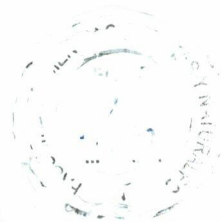


Curso o Seminario de Postgrado y/o Doctorado



CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS - F. C. E. y N. - U.B.A.

Nombre del curso: NEUROFISIOLOGIA INTEGRATIVA

Responsables: Dr Alejandro Delorenzi y Dra Haydée Viola

Docentes que colaboran en el dictado del curso.

Dr Francisco Urbano (JTP FBMC)

Dr Nicolas Fernandez Larrosa (Ay 1 parcial FBMC)

Dr Mariano Di Guilmi (Ay 1 parcial FBMC)

Dr Dante Paz (Profesor BBE)

Dr Marcelo Acuña (JTP Fac Medicina UBA), se presentó el CV en el 2012

Dra Eleonora Katz (Profesora FBMC)

Adjuntar listado con nombre, apellido y cargo docente (currículo sino son docentes de la Facultad).

Dirigido a: Lic. en Cs. Biólogos, Bioquímicos, Médicos, Psicólogos, Veterinarios y carreras afines.

Fecha de iniciación: 13/8/13 Fecha de finalización: 14/12/13

Modalidad horaria: martes de 14-17hs y de 18-22hs y jueves de 14 a 17hs

Cantidad de horas totales: 140hs +evaluación final Cantidad de horas semanales: 10 hs

a) Horas semanales de clases teóricas: 6 hs

b) Horas semanales de laboratorio: 4hs

c) Horas semanales de seminarios : 4 hs

d) Horas semanales de Problemas: 0hs

Nº de alumnos mínimo: 5

Nº de alumnos máximo: 30

La selección de los alumnos si se supera el cupo debe dar prioridad a aquellos graduados que estén desarrollando un plan de Doctorado en el área de las Neurociencias o que hayan cursado la materia Fisiología del Sistema Nervioso.

Forma de evaluación: Final Integratorio.

Puntaje para doctorado: 5 PUNTOS

Arancel (Justificar): Sin arancel para graduados de la casa y 50 módulos para el resto de los alumnos.

En caso de aceptar excepciones al arancel total, indicarlos con claridad.

Modalidad de pago: El que establece la Facultad.

Nº de aprobación de programa: Nuevo (se adjunta programa)


Comisión que evaluó el curso:


DRA. ANABELLA SREBROW

Vº Bº del Departamento.


DR. DANIEL TOMSIC
DIRECTOR DEPTO FBMC

Bio 2013
16

	<u>UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES</u> <u>FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</u>	IFIBYN
	INSTITUTO DE FISIOLÓGIA BIOLÓGIA MOLECULAR Y NEUROCIENCIAS	CONICET U B A

Buenos Aires, 20/08/2013

Estimado Director y/o Director Adjunto FBMC

Por la presente solicito a Uds eleven el pedido de Curso de Posgrado para

Doctorado FCEyN-UBA de la asignatura: NEUROFISIOLOGIA INTEGRATIVA

El mismo tendrá una Carga horaria: de 69 84 hs de clases teóricas y 72 56 hs de clases de seminarios o prácticos durante el segundo cuatrimestre del 2013. Más una evaluación final integradora con puntaje. Muy brevemente sus **Objetivos son** transmitir y discutir conocimientos acerca de algunos tópicos relevantes de la Neurofisiología. Conocer acerca de: Evolución y ontogenia del sistema nervioso. Neuroanatomía humana; Procesamiento central de la información sensorial; Organización del movimiento y Funciones cerebrales complejas: stress y los estados emocionales, la representación espacial y conciencia . EL curso será dictado por los docentes del área fisiología y neurociencias, Profesores titulares: Alejandro Delorenzi, Haydée Viola; Jefe de trabajos prácticos: Francisco Urbano, Ayudantes de primera: Mariano Di Guilmi, Pablo Nicolas Fernandez Larrosa. Ajuntamos programa de esta materia aprobada para el ciclo superior de la carrera de Biología en 2012.

Saluda a Uds. muy atte.


Alejandro Delorenzi



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Licenciatura en Ciencias Biológicas

Int. Güiraldes 2620
Ciudad Universitaria - Pab. II, 4° Piso
CP:1428 Nuñez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Argentina

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
Carrera: Doctorado en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 55
	Código de la materia: 7-

Curso de Postgrado: NEUROFISIOLOGIA INTEGRATIVA

CARÁCTER:	[SI / NO]	PUNTAJE:
Curso obligatorio de licenciatura (plan 19)	NO	--
Curso optativo de licenciatura (plan 1984)	SI	--
Curso de postgrado	SI	5 puntos

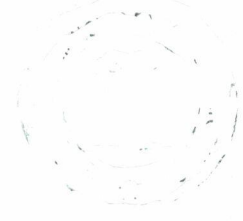
Duración de la materia:	2 días por semana durante 14 semanas	Cuatrimestre en que dicta:	2	Cuatrimestre
Frecuencia en que se dicta:	<i>anualmente</i>			

