

ción de Li.

La abundancia de Fe es típicamente consistente y en algunos casos ligeramente mayor que la solar. Las razones de abundancias de los elementos estudiados con respecto al Fe en Cen X-4 son consistentes con las tendencias de estos elementos en la Galaxia. Se encuentran ligeras anomalías de Mg en A0620-00 y Al en XTE J1118+480, mientras que los elementos O, Mg, S, Si y Na resultan significativamente sobreabundantes en la estrella secundaria en Nova Sco 94.

Estas abundancias han sido discutidas en el contexto de los posibles escenarios evolutivos de cada sistema. Una comparación con modelos de explosiones de supernova de tipo II y Ib que se encuentran en la literatura ha permitido estudiar propiedades que caracterizan las explosiones de supernova que dieron lugar a los objetos compactos. En el sistema Nova Sco 94, se ha confirmado el origen del agujero negro en un evento explosivo, probablemente de tipo hipernova. En A0620-00 no po-

demus descartar que el agujero negro se formara a partir del colapso directo de su estrella progenitora.

En Cen X-4 se ha llevado a cabo además un estudio cinemático para determinar su órbita galactocéntrica. Las abundancias observadas en este sistema y en XTE J1118+480, junto con sus características cinemáticas han permitido concluir que los objetos compactos, una estrella de neutrones y un agujero negro respectivamente, se originaron también en explosiones de supernova o hipernova. Estos sistemas están situados actualmente en regiones del halo o disco grueso de la Galaxia pero probablemente se originaron en el disco fino de la Galaxia y han sido propulsados lejos de su región de formación como consecuencia de estas explosiones.

Finalmente, este estudio nos ha permitido establecer, de forma preliminar, una relación entre las masas de los objetos compactos y las masas de sus estrellas progenitoras.

NON-RADIAL PULSATIONS IN BE STARS. PREPARATION OF THE COROT SPACE MISSION

Juan Gutiérrez-Soto

juan.gutierrez-soto@uv.es

Tesis doctoral dirigida por Juan Fabregat

Centro: Observatori Astronòmic, Universitat de València

Fecha de lectura: 15 de diciembre de 2006

Las *estrellas Be* son estrellas de tipo B que muestran emisión en las líneas de Balmer debido a la presencia de una envoltura circunestelar. Los mecanismos que producen este disco no son todavía bien conocidos, siendo los más probables la combinación de la alta velocidad de rotación (90 % de la velocidad crítica) y la presencia de modos de pulsación no radiales y/o campos magnéticos.

La misión COROT (CONvección, ROTación y Tránsitos planetarios), lanzada con éxito el 27 de Diciembre de 2006, obtendrá fotometría de muy alta precisión (hasta 1 ppm en los campos de asterosismología y hasta 10^{-4} en los campos de exoplanetas) y de muy larga duración (hasta 150 días). El análisis de sus datos nos permitirá mejorar cualitativamente el conocimiento de las propiedades pulsacionales de las estrellas Be y su relación con los *outbursts* observados.

El objetivo de esta tesis es la preparación y el estudio de una muestra de estrellas Be que serán observadas por COROT. Con este fin hemos realizado un análisis fotométrico de todas las estre-

llas Be que se encuentran en los campos de asterosismología de COROT con magnitudes entre 5.4 y 9.5, basándonos en observaciones realizadas por nosotros mismos en el Observatorio de Sierra Nevada con el fotómetro instalado en el telescopio de 90 cm y extraídas de grandes proyectos fotométricos (HIPPARCOS y ASAS-3). Hemos detectado 4 estrellas Be multiperiódicas, 20 monoperiódicas y 27 no variables. La posición de las estrellas estudiadas en el diagrama HR sugiere que las estrellas Be son las contrapartidas de alta velocidad de rotación de las estrellas pulsantes β Cephei y SPB (*Slowly Pulsating B stars*).

En el estudio de esta muestra fotométrica se han observado dos estrellas Be (NW Ser y V1446 Aql) cuyas curvas de luz presentan un cambio de amplitud en cuestión de días. Esto es indicativo de multiperiodicidad. Se ha realizado un análisis espectral, detectando cuatro frecuencias en cada estrella que han sido modelizadas y asociadas a modos de pulsación no radiales. Además, NW Ser es una candidata a pulsador híbrido de β Cephei y

SPB.

Asimismo, hemos realizado un análisis espectroscópico de la estrella NW Ser con el fin de estudiar la variación del perfil de líneas y así poder identificar con más precisión los modos de pulsación de esta estrella Be. Se ha detectado claramente la frecuencia 1.35 c/d que hemos asociado a un modo con grado $\ell = 2$ ó 3 y un orden azimutal $m = -2$ ó -3 (ver Figura 1).

