

“Secciones eficaces térmicas de neutrones para tejidos orgánicos”

Ingeniero Nuclear
Ricardo Luis Ramos
ricardoramos85@gmail.com

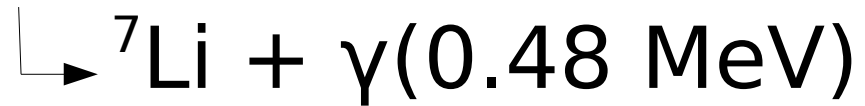
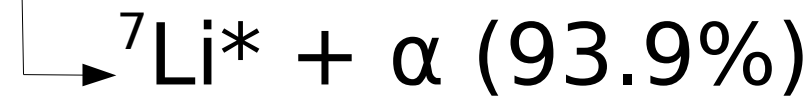
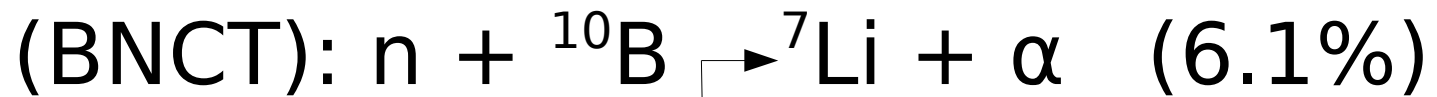
Instituto Dan Beninson, UNSAM.