Horas de clases semanales:	Discriminado por:	
	Teóricas	6
	Problemas	
	Laboratorios	4 o 0
	Seminarios	4 o 0
Carga horaria semanal:		10
Carga horaria total cuatrimestral:		140hs + evaluación

Asignaturas correlativas:	
Curso PG. Dirigido a:	Lic en Cs. Biológicas, Bioq. Veterin. Med. y carreras afines
Forma de Evaluación:	Examen final oral

Profesor/a a cargo:	Dr Alejandro Delorenzi y Dra Haydée Viola
Firma:	
Aclaración:	
	Fecha: 20/08 /2013.-

A. Delorenzi



ASIGNATURA: NEUROFISIOLOGIA INTEGRATIVA

CICLO: Superior

CORRELATIVAS: Fisiología del Sistema Nervioso, Introducción a la Fisiología Molecular o Fisiología Animal Comparada.

INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 6 horas de clases Teóricas, 4 horas de clases de Seminarios. Prácticos en el cuatrimestre: seis prácticos.

NATURALEZA DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura es dar elementos para conocer y comprender las vías nerviosas involucradas en el procesamiento central de la información, de la sensación a la percepción, la organización del movimiento, el control central de las funciones autonómicas, la organización de sistemas regulatorios homeostáticos, los estados emocionales y sentimientos y la organización de ciertas funciones cognitivas.

Para comprender esta problemática es necesario plantearse una serie de interrogantes esenciales: ¿Cómo hacen las células nerviosas del cerebro para comunicarse entre sí? ¿Cómo los diferentes patrones de interconexiones dan lugar a diferentes percepciones y salidas motoras? ¿Cómo se procesan los diferentes estímulos? ¿Cómo la comunicación entre neuronas se modifica con la experiencia? ¿Cómo se desarrollan las funciones del cerebro? Los abordajes a estas preguntas son diversos e incluyen enfoques evolutivos, neuroanatómicos, electrofisiológicos y de biología celular y molecular, destinados a estudiar las funciones y la actividad del sistema nervioso. Así, esta asignatura integra estos conceptos para enseñar bases esenciales de la biología del sistema nervioso central y periférico, *integrando* el conocimiento de varias áreas de las neurociencias. Es por eso que el curso se inicia con el estudio de las características evolutivas, funcionales y anatómicas de los sistemas nerviosos y finaliza con un análisis del problema mente-cerebro.

OBJETIVOS GENERALES

Reconocer e identificar los fundamentos anatómicos y fisiológicos de las estructuras que componen el sistema nervioso y su relación con las funciones que este desarrolla. Comprender las bases teóricas de neuroanatomía para su aplicación en áreas de profundización y aplicación en el complejo y multidisciplinario campo de las Neurociencias. Esta materia de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, plantea un programa basado en el sistema nervioso del humano, pero incluye de manera taxativa a otros modelos animales, específicamente modelos en roedores, peces, insectos y crustáceos, lo que le imprime un alto perfil biológico.

La materia se reestructurará en módulos. En el primero se dictarán conceptos generales de la organización del sistema nervioso. En el segundo se estudiarán diversos sistemas sensoriales, introduciendo sobre los mecanismos que permiten detectar estímulos y enfatizando sobre las vías que transmiten la información a centros superiores y su posterior integración. El tercer módulo tratará del funcionamiento de los sistemas motores y como éste se integra con los sistemas sensoriales; analizaremos a su vez los modelos actuales que tratan de explicar el modo en que se planifican los movimientos. El cuarto y quinto módulo abordará el estudio de algunos sistemas regulatorios, la homeostasis y funciones superiores.

Primera Parte

I. Neuroanatomía y Organización del SNC a partir de su origen evolutivo.

Ia. Origen evolutivo del Sistema Nervioso. Fundamentos del origen y la diferenciación de la célula nerviosa y del tejido nervioso. Porifera y Celenterados. La evolución del sistema nervioso. Evolución de los metazoos. Cefalización y simetría bilateral. Contribución de los sistemas sensoriales a la estructuración del encéfalo. Moluscos y artrópodos. La teoría de la inversión del eje dorsoventral. Evidencias morfológicas y moleculares. El Sistema Nervioso de Hemicordados: partes componentes. Divisiones del SN de vertebrados. Estructuración antero-posterior.

Ib. Desarrollo del sistema Nervioso. Embriogénesis temprana en Cordados. Hojas embrionarias. Inducción neural. El sistema BMP – Wnt en la especificación del territorio embrionario. El eje anteroposterior: papel de los genes HOX. Especificación de las células de Cresta Neural. Derivados de la Cresta Neural. Especificación a lo largo del eje dorsoventral: genes PAX. Diferenciación neuronal. La capa germinativa. Células madres neuronales: diferenciación neuronal: gradientes, interacciones celulares y nichos de

diferenciación. Crecimiento axonal y orientación ("guidance"). Participación del citoesqueleto. Proliferación y muerte neuronal durante el desarrollo embrionario. Rol de los factores de crecimiento neural.

