

Mi trabajo de tesis está dedicado al estudio de fuentes de rayos gamma de muy alta energía (VHE > 100 GeV), especialmente Núcleos Activos de Galaxias (AGNs). Esta ventana de observación del Universo es todavía bastante desconocida debido a sus dificultades de observación dentro de la atmósfera terrestre. Un problema añadido es la imposibilidad de realización de dicha observación mediante el uso de satélites para energías superiores a 300 GeV, puesto que las grandes áreas colectoras necesarias hacen inviable el proyecto. Por tanto, el uso de telescopios Cherenkov desde tierra como método indirecto de medida es la única alternativa. Entre los principales resultados de mis tesis se encuentra el entendimiento y análisis de los nuevos datos proporcionados por el nuevo sistema de telescopios Cherenkov MAGIC que empezó a funcionar en modo estereoscópico en otoño de 2009.

La emisión de blazars (AGNs cuyos jets o chorros apuntan en la dirección de la Tierra) está dominada por el rango de VHE, sin embargo tan sólo 51 blazars han sido detectados hasta ahora en dicho rango y dos de estos descubrimientos son fruto del trabajo de esta tesis: el Flat Spectrum Radio Quasar (FSRQ) PKS 1222+21 y el blazar 1ES 1215+303. Para ambas fuentes y otro blazar denominado 1ES 1218+304 detectado en el mismo campo de visión de 1ES 1215+303 se ha llevado a cabo un estudio multifrecuencia y un modelado de su emisión en el marco de modelos leptónicos en jets. También se han usado los resultados obtenidos para testear los modelos actuales de Luz Extragaláctica de Fondo, comúnmente denominada EBL, que tiene importantes implicaciones en la evolución del Universo. La medida del EBL es difícilmente accesible por observaciones directas. Sin embargo, objetos lejanos detectados en VHE pueden ser usados como medida indirecta de la densidad de EBL gracias a la interacción por producción de pares de electrones y positrones que deja impresa su huella en el espectro observado en VHE (Nikishov 1962; Jelley 1966; Gould & Schröder 1967).

Especialmente destacable es el descubrimiento del FSRQ PKS1222+21 (el tercer FSRQ detectado en VHE y el segundo blazar más lejano) junto con la rápida variabilidad detectada en el rango de VHE, de aproximadamente 10 minutos, que no puede ser explicada por los modelos actuales de emisión en jets (Ghisellini and Tavecchio, 2009, Sikora et al., 2008). En este trabajo se propone por primera vez un modelo revisado del entorno físico en jets que podría explicar las observaciones. Además también se propone un plan de trabajo para testear las predicciones de este nuevo modelo.

Las futuras líneas de investigación están centradas en un estudio más profundo y detallado de este tipo de objetos en el rango de VHE, especialmente haciendo uso del futuro array de telescopios Cherenkov CTA, así como su estudio multifrecuencia. Este tipo de estudio multifrecuencia además de ayudarnos en el mejor entendimiento de las condiciones físicas y procesos que tienen lugar en los jets y a un mejor entendimiento de procesos de física de partículas, también nos ayuda a estimar la densidad de EBL como he comentado anteriormente y, a su vez, el campo magnético intergaláctico (IGMF) al que no podemos acceder mediante observación directa y que tiene importantes implicaciones cosmológicas al igual que el EBL (Tavecchio et al. 2010, Neronov et al. 2010).

La lista de publicaciones aparece al final de mi CV y todas las publicaciones que en él se detallan han sido fruto de la realización de mi tesis doctoral. La tesis se ha realizado en el marco de la colaboración MAGIC, y como es usual en el campo de astro-partículas, todas las publicaciones realizadas haciendo uso de datos obtenidos en sus telescopios han de ser publicados incluyendo a todos los miembros de la colaboración por orden alfabético, y apareciendo en algunas ocasiones como autor correspondiente aquellos que han llevado a cabo un trabajo en particular. Con el fin de aclarar cuales de ellas han sido lideradas por mi, se encuentran marcadas en mi CV. Consciente de que no es lo común en el campo de la astronomía quedo a su disposición para cualquier duda o aclaración necesaria.

Bibliografía:

Ghisellini, G. and Tavecchio, T.: 2009, MNRAS 397, 985

Gould, R. J. & Schröder, G. P. 1967, Physical Review, 155, 1404

Jelley, J. V. 1966, Physical Review Letters, 16, 479

Neronov, A. and Vovk, I.: 2010, Science, Volume 328, Issue 5974, pp. 73.

Nikishov, A. I. 1962, Sov. Phys. JETP, 393, 14

Sikora, M., Moderski, R., and Madejski, G. M.: 2008, ApJ 675, 71

Tavecchio, F. et al.: 2010, MNRAS 406, L70