

RESUMEN DE LOS RESULTADOS MÁS IMPORTANTES DE LA TESIS

En esta Tesis se presenta un estudio observacional con alta resolución angular de las primeras etapas de la formación estelar, con especial énfasis en el fenómeno de los jets y de los discos protoplanetarios. El estudio se ha realizado mediante observaciones obtenidas con los radiointerferómetros Very Large Array (VLA), Combined Array for Research in Millimeter-wave Astronomy (CARMA), y Sub-Millimeter Array (SMA). Se han estudiado cinco regiones de formación estelar: dos regiones de formación estelar de baja masa (L723 y HL/XZ Tau), una región de formación estelar de masa intermedia (NGC 2071) y dos regiones de formación de alta masa (W 75 N y HH 80-81). A continuación se comentan algunos de los resultados más importantes obtenidos en este trabajo.

En la región L723, detectamos al menos 4 estrellas jóvenes en una región con una extensión de sólo 1200 UA, dos de ellas formando un sistema binario cercano con una separación de 90 UA. Esto nos ha llevado a reinterpretar la emisión de alta velocidad de la molécula de CO en la región como el resultado de la superposición de varios flujos moleculares, cada uno impulsado por una estrella diferente.

En la estrella joven HL Tau encontramos que ésta está rodeada por un disco con un radio de ~ 25 UA, el cual muestra posibles evidencias de formación planetaria. Nuestras observaciones también revelan que la estrella joven XZ Tau, previamente identificada como un sistema binario, es realmente un sistema triple, ya que hemos resuelto una de las componentes en un sistema binario muy cercano con una separación de sólo 9 UA. Este resultado da una explicación a las potentes eyecciones periódicas de masa previamente detectadas por el HST. Estas eyecciones pueden ser explicadas ahora como consecuencia de acercamientos entre las componentes de este sistema binario muy cercano.

En la región NGC 2071, encontramos 5 estrellas en formación, dos de las cuales (IRS 1 e IRS 3) están claramente asociadas con radiojets. Hemos estudiado el espectro de cada una de estas fuentes, lo que nos ha permitido obtener sus parámetros de forma individual. Además, en IRS 3 hemos podido resolver la estructura de un disco circunestelar perpendicular al jet. Esto nos ha permitido restringir parámetros físicos del sistema como el radio y la tasa de acreción del disco, y la masa de la estrella central mediante el modelaje de la emisión.

Hemos estudiado la estrella en formación masiva que impulsa el jet HH 80-81. Mediante observaciones de líneas moleculares hemos detectado gas molecular orbitando en torno a la protoestrella. Además, observaciones de alta resolución en el rango milimétrico muestran emisión de polvo extendida perpendicular al jet, lo que sugiere la presencia de un disco de acreción con características similares a las de los discos que habitualmente se encuentran en torno a protoestrellas de baja masa. Este resultado apoya la formación de estrellas masivas por medio de un mecanismo similar a las de baja masa.

Por último, mediante observaciones de muy alta sensibilidad del jet HH 80-81 hemos detectado emisión linealmente polarizada. Este resultado implica que la naturaleza de la emisión del radiojet es radiación sincrotrón. Esta es la primera vez que se encuentra este tipo de emisión en un jet de una estrella en formación, e implica la presencia de electrones relativistas y un campo magnético asociado con el jet. Además, estas observaciones permiten inferir la estructura del campo magnético en el jet de HH 80-81, de modo análogo a como se hace en los jets extragalácticos. Este descubrimiento no sólo abre una nueva posibilidad para el estudio del campo magnético en jets protoestelares, el cual parece ser uno de los ingredientes fundamentales en la formación y colimación de éstos jets, sino que además, representa un paso importante en la unificación del fenómeno de los flujos colimados observado que se observa en muchos contextos astrofísicos.

PUBLICACIONES DERIVADAS DE LA TESIS

Carrasco-González et al. 2006, **A&A**, 445, L43

Carrasco-González et al. 2008, **ApJ**, 676, 1073

Carrasco-González et al. 2008, **AJ**, 136, 2238

Carrasco-González et al. 2009, **ApJ**, 693, L86

Carrasco-González et al. 2010, **AJ**, 139, 2433

Carrasco-González et al. 2010, **Science**, 330, 1209

Carrasco-González et al. 2011, enviado a ApJ

Carrasco-González et al. 2012, en preparación