Ic. Neuroanatomía humana. Anatomía externa del cerebro. Áreas corticales. Anatomía interna del cerebro. Núcleos basales. Sustancia blanca. Diencefalo. Tálamo. Hipotálamo. Sistema límbico. Sistema extrapiramidal. Sistema ventricular e irrigación cerebral: Sistema ventricular, Líquido cefalorraquídeo, barrera hematoencefálica y sus funciones. Fluidos, inervación e irrigación cerebral, el SNC como un entorno privilegiado.

II. Sistemas Sensoriales: Vías y Procesamiento Central de la Información, de la sensación a la percepción.

Ila. Fundamentos de Sistemas sensoriales. Sensación y percepción. Tipos de receptores sensitivos. Transducción de estímulos. Mecanismos de los potenciales generadores. Los cuatro atributos de un estímulo: modalidad, intensidad, duración y localización. Receptores. Sumación temporal y espacial. Adaptación de los receptores. Circuitos sinápticos y neuronales. Fatiga sináptica. Clasificación fisiológica y función de las fibras nerviosas. Plan anatómico común, los receptores y las neuronas sensoriales tienen un campo receptivo en el SNC. Ley de proyección.

Ilb. Audición. Fundamentos. Partes del oído. Anatomía funcional. Conducción del sonido desde la membrana timpánica hasta la cóclea. Cóclea: células ciliadas. El procesamiento del sonido comienza en los núcleos cocleares. Las fibras del nervio coclear en la codificación de la frecuencia e intensidad del sonido. Nervio auditivo al tronco del encéfalo. Núcleos intermedios en la localización del origen del sonido. Mecanismos auditivos centrales. Las vías auditivas y su organización tonotópica. Vías del núcleo coclear al lemnisco lateral. Integración en el colículo inferior. Tálamo auditivo. Procesamiento de la información auditiva en diferentes áreas de la corteza cerebral. Columnas corticales. Campo cortical y localización del sonido. Procesado de señales complejas en la corteza. Hipoacusia.

Ilc. Visión. Fundamentos. Receptores. Los conos y la visión de los colores. Respuestas luminosas retinianas y campos receptores. Percepción del color y de intensidad de la luz. El punto ciego. Representación retinotópica del campo visual. Vías visuales centrales. Proyecciones de la retina a regiones subcorticales. Corteza visual primaria. Células simples y complejas. Capas de la corteza. Columnas de orientación. Columnas de dominio ocular. Áreas visuales secundarias. Circuitos asociados con el reconocimiento de rostros, percepción y reconocimiento de clases diferentes de objetos. Agnosia como modelo. Las

dos principales vías de procesamiento originadas en la corteza visual primaria: vía dorsal o parietal que interviene en la información visual de posición-movimiento y vía ventral o temporal que participa en la forma y reconocimiento de rostros. Área cortical V4 y respuesta al color. Movimientos oculares y su control. Nervios autónomos de los ojos.

IId. Olfato y gusto: Fundamentos, artrópodos y vertebrados: sólo dos sinapsis separan la periferia de las áreas sensoriales del SNC necesarios para la formación de la memoria y la organización de comportamiento. Señalización olfativa en los vertebrados y insectos: diferencias y similitudes. Características anatómicas de los lóbulos antenales, bulbos olfatorios y nucleus gustatorio. Información olfatoria, pelocórtex, tálamo y neocórtex en vertebrados. Asta lateral, cáliz de los cuerpos pedunculados y células de Kenyon en insectos. Procesamiento central, el aumento de la relación señal-ruido y el control de ganancia en los centros de procesamiento primario. Importancia funcional del control de ganancia. Procesamiento, espacio de olores y de transferencia de funciones, estrategia utilizada para codificar la información sensorial, código espacial versus temporal. Decodificación de las señales de neuronas de proyección en centros de integración. Codificación poblacional en el lóbulo antenal. La creación de representaciones dispersas de los olores, perfilado de la señal. Olor. De los centros superiores de integración al comportamiento. Funciones de la neurogénesis en sistemas olfatorios de vertebrados y crustáceos, su ausencia en insectos. Bases neurobiológicas de las preferencias individuales por sabores.

Ile. Somatosensorial. Sensibilidades somáticas. Receptores táctiles. Sensaciones de contacto, presión y vibración. Vías sensitivas para la transmisión de señales somáticas en el sistema nervioso central. Vía espinotalámica: de la columna dorsal al lemnisco medial. Distinción entre dos puntos, inhibición lateral y contraste espacial. Anatomía de la vía anterolateral. Corteza somatosensitiva I y II: capas, función y conexiones. Representación ordenada en la corteza somatosensitiva del espacio personal. Organización somatotópica y mapas corporales para cada submodalidad de percepción. Estudios en el nivel celular de los aspectos dinámicos de los campos receptivos somatosensitivos. Dolor. Nociceptores. Fibras periféricas "rápidas y lentas. Vías centrales del dolor: vías dobles para el dolor en la médula y el tronco de encéfalo. Percepción del dolor. Dolor referido. Dolor visceral. Sensibilización. Cefalea. Sensibilidad térmica. Bases fisiológicas de la modulación del dolor. Sustancia P, Glutamato y Opióides. Analgesia por estrés.

La bibliografía de estos capítulos es:

-Gerhart J, Kirschner M. 2002. Cells, Embryos and evolution. Blackwell Publishing Press. London.

