

Respecto las ocultaciones lunares, se ideó, desarrolló y evaluó una nueva técnica de adquisición CCD para la observación de este tipo de fenómenos. Está basada en el método *fast drift scanning* y permite muestrear la intensidad del objeto ocultado cada 2 ms. La técnica habilita a prácticamente cualquier observatorio (profesional o amateur) para afrontar programas regulares de ocultaciones lunares con propósitos de contribución científica. Paralelamente, se llevó a cabo un programa de observación de ocultaciones lunares en el Observatorio Astronómico de Calar Alto, que durante 71.5 noches operó tanto en el visible con CCD como en IR con la cámara MAGIC. Como resultado, se consiguieron medir 3 diámetros estelares del orden de 7 mas y detectar 15 nuevos sistemas binarios y uno de triple con separaciones angulares proyectadas de hasta 2 mas. Finalmente, se desarrolló e implementó un nuevo algoritmo de reducción automática de ocultaciones basado en *wavelets*. Éste se ha aplicado satisfactoriamente en la reducción del conjunto de ocultaciones ( $\sim 400$ ) registradas en este programa. Del mismo modo, permite afrontar

de manera eficiente y regular la reducción de futuras observaciones, como las que se están llevando a cabo con VLT/ISAAC.

Respecto a la interferometría *speckle*, se ideó, desarrolló y evaluó una nueva técnica de adquisición CCD para este tipo de observaciones de alta resolución espacial. Nuevamente, está basada en el método de adquisición *fast drift scanning*, que permite muestrear la intensidad del objeto por debajo del intervalo de coherencia atmosférica. Se validó la técnica con la medición de 4 sistemas binarios de órbitas conocidas, estando los resultados de separación angular, ángulo de posición y diferencia de magnitud de acuerdo con ellas. La técnica permite a prácticamente cualquier observatorio (profesional o amateur) afrontar programas *speckle* con propósitos de contribución científica. Finalmente, se ideó, implementó y validó una nueva técnica de autocalibración de datos *speckle* que evita la necesidad de observar calibradores y, por tanto, ahorra tiempo de observación.

La memoria completa de esta tesis se encuentra disponible en **Ref[1]**

**Ref[1]** <http://www.tesisenred.net/TDX-0330106-125745/index.cs.html>

## ESTUDIO ÓPTICO-UV DE ESTRELLAS DE TIPO MEDIO Y TARDÍO

Alejandro García Gil

agg@iac.es

**Tesis doctoral dirigida por** Ramón J. García López y Carlos Allende Prieto

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

**Fecha de lectura:** 20 de diciembre de 2005

En esta tesis presentamos un análisis cuantitativo de los espectros ultravioleta (UV) cercano, óptico e infrarrojo (IR) cercano de las estrellas Vega y Proción, con el propósito de determinar sus propiedades físicas así como sus abundancias químicas superficiales.

Hemos comparado diferentes espectros observados con espectros sintéticos considerando en detalle las opacidades metálicas para escoger entre ellos. Este aspecto es especialmente importante en el ultravioleta, ya que hay una controversia sobre cuál es la mejor escala de flujo: la del Telescopio Espacial Hubble (HST) o la de INES, calibrada directamente a partir del satélite *International Ultraviolet Explorer* (IUE). La comparación de los flujos sintéticos del UV cercano, del visible y del IR cercano

con los observados favorece la escala de flujo del HST sobre la escala de INES. También hemos obtenido nuevos espectros de resolución intermedia de Proción con STIS a bordo del HST y espectros de alta resolución de Vega desde el Observatorio McDonald.

Hemos derivado la temperatura efectiva y la metalicidad a partir de modelos de atmósfera en equilibrio termodinámico local (ETL), fijando la gravedad superficial, comparando flujos sintéticos con el observado en regiones donde la opacidad del continuo de elementos distintos al hidrógeno no es importante, lo que suele ser válido en la región visible.

Utilizando los parámetros previamente derivados, hemos identificado los principales contribuyentes

a la opacidad del continuo en Vega y Proción. Las abundancias químicas de estos principales contribuyentes han sido investigadas comparando flujos sintéticos con el observado en el ultravioleta en regiones donde la opacidad del continuo producido por estos elementos es importante. También hemos derivado abundancias químicas a partir de líneas espectrales del visible y comparado los resultados con los obtenidos usando la región ultravioleta.

Finalmente hemos llevado a cabo un estudio del espectro de Vega usando modelos estelares con rotación rápida, comparando los flujos sintéticos con el observado. De esta manera hemos obtenido nuevos parámetros físicos (velocidad de rotación, incli-

nación del eje de rotación, la temperatura efectiva y la gravedad polar y ecuatorial, la metalicidad y la microturbulencia) y abundancias químicas fotosféricas. La alta velocidad de rotación y la baja inclinación obtenidas son consistentes con otros trabajos que tienen en cuenta la rotación, mientras que la microturbulencia y la velocidad ecuatorial proyectada obtenidas se comparan bien con los resultados donde el efecto de la rotación rápida sobre la superficie estelar y sobre el flujo emitido no fue considerada. Se han obtenido diferentes valores de la gravedad, la temperatura efectiva y algunas abundancias al tener en cuenta el efecto de la velocidad de rotación en detalle.

## ESTUDIO DE ESTRELLAS MASIVAS CON ESPECTROS DE ALTA RESOLUCIÓN EN EL UV-LEJANO, UV Y VISIBLE

Miriam García García

mgg@iac.es

**Tesis doctoral dirigida por** Luciana Bianchi (JHU, E.E.U.U.) y Artemio Herrero Davó (I.A.C.)

**Centro:** Universidad de La Laguna

**Fecha de lectura:** 15 de diciembre de 2005

Las estrellas masivas juegan un papel fundamental en la formación y evolución de estructuras en el Universo por su aporte de materia, energía y momento al medio interestelar y por su contribución a la nucleosíntesis galáctica y cósmica. Las estrellas masivas más calientes sufren vientos propulsados por radiación, que se detectan en los espectros de resolución media de estrellas individuales hasta el cúmulo de Virgo. Pueden encontrarse huellas del viento estelar en cualquier rango de longitudes de onda, pero los espectros UV y UV-lejano son especialmente prolíficos en líneas formadas en la atmósfera en expansión.

El trabajo de tesis que presentamos está dedicado al estudio de un grupo de estrellas masivas calientes con espectros del telescopio *Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer* (*FUSE*,  $\lambda 905\text{--}1187\text{\AA}$ ) complementados con datos del archivo del *International Ultraviolet Explorer* (*IUE*) y del *Hubble Space Telescope* para el rango  $\lambda 1150\text{--}1800\text{\AA}$ . Los datos se han analizado con espectros sintéticos calculados con el código *WM-basic*, que produce modelos unificados de simetría esférica de las atmósferas en expansión con un tratamiento preciso de los efectos de NETL y del bloqueo de líneas en las capas

sub- y supersónicas. Como apoyo para el análisis construimos una red de modelos *WM-basic* que, por comparación con las observaciones, nos permite acotar los valores de los parámetros estelares. Con la ayuda de la red es posible estudiar también la variación de las líneas espectrales y del equilibrio de ionización en función de las diferentes propiedades de la estrella. Las posibles aplicaciones de la red van más allá de este trabajo de tesis e incluyen la comparación de *WM-basic* con otros códigos, el estudio de regiones HII y la determinación de la ley de extinción. Ampliaciones posteriores de la red podrán usarse también como librería de modelos estelares de entrada para códigos de síntesis de poblaciones.