

# Improving the quality of the images obtained by the MACACO Compton telescope by means of a joint reconstruction algorithm

Monday, 14 December 2020 17:50 (15)

La terapia con hadrones es una modalidad de tratamiento de cáncer con haces externos compuestos por núcleos ligeros. Presenta ciertas ventajas respecto a la más común radioterapia con fotones, en particular una menor irradiación a tejidos sanos, como consecuencia del rango finito de los componentes del haz dentro del paciente. No obstante, su implementación se ve limitada por la falta de un método de verificación online de dicho rango. Una posible solución a este problema pasa por la detección de los rayos gamma provocados por las interacciones inelásticas de los componentes del haz. La imagen de la distribución de emisión de estos rayos gamma está correlacionada con la dosis depositada por el haz en el paciente. Para obtener esta imagen es necesario un instrumento con la suficiente eficiencia para detectar y obtener una imagen robusta de rayos gammas en el rango de los pocos MeV.

Con este fin, el grupo IRIS (IFIC-Valencia) está desarrollando el prototipo MACACO, una Cámara Compton compuesta por tres cristales centelleadores continuos de LaBr<sub>3</sub> acoplados a SiPMs. En una Cámara Compton, el origen de los rayos gamma incidente se puede reconstruir si éstos interactúan en al menos dos de los detectores. Así, la geometría de MACACO permite disponer de cuatro canales de detección diferentes, con los que puede reconstruir la distribución de rayos gamma de forma independiente. Cabe esperar que la combinación de estos canales a través de un algoritmo de reconstrucción de la imagen conjunto permita la obtención de imágenes mucho más robustas que las obtenidas por cualquiera de sus canales individuales. Los recientes avances en software realizados por el grupo permiten explorar ahora esta posibilidad.

En este trabajo presentamos un algoritmo de reconstrucción de la imagen conjunto basado en el comúnmente empleado List Mode Maximum Likelihood Expectation Maximization (LM-MLEM), y su aplicación tanto a datos sintéticos (simulaciones de haz de protones incidiendo en fantasmas) como a datos experimentales tomados por MACACO. Entre estos últimos cabe destacar la reconstrucción de estructuras complejas en el laboratorio así como medidas realizadas en el haz. En todos los casos, los resultados muestran imágenes más robustas y con mayor relación señal/ruido, constituyendo así un prometedor paso en el desarrollo de MACACO como medio de verificación del rango en terapia por hadrones.

**Primary author(s)** : Mr. ROSER, Jorge (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV)); BARRIENTOS, Luis (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV)); Prof. BERNABÉU, Jose (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV)); BORJA-LLORET, Marina (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV)); Dr. MUÑOZ, Enrique (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV)); Dr. OLIVER, Josep F. (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV)); Dr. ROS, Ana (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV)); VIEGAS, Rita (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV)); Dr. LLOSÁ, Gabriela (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV))

**Presenter(s)** : Mr. ROSER, Jorge (Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV))

**Session Classification** : Session 2

**Track Classification** : Main