

# Optimizando mediciones de microestructura cerebral en sistemas de resonancia magnética clínicos

**Propuesta de Tesis para la carrera de Magíster en Ciencia Física y/o Física Médica, Instituto Balseiro – UnCuyo**

Tema: Imágenes por Resonancia Magnética Nuclear

Lugar de trabajo: [Laboratorio de Espectroscopia e Imágenes por Resonancia Magnética Nuclear](#) - Departamento de Física Médica - Centro Atómico Bariloche

Director: Dr. Jorge Jovicich (Universidad de Trento – Italia),

Codirectores: Dra. Analia Zwick (Física – CAB), Dr. Gonzalo A. Alvarez (Física – CAB)

Colaborador: Mgter. Humberto Romano (Intecnus)

Orientación: Física en Biología y Medicina

Contacto: [jorge.jovicich@unitn.it](mailto:jorge.jovicich@unitn.it), [analia.zwick@cab.cnea.gov.ar](mailto:analia.zwick@cab.cnea.gov.ar), [gonzalo.alvarez@cab.cnea.gov.ar](mailto:gonzalo.alvarez@cab.cnea.gov.ar)

Las imágenes de cerebro por resonancia magnética (MRI) pesadas por difusión (DWI) miden propiedades de la movilidad del agua. Estas métricas pueden caracterizar la microestructura cerebral en personas sanas [1] y en patologías [2]. Sin embargo, las imágenes DWI clínicas clásicas no reflejan propiedades microestructurales específicas, como los diámetros y orientaciones de axones, y por lo tanto limitan la interpretación biológica y biomédica de las mediciones. Nuevos métodos desarrollados en sistemas MRI pre-clínicos (9.4T) han permitido la caracterización no-invasiva de parámetros morfológicos del orden de nanómetros [3,4,5]. Estos métodos ofrecen un potencial enorme en ámbito clínico, pero non han sido aún implementados en tales sistemas para evaluar sus potenciales.

Este proyecto propone integrar la experiencia experimental y teórica en ámbito de DWI con sistemas clínicos (J. Jovicich) con la adquirida en sistemas pre-clínicos (GA Alvarez, A Zwick) para evaluar conjuntamente optimizaciones y límites en sistemas clínicos para permitir la traslación de nuevas metodologías. El objetivo general del proyecto es contribuir a la formación de recursos humanos del CAB en el ámbito de protocolos de adquisición y análisis de datos DWI en sistemas clínicos. El trabajo incluye el análisis de datos de humanos adquiridos en la Universidad de Trento y de fantasmas medidos con sistemas clínicos (Universidad de Trento e Intecnus) y con sistemas preclínicos (DFM - Centro Atómico Bariloche) para la estimación de parámetros microestructurales tanto clásicos (difusión media, anisotropía) como diámetro axonal.

[1] Maffei C, Sarubbo S, Jovicich J. Sci Rep. 9(1):4046 (2019)

[2] Marizzoni M, Ferrari C, Jovicich J, et al.. J Alzheimers Dis. (2018) doi: 10.3233/JAD-180152

[3] Gonzalo A. Álvarez, Noam Shemesh, and Lucio Frydman. Phys. Rev. Lett. 111, 080404 (2013).

[4] Shemesh N, Álvarez GA, and Frydman L. J. Magn. Reson. **237**, 49 (2013).

[5] Shemesh N, Álvarez GA, and Frydman L, PLoS ONE 10, e0133201 (2015).