- Raff RA. 1996. *The Shape of Life. Genes, Development, and the evolution of animal form.* University of Chicago Press. Chicago.
 - Sanes DH, Reh TA, Harris WA. 2006. *Development of the Nervous System.* Elsevier Academic Press. California.
 - Arendt D, Denes AS, Jekely G, Tessmar-Raible K 2008. The evolution of nervous system centralization. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 363: 1523-1528.
 - Lowe CJ, Wu M, Salic A, Evans L, Lander E, Stange-Thomann N, Gruber CE, Gerhart J, Kirschner M 2003 Anteroposterior patterning in hemichordates and the origins of the chordate nervous system. *Cell* 113: 853-865.
 - Arendt D 2005 Genes and homology in nervous system evolution: comparing gene functions, expression patterns, and cell type molecular fingerprints. *Theor Biosci* 124: 185-197.
 - Haines 2003 *Principios de Neurociencia.* Ed Elsevier 2 ed.
 - Snell 2010. *Neuroanatomía Clínica.* Ed LWW. 7 ed.
 - Kiernan 2009. *El sistema nervioso humano.* Ed LWW 9 ed.
 - Foundational model of structural connectivity in the nervous system with a schema for wiring diagrams, connectome, and basic plan architecture. Larry W. Swanson¹ and Mihail Bota. *PNAS*, 107, 48, 2010.
 - Tratado de Fisiología médica. XII ed. Guyton y Hall. Elsevier Saunders.
 - Fisiología médica XXIII ed. Ganong. Mc Graw Hill.
 - Neuroscience, 3rd ed. Purves D, Augustine GJ, Hall W, Lamantia A, McNamara J y Williams SM. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts U.S.A.
 - Fundamental Neuroscience, 3rd ed. M. J. Zigmond, F. E. Bloom, S. C. Landys, J. L. Roberts y L. R. Squire (eds.) Academic Press, Londres.
 - Principles of Neural Science, 4th ed. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. McGraw-Hill, New York.
 - Fundamental Neuroanatomy, W. Nauta, M. Feirtag. 1986.
 - Handbook of Neuroscience for the Behavioral Sciences, 2 Volume Set. Gary G. Berntson, John T. Cacioppo. 2009 & 2011.
 - Una pasión microscópica: Ramon y Cajal. En: *Una historia sentimental de las ciencias*, Witkowski, N. 2007.
 - El cerebro de Gages revelado. En *El error de Descartes*. Damasio A, 2006.
 - Olfactory Information Processing in *Drosophila*. Nicolas Y. Masse¹, Glenn C. Turner, and Gregory S.X.E. Jefferis. *Current Biology* 19, 700-713, 2009
 - Olfactory signalling in vertebrates and insects: differences and commonalities. Kaupp B, *Neuroscience*, 11, 189-200, 2010.
-

Segunda parte

III. Sistema motor

IIIa. La organización del movimiento. Los tres niveles de jerarquía en el control motor. Músculo y neurona motora; musculo esquelético, unidad motora, grupos de neuronas motoras y fibras intrafusales. Neurona motora inferior y su control motor. Reflejos de estiramiento muscular. Actividad sensitiva y conducta motora. Vías reflejas de la flexión. Circuitos de la médula espinal y locomoción.

IIIb. Control motor espinal en vertebrados. Control descendente voluntario. Control voluntario del movimiento por la corteza motora. Circuito de la médula espinal y la locomoción. Planificación de los movimientos. Las vías corticoespinales y corticobulbares:

neuronas motoras superiores que inician movimientos voluntarios complejos. Organización funcional de la corteza motora primaria. Homúnculo motor. Área motora complementaria. Corteza premotora. Corteza parietal posterior. Centros de control motor en el tronco del encéfalo. Vías mediales y laterales del tronco encefálico. Neuronas motoras superiores que mantienen el equilibrio y la postura. Descerebración y decorticación.

IIIc. Organización. Cerebelo: organización, circuitos y funcionalidad. Ganglios basales: anatomía y proyecciones. Principios fundamentales del funcionamiento de la red y control motor de los ganglios basales. Principios de redes neuronales en control motor: patrones motores en sanguijuela. Propiedades intrínsecas de las neuronas individuales y sus conexiones sinápticas como determinantes de la función de los circuitos. Outputs similares generados por múltiples mecanismos, desarrollo ontogénico. Generadores centrales de patrones como responsables de la generación de determinados comportamientos rítmicos, como caminar, nadar, y respirar. Los generadores centrales de patrones en el ganglio estomatogástrico de langostas y cangrejos. Cómo neuromoduladores y neuronas configuran nuevos patrones para que el mismo sistema pueda producir una gran variedad de salidas de conducta pertinentes. Estabilidad de la redes lo largo de la vida del animal a pesar de rotación continua de canales y los receptores. Neuromodulación por péptidos y las aminos como fuente primaria de plasticidad en el sistema nervioso y su rol en la adaptación del animal a un entorno en constante cambio.

