

CATÁLOGO DE LA SECCIÓN DE ESTRELLAS DOBLES DE LA LIADA v1.0

CASEDOLv1.0

Francisco Rica Romero.
Agrupación Astronómica de Mérida. (España)
frica0@terra.es

1.- Introducción.

La Sección de Estrellas Dobles de la **Liga Iberoamericana de Astronomía (LIADA)**, <http://www.liada.net/>, con sede en Argentina, comenzó su andadura en la primavera/verano del 2001, siendo su principal objetivo cubrir un campo observacional del que hasta esa fecha carecía. Este grupo de investigación, a pesar de pertenecer a la entidad argentina, tiene un carácter marcadamente internacional tal y como queda corroborado por la presencia de colaboradores de nacionalidad norteamericana, italiana y francesa, así como de una representación mayoritaria de españoles.

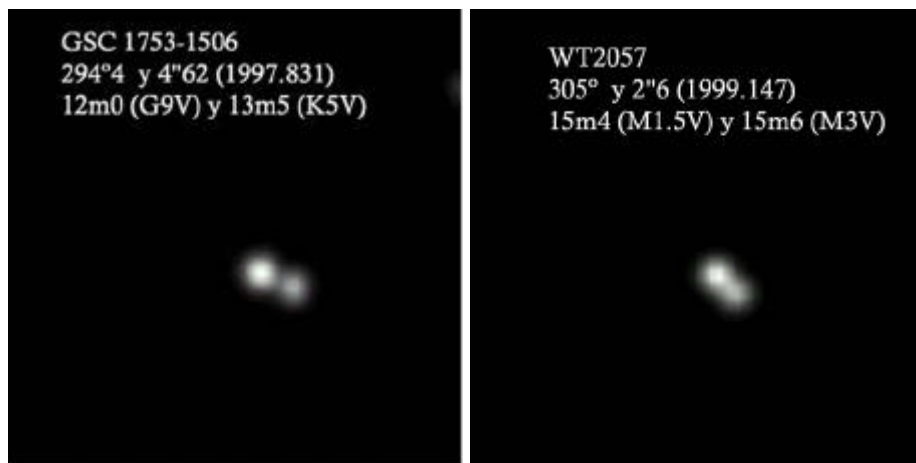


Figura 1. Dobles descubiertas por la LIADA.

Imágenes CCD del proyecto 2MASS que muestran dos de las dobles descubiertas por el grupo las cuales presentaron grandes evidencias de poseer relación física. Los valores para q y r , magnitudes y espectros fueron obtenidos por el grupo. En los próximos meses se espera su

2.- Objetivos.

El principal objetivo de nuestro grupo es estudiar la naturaleza de las estrellas dobles visuales en base a los datos fotométricos BVIJHK y astrométricos (movimientos propios y astrometría relativa) y seleccionar aquellas dobles que posean o sean sospechosas de tener una naturaleza física. Las dobles ópticas son

rechazadas para posteriores estudios ya que carecen de interés astrofísico. Esta labor es realmente importante ya que un gran porcentaje de las dobles catalogadas en el *Washington Double Star Catalog (WDS)*, <http://ad.usno.navy.mil/proj/WDS/wds.html>, son ópticas. Así pues, es fundamental optimizar los recursos técnicos y humanos empleados en la investigación de estos objetos para poder detectar aquellos pares de estrellas que realmente constituyan un sistema binario. Para conseguir este objetivo se realizan las siguientes tareas:

a) Realización de astrometría relativa. Actualización y confirmación de pares abandonados.-

En nuestro grupo se realizan mediciones de ángulos de posición (AP o θ) y distancia angular (D o ρ) por muy diversos métodos, desde oculares micrométricos hasta técnicas CCD, pasando por los surveys publicados en Internet (Digitized Sky Survey, SuperCosmos Sky Survey y Two Micron All Sky Survey) los cuales nos permiten medir placas fotográficas incluso de hace más de 50 años. Otra posibilidad, asequible a todo el mundo, es el uso de

catálogos astrométricos aceptados por el Observatorio Naval de los Estados Unidos (USNO). Consecuentemente, no es problema el no poseer instrumental astronómico para participar. Para realizar la astrometría se utilizan varias aplicaciones informáticas, tales como, Astrometrica, AstroArt o REDUC.

