



Neurociencia de Sistemas

Rodrigo Quian Quiroga – Centre for Systems Neuroscience,
University of Leicester, UK
www.le.ac.uk/csn

Martes y Jueves 10:00 – 13:00.

Comienza el martes 2 de Agosto 2019.

Aula 9 – Pab. I – Ciudad Universitaria

Programa:

Clase 1. Introducción a neurociencia de sistemas

Revisión de neurociencia de sistemas y aplicación de interdisciplinaridad en el estudio del cerebro. Principios básicos de visión, memoria, procesamiento de registros extracelulares, decodificación, electroencefalografía y potenciales evocados.

Clase 2. Registros extracelulares y "Spike sorting".

Descripción de registros extracelulares. Modelado de dichos registros. Detección y clasificación de espigas usando algoritmos de 'spike sorting'. Descripción de las limitaciones de spike sorting.

Clase 3. Procesado de información visual.

Principios básicos de percepción visual, como una construcción del cerebro. Camino de procesamiento ventral y dorsal. Descripción de neuronas en V1 y en IT.

Clase 4. Percepción y memoria.

Clasificación de memorias según su duración. Descripción del paciente H.M. y del rol del hipocampo en las memorias declarativas. Clasificación de memorias según el tipo: declarativas y de procedimientos.



Clase 5. Decodificación – Teoría de la información.

Uso de machine learning y teoría de Información en el análisis de registros neuronales. Ventajas de decodificación para acceder a información de poblaciones de neuronas, comparada con el análisis de neuronas aisladas. Cuantificación de patrones temporales en las respuestas de las neuronas.

Clase 6. Electroencefalografía – Análisis de tiempo-frecuencia y Wavelets.

Descripción del EEG, magnitud de la señal, uso de referencias y artefactos. Uso clínico de EEG, para clasificación de estadios de sueño y tipo de epilepsia. Análisis de frecuencia de registros EEG con Fourier, análisis de tiempo-frecuencia con la transformada de Gabor y con Wavelets.

Clase 7. Potenciales evocados – Análisis de ensayo único

Uso clínico y científico de potenciales evocados. Potenciales visuales, respuestas a estímulos simples y a caras. Paradigma oddball y P300. Análisis de ensayo único usando wavelet denoising. Descripción y ilustración con distintos ejemplos de la ventaja de analizar ensayos únicos.

Clase 8. Dinámica no-lineal – Sincronización

Uso de dinámica no lineal para el análisis de registros EEG. Sincronización, determinación de relaciones 'driver-response' a partir de los registros. Interacciones lineales y no lineales entre sistemas.



Bibliografía:

Clase 1. Introducción a neurociencia de sistemas

The Astonishing Hypothesis. Francis Crick. 2004. *(el mejor de divulgación entre muchos...)*

Gazzaniga, Ivry and Mangun. Cognitive Neuroscience *(excelente libro de texto)*

Kandel, Schwartz and Jessell. Principles of Neural Science *(caro pero el mejor - el mas completo)*

Que es la memoria? □ Rodrigo Quian Quiroga. □ Paidós, 2015. *(de autor controvertido, pero relativamente barato)*

Borges y la Memoria. □ Rodrigo Quian Quiroga. Sudamericana, 2011. *(del mismo autor, que lucra con Borges...)*

Clase 2. Registros extracelulares y Spike sorting.

A detailed and fast model of extracellular recordings □ Luis Camunas-Mesa and Rodrigo Quian Quiroga. □ Neural Computation, 25: 1191-1212, 2013

Unsupervised spike sorting with wavelets and superparamagnetic clustering. □ Quian Quiroga R, Nadasdy Z and Ben-Shaul Y. □ Neural Computation, 16: 1661-1687; 2004.

Spike Sorting. □ Quian Quiroga R. □ Scholarpedia 2 (12): 3583. 2007.

Quick guide: spike sorting □ Quian Quiroga, R. □ Current Biology 22. R45-R46, 2012.

Past, present and future of spike sorting techniques □ Hernan Gonzalo Rey, Carlos Pedreira and Rodrigo Quian Quiroga. □ Brain Research Bulletin, 119: 106-117, 2015.

Clase 3. Procesado de información visual.

Inferotemporal Cortex and Object Vision. K. Tanaka.
Annual Review of Neuroscience 19: 109-139; 1996 *(un review clasico)*

Visual Object Recognition. N. Logothetis and D. Sheinberg



Annual Review of Neuroscience 19: 577-621; 1996 (*otro review clasico*)

Selectivity and invariance for visual object perception. □ Ison M and Quian Quiroga R □ *Frontiers in Bioscience* 4889-4903, May 1; 2008.

Que es la memoria? □ Rodrigo Quian Quiroga. □ Paidós, 2015.

Borges y la Memoria. □ Rodrigo Quian Quiroga. Sudamericana, 2011.

Vision Science. Palmer (*un clásico*)

Vision. David Marr (*otro clásico, sobre todo para modelado*)

Clase 4. Percepción y memoria.

Neuronal codes for visual perception and memory. □ Rodrigo Quian Quiroga. □ *Neuropsychologia*, 83: 227-241, 2016.