IV. Control Central de las funciones autonómicas.

IVa. Organización de Sistemas Regulatorios. Fundamentos del Sistema nervioso autonómico y control autonómico de la Homeostasis. Organización del sistema nervioso autonómico. División simpática y movilización corporal. División parasimpática y organización de la energía corporal. Coordinación autonómica de la homeostasis. Control central de las funciones autonómicas. Organización jerárquica de circuitos.

IVb. Hipotálamo, proyecciones y funciones regulatorias. Hipotálamo, su citoarquitectura y organización funcional.

Regulación de la temperatura corporal. Área preóptica e hipotálamo anterior en la integración de la información. **Regulación de la Ingesta alimentaria, agua y metabolismo.** Papel de la homeostasis calórica en el Control de Alimentos. Control central de la ingesta de alimentos. Neuropéptidos y el control de la ingesta de alimentos. Toma de agua y fluidos corporales. Control central de la ingesta de agua: La homeostasis osmótica y de Volumen. Neuromoduladores y el control de la ingesta de agua. **Función reproductiva**

y desarrollo psicosexual. Hormonas sexuales, diferenciación sexual, orientación e identidad de género. Órgano vomeronasal y conductas dimórficas sexuales. Circuitos cerebrales sensibles a las hormonas en animales adultos. Sexo, hormonas y control central del canto en aves.

IVc. Motivación y Estados emocionales. Componentes no centrales de la emoción, acción corporal y comunicación de estados emocionales en animales no humanos y humanos. Teorías centrales de motivación y emoción: estados cognitivos y fisiológicos. Diferencias entre apetito por agua o comida y sed o hambre, conciencia. El hipotálamo y la coordinación para la expresión de estados emocionales, representación cortical del sentimiento. **Sistema límbico, amígdala:** experiencia y memorias emocionales. Amígdala y respuestas de contenidos positivos y negativos de alto grado de atención. Circuitos de la amígdala que desempeñan un papel central en la percepción emocional y en su expresión. Amígdala, expresión autónoma y la experiencia cognitiva de la emoción. Amígdala y Circuitos del miedo. Corteza frontal, del cíngulo y parahipocampal en la expresión de emociones. Perspectivas neuronales de la emoción: impacto en la percepción, atención y memoria. Emoción, razón y conducta social. El **comportamiento social** regulado por una red neural distribuida y conservada evolutivamente en los vertebrados, el "cerebro social", comportamientos determinados por el patrón de actividad neural del cerebro social que incluye áreas corticales, de la amígdala, núcleo medial basal de la estria terminalis, área preóptica, áreas hipotalámicas, septum lateral, entre otras. Neuropeptidos y hormonas esteroides, que conforman el patrón neuromodulador: peces eléctricos, ratones del pino y vasopresina como modelo. Defensa y agresión.

V. Organización de funciones cognitivas.

Las cortezas de asociación. Corteza parietal: déficit en la atención. Corteza de asociación temporal: déficit de reconocimiento. Corteza de asociación frontal: toma de decisiones, déficit en el planeamiento. Lenguaje y habla. Afasias. Mapeo de las funciones del lenguaje. **Cognición espacial:** Sistemas neurales de la cognición espacial, corteza parietal y frontal. Hipocampo y corteza adyacente. Reorganización de redes cortico-hipocampales con las experiencias, modelos de interconectividad y reorganización. Cognición espacial y acción espacial: Áreas que median la conciencia de la información espacial distintas de las que median la orientación espacial en conductas motoras. **Hipocampo y representaciones espaciales.** La estructura de mapas espaciales cognitivos. Células de lugar: propiedades básicas. Propiedades del disparo direccional, estabilidad y forma de los campos. Remapeo. Dinámica de la representación espacial del ambiente. Neurogénesis adulta en el hipocampo: posibles funciones. Novedad, familiaridad, discriminación. **Bases neuronales**

de la atención y el alerta. Variedades de estados de atención. Representaciones neurales de los actos mentales. Rol de la integración multisensorial en la incorporación de información auto-perceptiva y en la categorización social. Algunas definiciones de conciencia. Cómo a partir del procesamiento no consciente de los estímulos emocionales se pueden construir sentimientos conscientes. Empatía e intersubjetividad. Interacción entre filosofía y neurociencias.

La bibliografía de estos capítulos es:

