

Observación de fotones y neutrinos con el telescopio espacial JEM-EUSO

El origen de los rayos cósmicos de energías muy altas es todavía un problema abierto de la Astrofísica. En estos últimos años se ha avanzado considerablemente en la comprensión de este fenómeno debido a las observaciones realizadas por el Observatorio Pierre Auger y, en menor medida, por el observatorio Telescope Array. A pesar de las discrepancias existentes entre los resultados de estos dos observatorios, se ha encontrado que el flujo de rayos cósmicos de energías más altas presenta una supresión. El origen de dicha supresión todavía no se conoce, podría deberse a la interacción de los rayos cósmicos con los fotones de bajas energías presentes en el medio intergaláctico, a la incapacidad de las fuentes de acelerar partículas a mayores energías o a una combinación de ambos efectos.

Todavía no se ha podido identificar ninguna fuente de los rayos cósmicos más energéticos. Debido a la interacción de estas partículas tan energéticas con los campos magnéticos de nuestra Galaxia y del medio intergaláctico los estudios de identificación de fuentes se realizan a las energías más altas, en la región donde el flujo presenta la supresión, lo cual se hace estadísticamente muy difícil. Para resolver este problema se planea la construcción y puesta en órbita del telescopio espacial JEM-EUSO, el cual será instalado en la estación espacial internacional con el objetivo de observar rayos cósmicos desde el espacio. De esta manera el área efectiva cubierta por este experimento será unas 56 veces más grande que la de Auger, lo cual permitirá observar una gran cantidad de eventos a las energías más altas. También se espera observar fotones y neutrinos de energías muy altas originados durante la propagación de los rayos cósmicos a través del medio intergaláctico. Estas partículas secundarias son de gran importancia ya que al no interactuar con los campos magnéticos apuntan directamente a las fuentes.

Se proponen dos temas para tesis de licenciatura/doctorado, uno para fotones y el otro para neutrinos en el contexto de JEM-EUSO. (i) Fotones: se propone estudiar la discriminación entre hadrones y fotones utilizando el parámetro dado por la profundidad atmosférica a la que se da el máximo desarrollo de las lluvias de partículas, el cual podrá ser observado por JEM-EUSO. (ii) Neutrinos: se propone el cálculo de la apertura de JEM-EUSO para eventos originados por neutrinos tau conocidos como “double bang”, los cuales son de gran interés para el estudio de las oscilaciones de sabor a las energías más altas.

Daniel Supanitsky.
email: supanitsky@iafe.uba.ar