

Theoretical and Computational Neuroscience

Horario : Miercoles 16:00 a 19:00

Lugar: Instituto Sistemas Complejos de Valparaíso ([ISCV](#))

La neurociencia teórica utiliza un enfoque matemático para entender los mecanismos que operan en el sistema nervioso. Este enfoque va desde el nivel molecular al conductual, pasando por sinapsis, neuronas, circuitos locales e integración de grandes porciones corticales. A su vez se utilizan implementaciones computacionales con el objetivo de resolver las complejas descripciones del sistema nervioso.

El curso entregará herramientas para la resolución de problemas del campo de la neurociencia computacional. El curso cuenta con 14 semanas lectivas y se basará en clases colegiadas. Además se pondrá a disposición literatura actual, es decir libros y papers, como así también la implementación de algoritmos en software de libre acceso python.

Programa

1. Intro y bases epistemológicas. 21/3 (SC)
2. Bases conceptuales y teóricas.
 - a. Teoría de probabilidades y estadística. 28/3 (JM)
 - b. Teorema de Bayes y teoría de probabilidades. 4/4 (RC)
 - c. Algebra lineal. 11/4 (RC)
 - d. Análisis de series de tiempo. 18/4 (PO y JM)
3. Modelos matemáticos en neurociencia.
 - a. ODEs y neuronas únicas. 25/4 (PO)
 - b. Modelos de redes neuronales. 2/5 (PO)
 - c. Práctico. 9/5 (PO)
4. Análisis de datos neurocientíficos.
 - a. Electroencefalograma o EEG. 16/5 (WE)
 - b. Imágenes de resonancia magnética funcional o fMRI. 23/5 (WE)
 - c. Arreglo de multielectrodos o MEA. 30/5 (RH)
5. Análisis de redes.
 - a. Teoría de grafos. 6/6 (RC)
 - b. Inferencias en redes. 13/6 (SC)
 - c. Modelos nulos. 21/6 (SC)
6. Cervezas, retroalimentación para perfeccionar el curso y pizzas.

Expositores : Patricio Orio (PO), Rodrigo Cofre (RC), Wael El-Deredy (WE), Ruben Herzog (RH), Jean-Paul Maidana (JM) y Samy Castro (SC).

Datasets

- Simulaciones micro y macro.
- Datos de MEA.
- Datos de EEG.
- Datos de fMRI.
- Redes anatómicas y modelos.

Bibliografía

- [Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems](#)
- [Neuronal Dynamics: From single to networks and models of cognition](#)
- [Fundamentals of Brain Network Analysis](#)