- Fundamental Neuroscience, 3rd ed. M. J. Zigmond, F. E. Bloom, S. C. Landys, J. L. Roberts y L. R. Squire (eds.) Academic Press, Londres.
- Principles of Neural Science, 4th ed. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. McGraw-Hill, New York.
- Neuroscience, 3rd ed. Purves D, Augustine GJ, Hall W, Lamantia A, McNamara J y Williams SM. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts U.S.A.
- The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life. LeDoux, J. New York Simon and Schuster.
- El hombre que confundió a su mujer con un sombrero y otros cuentos, O. Sacks, 2002.
- The perception of stress alters adaptive behaviours in *Lymnaea stagnalis*. Lukowiak K, Martens K, Rosenegger D, Browning K, de Caigny P, Orr M. *J Exp Biol.* 2008; 211(Pt 11):1747-56.
- The neuro-symphony of stress. Joels M and Baran T. *Nature Review Neuroscience* 10.459-466; 2009.
- Contributions of the amygdala to emotion processing: from animal models to human behavior. Phelps EA, LeDoux JE. *Neuron.* 2000; 48(2):175-87
- Multiple models to capture the variability in biological neurons and networks. Marder E, Taylor AL. *Nat Neurosci.* 2011 14(2):133-8.
- A quarter of a century of place cells. Muller R. *Neuron* 17: 979-990, 1996 (Review).
- The hippocampus, memory, and place cells: is it spatial memory or a memory space? Eichenbaum H et al. *Neuron* 23:209-226; 1999 (Review).
- Long-term plasticity in hippocampal place-cell representation of environmental geometry. Lever C, O Keefe. *Nature* 416:90-94; 2002.
- Place cells, grid cells and the brain's spatial representation system. Moser EI, Kropff E, Moser MB. *Annu Rev Neurosci.*;31:69-89; 2008.
- Attractor dynamics in the hippocampal representation of the environment. Wills T, O Keefe J. *Science* 308: 873-876; 2005.
- On the relationship between emotion and cognition. Pessoa L. *Nat Rev Neurosci.* 2008 Feb;9(2):148-58.
- Angiotensin, thirst, and sodium appetite. Fitzsimons JT. *Physiol Rev.* 1998; 78(3):583-686.
- The prairie vole: an emerging model organism for understanding the social brain. McGraw LA, Young LJ. *Trends Neurosci.* 2010 ;33(2):103-9.
- The neuroendocrinology of the social brain. Young LJ. *Front Neuroendocrinol.* 2009; 30(4):425-8.
- Neural basis of extraordinary empathy and altruistic motivation. Mathur VA, Harada T, Lipke T, Chiao JY. *Neuroimage.* 2010; 51(4):1468-75.
- Theory and methods in cultural neuroscience. Chiao JY, Hariri AR, Harada T, Mano Y, Sadato N, Parrish TB, Iidaka T. *Soc Cogn Affect Neurosci.* 2010 ,5(2-3):356-61.
- The need of a Critical Neuroscience: From Neuroideology to Neurotechnology. Setven Rose, in: *Critical Neuroscience: A Handbook of the Social and Cultural Contexts of Neuroscience.* Suparna Choudhury , Jan Slaby (Editors), 2011.

-Handbook of Neuroscience for the Behavioral Sciences, Volume Set 1-2. Gary G. Berntson
John T. Cacioppo. 2011
-Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind (2d Edition), M Gazzaniga, R Ivry and G
Mangun. 2009

Trabajos Prácticos:

PRACTICOS A DESARROLLAR EN LA PRIMERA CURSADA. PROYECTO DE OTROS
PRACTICOS

I: Neuroanatomía humana. Un acercamiento a la neuroanatomía humana mediante la observación de cortes anatómicos e histológicos de cerebros humanos con el fin de abordar la anatomía externa e interna del cerebro. Con la colaboración del Medico-Prof Marcelo Acuña este Trabajo Practico se llevara a cabo en la Facultad de Medicina-UBA, donde se encuentra una gran colección del este material de estudio.

II: Modelado de neuronas y redes: En este practico utilizaremos la técnica sencilla que ha desarrollado el Dr Delorenzi en su laboratorio. Técnicas experimentales neuroanatómicas son fundamentales para el estudio de la estructura del sistema nervioso central. Aquí conjugaremos adquisición, manipulación, análisis y modelado básico de datos neuroanatómicos. En las últimas décadas se han desarrollado muchos de los nuevos métodos de trazado axonal y de etiquetado de células. Muchas de estas técnicas neuroanatómicas que trazan redes son sencillas y en *Neohelice (Chasmagnathus)* ya están implementadas aplicaciones bulk de dextrano acoplados a sustancias fluorescentes, una aplicación in vivo en animales anestesiados por frio y que produce resultados rápidos. Así, mediante el uso de dos diferentes fluorescentes aplicados a dos neuropilos del SN que se encuentran en lo pedículos oculares, el protocerebro lateral y la lóbula, veremos las conectividades entre ellos, se evidenciarán algunas de las ventajas y limitaciones de la técnica y del uso de preparados whole-mount, y discutiremos acerca la complejidad intrínseca de los circuitos cerebrales. La adquisición de datos la haremos en el confocal FV-300 del Instituto, donde se discutirán parámetros de adquisición y sus ventajas y limitaciones. Utilizando un programas sencillos y de libre acceso (combinación de plugin Neuro model de ImagJ and cccpv-java, - http://neurolex.org/wiki/Category:Resource:Neuron_Morpho) veremos arborizaciones, como estas pueden ser representadas digitalmente como un gran número de cilindros conectados; estructuras en tres dimensiones (3D) y discutiremos sobre el estado del arte en el modelado de las neuronas y de redes. Una ventaja de este práctico es que allana el camino para realizar en el futuro el TP Bases neuronales de integración multimodal en el

suficiente para producir reflejo de sobresalto y, además, este reflejo es potenciado cuando se presentan imágenes desagradables (véase Bradley, Cuthbert, y Lang, de 1999, para una revisión). El reflejo de sobresalto es inhibido cuando la gente ve escenas agradables, en comparación con afectivamente imágenes neutrales. En efecto, la valencia hedónica de estímulos, es decir, lo agradable o desagradable que estas son pueden ser determinadas por la magnitud del reflejo de sobresalto. Así, se interpreta la modulación afectiva del reflejo de sobresalto como una instancia de *priming* motivacional. En este punto de vista, las emociones se organizan por parte de un sistema motivacional defensivo, que se activa en contextos en los que exista amenaza, y un sistema apetitivo, que se activa en contextos de valencias. Estos sistemas se implementan a través de circuitos en el cerebro que han aparecido tempranamente en la evolución de los vertebrados.