En nuestros programas observacionales la mayoría de las dobles están abandonadas y pendientes de confirmación, es decir sólo han sido medidas en su descubrimiento. La mayoría de ellas no han vuelto a ser medidas desde antes del año 1900 (algunas llevan abandonadas durante más de 170 años).

b) Estudio astrométrico. Cuando para una doble disponemos de varias mediciones de q y r separadas en el tiempo, es posible calcular la trayectoria aparente de la secundaria, dato fundamental para determinar si es física u óptica. Con frecuencia completamos el estudio solicitando al USNO todas las mediciones históricas si éstas existen. Para este estudio se utiliza una plantilla programada con Microsoft Excel que realiza estos cálculos de forma semi-automática.

c) Estudio fotométrico y espectroscópico. El análisis de la fotometría es fundamental no sólo para el estudio de las estrellas dobles sino también para cualquier objeto astronómico. A través de la literatura astronómica profesional obtenemos fotometría óptica (bandas B, V e I) e infrarroja (J, H y K). Estos datos son convertidos a unidades de energía absoluta para obtener la distribución de energía observada, la cual será comparada con los modelos teóricos derivados por los profesionales. El uso combinado de la fotometría junto con el movimiento propio de las componentes nos permite obtener con bastante precisión su espectro y clase luminosidad (enana, gigante, subenana...). Nuestro estudio de la precisión alcanzada indica diferencias espectrales medias -con respecto a los resultados profesionales- de una subclase espectral. En estos estudios son fundamentales los diagramas de doble color así como diversos diagramas de movimiento propio reducido.

d) Análisis de la naturaleza de las estrellas dobles. Los datos astrométricos junto con los fotométricos constituyen una pareja perfecta para permitirnos conocer, con gran fiabilidad, la naturaleza de las estrellas dobles en estudio, catalogándolas como dobles ópticas, de origen común, de movimiento propio común o físicas. Para ello aplicamos una serie de criterios profesionales diseñados desde 1932 hasta 1999.

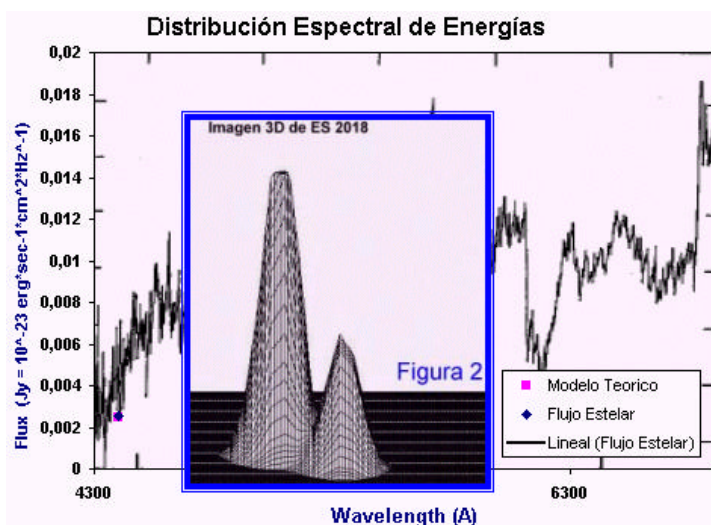


Figura 2. Herramientas de investigación.

Análisis espectrofotométrico que obtiene el tipo espectral de las componentes a partir de la comparación de la fotometría BVIJHK con modelos teóricos. En la parte central de la imagen se muestra una representación 3D de la doble ES 2018 usando el programa IRIS.

e) Búsqueda de nuevas compañeras físicas. Usando modernos catálogos de nuevas estrellas de movimiento propio se analizan todas ellas de forma semi-automática para realizar una búsqueda de estrellas que puedan estar relacionadas físicamente, ya sea por poseer el mismo movimiento propio o por tener la misma paralaje fotométrica. Para ello usamos diversos catálogos de la literatura profesional.

Publicación de los resultados. Los resultados obtenidos por nuestro grupo son enviados al USNO para su inclusión en el *Washington Double Star Catalog*, así como a las circulares de estrellas dobles publicadas por *The Webb Society* (<http://www.webbdeepsky.com/>) y la revista *Journal of Double Star Observations* (<http://www.jdso.org/>), entre otras. En España nuestro mejor “escaparate” es la revista *Astronomía* donde tenemos una sección fija dirigida por nuestro colaborador Rafael Benavides, uno de los principales miembros de nuestro grupo.

Resultados y nuevos descubrimientos.- Desde el año 2001 nuestro grupo ha medido 466 estrellas dobles visuales realizando 2642 mediciones de astrometrías relativas promediadas en 1307 medidas. Los **errores internos** medios fueron de 0"2 y 0"07 mientras que los **errores externos** fueron de 0"4 y 0"10 para Theta y Rho respectivamente. En la ejecución de los programas observacionales regulares se han **descubierto unos 22 sistemas estelares** además de 6 enanas blancas, varias decenas de subenanas y estrellas cercanas (a menos de 25 pársec) desconocidas hasta ahora.

