



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS (NEUROBIOLOGÍA)
 Programa de actividad académica



Denominación: Técnicas de análisis y registro de ensamblajes neuronales			Clave: 79298	
Clave:	Semestre(s): 3	Campo de Conocimiento: Neurobiología de microcircuitos neuronales		No. Créditos: 4
Carácter: Opcional		Horas		Horas al Semestre
Tipo: Teoría y práctica		Teoría: 2	Práctica: 1	3
Modalidad: Clase		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Objetivos generales: El alumno:
<ul style="list-style-type: none"> Aprenderá diversas técnicas de registro y análisis de ensamblajes neuronales en diferentes partes del cerebro. Entenderá las ventajas y desventajas de diversas técnicas de registro tanto eléctricas como ópticas de ensamblajes neuronales. Aprenderá el uso de herramientas analíticas de poblaciones neuronales.
Objetivos específicos: El alumno:
<ul style="list-style-type: none"> Conocerá los fundamentos matemáticos y conceptuales para realizar análisis de ensamblajes neuronales. Aprenderá a aplicar las herramientas analíticas de poblaciones neuronales a sus propios proyectos.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Doctrina neuronal vs doctrina de ensamblajes	2	1
2	Registros eléctricos de ensamblajes neuronales	8	4
3	Registros ópticos de ensamblajes neuronales	8	4
4	Bases matemáticas para analizar poblaciones neuronales	6	3
Total de horas:		24	12
Suma total de horas:		36	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Doctrina neuronal vs doctrina de ensamblajes -Santiago Ramón y Cajal -Lorente de No -Donald Hebb
2	Registros eléctricos de ensamblajes neuronales -Análisis de registros de campo in vitro -Análisis de registros múltiples -Arreglos de electrodos para ensamblajes neuronales -Herramientas analíticas para registros con alta resolución temporal
3	Registros ópticos de ensamblajes neuronales -Epifluorescencia para registros in vitro -Microscopía de doble fotón -Registros ópticos en libre movimiento -Ensamblajes neuronales de la conducta motivada
4	Bases matemáticas para analizar poblaciones neuronales -Conceptos básicos de álgebra lineal -Análisis de registros ópticos -Clasificación de ensamblajes neuronales

Bibliografía Básica:
Carrillo-Reid, L., Miller, J.E., Hamm, J.P., Jackson, J., and Yuste, R. (2015). Endogenous Sequential Cortical Activity Evoked by Visual Stimuli. <i>J Neurosci</i> 35, 8813-8828.
Carrillo-Reid, L., Yang, W., Bando, Y., Peterka, D.S., and Yuste, R. (2016). Imprinting and recalling cortical ensembles. <i>Science</i> 353, 691-694.
Carrillo-Reid, L., Yang, W., Kang Miller, J.E., Peterka, D.S., and Yuste, R. (2017). Imaging and Optically Manipulating

Neuronal Ensembles. *Annu Rev Biophys*.

Crowe, D.A., Zarco, W., Bartolo, R., and Merchant, H. Dynamic representation of the temporal and sequential structure of rhythmic movements in the primate medial premotor cortex. *J Neurosci* (2014) 34(36): 11972-11983.

Gamez J, Mendoza, G., Prado, L. Betancourt, A., and Merchant, H*. The amplitude in periodic neural state trajectories underlies the tempo of rhythmic tapping. *PLoS Biol* (2019) 17(4): e3000054.

Omar Jáidar, Luis Carrillo-Reid, Yoko Nakano, Violeta Gisselle Lopez-Huerta, Arturo Hernandez-Cruz, José Bargas, Marianela Garcia-Munoz, Gordon William Arbuthnott. (2019). Synchronized activation of striatal direct and indirect pathways underlies the behavior in unilateral dopamine-depleted mice. *Eur. J Neurosci*.

Mendoza, G., Peyrache, A., Gámez, J., Prado, L., Buzsáki, G. and Merchant, H. Recording extracellular neural activity in the behaving monkey using a semi-chronic, high-density electrode system. *J Neurophysiol* (2016). 116(2): 563-574.

Miller, J.E., Ayzenshtat, I., Carrillo-Reid, L., and Yuste, R. (2014). Visual stimuli recruit intrinsically generated cortical ensembles. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, E4053-4061.

Packer, A.M., Russell, L.E., Dalgleish, H.W., and Hausser, M. (2015). Simultaneous all-optical manipulation and recording of neural circuit activity with cellular resolution in vivo. *Nat Methods* 12, 140-146.

Prakash, R., Yizhar, O., Grewe, B., Ramakrishnan, C., Wang, N., Goshen, I., Packer, A.M., Rickgauer, J.P., Deisseroth, K., and Tank, D.W. (2014). Simultaneous cellular-resolution optical perturbation and imaging of place cell firing fields. *Nat Neurosci* 17, 1816-1824.

Yang, W., Carrillo-Reid, L., Bando, Y., Peterka, D.S., and Yuste, R. (2018). Simultaneous two-photon optogenetics and imaging of cortical circuits in three dimensions. *Elife* 7.

Yang, W., Miller, J.E., Carrillo-Reid, L., Pnevmatikakis, E., Paninski, L., Yuste, R., and Peterka, D.S. (2016). Simultaneous Multi-plane Imaging of Neural Circuits. *Neuron* 89, 269-284.

Yuste, R. (2015). From the neuron doctrine to neural networks. *Nat Rev Neurosci* 16, 487-497.

Bibliografía Complementaria:

Handbook of Brain Microcircuits. Shepherd G. and Grillner, S.S. (Ed). Oxford University Press. 2018. ISBN-10: 0195389883

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	()
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	()

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes parciales	()
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	()

Perfil profesiográfico:

El docente debe contar con grado de maestro o doctor y tener experiencia en docencia e investigación en el campo