

## Censo de estrellas Herbig Ae/Be: nuevos candidatos y análisis desde la perspectiva de *Gaia*

Autor: Miguel Vioque (miguel.vioque@alma.cl)

Tesis doctoral dirigida por:

René D. Oudmaijer, Ricardo Pérez-Martínez y Deborah Baines

Centro: University of Leeds/Isdefe-European Space Astronomy Centre (ESAC)

Fecha de lectura: 19 de octubre de 2020

Las estrellas presecuencia principal Herbig Ae/Be, canónicamente definidas como aquellas con masas  $2M_{\odot} \leq M \leq 10M_{\odot}$ , son cruciales para entender las diferencias entre los mecanismos de formación estelar de alta y baja masa. Históricamente, el estudio de las propiedades generales de estas estrellas ha estado obstaculizado por la falta de una muestra homogénea y bien definida. Muy pocas estrellas Herbig Ae/Be eran conocidas y estas habían sido mayormente descubiertas de forma azarosa. Como consecuencia, muchos de los estudios que tratan la formación estelar de alta masa sufren de importantes sesgos y falta de completitud.

En esta tesis hemos estudiado las propiedades generales de las 252 estrellas Herbig Ae/Be con paralajes en *Gaia* DR2 que eran conocidas o que habían sido propuestas al comienzo de esta tesis doctoral (Vioque et al. 2018, A&A, 620, A128). Encontramos que las estrellas más masivas de esta muestra tienen un exceso infrarrojo y una variabilidad óptica mucho menor que sus homólogas de menor masa, estando el límite entre ambos grupos alrededor de  $7M_{\odot}$ . Para explicar esta diferencia se propone la existencia de diferentes mecanismos de dispersión de discos (principalmente de dispersión de polvo), o mecanismos que actúen de forma diferente en cada intervalo de masas. El indicador de variabilidad fotométrica desarrollado en este trabajo muestra que aproximadamente el 25% de todas las estrellas Herbig Ae/Be son fuertemente variables en el óptico. Proporcionamos evidencia de que esta variabilidad es en la mayoría de casos debida a estructuras asimétricas del disco protoplanetario visto de costado.

Usando esta muestra bien caracterizada de estrellas Herbig Ae/Be como conjunto de entrenamiento, hemos construido un catálogo homogéneo y bien definido con 8470 nuevas estrellas presecuencia principal. Para lograr este fin hemos usado un algoritmo *machine learning* expresamente diseñado para este propósito. Al menos 1361 de estas estrellas son potencialmente nuevas candidatas a estrella Herbig Ae/Be dadas sus posiciones en el diagrama de Hertzsprung-Russell. Esto aumenta el número de objetos conocidos de la clase en un orden de magnitud (Vioque et al. 2020, A&A, 638, A21). Las técnicas estándares no son eficaces identificando estrellas Herbig Ae/Be por su similitud con las estrellas Be clásicas, con las cuales comparten muchas características. Al centrarnos en separar eficazmente estos dos tipos de fuentes, nuestro algoritmo también ha producido un catálogo de 693 nuevas candidatas a estrella Be clásicas.

Por último, discutimos los resultados de observaciones espectroscópicas independientes realizadas para una fracción de los nuevos catálogos. Un total de 120 nuevas estrellas Herbig Ae/Be y 14 nuevas estrellas Be clásicas fue observado. Estas observaciones independientes confirman aún más la calidad y precisión de la categorización realizada en esta tesis (ver figura). Este trabajo concluye con un análisis general de las propiedades de los nuevos catálogos que valida los resultados y las conclusiones obtenidas para el conjunto de estrellas Herbig Ae/Be previamente conocidas.

Tesis disponible en: <http://etheses.whiterose.ac.uk/27872/>

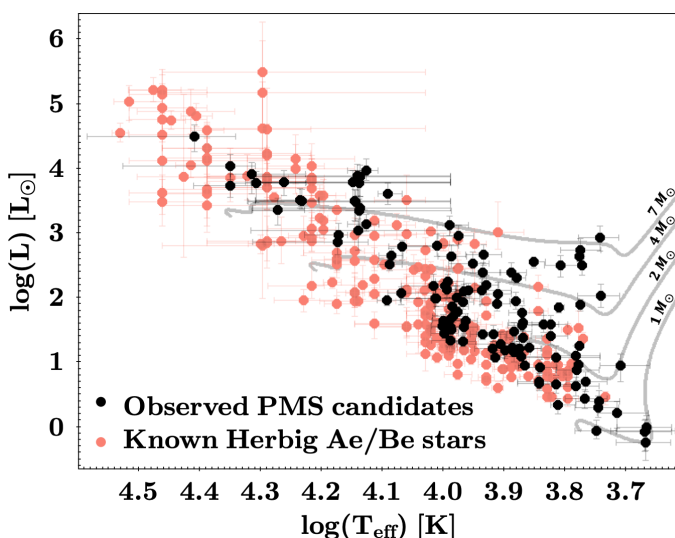


Diagrama de Hertzsprung-Russell. En rojo se muestran las estrellas Herbig Ae/Be conocidas al principio de esta tesis doctoral con una buena solución astrométrica en *Gaia* DR2 (218). En negro se muestran las nuevas estrellas Herbig Ae/Be identificadas espectroscópicamente en esta tesis (120 de los 145 candidatos observados del catálogo general que contiene 8470 fuentes). Nótese la distribución similar en masa, temperatura y luminosidad entre ambos grupos. Las trazas evolutivas de 1, 2, 4 y  $7M_{\odot}$  fueron tomadas de Marigo et al. (2017, ApJ, 835, 77).