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

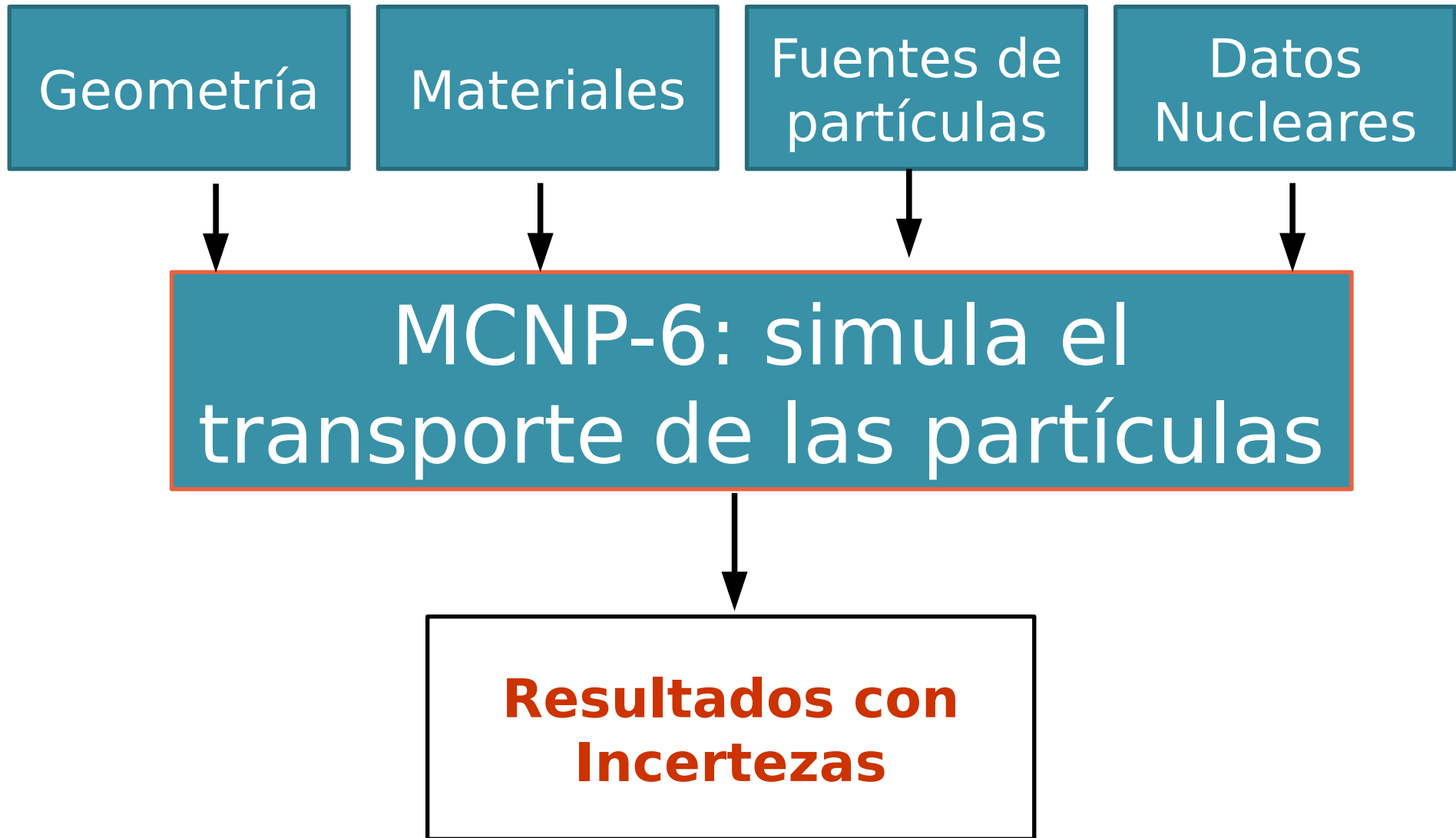
Cálculos Dosimétricos en BNCT

- Terapia por Captura Neutrónica en Boro