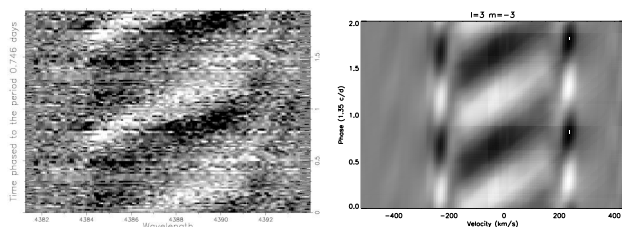


Figura 1 — En estas dos gráficas mostramos el movimiento de las regiones de la estrella que se acercan o alejan de nosotros debido a la pulsación, a lo largo del tiempo (eje Y, en fase con la frecuencia 1.35 c/d) y de la longitud de onda (eje X, centrada en la línea He I 4387). La figura de la izquierda representa las observaciones y la de la derecha el modelo para un modo con $\ell = 3$ y $m = -3$.

Además de las estrellas Be brillantes que serán monitorizadas en los campos de asterosismología, COROT también observará estrellas Be débiles

(magnitudes entre 12 y 16) en los campos de exoplanetas. Sin embargo, no se conocen estrellas Be débiles en esos campos y por tanto un trabajo preliminar de identificación es necesario. Con este fin, hemos desarrollado una técnica fotométrica que se basa en la utilización de dos filtros estrechos centrados en H α y en los filtros Strömgen. Las observaciones se han realizado en el telescopio INT con la cámara WFC durante Agosto y Diciembre 2005. Hemos desarrollado una *pipeline* para la reducción de los datos que nos permite obtener resultados de una forma rápida y casi automática. De esta forma, hemos detectado 43 estrellas Be en los dos primeros campos de exoplanetas que serán observados por COROT.

Por último, hemos analizado las propiedades pulsacionales de una muestra de estrellas Be en la *Nube Pequeña de Magallanes*. En este trabajo presentamos la primera detección de multiperiodicidad en estrellas Be no binarias fuera de la Galaxia. Estos resultados prueban claramente que las estrellas Be en la Nube Pequeña de Magallanes son pulsadores no radiales. Sin embargo, pulsaciones en estrellas masivas de tipo espectral B en regiones de baja metalicidad no son predichas por los modelos estelares actuales basados en las opacidades comúnmente aceptadas. Por tanto, nuestro estudio apunta hacia la necesidad de nuevos modelos o de una mejor determinación de opacidades.

HOST GALAXIES AND ENVIRONMENTS OF COMPACT EXTRAGALACTIC RADIO SOURCES

Álvaro Labiano Ortega

labiano@damir.iem.csic.es

Tesis doctoral dirigida por Prof. Dr. P.D. Barthel (U. Groningen), Dr. C.P. O'Dea (STScI, RIT), Dr. R.V. Vermeulen (ASTRON)

Centro: Universidad de Groningen, Países Bajos; Space Telescope Science Institute (EEUU)

Fecha de lectura: 24 de febrero de 2006

Esta tesis estudia la relación entre los núcleos galácticos activos y su relación con la galaxia anfitriona, combinando espectrometría y fotometría en ultravioleta, óptico y radio frecuencias, así como estudios morfológicos de fuentes de radio jóvenes (*GHz Peaked Spectrum*, GPS y *Compact Steep Spectrum*, CSS) y de sus galaxias anfitrionas.

Las fuentes GPS y CSS son compactas (< 1 kpc las GPS, < 15 kpc las CSS) pero muy potentes ($\log P_{1.4} > 25$ W Hz $^{-1}$). Su espectro en radio suele ser bastante simple y presenta un pico alrededor de 1 GHz (GPS) o 100 MHz (CSS). Los últimos estudios indican que estas fuentes son las progeni-

toras de las fuentes de radio de gran tamaño (tipo *Fanaroff-Riely*, FR), aunque los modelos de evolución presentan problemas y se desconoce la relación entre las propiedades de la fuente de radio y las de la galaxia anfitriona.

Debido a su pequeño tamaño y su alta emisión en radio, las fuentes GPS y CSS son excelentes sondas de las regiones internas de sus galaxias anfitrionas. Más aún, su corta edad permite compararlas con fuentes viejas de mayor tamaño y estudiar la evolución temporal de la relación entre la fuente de radio y la galaxia anfitriona, así como de sus propiedades.