En este trabajo práctico, utilizaremos imágenes de referencias agradables o desagradables, para ejemplificar como la respuesta de sobresalto puede ser afectada en función de la valencia hedónica de la señal. Se utilizará el paradigma clásico de la amenaza de choque (Grillon et al., 1991), y se comparará la magnitud de los reflejos de sobresalto en función de la valencia de las imágenes. En este práctico, las señales de amenaza o de seguridad serán seleccionadas entre una variedad de imágenes diferentes pertenecientes al Sistema Internacional de imágenes afectivas (IAPS; Lang, Bradley y Cuthbert, 2001). Para evaluar las señales fisiológicas se registrará el reflejo de pestañeo (blink reflex) utilizando sensores de cloruro de plata-plata colocados en el músculo orbicularis oculi del ojo izquierdo. Las señales afectivas, fotografías de distinta valencia, se presentarán en una pantalla de monitor.

Este práctico requerirá la compra de los sensores para medir el reflejo (aprox USS 300), el equipo de adquisición ya se encuentra en uso en otros prácticos de materias del departamento. Los resultados serán discutidos en el marco de cómo las reacciones emocionales ante estímulos de distinta valencia y ante amenazas del mundo real tienen una base de motivación común y como estos eventos psicofisiológicos que ocurren en paralelo realmente implican la participación de estructuras y circuitos comunes del cerebro.

V: Bases neuronales de integración multimodal en el cangrejo *Chasmagnathus*.

En este Práctico se abordará la respuesta de un grupo de neuronas multimodales en la lobula de *Chasmagnathus*, mediante la técnica Imaging de Calcio. En el mismo se teñirán mediante la técnica de incorporación de colorantes en *bulk*, sensibles a calcio y asociados a dextranos. Se verá in vivo como esta metodología brinda resolución tanto espacial como temporal de diferentes respuestas evocadas. En esta área del SNC de *Chasmagnathus*,

cangrejo *Chasmagnathus*. Bibliografía: Neuron and Network Modeling, GIORGIO A. ASCOLI and RUGGERO SCORCIONI; y Dextran Amines: Versatile Tools for Anterograde and Retrograde Studies of Nervous System Connectivity, ANTON REINER and MARCIA G. HONIG. La factibilidad de este Práctico no está en duda ya que esta metodología la hemos implementado en Fisiología del Comportamiento hace dos años para abordar el estudio de plasticidad neuronal asociadas a habituaciones de corto término en *Chasmagnathus*.

III: Actividad sensorial, perceptiva y motora en humanos. El objetivo de esta actividad es investigar de forma empírica la organización del sistema sensorial y motor e inferir los fenómenos de plasticidad neural que tienen lugar durante las experiencias. Con esta práctica, los alumnos adquirirán la capacidad de recoger la información relacionada con las respuestas a estímulos, analizarla, interpretarla y confeccionar un informe científico, mediante el trabajo en equipo. Actividades:

Formación de imágenes en el ojo normal. Percepción del movimiento, profundidad y forma. Localización del punto ciego. Patrones de movimiento vistos a través de una apertura. Ejercicios de profundidad monocular y perspectiva. Estereopsis. Ilusión de bordes. Influencia del contexto en la apariencia del color. Identificación de números embebidos en un patrón de colores. Patrones de reconocimiento. Percepción de longitud de dos líneas en diferentes contextos.

Discriminación sensitiva del tacto. Experimentar la discriminación de dos puntos en diferentes superficies de nuestro cuerpo. Discutir en función del mapa somatotópico. Discriminar formas y tamaños de objetos en la yema del dedo. Discutir los receptores involucrados en ese fenómeno.

Exploración de los reflejos y de habilidades motoras. Registro del reflejo miotático evaluado en la cara interna del codo (bicipital) en la rodilla (rotuliano) y en el talón de Aquiles (Aquileo). Por el estudio de los distintos reflejos se puede evidenciar la integridad de las fibras nerviosas correspondientes. Se detectará ausencia de respuesta, reflejo pendular o respuestas exageradas.

Observar equivalencias motoras realizando una escritura con diferentes partes del cuerpo.

IV: El estado motivacional modifica respuestas defensivas fisiológicas: eventos psicofisiológicos que ocurren en paralelo implican la participación de estructuras y circuitos comunes del cerebro.

