

Una búsqueda de objetos de baja masa en regiones jóvenes de formación estelar

Autor: Manuel Perger (mpergerastro@hotmail.com)

Tesis doctoral dirigida por: Eduardo Martín, David Barrado y Navascués

Centro: Universidad de La Laguna

Fecha de lectura: 12 de abril de 2013

La mejor herramienta y la más usada para caracterizar la formación de estrellas en un sistema cerrado es la función de masas. Muchas investigaciones en varias regiones muestran que su aspecto y su forma son más bien universales con un pico aproximadamente a 0.1 a $0.3 M_{\odot}$. Sin embargo, hay excepciones importantes como la región de la formación estelar de Taurus. En ésta, la distribución de las masas estelares muestra un pico aproximadamente a $0.8 M_{\odot}$. Muchas estrellas de baja masa faltarían en esta región para que pudiera encajar la forma universal de la función. Esto podría darse debido a una de las características únicas de Taurus como por ejemplo su baja densidad. Esta región es muy fácilmente accesible debido a su juventud y su proximidad. Numerosas investigaciones se han llevado a cabo buscando objetos nuevos en las nubes principales de la región. Sin embargo, algunas teorías proponen que muchos de los objetos de baja masa de Taurus nacidos recientemente podrían ser expulsados de sus sitios de nacimiento, esto es, las nubes moleculares.

Nuestro objetivo es encontrar nuevos objetos de baja masa en Taurus que pudieran proporcionar un nuevo enfoque sobre su función de masa. La región estudiada en este trabajo está localizada 5 grados al norte de las nubes principales y cubre aproximadamente 25 grados cuadrados. De esta manera, también contribuimos a resolver la pregunta sobre si los objetos de baja masa se han movido desde su sitio de nacimiento o no. Puede que los objetos falten porque una gran parte de ellos ya no está conectada con las partes más densas de las nubes principales de Taurus. La meta fue encontrar tantos objetos como fuera necesario para identificar una diferencia en la función de masa y para poder constatar así una parte importante de miembros de Taurus de baja masa lejos de las nubes. Para confirmar la relación entre la diferencia de la función de masa de Taurus y su baja densidad de 1 estrella \cdot parsec², también hemos estudiado 15 grados cuadrados de la región de Orión, de mayor densidad. En esa región buscamos nuevas asociaciones de estrellas para lograr construir sus funciones de masa comple-

tas hasta aproximadamente las mismas masas igual que realizamos en la investigación en Taurus. Para nuestra búsqueda hemos usado como base de datos el registro fotométrico de campo amplio e infrarrojo cercano UKIDSS GCS, el cual alcanza aproximadamente 3 magnitudes más en profundidad que 2MASS. Hemos investigado las características fotométricas de todos los 351 miembros de Taurus ya conocidos y las hemos aplicado a esta base de datos para poder extraer posibles nuevos miembros. Debido a la baja densidad y la proximidad de la región, se aumentó el alcance de criterio de búsqueda mediante la construcción de un mapa de extinción de alta resolución. Es más, fuimos capaces de tener acceso a movimientos propios y fotometría de infrarrojo mediano de una pequeña parte de la región estudiada. En total, se aplicaron 40 criterios de selección. En Orión se limpió la base de datos de posibles efectos de extinción y se hizo uso de diferentes métodos para identificar las asociaciones estelares que contiene la región. Para confirmar la pertenencia a una de las regiones de todas las fuentes seleccionadas, se observaron tantos candidatos como fue posible mediante espectroscopia óptica de baja resolución. En este rango de longitud de onda, múltiples características de las líneas pueden revelar la juventud de una fuente. Para comparar dichas fuentes se observaron unos miembros de Taurus ya conocidos y unas estrellas enanas de campo.

En Taurus fueron observados 43 de 253 candidatos brillantes y 7 de 55 en Orión. El análisis fotométrico y espectral completo pudo identificar 11 y 4 de ellos como posibles nuevos miembros WTTS. Esto implica una cuota de éxito de observación del 26% en Taurus. Los objetos observados tienen tipos espectrales de hasta M4.5. En Orión hemos encontrado una nueva asociación estelar muy dispersa con la función de masa universal. No obstante su existencia todavía no se puede establecer pues solamente se pudieron observar 7 fuentes. Los nuevos miembros de Taurus no están conectados con ninguna nube molecular y se han movido desde su sitio de nacimiento a su sitio actual. Su existencia indica una significativa población todavía desconocida de miembros de Taurus lejos de las nubes principales. Nuestro proceso de búsqueda sin embargo está sesgado por magnitudes. Sólo tuvimos acceso a objetos con $12.0 < J < 15.5$ mag o $0.55 > M > 0.08 M_{\odot}$. Dentro de este rango están localizados 104 miembros de Taurus ya conocidos. Así pues, los 11 nuevos miembros contribuyen en un 10% a la función de masa. Teniendo en cuenta que sólo se observó el 17% de nuestra lista de candidatos, esperaríamos encontrar unos 64 miembros en la región estudiada dentro de este rango de magnitudes. Por tanto podemos concluir que los objetos de Taurus de baja masa que faltaban están localizados lejos de las nubes principales de la región. Si esta región joven y cercana de formación estelar es única o no, se puede estudiar en sus partes externas. Taurus es sin lugar a dudas de menor densidad y está más extendida a como se había asumido previamente.