

### Aspectos generales

Título:	Herramientas experimentales para el estudio de las neurociencias
Programas de posgrado o planes de estudio en donde se ofertará adicionalmente:	
Programa de Maestría en Ciencias (Neurobiología), UNAM.	
Área del conocimiento:	Neurociencias y neurobiología
Semestre:	2024-2
Modalidad:	Tópico selecto
Horario:	Lunes 1 de abril al viernes 12 de abril de 2024 de 9 am a 12 pm y de 4 pm a 7 pm
No. sesiones:	16
Horas por sesión:	3.0
Total alumnos PDCB:	8
Total alumnos:	10
Videoconferencia:	No
Lugar donde se imparte:	Instituto de Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla
Informes:	n/a

### Métodos de evaluación

MÉTODO	PORCENTAJE	NOTAS
Examen	30%	
Participación en clase	30%	
Participación en prácticas	40%	

#### Contribución de este curso/tópico en la formación del alumnado del PDCB:

Los alumnos tendrán una visión general teórico-práctica de algunas de las herramientas que han generado los avances más significativos en el campo de las neurociencias.

### Profesor (a) responsable

Nombre:	Rueda Orozco Pavel Ernesto
Teléfono:	(442) 2381031
Email:	ruedap@unam.mx

### Profesores (as) participantes

PARTICIPANTE	ENTIDAD O ADSCRIPCIÓN	SESIONES
<b>RUEDA OROZCO PAVEL ERNESTO</b> Responsable	Instituto de Neurobiología	Análisis de distribución de intervalos. Dr. de Lafuente (3h) Análisis de señales electrofisiológicas. Dr. de Lafuente (3h) Correlaciones temporales entre eventos. Dr. de Lafuente (3h) Práctica de laboratorio: Registro multiunitario in vivo (parte 1; 3h) Práctica de laboratorio: Registro multiunitario in vivo (parte 2; 3h) Registro extracelular multiunitario de alta densidad
<b>CARRILLO REID LUIS ALBERTO</b> Integrante	Instituto de Neurobiología	Práctica de laboratorio: Registro de imagenología por doble fotón in vivo (parte 1; 3h) Práctica de laboratorio: Registro de imagenología por doble fotón in vivo (parte 2; 3h) Técnicas de visualización de la actividad de ensamblajes neuronales (in vitro e in vivo)
<b>MERCHANT NANCY HUGO</b> Integrante	Instituto de Neurobiología	Registro de la actividad neuronal en primates

<b>PEÑA ORTEGA JOSÉ FERNANDO</b> Integrante	Instituto de Neurobiología	Explorando el cerebro ex vivo Práctica de laboratorio: Registro de campo espontaneo y provocado en rebanadas de hipocampo (parte 1; 3h) Práctica de laboratorio: Registro de campo espontaneo y provocado en rebanadas de hipocampo (parte 2; 3h)
<b>TELLEZ LIMA LUIS ALBERTO</b> Integrante	Instituto de Neurobiología	Práctica de laboratorio: Manipulación optogenética de vías sensoriales in vivo (parte 1; 3h) Práctica de laboratorio: Manipulación optogenética de vías sensoriales in vivo (parte 2; 3h) Técnicas para manipulación neuronal

## Introducción

Curso teórico-práctico: Herramientas experimentales para el estudio de las neurociencias

El curso revisará conceptos fundamentales de distintas técnicas clásicas y de última generación utilizadas cotidianamente en el estudio de las neurociencias. El objetivo es proporcionar una visión general teórico-práctica de algunas de las herramientas que han generado los avances más significativos en el campo de las neurociencias. Se pondrá especial énfasis en las alternativas disponibles para la implementación de estas aproximaciones con recursos limitados.

Durante las prácticas los estudiantes tendrán contacto experimental directo con estas tecnologías.