Concept cells: The building blocks of declarative memory functions □ Quian Quiroga, R. □ *Nature Reviews Neuroscience*, 13: 587-597, 2012.

Borges y la Memoria. □ Rodrigo Quian Quiroga. Sudamericana, 2011.

The medial temporal lobe memory system. Squires L and Zola-Morgan S. *Science*. 1991 Sep 20;253(5026):1380-6. (*un review clasico sobre memoria*)

Memory. Baddeley, Eysenk and Anderson. (*excelente libro sobre memoria*)

Clase 5. Decodificación – Teoría de la información.

Extracting information from neural populations: Information theory and decoding approaches □ Quian Quiroga R and Panzeri S. □ *Nature Reviews Neuroscience*. 10: 173-185; 2009.

Extracting information in spike time patterns with wavelets and information Theory. □ Vitor Lopes-dos-Santos, Stefano Panzeri, Christoph Kayser, Mathew E. Diamond, Rodrigo Quian Quiroga. □ *Journal of Neurophysiology*, 113: 1015-1033, 2015.

Principles of Neural Coding □ Rodrigo Quian Quiroga and Stefano Panzeri. □ CRC Taylor and Francis; 2013. (*de tamaño ideal para nivelar muebles o levantar el monitor de la computadora*)



Rieke, Warland, de Ruyter van Steveninck and Bialek. Spikes (*un clásico*)

Clase 6. Electroencefalografía – Análisis de tiempo-frecuencia y Wavelets.

Wavelet Transform in the analysis of the frequency composition of evoked potentials. □Quian Quiroga R, Sakowicz O, Basar E and Schürmann M. □Brain Research Protocols, 8: 16-24; 2001.

Imaging Brain Function With EEG: Advanced Temporal and Spatial Analysis of Electroencephalographic Signals □Walter Freeman and Rodrigo Quian Quiroga □Springer; 2013. (*muy caro, pero si les sobra plata de algun grant...*)

Niedermeyer and Lopes da Silva. Electroencephalography. (*La biblia de EEG!*)

Clase 7. Potenciales evocados – Análisis de ensayo único

Evoked potentials. □Quian Quiroga R □In: Encyclopedia of Medical devices and implementation. (John G. Webster, ed.) Hoboken: John Wiley & Sons, Inc. 2006.

Single-trial event-related potentials with Wavelet Denoising. □Quian Quiroga R and Garcia H. □Clin. Neurophysiol. 114: 376-390, 2003.

Single trial analysis of field potentials in perception, learning and memory. □Hernan Gonzalo Rey, Maryam Ahmadi and Rodrigo Quian Quiroga □Current Opinion in Neurobiology, 31: 148-155, 2015.

What can we learn from single-trial event-related potentials? □Quian Quiroga R, Aienza M and Jongsma M. □Chaos and complexity letters 2: 345-65; 2007.

Imaging Brain Function With EEG: Advanced Temporal and Spatial Analysis of Electroencephalographic Signals □Walter Freeman and Rodrigo Quian Quiroga □Springer; 2013.

Niedermeyer and Lopes da Silva. Electroencephalography.

Clase 8. Dinámica no-lineal – Sincronización

Nonlinear multivariate analysis of neurophysiological signals. □Pereda E, Quian Quiroga R and Bhattacharya J □Progress in Neurobiology 77: 1-37; 2005.



Performance of different synchronization measures in real data: a case study on electroencephalographic signals. □Quian Quiroga R, Kraskov A, Kreuz T and Grassberger P □Phys. Rev. E, 65: 041903; 2002.

Event synchronization: a simple a fast method to measure synchronicity and time delay patterns. □Quian Quiroga R, Kreuz T and Grassberger P. □Phys. Rev. E, 66: 041904, 2002.

Learning driver-response relationships from synchronization patterns. □Quian Quiroga R, Arnhold J and Grassberger P. □Phys Rev. E, 61: 5142-5148; 2000. (un ladrillo...)

Nonlinear Time series analysis. Kantz and Schreiber (*biblia sobre métodos de caos para análisis de datos*)



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 498.506/2010

Buenos Aires, 19 SEP 2016

VISTO:

la nota presentada por el Dr. Fernando Lombardo, Director del Departamento de Física, mediante la cual eleva la información y el programa del curso de posgrado Neurociencia de sistemas, que será dictado en el segundo cuatrimestre de 2016, por el Dr. Rodrigo Quián Quiroga y el Dr. Gabriel Midlin,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado

lo actuado por la Comisión de Posgrado,

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°: Autorizar el dictado del curso de posgrado Neurociencia de sistemas, de 28 hs. de duración.

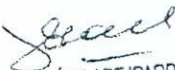
Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado Neurociencia de sistemas obrante de fs 32 a 37 del expediente de la referencia.


Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de un punto y medio (1,5) para la carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Comuníquese a la Biblioteca de la FCEyN con fotocopia del programa incluida.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Secretaría de Posgrado y al Departamento de Alumnos. Cumplido Archívese.

Resolución CD N°
SP/ga 05/09/16

2182

Dr. JOSÉ OLABE IPARRAGUIRRE
SECRETARIO DE POSGRADO
FCEN-UBA


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO