



FACULTAD DE CIENCIAS

CURSO DE POSTGRADO

Nombre del curso	Adaptación homeostática de la excitabilidad intrínseca en neuronas centrales
Tipo de curso (Obligatorio, Electivo, Seminario)	Electivo
Nº de horas totales (Presenciales + No presenciales)	220 HRS.
Nº de Créditos	9
Fecha de Inicio – Término	07/08/2023 – 15/12/2023
Días / Horario	Por definir
Lugar donde se imparte	Departamento de Biología, Facultad de Ciencias
Profesor Coordinador del curso	María Magdalena Sanhueza Tohá
Profesores Colaboradores o Invitados	
Descripción del curso	<p>Las neuronas son células excitables que forman intrincadas redes o circuitos interconectados en el cerebro. Durante un proceso de aprendizaje se activan simultáneamente poblaciones de neuronas, lo que genera cambios persistentes en la fuerza de sus conexiones sinápticas, un proceso crítico para la formación de memorias. Esta propiedad plástica de las sinapsis podría conducir, con el tiempo, a una hiper o hipoactividad en las redes, limitando su capacidad de codificación. Sin embargo, esto se previene gracias a un conjunto de mecanismos homeostáticos que actúan en oposición a los cambios prolongados en la actividad neuronal, generando modificaciones compensatorias tanto en la función sináptica como en la excitabilidad intrínseca.</p> <p>El curso se centra en el estudio de la excitabilidad intrínseca de las neuronas del cerebro de mamíferos y las compensaciones homeostáticas que tienen lugar ante disminuciones o aumentos prolongados en la actividad de red.</p> <p>Se profundizarán conceptos desarrollados en los cursos requisitos (Fisiología General y Mecanismos de Plasticidad Sináptica y Memoria) mediante clases expositivas y discusión de artículos.</p> <p>Además, se desarrollarán análisis de datos experimentales utilizando el programa Igor (Wavemetrics) y se discutirán los resultados.</p>

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender las propiedades funcionales de las células excitables, incluyendo tanto aspectos generales de la señalización eléctrica como la especificidad que surge de la gran diversidad de canales dependientes del potencial que pueden tener las neuronas - Reconocer el carácter dinámico de la excitabilidad intrínseca y la diversidad de mecanismos de compensación homeostática. - Analizar, utilizando procedimientos previamente desarrollados en Igor Pro, datos originales obtenidos de registros electrofisiológicos en cultivos organotípicos de hipocampo sometidos a un protocolo de adaptación a la inactividad.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Definición y caracterización de la excitabilidad intrínseca neuronal. Curvas frecuencia vs corriente, reobase, umbral de descarga, potencial de reposo, resistencia de membrana efectiva. - Obtención e interpretación de diagramas de fase del potencial de acción. - Propiedades pasivas de las neuronas y sus efectos sobre la excitabilidad. - Canales dependientes del potencial que regulan la excitabilidad intrínseca. - Diversidad en las propiedades de la excitabilidad intrínseca en neuronas centrales. - Mecanismos de plasticidad homeostática sináptica e intrínseca gatillados por cambios crónicos en la actividad de la red neuronal. ¿Vías de señalización compartidas? - Adaptación a la inactividad en redes hipocampales. - Análisis e interpretación de registros originales de neuronas hipocampales en cultivo organotípico que presentan adaptación a la inactividad.
Modalidad de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de artículos y participación en la discusión (30%) - Informes de análisis de datos (30%) - Ensayo al final del curso (30%) - Auto-evaluación del estudiante (10%)
Bibliografía	<p><u>General:</u></p> <p>Latorre, López-Barneo, Bezanilla y Llinás: Biofísica y Fisiología</p>

Celular. Editorial: Universidad de Sevilla, ISBN 10: 8447203395
ISBN 13: 9788447203390

Hille: Ionic Channels of Excitable Membranes. Sinauer Associates, ISBN 0878933239, 9780878933235, Ed, 2001 o posterior.

Especializada (se incluyen algunos ejemplos):

Ancatén-González C, Segura I, Alvarado-Sánchez R, Chávez AE, Latorre R. Ca²⁺- and Voltage-Activated K⁺ (BK) Channels in the Nervous System: One Gene, a Myriad of Physiological Functions. *Int J Mol Sci.* 2023 Feb 8;24(4):3407. doi: 10.3390/ijms24043407.

Sun J, Liu Y, Baudry M, Bi X. SK2 channel regulation of neuronal excitability, synaptic transmission, and brain rhythmic activity in health and diseases. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Res.* 2020 Dec;1867(12):118834. doi: 10.1016/j.bbamcr.2020.118834.

Puri BK. Calcium Signaling and Gene Expression. *Adv Exp Med Biol.* 2020;1131:537-545. doi: 10.1007/978-3-030-12457-1_22. PMID: 31646525

Yagami T, Kohma H, Yamamoto Y. L-type voltage-dependent calcium channels as therapeutic targets for neurodegenerative diseases. *Curr Med Chem.* 2012;19(28):4816-27. doi: 10.2174/092986712803341430.

Dwivedi D, Bhalla US. Physiology and Therapeutic Potential of SK, H, and M Medium AfterHyperPolarization Ion Channels. *Front Mol Neurosci.* 2021 Jun 3;14:658435. doi: 10.3389/fnmol.2021.658435. eCollection 2021.

Herrmann S, Schnorr S, Ludwig A. HCN channels--modulators of cardiac and neuronal excitability. *Int J Mol Sci.* 2015 Jan 8;16(1):1429-47. doi: 10.3390/ijms16011429.

Shah MM. Cortical HCN channels: function, trafficking and plasticity. *J Physiol.* 2014 Jul 1;592(13):2711-9. doi: 10.1113/jphysiol.2013.270058.

Turrigiano G. Too many cooks? Intrinsic and synaptic homeostatic mechanisms in cortical circuit refinement. *Annu Rev Neurosci.* 2011;34:89-103. doi: 10.1146/annurev-neuro-060909-153238.

Li B, Suutari BS, Sun SD, Luo Z, Wei C, Chenouard N, Mandelberg NJ, Zhang G, Wamsley B, Tian G, Sanchez S, You S, Huang L, Neubert TA, Fishell G, Tsien RW. Neuronal Inactivity Co-opts LTP Machinery to Drive Potassium Channel Splicing and Homeostatic Spike Widening. *Cell.* 2020 Jun 25;181(7):1547-1565.e15. doi: 10.1016/j.cell.2020.05.013.