## Temario

- 1.1 Explorando el cerebro ex vivo. Dr. Fernando Peña Ortega (3 hrs)
  - 1.1.1. Técnicas para el registro de la actividad de campo en rebanadas
  - 1.1.2. Técnicas para el registro de la actividad de células únicas.
  - 1.1.3. Registro electrofisiológicos intracelular y extracelular, fijación de corriente y voltaje, etc.
  - 1.1.4. Ejemplos de conocimiento relevante generado con estas técnicas.
- 1.2 Práctica de laboratorio: Registro de campo espontaneo y provocado en rebanadas de hipocampo. Dr. Fernando Peña Ortega (6 hrs)
- 2.1 Registro extracelular multiunitario de alta densidad. Dr. Rueda Orozco (3hrs)
  - 2.1.1. Registros en animal anestesiado
  - 2.1.2. Registro en animal en libre movimiento
  - 2.1.3. Registros en animal con restricción del movimiento
  - 2.1.4. Ejemplos de conocimiento relevante generado con estas técnicas.
- 2.2. Práctica de laboratorio: Registro multiunitario in vivo. Dr. Pavel Rueda Orozco (6 hrs).
- 3.1. Registro de la actividad neuronal en primates. Dr. Hugo Merchant Nancy (3hrs)
  - 3.1.1. Ventajas del modelo
  - 3.1.2. Registro extracelular de célula única
  - 3.1.3. Registros multiunitarios
  - 3.1.4. Ejemplos de conocimiento relevante generado con estas técnicas.
- 4.1. Técnicas para manipulación neuronal. Dr. Luis A. Tellez Lima (3hrs)
  - 4.1.1. Manipulaciones farmacológicas
  - 4.1.2. Manipulaciones optogenéticas
  - 4.1.3. Manipulaciones quimiogénicas
  - 4.1.4. Ejemplos de conocimiento relevante generado con estas técnicas.
- 4.2. Práctica de laboratorio: Manipulación optogenética de vías sensoriales in vivo. Dr. Pavel Rueda Orozco (6 hrs).
- 5.1. Técnicas de visualización de la actividad de ensamblajes neuronales (in vitro e in vivo). Dr. Luis A. Carrillo Reid (3 hrs).
  - 5.1.1. Herramientas moleculares para visualización de actividad neuronal
  - 5.1.2. Imagenología por epifluorescencia
  - 5.1.3. Imagenología de doble fotón
  - 5.1.4. Fotometría
  - 5.1.5. Ejemplos de conocimiento relevante generado con estas técnicas.
- 5.2. Práctica de laboratorio: Registro de imagenología por doble fotón in vivo. Dr. Luis A. Carrillo Reid (6 hrs).
- 6.1. Analisis de señales electrofisiológicas Dr. DeLaFuente (9 hrs)
  - 6.1.1 Análisis de distribución de intervalos.
  - 6.1.2. Correlaciones temporales entre eventos.
  - 6.1.3. Análisis espectrales de señales electrofisiológicas.

Las sesiones teóricas se llevarán a cabo en del 1 al 4 de abril en dos horarios por día, de 9 a 12 hrs y de 4 pm a 7 m.  
Las sesiones prácticas se llevarán a cabo en horarios por definir entre el viernes 5 y el viernes 12 de abril de 2024. Las practicas se llevarán a cabo en los laboratorios A-02, A-11, C-03, B-05, B-06 y B-15 del Instituto de Neurobiología

### Bibliografía

- Hidalgo-Balbuena AE, Luma AY, Pimentel-Farfan AK, Peña-Rangel T, Rueda-Orozco PE. Sensory representations in the striatum provide a temporal reference for learning and executing motor habits. *Nat Commun.* 2019 Sep 9;10(1):4074. doi: 10.1038/s41467-019-12075-y. PMID: 31501436; PMCID: PMC6733846.
- Sandoval-Rodríguez R, Parra-Reyes JA, Han W, Rueda-Orozco PE, Perez IO, de Araujo IE, Tellez LA. D1 and D2 neurons in the nucleus accumbens enable positive and negative control over sugar intake in mice. *Cell Rep.* 2023 Mar 28;42(3):112190. doi: 10.1016/j.celrep.2023.112190. Epub 2023 Feb 28. PMID: 36857179; PMCID: PMC10154129.
- Carrillo-Reid L, Yang W, Bando Y, Peterka DS, Yuste R. Imprinting and recalling cortical ensembles. *Science.* 2016 Aug 12;353(6300):691-4. doi: 10.1126/science.aaf7560. Epub 2016 Aug 11. PMID: 27516599; PMCID: PMC5482530.
- Gámez J, Mendoza G, Prado L, Betancourt A, Merchant H. The amplitude in periodic neural state trajectories underlies the tempo of rhythmic tapping. *PLoS Biol.* 2019 Apr 8;17(4):e3000054. doi: 10.1371/journal.pbio.3000054. PMID: 30958818; PMCID: PMC6472824.
- Cadena-Valencia J, García-Garibay O, Merchant H, Jazayeri M, de Lafuente V. Entrainment and maintenance of an internal metronome in supplementary motor area. *Elife.* 2018 Oct 22;7:e38983. doi: 10.7554/eLife.38983. PMID: 30346275; PMCID: PMC6249004.
- Mendoza G, Peyrache A, Gámez J, Prado L, Buzsáki G, Merchant H. Recording extracellular neural activity in the behaving monkey using a semichronic and high-density electrode system. *J Neurophysiol.* 2016 Aug 1;116(2):563-74. doi: 10.1152/jn.00116.2016. Epub 2016 May 11. PMID: 27169505; PMCID: PMC4978789.

### Observaciones

Las sesiones teóricas se llevarán a cabo en del 1 al 4 de abril en dos horarios por día, de 9 a 12 hrs y de 4 pm a 7 m.  
Las sesiones prácticas se llevarán a cabo en horarios por definir entre el viernes 5 y el viernes 12 de abril de 2024. Las practicas se llevarán a cabo en los laboratorios A-02, A-11, C-03, B-05, B-06 y B-15 del Instituto de Neurobiología

En el sistema electrónico no se nos permite agregar más de 4 participantes, el Dr. Víctor de Lafuente Flores también participa en el curso.