

ANÁLISIS MORFOLÓGICO MULTIBANDA DEL CONTENIDO ESTELAR DEL PLANO Y DISCO DE LA VÍA LÁCTEA

Antonio Cabrera Lavers

acabrera@iac.es

Tesis doctoral dirigida por Francisco Garzón López y Peter Hammersley

Centro: I.A.C. (Instituto de Astrofísica de Canarias)

Fecha de lectura: 1 de abril de 2005

El estudio de las cuentas estelares en nuestra Galaxia, o lo que es lo mismo saber cuál es la distribución en el cielo de las estrellas que la componen, constituye una herramienta valiosísima para el conocimiento de la verdadera forma de la Vía Láctea así como de las distintas componentes que la constituyen. No obstante la extinción interestelar, más intensa en el plano de la Galaxia, ocasiona que no podamos estudiar adecuadamente su componente más importante y masiva, el disco. Para ello es necesario desplazarse hacia longitudes de onda mayores del espectro, en donde el efecto de la extinción es menor ganando así poder de penetración a lo largo del plano y alcanzando las zonas más oscurecidas por el polvo.

En esta tesis, se ha estudiado el contenido estelar del plano de nuestra Galaxia mediante el uso de medidas en el infrarrojo cercano, por un lado a través del análisis de las cuentas estelares en la banda K y por otro gracias a la obtención de las densidades directamente de los diagramas color-magnitud infrarrojos con un método de paralajes fotométricos basado en la población del *red clump*. Para ello se han usado principalmente las bases de datos de 2MASS y DENIS, con la incorporación de una base de datos propia homogénea desarrollada en el IAC mediante observaciones con el Telescopio Carlos Sánchez (1.5 m) del Observatorio del Teide. Esta base de datos es de carácter público y cubre un total de aproximadamente 42 grados² de cielo en regiones cercanas al plano de la Galaxia, con una mayor profundidad que la proporcionada por los catálogos anteriormente citados.

Las medidas obtenidas en el plano han permitido extraer algunas conclusiones importantes sobre la estructura y leyes de densidad del disco joven de nuestra Galaxia. El disco externo ($6 \text{ kpc} < R < 15 \text{ kpc}$) sigue así una ley exponencial típica con un *flare* (ec. 1), es decir, un aumento de la escala de altura de las fuentes a medida que nos alejamos del centro de la Galaxia (ec. 2), y presenta una asimetría (*warp*) importante en su zona más externa (ec. 3) con la misma amplitud que el que se ha

obtenido en otros trabajos para el gas. El *flare* en la distribución estelar supone que no sea necesario considerar un truncamiento abrupto del disco de la Galaxia al menos hasta una distancia de $R < 15 \text{ kpc}$.

$$\rho(R, z) = \rho_{\odot} e^{-\frac{R-R_{\odot}}{h_R}} e^{-\frac{|z-z_w|}{h_z(R)}} \frac{h_z(R_{\odot})}{h_z(R)} \quad (1)$$

$$h_z(R) = h_z(R_{\odot}) e^{\frac{R-R_{\odot}}{h_{R,flare}}} \quad (2)$$

$$z_w = [C_w R(\text{pc})^{\epsilon_w} \cos(\phi - \phi_w) + 15] \text{ pc} \quad (3)$$

De este modo, se han extraído los siguientes valores para los parámetros estructurales del disco fino: escala vertical en la vecindad solar: $h_z(R_{\odot})=285 \text{ pc}$, escala radial del disco: $h_R=3.3 \text{ kpc}$, escala radial del *flare*: $h_{R,flare}=5.0 \text{ kpc}$, amplitud del *warp*: $C_w=2.1 \times 10^{-19} \text{ pc}$, $\epsilon_w=5.25$ y orientación del *warp*: $\phi_w=85^\circ$.

En el caso del disco interno ($2.25 \text{ kpc} < R < 4 \text{ kpc}$), se ha obtenido que existe un déficit de estrellas respecto a una ley exponencial en la zona más interna de la Galaxia. Éste es significativamente importante en regiones cercanas al plano y no tanto en regiones a latitudes mayores. Además, ha sido observado no sólo en la población vieja del disco, sino que medidas obtenidas en el infrarrojo medio, — rango dominado por la emisión de la población joven —, también reflejan este déficit. Esto supone que se trata de una característica bastante estable del disco, pudiendo estar asociada a la presencia de una barra que esta barriendo el material circundante a la misma.