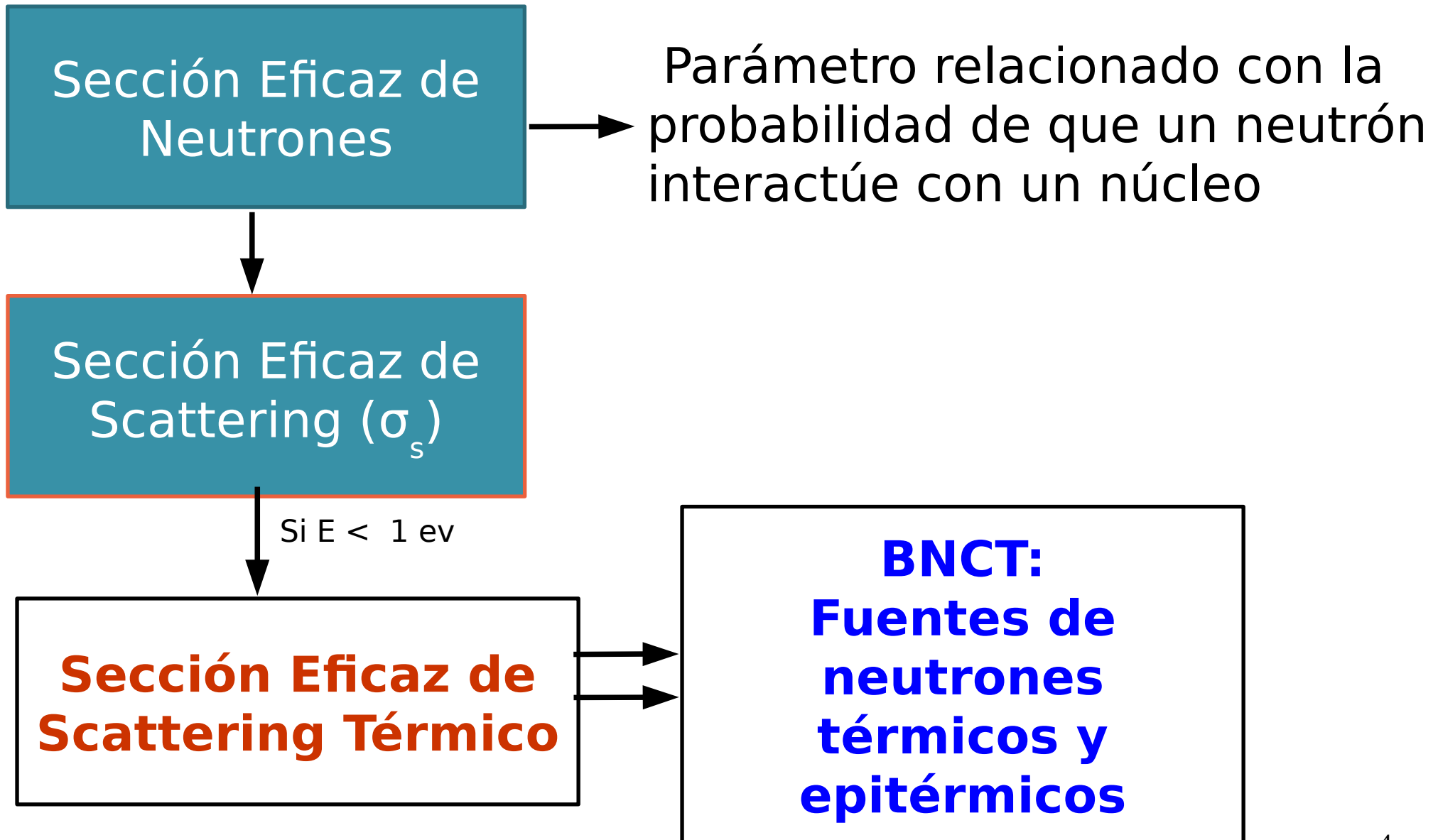


- Para Planificar el Tratamiento es necesario calcular la Dosis que recibirá el paciente

