

## **Espectros promedio en rayos X de Núcleos Galácticos Activos de muestreos profundos en rayos X. Resumen.**

Un Núcleo Galáctico Activo (AGN) es una fuente estable extremadamente lumínoso, siendo su 'motor central' el acrecimiento hacia un agujero negro super masivo (SMBH) en una estructura con forma de disco. Los espectros de rayos X de los AGN son formados de un continuo a ley de potencia, con componentes de reflexión Compton y línea Fe K<sub>α</sub> (emitidas en el disco de acrecimiento y una estructura externa con forma de toro). El estudio de la línea Fe K<sub>α</sub> ha desvelado interesantes propiedades del material fluorescente, produciendo resultados exitosos [11]. Mi tesis de doctorado presenta sus propiedades en los muestreos de AGN más profundos en banda X existentes al día de hoy. He estudiado los muestreos de *Chandra* (CDFS, CDFN [10, 1] y AEGIS [9]), de *XMM-Newton* (el XMM-CDFS [4] y el VCV [12]). He utilizado y perfeccionado el método de mi grupo de investigación [5] para promediar espectros de rayos X.

### Resultados más importantes obtenidos en la tesis

El principal resultado de mi tesis es que la línea Fe K<sub>α</sub> es altamente significativa ( $\sim 6,5\sigma$  de confianza estadística) en todos los AGN con alto desplazamiento al rojo (redshift). Además, la anchura equivalente (AE) medida en mi estudio es compatible con los valores que se han obtenido estudiando AGN individuales brillantes de bajo redshift (AE  $\sim 100$  eV), lo cual ofrece una sólida evidencia de que su emisión sea común en la mayoría de los AGN: en el caso contrario, un número limitado de fuentes debería contribuir con una AE demasiado alta y esto no sería posible.

### Possible impacto de los resultados en su campo de especialidad

Los trabajos anteriores a mi tesis habían podido caracterizar la línea Fe K<sub>α</sub> solo en AGN cercanos y con espectros de buena cociente señal-ruido: mi investigación ha podido finalmente extender estos resultados a AGN de alto redshift observados de *Chandra* y *XMM-Newton*: la línea Fe K<sub>α</sub> es una característica fundamental y universal de los AGN, no solo en el Universo local, sino también en el Universo lejano.

Mi tesis ofrece aportaciones originales del punto de vista no solo de los resultados, sino también de la metodología y de los datos usados. Sobre el método, he introducido técnicas para estudiar y tener en cuenta la resolución metodológica en toda la banda X; además he desarrollado un método de estudiar la línea Fe K<sub>α</sub> independientemente de los ajustes de los espectros X. En mi tesis, hemos utilizado nuevos datos: he investigado por primera vez el muestreo profundo de *Chandra* con la técnica de promediar espectros; además, el XMM-CDFS es el campo de AGN más profundo de *XMM-Newton*; el catálogo del VCV representa la muestra de AGN con mayor número cuentas en banda X estudiada hasta ahora con metodologías de promediar espectros.

### Futuras líneas de actuación

Estamos planeando utilizar la muestra del VCV para estudiar en mayor detalle las propiedades morfológicas y físicas del toro, utilizando modelos de reflexión [3] en estructuras toroidales. A más largo plazo, planeamos de estudiar muestreos más grandes de AGN con la información sobre las masas de los agujeros negros y/o la tasa de acrecimiento. Esto nos permitirá de estudiar la línea Fe K<sub>α</sub> en función de las características del 'motor central' de los AGN.

### Publicaciones

El primer artículo derivado de mi tesis [6] tiene, en su lista de citaciones, una de parte de un libro especializado [2]; el segundo ha sido enviado [7] y el tercero es en preparación [8].

## Referencias

- [1] Alexander D.M., Bauer F.E., Brandt W. . et al., 2003, AJ, 126, 539(A03)
- [2] Beckmann, V.; Shrader, C. R., 'Active Galactic Nuclei', 2012: Wiley-VCH Verlag
- [3] Brightman M. and Nandra K., 2011, MNRAS, 414, 3084-3104
- [4] Comastri A., Ranalli P., Iwasawa K., et al. , 2011, A&A,526, L9
- [5] Corral A., Page M. J., Carrera F. J. et al., 2008, A&A, 492, 71
- [6] Falocco S., Carrera F., Corral A., et al. 2012, A&A, 538, A83
- [7] Falocco S., Carrera F., Corral A., et al., 2013a, submitted to A&A
- [8] Falocco S., et al. 2013b, in preparation
- [9] Laird E.S., Nandra K., Georgakis A. et al., 2009, ApJS, 180, 102
- [10] Luo B., Bauer F.E., Brandt W.N., et al., 2008, ApJS, Vol. 179, p. 19
- [11] Tanaka Y., Nandra K., Fabian A. C., et al., 1995, Nature, 375,659-661
- [12] Véron-Cetty, M.-P. and Véron, P., 2010, A&A, 510, A10,