Cuando se confrontan señales que predicen un estímulo aversivo inminente los animales, incluyendo humanos, muestran un mayor reflejo de sobresalto como respuesta defensiva. Particularmente, en humanos, la mera amenaza verbal de un estímulo aversivo es

donde existen neuronas conocidas que, proyectan al cerebro protolateral y son sensibles tanto a estímulos visuales como mecánicos. Se mostrara como esta metodología permite estudiar de manera integral cambios en la actividad espacio/temporal diferencial en distintas unidades neuronales simultáneamente. En el mismo se estudiara como una modalidad sensorial, un estímulo visual, es modulada por la presencia de otra de naturaleza diferente, una estimulación mecánica, y viceversa. La factibilidad de este Práctico no está en duda ya que esta metodología se ha implementado en Fisiología del Comportamiento hace dos años para abordar el estudio de plasticidad neuronal asociadas a habituaciones de corto término en *Chasmagnathus*.

Seminarios, algunos ejemplos:

-Foundational model of structural connectivity in the nervous system with a schema for wiring diagrams, connectome, and basic plan architecture. Swanson LW, Bota M. Proc Natl Acad Sci U S A. 2010;107(48):20610-7.

-Characterization of the oxytocin system regulating affiliative behavior in female prairie voles. Ross HE, Cole CD, Smith Y, Neumann ID, Landgraf R, Murphy AZ, Young LJ. Neuroscience. 2009; 162(4):892-903.

-In vivo vomeronasal stimulation reveals sensory encoding of conspecific and allospecific cues by the mouse accessory olfactory bulb. Ben-Shaul Y, Katz LC, Mooney R, Dulac C. Proc Natl Acad Sci U S A. 2010;107(11):5172-7.

-Rol of secondary sensory cortices in emotional memory storage and retrieval in rats. Tiziana Sacco and Benedetto Sacchetti. Science 2010; 329: 649-656.

-Evolutionary conservation of the basal ganglia as a common vertebrate mechanism for action selection. Stephenson-Jones M, Samuelsson E, Ericsson J, Robertson B, Grillner S. Curr Biol. 2011;21(13):1081-91.

-Testosterone increases the recruitment and/or survival of new high vocal center neurons in adult female canaries. Rasika S, Nottebohm F, Alvarez-Buylla A. Proc Natl Acad Sci U S A. 1994; 91(17):7854-8.

-Induction of PGE2 by estradiol mediates developmental masculinization of sex behavior. Amateau SK, McCarthy MM. Nat Neurosci. 2004 Jun;7(6):643-50.

-Behavioral correlates of the distributed coding of spatial context. Anderson MI, Killing S, Morris C, O'Donoghue A, Onyiah D, Stevenson R, Verriotis M, Jeffery KJ. Hippocampus 2006;16(9):730-42.

-Neuropeptidergic regulation of affiliative behavior and social bonding in animals. Lim MM, Young LJ. Horm Behav. 2006; 50(4):506-17.

-Social amnesia in mice lacking the oxytocin gene Jennifer N. Ferguson¹, Larry J. Young¹, Elizabeth F. Hearn, Martin M. Matzuk, Thomas R. Insel¹ & James T. Winslow. Nature genetics , 25, 2000.

-Oxytocin Enhances the Encoding of Positive Social Memories in Humans Adam J. Guastella, Philip B. Mitchell, and Frosso Mathews. BIOL PSYCHIATRY 2008; 64:256-258

- Neural Basis of Preference for Human Social Hierarchy versus Egalitarianism Joan Y. Chiao,^{a,b} Vani A. Mathur,^a Tokiko Harada^a and Trixie Lipke^a. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1167: 174-181 (2009).

-Functional specificity in the human brain: A window into the functional architecture of the mind. Nancy Kanwisher. PNAS 22, 2010. 107 ,11163-11170.

-Empathic neural responses are modulated by the perceived fairness of others. Singer T, Seymour B, O'Doherty JP, Stephan KE, Dolan RJ, Frith CD. Nature. 2006 26; 439 (7075): 466-9.



Prof Dr Alejandro De Lorenzi



Prof Dra Haydée Viola



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 502.874/2013

VISTO:

Buenos Aires,

18 NOV 2013

la nota del 27/08/2013 del Dr. Daniel Tomsic Director del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, mediante la cual eleva la información del curso de postgrado **Neurofisiología integrativa**, que dicta en el segundo cuatrimestre 2013 (13/08/2013 al 14/12/2013), el Dr. Alejandro Delorenzi y la Dra. Haydee Viola con la colaboración de: Dr. Francisco Urbano, Dr. Nicolás Fernández Larrosa, Dr. Mariano Di Guilmi, Dr. Dante Paz, Dr. Marcelo Acuña y Dra. Eleonora Katz

CONSIDERANDO:

Lo actuado en la Comisión de Doctorado de esta Facultad 29/10/2013,
lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,
lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,
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 **Neurofisiología integrativa** de 140 horas de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Neurofisiología integrativa** obrante a fs 5 a 17 del expediente de la referencia.


Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de CINCO (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un Arancel de 50 módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del Programa fs 34 y 35). Cumplido archívese.

2751

Resolución CD N° _____
SP/med/29/10/2013


Dr. JAVIER LÓPEZ DE CASENAVE
SECRETARIO ACADEMICO


Dr. JORGE ALIAGA
DECANO