Cálculo de Dosis en BNCT

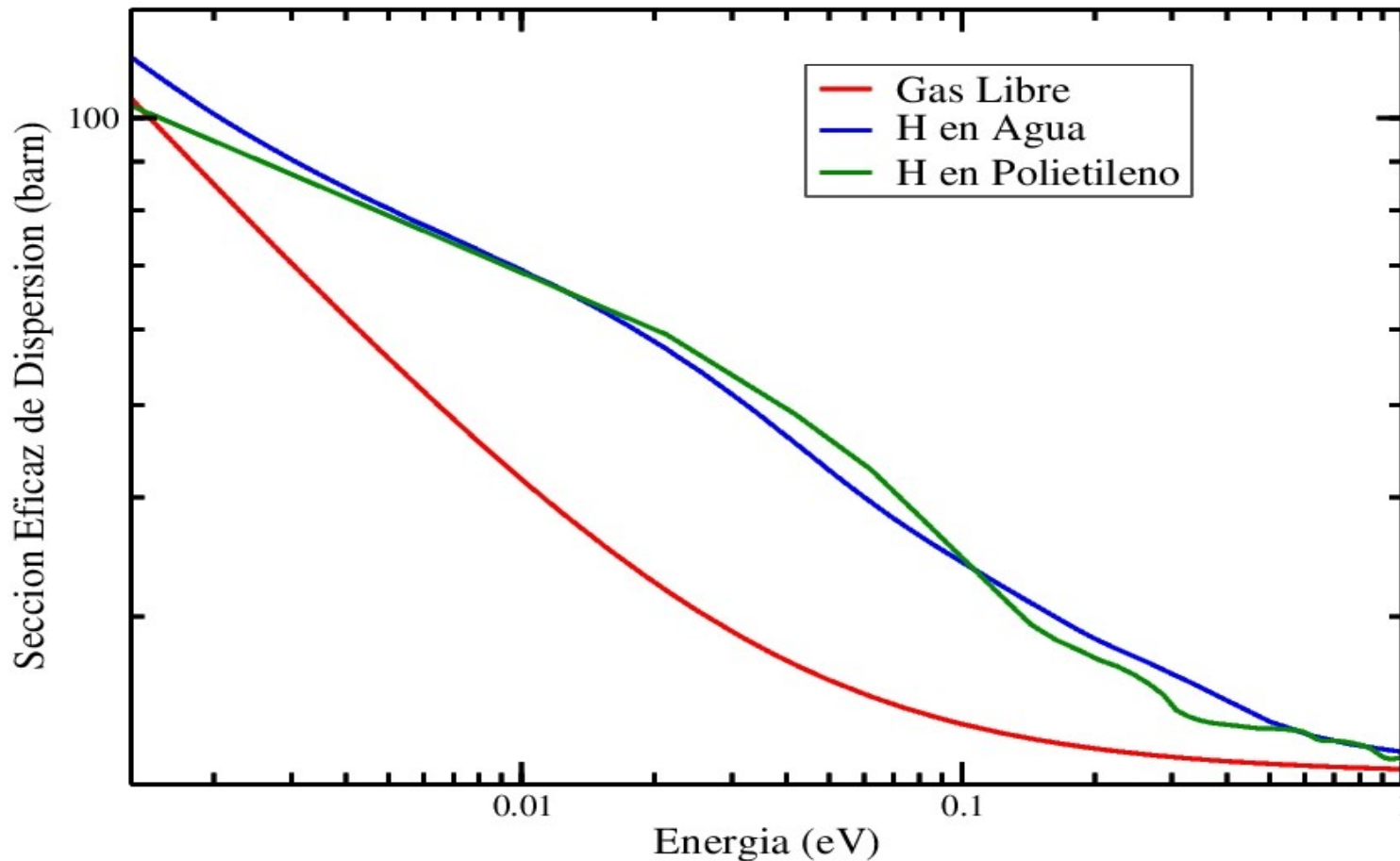


Datos Nucleares para BNCT



Scattering térmico de neutrones

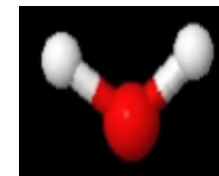
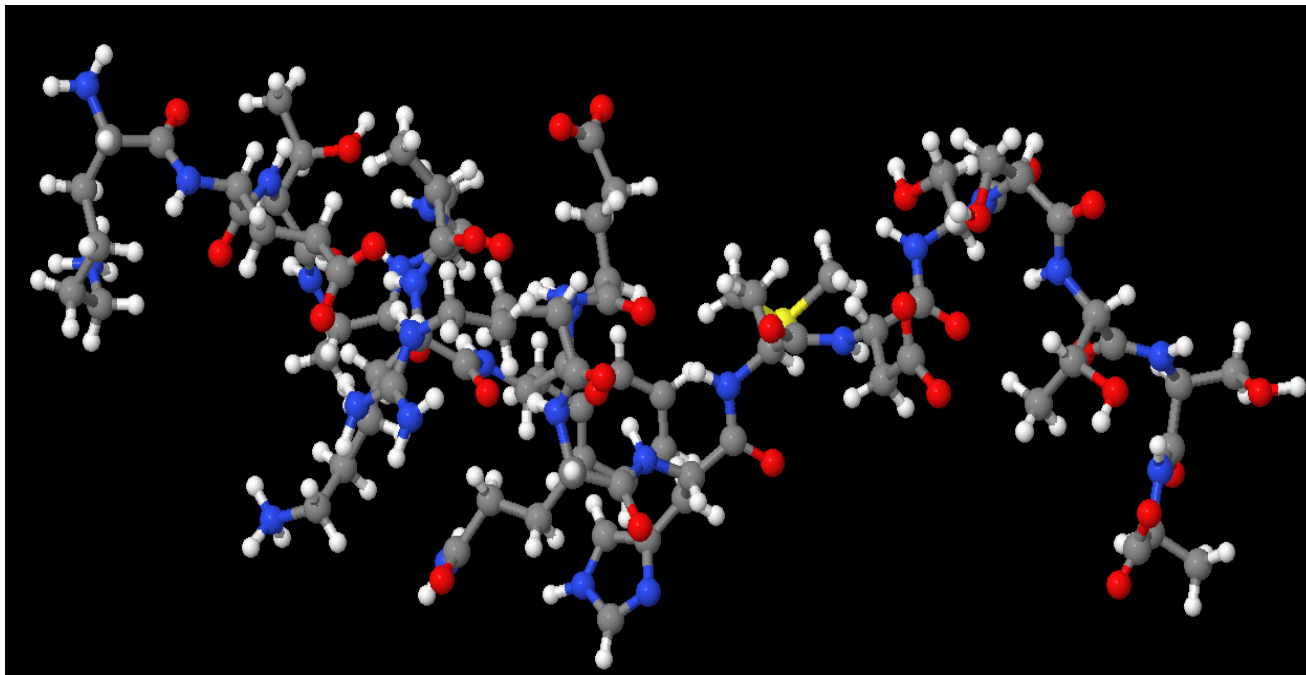
- σ_s depende del enlace entre los átomos
Ej: σ_s^H ligado en $H_2O \neq \sigma_s^H$ ligado en polietileno $\neq \sigma_s^H$ en gas libre



Scattering térmico de neutrones

- Para cálculos dosimétricos con MCNP se utilizan las σ_s de H ligado en H₂O para todos los tejidos orgánicos
- El hidrógeno también se encuentra ligado en macromoléculas y en agua confinada

Ej.: proteína (C₈₆H₁₃₉O₃₂N₂₇S₁) vs. agua (H₂O)

