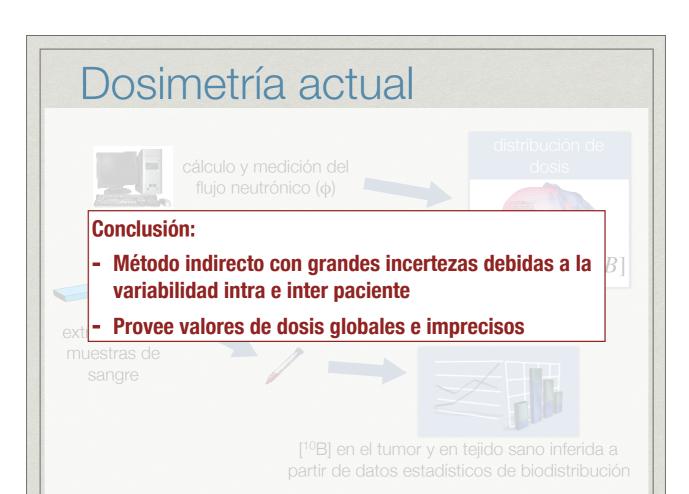


Cálculo y medición del flujo neutrónico (φ)

medición in situ de [¹⁰B] (por ej con ICP)

muestras de sangre

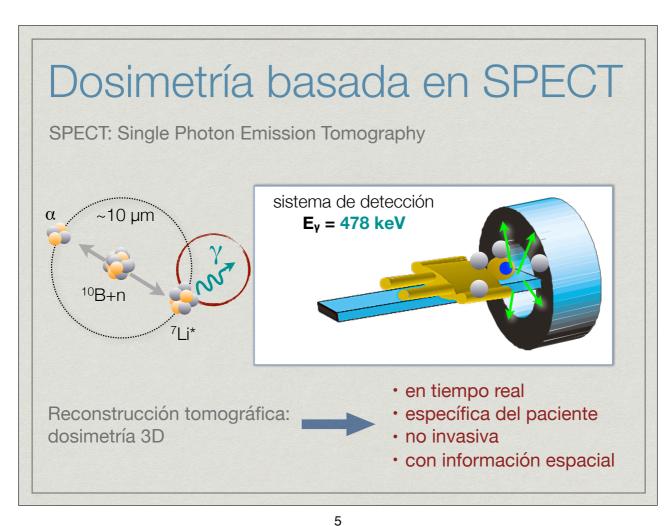
[¹⁰B] en el tumor y en tejido sano inferida a partir de datos estadísticos de biodistribución



3

Plan de la charla

- * Presentación del principio
- * Diseño del sistema y construcción de un prototipo
- Resultados experimentales
- Desarrollos en curso y conclusiones





presencia de fondo neutrónico y de radiación gamma



desarrollo específico del sistema de detección

Trabajos sobre el tema presentados al 17th International Congress on Neutron Capture Therapy 2 al 7 de octubre de 2016, Missouri, USA

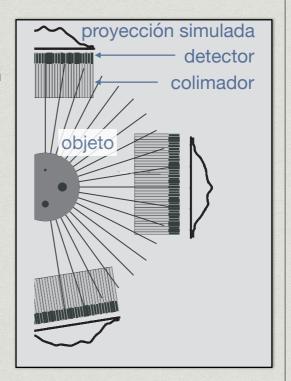
- * Characterization of a CdZnTe detector prototype for Boron imaging by SPECT: simulations and measurements in a neutron field; S Fatemi, L Bianchini, S Bortolussi, I Postuma, N Protti, A De Bari, G Benassi, N Zambelli, M Bettelli, A Zappettini, S Altieri; Italia
- * Towards B neutron capture reaction mapping in a patient with photon-counting SPECT systems; A Winkler, H Koivunoro, I Auterinen, S Savolainen; Finlandia
- * Development of a real-time prompt gamma-ray imaging system using GAGG:Ce or Srl2:Eu scintillator array for BNCT; H Tanaka, Y Sakurai, T Takata, T Watanabe, M Suzuki, K Akabori, S Kawabata, S Masunaga, N Kondo, K Ono, A Maruhashi, Japón
- * Design and Feasibility of a Gamma-Ray Detection System for Three Dimensional Patient Dose Imaging; K Akabori, K Taki, Y Aoki, T Mitsumoto, S Yajima, H Tanaka; Japón
- * 3D SPECT reconstructed image from prompt gamma ray in BNCT for a heterogeneous human phantom: A Monte Carlo simulation study; C Gong, X Tang, C Geng, H Yu, W Shao, D Shu, D Chen; China
- * Gadolinium effect estimation of GAGG for BNCT-SPECT; N Saraue, M Manabe, R Ohya, F Sato, I Murata; Japón

7

DISEÑO DEL SISTEMA Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO

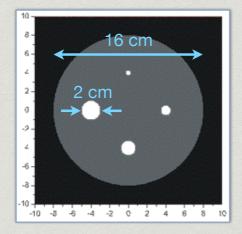
Diseño del sistema: características generales

- · Resolución espacial del colimador: 1 cm
- · Adquisición:
 - muestreo angular: 9° (20 posiciones entre 0° y 180°)
 - muestreo lineal: 37
- Imagen:
 - tamaño de la imagen:
 21×21 pixeles
 - tamaño del píxel:1 cm × 1 cm
- Cálculo: simulaciones numéricas Monte Carlo (código MCNP)

