

fotográficas de prisma objetivo. El parámetro combinado EW×F de la emisión H α + [NII] informa de un modo preciso acerca de la aparición o no de la emisión en los espectros de prisma objetivo. Igualmente el desarrollo un algoritmo para la simulación de los espectros de prisma objetivo permite investigar cómo afectan los diferentes factores tales como EW, flujo y magnitud en la identificación de la emisión.

La relación Litio-Edad-Masa en estrellas frías: El efecto de la rotación y de la actividad cromosférica

Autor/a: David Barrado y Navascués

Director/es: María José Fernández-Figueroa y Elisa de Castro Rubio

Centro: Departamento de Astrofísica, Universidad Complutense Madrid

Lectura: 12 de Julio de 1996

Esta memoria contiene un estudio de la interacción entre la abundancia de litio y la rotación, la actividad cromosférica y la edad en estrellas de últimos tipos espectrales.

Con este objetivo, hemos analizado varias muestras de estrellas, entre las que se encuentran binarias y estrellas aisladas pertenecientes al cúmulo de las Híades, sistemas binarios con actividad cromosférica, varios sistemas múltiples que contienen este tipo de binarias, y un grupo de binarias visuales y espectroscópicas que, debido a sus altos períodos orbitales, no presentan actividad cromosférica. Además, con el fin de comprobar el efecto que pudiera tener la actividad cromosférica en la formación de la línea de litio estudiada, LiI 6707.8 Å, realizamos observaciones de muy alta resolución de diferentes regiones solares para varios elementos alcalinos.

Este estudio permite concluir que las binarias de corto período orbital que se encuentran dentro de la Secuencia Principal y que tienen masas en el rango 0.75–0.95 M $_{\odot}$ presentan un mecanismo inhibidor del agotamiento del litio. Este fenómeno se interpreta como debido a la transferencia de momento angular desde la órbita a la rotación, lo que conlleva evitar parte de la rotación diferencial radial que aparece entre la envoltura convectiva y el interior, y la mezcla de material ligado a ella.

En el caso de estrellas de masa superior, sólo se observan posibles sobreabundancias en estrellas de las Híades de muy cortos períodos orbitales cuando las masas se encuentran dentro del rango 0.95–1.3 M $_{\odot}$.

Para masas superiores, el agotamiento de la abundancia de litio no parece inhibida debido a la binariedad hasta que estas estrellas binarias salen fuera de la Secuencia Principal. Al cruzar la Zona Vacía de las Gigantes, desarrollan profundas envolturas convectivas que permitirían la aparición de los procesos inhibidores.

Aplicación de modelos estelares a la evolución por marea de estrellas binarias.

Autor/a: Nuno Correia do Santos Cunha

Director/es: Alvaro Giménez y António Claret

Centro: Laboratorio de Astrofísica Espacial y Física Fundamental

Lectura: 9 de Julio de 1996

Uno de los objetivos del trabajo ha sido el de estudiar en qué medida las fuerzas de marea, actuando en las fases posteriores a la presecuencia principal, son responsables de los parámetros orbitales observados en distintas muestras de sistemas binarios.

Los sistemas binarios eclipsantes con dimensiones absolutas bien determinadas forman una buena base de datos para probar las teorías de evolución por marea debido a la fuerte dependencia de las escalas de tiempo, para la sincronización de la rotación y la circularización orbital, con las masas y radios relativos de sus componentes y los períodos orbitales. De los sistemas publicados en la literatura, hemos elegido un pequeño número de ellos, 42, para la comparación entre la teoría y la observación.

La primera de las formulaciones sobre la interacción de marea utilizada en este trabajo fue desarrollada por Zahn, y es el tratamiento clásico de la marea. Los mecanismos de disipación turbulenta y amortiguamiento radiativo, operando en la envoltura de las estrellas, son los responsables del cambio entre momentos angulares de rotación y orbital. La otra, desarrollada por Tassoul, estudia las corrientes meridionales a gran escala que son generadas por la falta de simetría axial creada por los abultamientos.

Las ecuaciones diferenciales que gobiernan la evolución de los parámetros orbitales, dentro de la aproximación de bajas excentricidades y pequeños desvíos del sincronismo, han sido integradas y los tiempos críticos para la sincronización y la circularización han sido determinados.

El método desarrollado en la primera parte del trabajo ha sido utilizado en un reducido número de Sistemas Binarios Cromosféricamente Activos. La motivación para utilizar estos sistemas está en que sus componentes son estrellas de poca masa y por la presencia de varias componentes evolucionadas (características distintas de la muestra anterior). También respecto a este tipo de sistemas, hemos estudiado la posibilidad de emplear el índice espectral definido por Fanelli, empleando espectros en baja dispersión del doblete de Mg II, en el ultravioleta, para detectar la presencia de la emisión cromosférica.