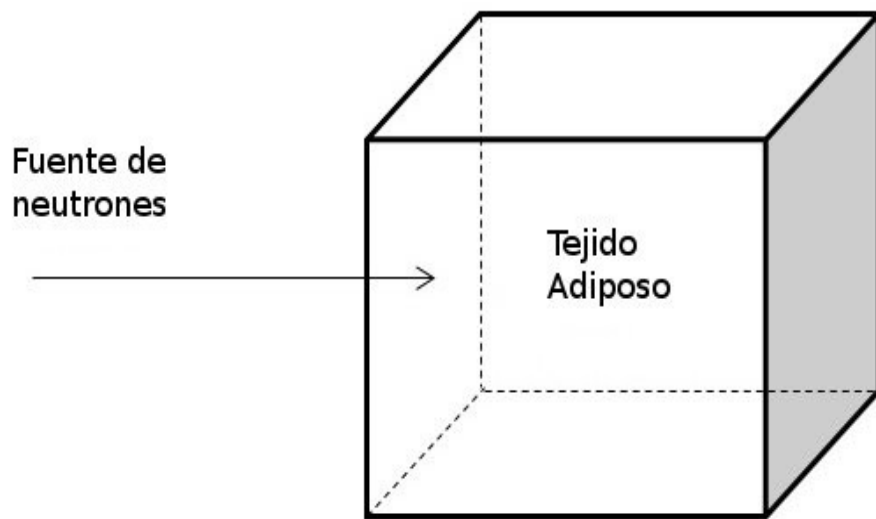


Scattering térmico de neutrones

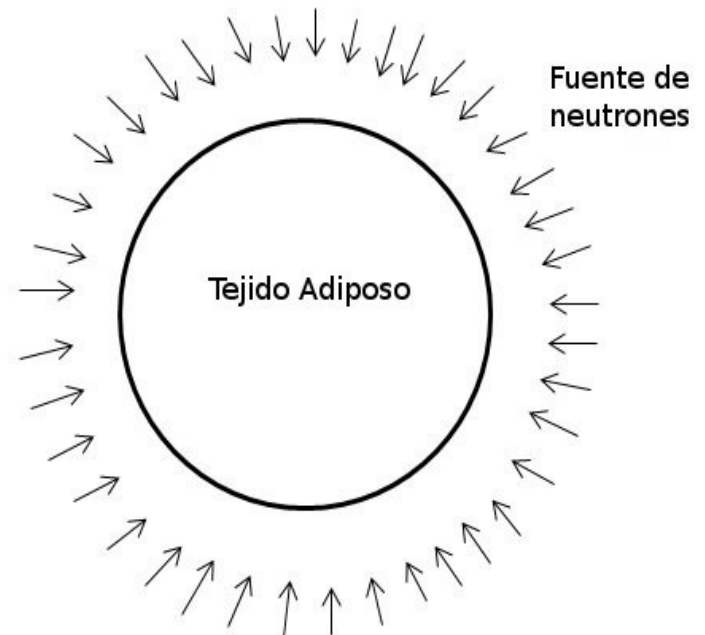
¿Cuán correcto es considerar la sección eficaz de scattering térmico de hidrógeno en agua para tejidos orgánicos?

Estudios de cálculo

- Se compararon cálculos de perfiles de flujo en fantomas de tejido adiposo considerando diferentes tratamientos térmicos.



Cubo de 60 cm de lado



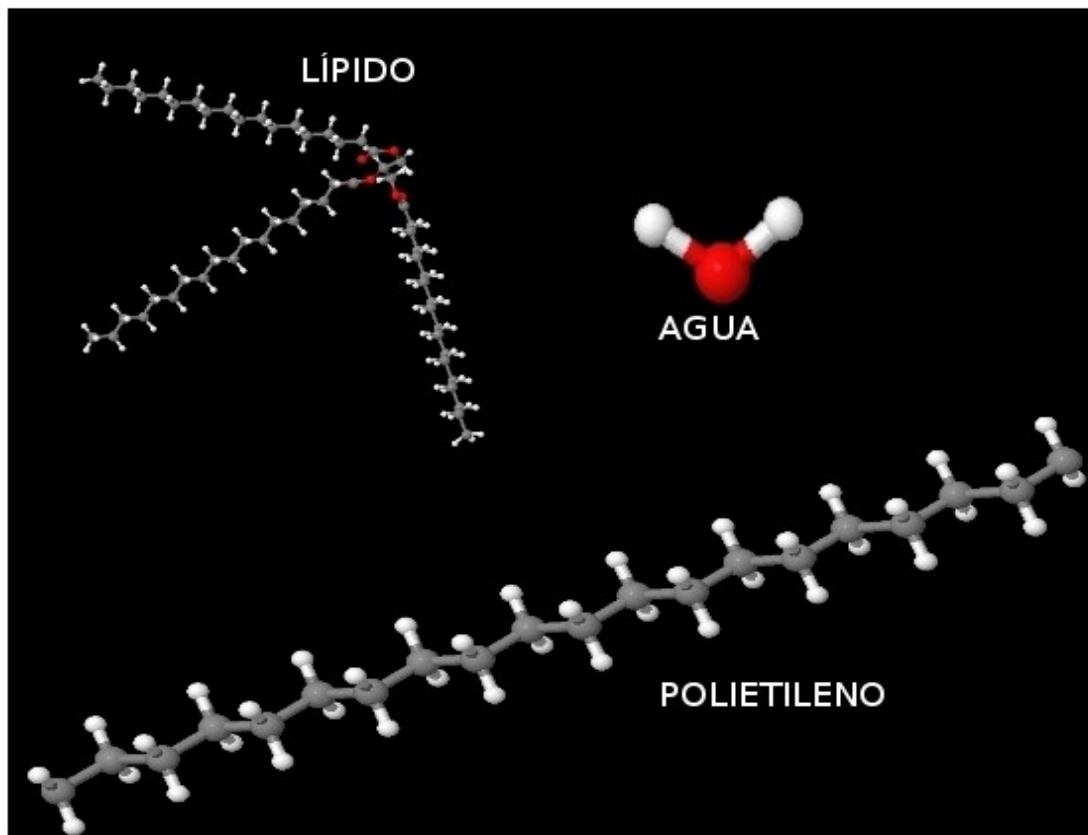
Esferas de 14.75, 7.75, y 4.75 cm de lado

Estudios de cálculo

- Cálculo de flujo térmico con MCNP-6 utilizando secciones eficaces de:

H ligado en agua

H ligado en polietileno



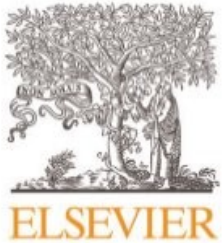
Agua (H₂O)

Polietileno (-CH₂-CH₂-)

Lípido (C₅₅H₉₈O₅)

Impacto del Scattering Térmico en la Dosimetría en BNCT

- Estudios previos:



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Applied Radiation and Isotopes

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apradiso



Bioneutronics: Thermal scattering in organics tissues and its impact on BNCT dosimetry



R.L. Ramos ^{a,*}, M.L. Szejnberg Gonçalves-Carralves ^b, F. Cantargi ^c

^a Instituto Dan Beninson, Universidad Nacional de San Martín, Av. General Paz 1499 (1650), San Martín, Buenos Aires, Argentina

^b Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. del Libertador 8250 (1429), Ciudad de Buenos Aires, Argentina

^c Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Bariloche, Av. Bustillo 9500 (8500), Bariloche, Río Negro, Argentina

- Las diferencias en el flujo de neutrones térmico utilizando bibliotecas de H en agua o en polietileno, en fantomas de rejido adiposo pueden alcanzar diferencias del 9%, dependiendo de la fuente y la geometría irradiada.

Estudios experimentales

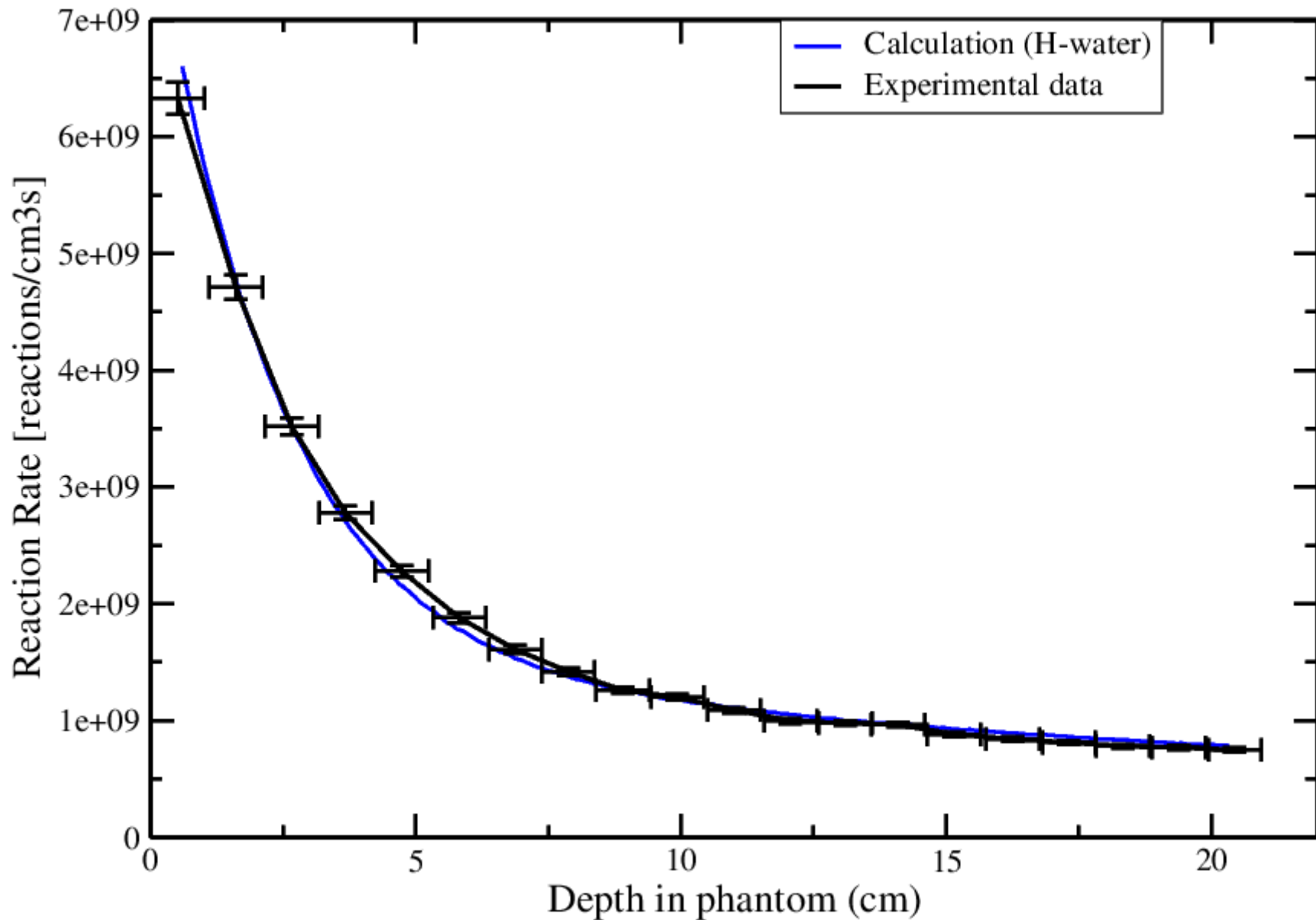
- Se realizaron mediciones de perfiles de flujo en fantomas de agua y grasa en distintas facilidades de BNCT:
 - Reactor RA3.
 - Reactor RA6.
 - **Reactor TRIGA de Pavia, Italia.**
- Las mediciones se realizaron mediante la técnica de activación neutrónica.