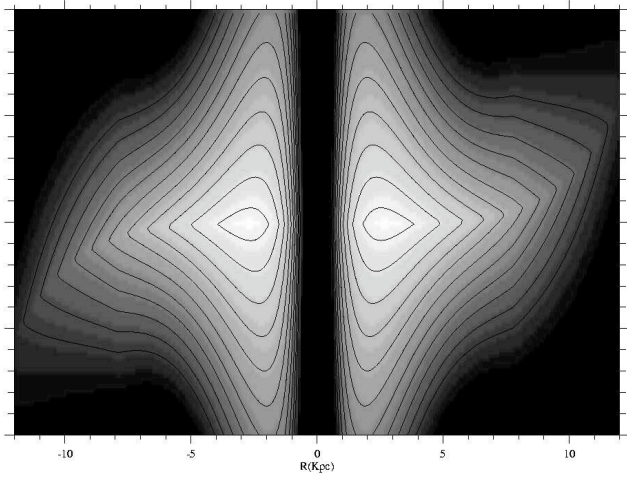


Figura 1 — Diagrama de contornos para $\log_{10} \rho$ (estrellas pc^{-3}) de un posible modelo suave de disco en el plano YZ de la Galaxia (perpendicular a la dirección Sol-Centro Galáctico), con Y entre $-12,0$ y $12,0$ kpc, y Z entre $-1,0$ y $1,0$ kpc

(la escala vertical de la gráfica está multiplicada por un factor 12). El contorno mínimo representa $\log_{10} \rho$ (estrellas pc^{-3}) = $-2,1$, con una diferencia de $0,15$ estrellas pc^{-3} entre dos contornos consecutivos.

Finalmente, se ha estudiado también la influencia del disco grueso de la Galaxia en la distribución estelar observada mediante el análisis de la variación de la densidad con la altura respecto al plano, obteniéndose que es necesario incluir una segunda ley exponencial para poder reproducir el comportamiento observado en la misma. Esta segunda ley exponencial vendría asociada al propio disco grueso con unos parámetros estructurales tales como una escala radial de $h_R=3,04$ kpc, una escala vertical de $h_z=1,06$ kpc y una amplitud en la vecindad solar de un 11 % de la del disco fino.

ESTUDIO MULTILONGITUD DE ONDA DE SISTEMAS BINARIOS CROMOSFÉRICAMENTE ACTIVOS

M^a Cruz Gálvez Ortiz

mcz@astrax.fis.ucm.es

Tesis doctoral dirigida por Dr. David Montes Gutierrez y Dra. M.J. Fernández Figueroa

Centro: Universidad Complutense de Madrid

Fecha de lectura: 7 de octubre 2005

El propósito del trabajo de tesis fue realizar un estudio tanto cinemático como espectroscópico (multilongitud de onda) de la actividad cromosférica en sistemas binarios a través de distintos indicadores en el óptico y en el infrarrojo cercano, para lo cual se seleccionó una muestra de sistemas tipos RS CVn y BY Dra, con diferentes niveles de actividad.

Por un lado se estudiaron las características de binarias bien conocidas y por otro las de nuevas binarias recientemente identificadas por sus emisiones en rayos X o por variaciones de velocidad radial. Para ello se realizaron un gran número de observaciones espectroscópicas entre 1998 y 2004, que permitieron por un lado cubrir las diferentes fases orbitales o de rotación de los sistemas binarios y por otro analizar su variabilidad a más largo plazo. El estudio multilongitud de onda permitió estudiar utilizando la técnica de substracción espectral, todos los indicadores de actividad de forma simultánea, hasta ahora el estudio de estos indicadores se limitaba a los más habituales (H y K de Ca II o H α) y normalmente de forma no simultánea,

lo que proporcionó la posibilidad de estudiar la relación entre ellos y obtener toda la información posible sobre el origen de la emisión cromosférica observada (playas, protuberancias proyectadas, material extenso del tipo protuberancias en el limbo, fulguraciones, y microfulguraciones). Además también permitió la determinación de velocidades radiales precisas con las cuales se han obtenido soluciones orbitales y parámetros estelares derivados de las mismas, se determinaron también velocidades de rotación de cada estrella y se estimaron edades mediante las anchuras equivalentes de Li I.

En este estudio se ha podido distinguir entre los excesos de emisión que proviene de regiones activas como las playas cromosféricas y la que procede de regiones extensas como las protuberancias a partir de la relación entre la emisión en las líneas H α y H β , y las líneas del triplete infrarrojo del Ca II en 8542 y 8498 Å. Se ha encontrado que en los sistemas RS CVn las líneas de Balmer se forman principalmente en las protuberancias sobre el limbo y en las BY Dra se forman en las playas o en protuberancias sobre la superficie, coincidiendo