



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Comisión de Carrera de Ciencias Biológicas

<http://cccbfcen.wixsite.com/cccb>

Int. Güiraldes 2620

Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso

CPA: C1428EHA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 ARGENTINA.

☎: +54 11 4576-3349 / 5285-8665

I

Asignatura: FISIOLÓGÍA DEL COMPORTAMIENTO ANIMAL

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
	Código de la asignatura:
CARÁCTER:	Tache lo que no corresponde
Curso obligatorio de licenciatura (plan 2019)	NO/SI
Curso electivo/optativo de licenciatura (plan 2019)	Electivo/ Optativo

Duración de la asignatura (en semanas)	16
Cuatrimestre(s) en que dicta (indicar cuatrimestre o verano):	1
Frecuencia en que se dicta (cuatrimestral, anual, bianual, etc.)	Anual

ACTIVIDAD	Horas semanales	Número de semanas	Horas totales
Teóricas	6	11	66
Problemas	3	2	6
Laboratorios	4	8	32
Seminarios	4	10	40
Teórico- prácticos o Teórico-problemas			
Si corresponde, especifique las horas de otras actividades (salidas de campo, etc.)			3 días (16hs) OPTATIVO
Carga horaria semanal máxima	6		
Carga horaria semanal mínima	14		
Carga horaria total:	160		

Asignaturas correlativas:	Introducción a la Fisiología Molecular o Fisiología Animal Comparada
Forma de Evaluación:	Parciales Teóricos, de Seminarios y Prácticos. Promoción/Final.

OBJETIVOS II

La materia Fisiología del Comportamiento Animal está dirigida a estudiantes del ciclo superior de la Carrera de Ciencias Biológicas. Esta materia tiene por objetivo general que los alumnos aprendan las bases fisiológicas del comportamiento, así como las metodologías tradicionales y modernas con las que se abordan estos estudios. Una salida de campo permite a las estudiantes observar y medir el comportamiento de animales en su medio ambiente natural. Los trabajos prácticos en el laboratorio les permiten familiarizarse con distintas metodologías que van desde el análisis comportamental a registros electrofisiológicos de neuronas involucradas en el control de comportamientos específicos. A través de la discusión exhaustiva de trabajos científicos de actualidad, referidos a los temas presentados en las clases teóricas, los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar una visión crítica del material recientemente publicado en la disciplina.

CONTENIDOS MÍNIMOS (ya aprobados Anexo IV Plan 2019)

Fisiología del Comportamiento Animal (FCA), está dirigida a enseñar las bases neurobiológicas del comportamiento. Se analizan: a) los eventos neurofisiológicos que subyacen a la detección de estímulos (auditivos, visuales, olfativos, etc.); b) el procesamiento central de los mismos, lo que incluye procesos tales como la toma de decisiones, el aprendizaje y la memoria; c) la organización de las respuestas motoras adecuadas (escape, caza, cortejo, comunicación, navegación, etc.). Todos los temas de esta materia son abordados desde una perspectiva multidisciplinaria. Así, para el estudio de cada aspecto del comportamiento que se analiza, se comienza definiendo el contexto eto-ecológico donde ese comportamiento naturalmente ocurre, luego se analiza el comportamiento en condiciones controladas de laboratorio para, en último término, pasar al análisis de las bases neurobiológicas del mismo. Con este enfoque, el estudio de la fisiología del comportamiento transita continuamente entre conceptos ecológicos, evolutivos, y fisiológicos. En estos últimos niveles, los estudios que se presentan ilustran el estado del arte de diversas metodologías, tales como electrofisiología y técnicas de imágenes.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1.- El estudio del comportamiento animal. Breve reseña histórica. El enfoque Etológico frente al de la Psicología Experimental. La utilidad de los estudios comparativos. La discusión sobre el valor de los comportamientos innatos contra los adquiridos. La Fisiología del Comportamiento o Neuroetología. Niveles de estudio. Estrategias *top-down* y *bottom-up*. Definiciones, objetivos y perspectivas de la disciplina.