Actividades Realizadas en Pavia

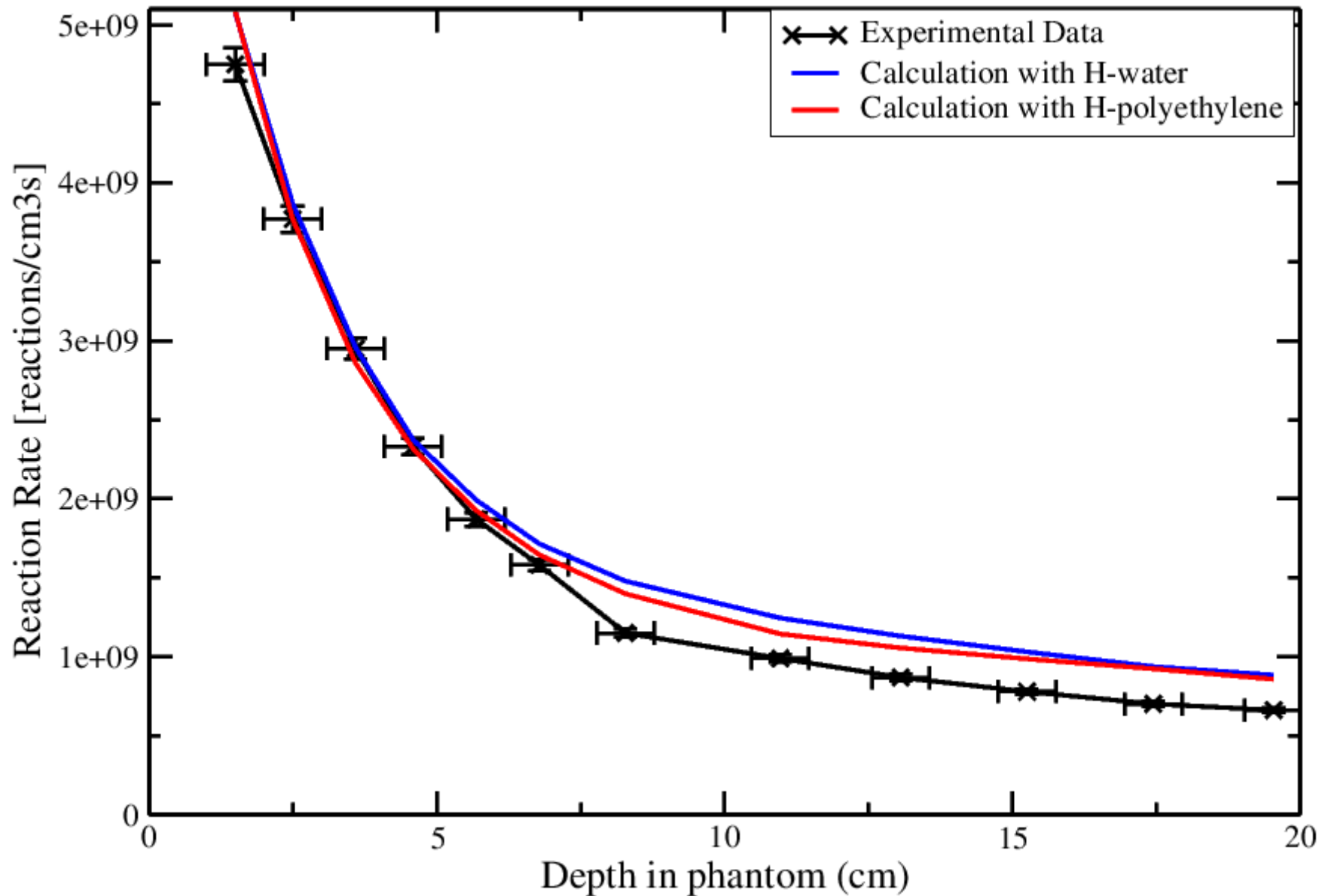
- Mediciones de ritmo de reacción en fantomas de agua y grasa.