Identificación y análisis de imágenes en placas astrográficas

Autor/a: Amelia Ortiz Gil

Director/es: Alvaro López García

Centro: Facultat de Física, Universitat de València

Lectura: 18 Diciembre 1995

En esta tesis se presentan los resultados obtenidos en la identificación y análisis de imágenes astronómicas con objetivo de la determinación precisa de la posición de estrellas y de asteroides mediante la utilización de placas fotográficas.

Los principales logros de este trabajo son los siguientes:

- Construcción de algoritmos de realce que permiten detectar las estrellas más débiles, mejorando la precisión de las posiciones obtenidas. Destaca por su eficiencia el basado en la teoría de conjuntos borrosos.
- Desarrollo de un algoritmo de identificación y análisis en tiempo real de imágenes en placas de asteroides a partir del conocimiento previo de las posiciones de las estrellas de referencia.
- Desarrollo de un algoritmo de identificación de imágenes en placas de gran campo (sin conocimiento previo de las posiciones de las estrellas) y en campos con gran número de estrellas (muchas de las imágenes aparecen parcialmente amalgamadas).
- Un algoritmo que permite la obtención de posiciones en las placas de la “Carte du Ciel” con una precisión de $0.2''$ en su primera versión, capaz de realizar el análisis simultáneo de las componentes individuales de las exposiciones triples y de obtener buenos resultados incluso con las estrellas afectadas por la aberración de coma presente en los bordes de las placas. Además, este proceso permite, actualmente, la obtención de magnitudes con una precisión de 0.3^m .

Poblaciones viejas e historia de la formación estelar de la galaxia irregular del Grupo Local NGC 6822

Autor/a: Carme Gallart Gallart

Director/es: Antonio Aparicio

Centro: Instituto de Astrofísica de Canarias

Lectura: 19 de Junio de 1996

En esta tesis se ha desarrollado un conjunto de herramientas para obtener la historia completa de la formación estelar (HFE) en galaxias, a partir del análisis del diagrama color-magnitud (DCM) de sus estrellas resueltas. El método se ha usado con éxito en la galaxia irregular enana (GIE) del Grupo Local NGC 6822. Nuestros resultados demuestran que esta galaxia empezó a formar estrellas en una época temprana (hace de 15 a 12 Ga), y que contiene una gran cantidad de estrellas viejas. Este resultado es importante porque da respuesta a una cuestión persistente acerca de la presencia o no de estrellas viejas en las GIE.

La herramienta básica usada para la obtención de la HFE es la comparación del DCM $[(V - I), I]$ observado con un conjunto de DCM modelo, calculados suponiendo diferentes escenarios evolutivos. Los datos obtenidos para NGC 6822 son suficientemente profundos para observar una gran cantidad de estrellas viejas en la fase de gigante roja y en la rama asintótica de gigantes. En los DCM $[(V - I), I]$ y $[(V - R), V]$ estas

estrellas se concentran en dos estructuras, a las que llamamos, por su aspecto, *tocho* y *colita* (*red-tangle* y *red-tail*). La fiabilidad de los diagramas modelo calculados se basa en i) el uso de modelos de evolución estelar que cubren el rango de edades y metalicidades necesario, ii) la interpolación en las trazas evolutivas de masa y metalicidad fija para determinar con precisión la posición en el DCM de una estrella de cualquier edad, masa y metalicidad, y iii) una simulación realista y precisa de los efectos observacionales.

El núcleo principal de la tesis es la comparación de los DCM observados con los DCM modelo a través de varios indicadores que caracterizan la distribución de estrellas en el DCM. Las conclusiones concretas alcanzadas sobre la HFE de NGC 6822 son:

- Se puede descartar que la formación estelar en NGC 6822 comenzara hace menos de 6 Ga. Un comienzo hace alrededor de 6 Ga sería posible sólo si se partiera de material previamente enriquecido químicamente o en el caso de un enriquecimiento inicial brusco en la galaxia.
- La explicación más simple es que NGC 6822 comenzara a formar estrellas en una época muy temprana, (alrededor de hace 15 a 12 Ga), a partir de gas pobre en metales.
- Un ritmo de formación estelar constante o con una disminución en los últimos pocos Ga es el que mejor reproduce las observaciones. Pueden haber ocurrido fluctuaciones de pequeña amplitud y en cortas escalas de tiempo.
- Se ha producido un aumento generalizado de la actividad de formación estelar en los últimos 100-200 Ma. La intensidad de este aumento es diferente en distintas regiones de la galaxia, siendo mayor en su estructura central barrada.

El método de determinación de la HFE se ha aplicado a NGC 6822, pero sus fundamentos son aplicables a galaxias de cualquier tipo morfológico, siempre que se disponga de fotometría suficientemente profunda. Esta fotometría se puede obtener, desde tierra, para todas las galaxias del Grupo Local, y, usando el Hubble Space Telescope, para galaxias situadas hasta 4–5 Mpc.