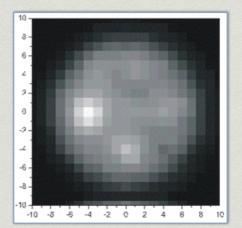


9

Resultados esperados



Objeto original (incógnita)



Reconstrucción: adquisición con 10 % de fluctuaciones estadísticas

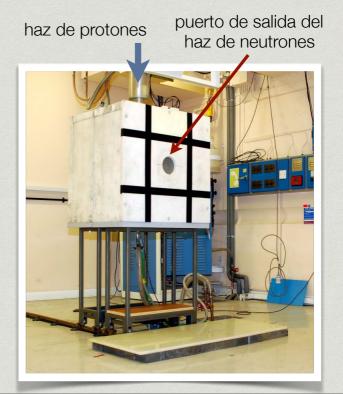
Trabajo experimental

Año 2008

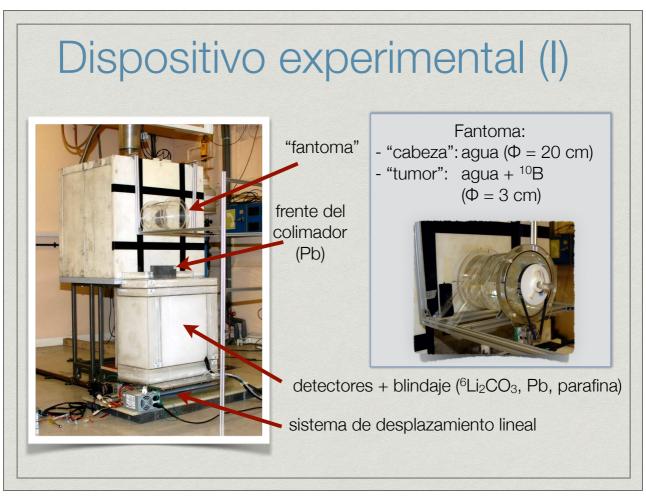
Prototipo ensayado en el acelerador para estudios de BNCT de la Universidad de Birmingham (Reino Unido)

Prototipo construido con detectores de centelleo de última generación de LaBr₃(Ce)

(Ensayos previos (2007) en RA6, Argentina, con CdZnTe)

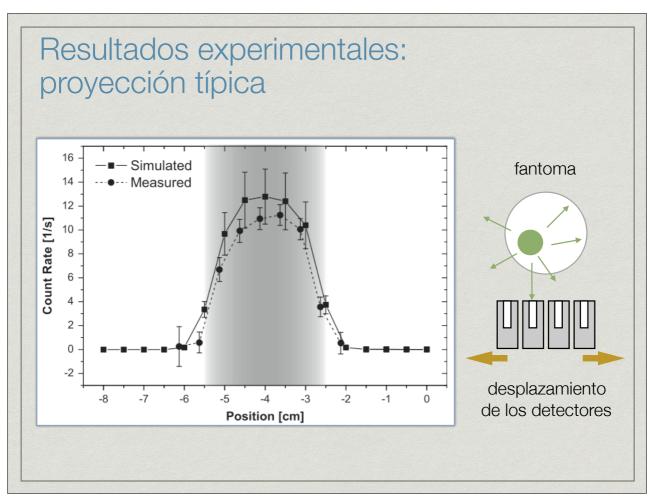


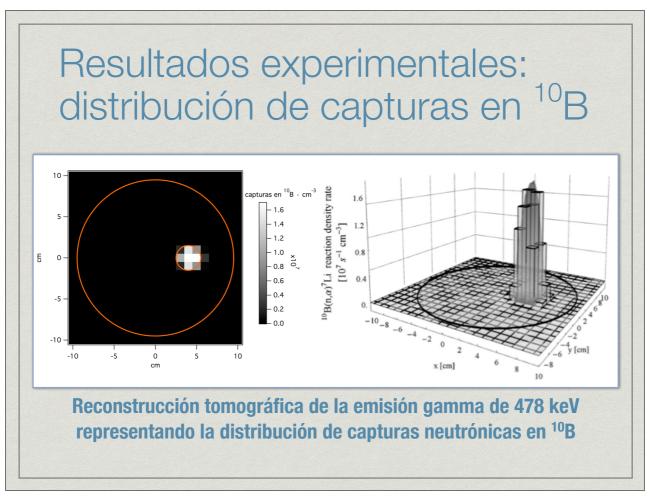
11











DESARROLLOS EN CURSO Y CONCLUSIONES

17

Nuevos detectores

- Cambio de geometría de los cristales centelladores:
 - · Incremento del espesor para incrementar la eficiencia intrínseca de detección.
 - Disminución del tamaño lateral para mejorar la relación señal/ruido y disminuir el volumen de blindaje.
- Remplazo de tubos fotomultiplicadores por opto semiconductores compactos.

Conclusiones

- * Se construyó y ensayó un prototipo de un sistema destinado a la determinación en tiempo real de la dosis que recibiría un paciente en BNCT
 - Principio basado en la metodología SPECT (single-photon computed tomography)
 - * Detectores de alta resolución energética
- * Se obtuvo por primera vez un corte tomográfico de la distribución de capturas en ¹⁰B en una instalación dedicada a estudios de BNCT
- Se está trabajando en la optimización del sistema empleando detectores diseñados ad hoc

19

Contacto:

Alejandro Valda

avalda@unsam.edu.ar