A esto hay que añadir un gran trabajo que da a conocer el estudio realizado sobre 129 binarias separadas de movimiento propio común descubiertos por Rafael Benavides. Este trabajo será publicado en la revista especializada JDSO editada por la Universidad de Alabama del Sur en los Estados Unidos.

3.- Página Web e Invitación.

Todos aquellos que deseen saber más de nosotros y de cómo acceder a los programas observacionales y a las circulares informativas de nuestros resultados pueden acceder a la web

<http://personal.telefonica.terra.es/web/estrellasdoblesliada/home.htm>

Aprovecho la ocasión para animar a todos aquellos que sientan curiosidad por el mundo de las estrellas dobles (independientemente de su nivel técnico o de conocimientos) y deseen estudiar esta rama de la Astronomía para conseguir resultados científicos de alto nivel. Para cualquier consulta podéis poneros en contacto con frica0@terra.es.

4.- El catálogo

4.1.- Su estructura.

El catálogo contiene una línea por cada una de las estrellas dobles medidas y estudiadas por la sección de Estrellas Dobles de la LIADA. Por cada doble se muestran los siguientes datos:

- Identificador WDS.
- Designación oficial de la doble (formada por abreviatura del descubridor, número secuencial del descubrimiento y letras correspondientes a las componentes).
- Magnitud V de la primaria y secundaria. Estas magnitudes fueron obtenidas/deducidas de la literatura astronómica. La mayoría de ellas proceden del catálogo GSC-I previa calibración fotométrica o bien fueron deducidas a través de los colores infrarrojos J, H y K del catálogo 2MASS. Recientemente usamos el catálogo UCAC-2 para transformar la fotometría instrumental “r” en V.
- Tipo espectral para la primaria y secundaria. La estimación de espectros se obtuvo en base a los datos fotométricos y cinemáticos (explicado en párrafos anteriores).
- Época de la última medición realizada por la LIADA.
- Theta [°] y Rho [“] de la última medida realizada por miembros de la LIADA.

- Tipo de la doble en base a los estudios realizados por la LIADA. Los tipos son codificados de la siguiente manera:
 - **OP:** óptica.
 - **FIS:** física.
 - **ORB:** binaria con órbita conocida.
 - **OC:** origen Común.
 - **MPC:** movimiento propio común.
 - **¿, ¿?:** indeterminada.

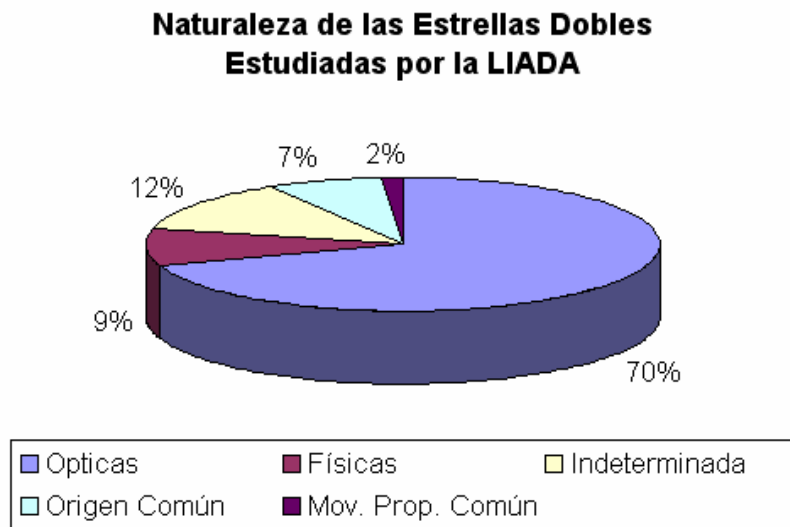


Figura 3-Naturaleza de las dobles visuales.
 Pictograma donde se muestra el resultado del estudio de la naturaleza de las dobles visuales. El bajo porcentaje de físicas es normal entre dobles visuales muy abandonadas.

4.2. Naturaleza de los pares.

Se realizó el estudio de la **naturaleza** de 400 estrellas dobles (el 86 % de las medidas) cuyo resultado mostramos gráficamente en la Figura 3. El 70 % resultaron ser ópticas o candidatas, mientras que **el 9 % son físicas** o candidatas. El 7 % son pares de origen común. En el 12 % de los casos no se pudo determinar su naturaleza debido a la escasez y/o falta de precisión de los datos astrométricos y fotométricos.

4.3. Estimación de tipos espectrales.

Se estimaron los tipos espectrales para 725 estrellas. En muchos casos también se proporcionaron las clases de luminosidad. Para la mayoría de las estrellas no se conocía su tipo espectral a través de la literatura por lo que estas estimaciones son las primeras realizadas.