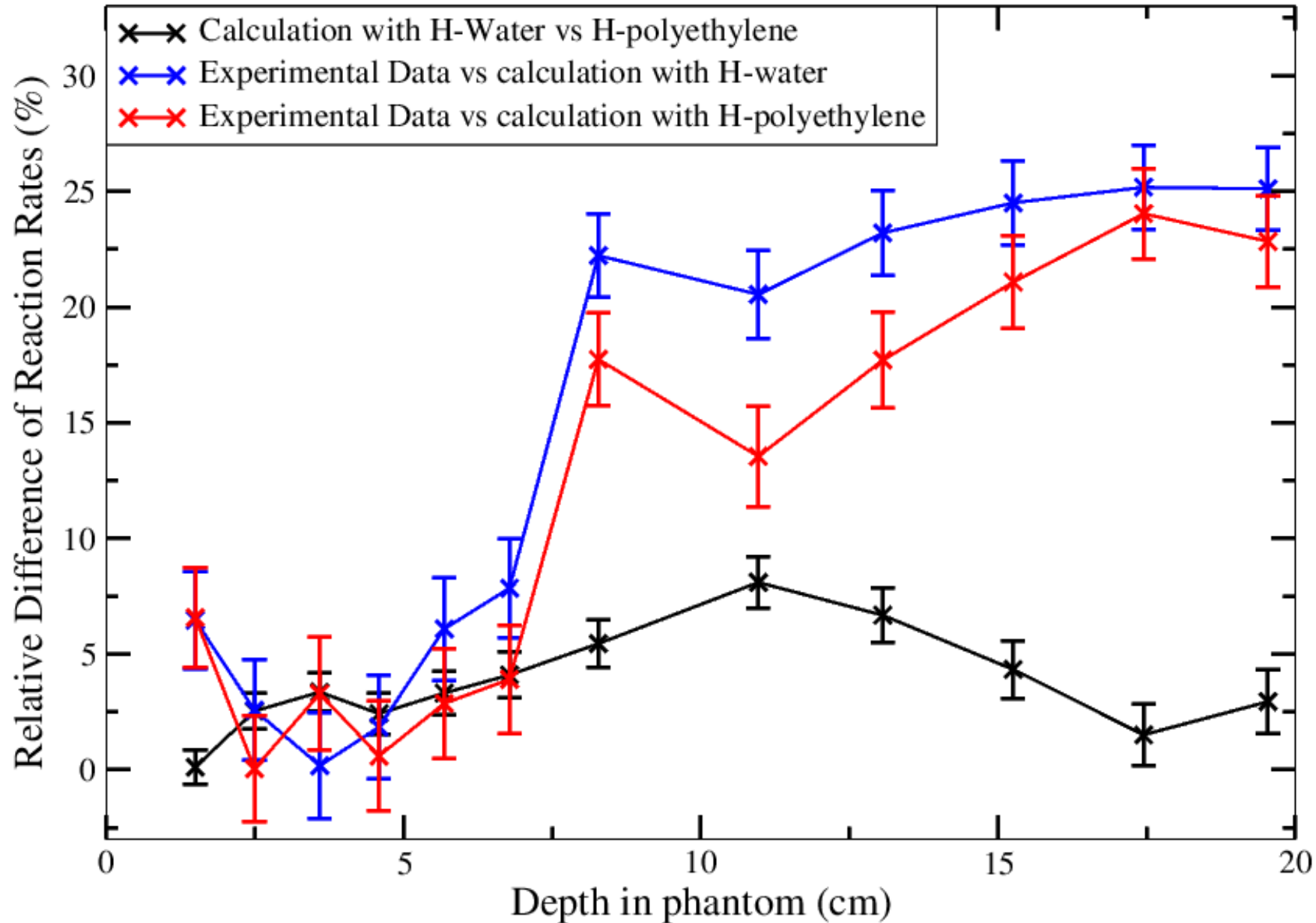
Algunos Resultados



Algunos Resultados



Algunos Resultados



Presentación en congreso

Presentación del poster:

“Thermal scattering libraries and their impact on neutron transport for BNCT dosimetry: experimental assessment”

Presentado en el “International Congress on Neutron Capture Therapy”, 2-7 /10, Missouri, Estados Unidos.

Conclusiones

- Por el tipo de haz y las dimensiones de la failidad, el trabajo permitió comprobar experimentalmente los resultados obtenidos en los cálculos sobre la importancia del scattering en los tejidos orgánicos.
- Experiencia muy enriquecedora desde el punto de vista profesional y personal.

Muchas gracias!

ricardoramos85@gmail.com