MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2014/15

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Estudio de la sincronización de osciladores neuronales durante sueño y aprendizaje

Tutor (Nombre y e-mail): Ricardo Bajo Bretón, ricbajo@gmail.com
Antonio Fernández Ruiz, antferrui@gmail.com

Departamento: CTB y Física Aplicada III Centro: CTB y Facultad de CC Físicas

Resumen:

El procesamiento de la información por los diferentes circuitos cerebrales es el sustrato biológico subyacente a todas las funciones cognitivas. Su comprensión constituye un difícil reto debido a la complejidad de estos sistemas. En los últimos años ha avanzado en gran medida gracias a la aplicación de herramientas del campo de la dinámica no lineal y la teoría de la información. Esta nueva aproximación al estudio de la dinámica cerebral ha permitido descubrir que la sincronización variable entre la actividad de distintos grupos de neuronas dentro de un circuito cerebral es la responsable de la codificación y el procesamiento de la información que tiene lugar en el cerebro. En concreto el circuito cortico-hipocampal se ha visto que está implicado en la integración de información multimodal para la formación de la memoria episódica, por lo que su estudio tiene particular interés.

La actividad de grandes grupos de neuronas se puede registrar como fluctuaciones de los campos electromagnéticos cerebrales, que son el objeto de estudio de la electroencefalografía. En el presente proyecto se estudiarán señales cerebrales de potencial de campo local (LFP), registradas experimentalmente con multielectrodos en el hipocampo y la corteza de ratas durante el sueño y mientras realizan diferentes tareas de memoria. En concreto se realizarán tareas de memoria y navegación espacial (procesos en los cuales el hipocampo y la corteza entorrinal medial están especialmente implicados) y de memoria episódica Se utilizarán diferentes tipos de análisis de sincronización (phase-locking, coherencia wavelet, información mutua). De esta forma se intentará entender cómo se realiza el procesamiento de la información en el circuito corteza-hipocampo y cómo las computaciones que se llevan a cabo pueden servir a los procesos de memoria y aprendizaje. El trabajo del alumno de master se centrará en el análisis numérico, mediante herramientas en MATLAB, de las señales registradas, en la comparación de las diferentes técnicas y en la discusión de los resultados obtenidos.

Observaciones: