

Introducción al análisis de actividad electrofisiológica del cerebro a gran escala.

Profesor: Jacobo Diego Sitt, MD, PhD

Cognitive Neuroimaging Unit, Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale, U992, F-91191 Gif/Yvette, France & Inserm U1127, Institut du Cerveau et de la Moelle epiniere, ICM, Paris, France.

Contacto: jdsitt@gmail.com

Fecha tentativa: de mediados de Septiembre – a mediados de Octubre de 2015.

Financiación solicitada: gastos de estadía durante el periodo del curso y de ser posible el pasaje.

Carga horaria: 35hs, 7 clases diarias de 5hs separadas en una teórica de 2h30 y una practica de 2h30 hs. Durante las prácticas los alumnos desarrollaran ejercicios numéricos con datos de ejemplo o con datos propios. También se desarrollaran proyectos cortos incluyendo toma de datos y análisis de resultados. Utilizaremos equipamiento del LNI y equipamiento de mi laboratorio en Francia.

Programa

1. Principios biofísicos

- a- Actividad eléctrica neuronal y correlatos en spikes, local field potential (LFP), electrocorticography (ECoG), electroencephalography (EEG) y magnetoencephalography (MEG)
- b- Sistemas de registro. Amplificadores.
- c- Sensores activos y pasivos.
- d- Metodos de estimulación: Deep brain stimulation (DBS), Transcranial direct current stimulation (tDCS), Transcranial magnetic stimulation (TMS)

2. Procesamiento básico de señales

- a- Pre-procesamiento. Relación entre señal y ruido
- b- Filtrado. Referenciado
- c- Event related potentials (ERPs) versus EEG espontaneo
- d- Potenciales cognitivos. Diseño de experimentos. Aplicaciones
- e- Detección y corrección de artefactos
- f- Análisis en dominio temporal y frecuencial.
- g- Análisis Time-frequency
- h- Análisis estadísticos

3. Metodos avanzados de análisis, extracción de la información espacial
 - a- Descomposición por principal component analysis (PCA) e independent component analysis (ICA). Detección y remoción de artefactos.
 - b- Estimación de sources. Introducción al problema de la solución inversa.
 - c- Métodos no lineales, medidas de complejidad
 - d- Trabajando con datos multidimensionales: Multivariate pattern analysis (MVPA) y decoding. Cross-validation.

4. Estimaciones de conectividad
 - a- Filtros espaciales. Laplaciano de superficie. Current source density transformation.
 - b- Conectividad basada en amplitud, Coherencia (COH), parte imaginaria de la coherencia (iCOH), Amplitude envelope correlation (AEC)
 - c- Conectividad basada en fase: Phase lock value (PLV), Phase lag index (PLI)
 - d- Cross-frequency coupling
 - e- Análisis de causalidad: Método Granger
 - f- Estimaciones de conectividad y causalidad basadas en information theory: Mutual information y transfer entropy

Bibliografía

- Nunez, P. L., & Srinivasan, R. (2006). *Electric fields of the brain: the neurophysics of EEG*. Oxford university press.
- Luck, S. J. (2014). *An introduction to the event-related potential technique*. MIT press.
- Cohen, M. X. (2014). *Analyzing Neural Time Series Data: Theory and Practice*. MIT Press.