

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

### Profesor Invitado:

Jacobo Diego Sitt, MD, PhD

Inserm U1127, Institut du Cerveau et de la Moelle epiniere, ICM, Paris, Francia

Cognitive Neuroimaging Unit, Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale, U992, F-91191 Gif/Yvette, Francia

[jdsitt@gmail.com](mailto:jdsitt@gmail.com)

### Cronograma:

Clase 1: Viernes 18/9 de 9:00 a 14:00 - Teórico / Práctica

Clase 2: Martes 22/9 de 9:00 a 14:00 - Teórico / Práctica

Clase 3: Viernes 25/9 de 13:00 a 18:00 - Teórico / Práctica

Clase 4: Lunes 28/9 de 13:00 a 18:00 - Teórico / Práctica

Clase 5: Miercoles 30/9 de 13:00 a 18:00 - Sólo práctica

Clase 6: Lunes 5/10 de 13:00 a 18:00 - Teórico / Práctica

Clase 7: Jueves 8/10 de 13:00 a 18:00 - Teórico / Práctica

### Carga horaria:

35hs.

### 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. Métodos 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. Métodos 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

#### **Clases Prácticas:**

Durante las prácticas los alumnos desarrollaran ejercicios numéricos con datos de ejemplo o con datos propios. También se desarrollarán proyectos cortos incluyendo toma de datos y análisis de resultados.

#### **Evaluación:**

El curso contará con un examen final.

#### **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.

BS



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expediente. 505.396

Buenos Aires,

19 OCT 2015

VISTO:

la nota presentada el 18/09/2015 por el Dr. Fernando C. Lombardo, Director del Departamento de Física, en la que se eleva información y el programa del curso de posgrado **Análisis de actividad electrofisiológica del cerebro a gran escala**, que fue dictado por los Dres. Jacobo Diego Sitt y Gabriel Midlin del 18 de septiembre al 8 de octubre de 2015,

CONSIDERANDO:

lo actuado en la Comisión de Doctorado

lo actuado en la Comisión de Postgrado,

lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113 del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE

Artículo 1°: Dar validez al dictado del curso de posgrado **Análisis de actividad electrofisiológica del cerebro a gran escala** de 35 hs de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Análisis de actividad electrofisiológica del cerebro a gran escala** obrante a fs 4 y 5 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de dos (2) punto para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física y a la Biblioteca de la FCEN (con fotocopia del programa incluida). Comuníquese a la Dirección de Alumnos y a la Secretaría de Posgrado (sin fotocopia del programa). Cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N°  
SP ga 13/10/2015

2505

  
Dr. PABLO J. PAZOS  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

  
Dr. JUAN CARLOS REBORADA  
DECANO