv.org/abs/2305.08893>



Color G-J en función del tipo espectral. Los círculos grises vacíos indican el color promedio para cada tipo espectral, con un tamaño proporcional al número de estrellas, y las barras verticales representan su desviación estándar en los tipos espectrales con más de un valor de color válido. Los círculos vacíos de color gris claro en el fondo representan datos fotométricos incorrectos y sus valores no se tienen en cuenta en los cálculos de los colores promedio.