TEMA 2.- Breve Introducción al estudio del aprendizaje y la memoria. Tipos de aprendizaje y memoria. Fases de adquisición, almacenado y evocación de la memoria. Perdurabilidad de los recuerdos. Estrategias y métodos de estudio. La aproximación biológica y la aproximación biomédica. El estudio del aprendizaje y la memoria en condiciones naturales y de laboratorio. Capacidades cognitivas como propiedad esencial de animales no humanos.

TEMA 3.- Reconocimiento y localización de señales externas. Patrón fijo de comportamiento. Mecanismo desencadenador innato. Estímulo-llave. Filtros y decodificadores. Percepción Gestáltica y concepto de invarianza. Los aportes de Lorenz y Tinbergen. Modelos y ejemplos.

Tema 4.- Nociones generales de fisiología sensorial. Transductores biológicos de las señales físicas. Rangos de acción y campos receptivos. Organización elemental de circuitos sensoriales. Modalidades y ejemplos. Fiabilidad de los sentidos. La neurona central como contador de historias del mundo exterior.

TEMA 5.- Análisis detallado del sistema visual como ejemplo del funcionamiento sensorial. Parte 1 Comportamiento. Estudios psicofísicos en humanos. Reconocimiento y localización de señales visuales. Estudios en anfibios: reconocimiento de “presa” y “enemigo”. Estimación de forma y distancia. Estudios en artrópodos: análisis comportamentales en mántidos, abejas y cangrejos.

TEMA 6.- Análisis detallado del sistema visual como ejemplo del funcionamiento sensorial. Parte 2 Anatomía. Organización neuroanatómica en vertebrados e insectos. De la retina a la corteza visual y sus análogos en artrópodos. La organización columnar y su significado funcional.

TEMA 7.- Análisis detallado del sistema visual como ejemplo del funcionamiento sensorial. Parte 3 Fisiología. Mecanismos de transducción. Fenómenos de convergencia e integración espacio-temporal. Neuronas detectoras de características. Procesamiento serial contra procesamiento en paralelo. La percepción de formas, colores y movimientos. Experimentos de ablaciones, estimulación eléctrica y técnicas de imágenes no invasivas.

TEMA 8.- Reconocimiento intraespecífico de señales acústicas. Repaso de conceptos básicos de acústica. Estudios de la respuesta fonotáctica en grillos, anfibios y aves. Análisis en el dominio de las frecuencias y en el dominio del tiempo. Integración a diversos niveles del sistema nervioso.

TEMA 9.- Localización de la presa por señales acústicas. Ecolocalización en murciélagos. Modulaciones de amplitud y frecuencia de los ecos desde insectos en vuelo. Compensación y uso del efecto Doppler. Detección y localización del predador por parte de la polilla.

Tema 10.- Localización de la presa por señales acústicas con calibración visual. Localización de la presa por la lechuga (*Tyto alba*). Claves de intensidad y claves de *timing*. Líneas de retardo y detectores de coincidencia.

TEMA 11.- Reconocimiento y localización de señales olfatorias. Comportamientos de localización de señales olfatorias. Órganos olfatorios en artrópodos y vertebrados. Receptores olfatorios. Tipos de neuronas sensoriales olfatorias. Traducción de las señales olfatorias. Niveles de integración de la información entre el epitelio olfatorio y el lóbulo olfatorio.

TEMA 12.- Reconocimiento y localización de señales eléctricas. Peces eléctricos: comportamientos de detección, evitación y sociabilización basados en sistemas de electrorecepción.

TEMA 13.- Control de comportamiento ritmicos. Marcha, vuelo o nado sostenido. Hipótesis de reflejos encadenados, retroalimentación periférica y Generador Central de Patrones (CPG). Ejemplo de análisis del control de vuelo de langostas.

TEMA 14.- Concepto de neurona comando y comportamiento programado. La respuesta de escape en *crayfish* y en peces. Analisis detallado de un circuito que comanda un comportamiento.

TEMA 15.- Ritmos biológicos. Oscilaciones endógenas. Estímulos sincronizadores. Osciladores y marcapasos. Ritmos circadianos. Corrimientos de fase. Genes reloj. Núcleos supraquiasmáticos y glándula pineal.

TEMA 16.- Navegación en la naturaleza. Estrategias de navegación. Navegación vectorial. Pilotaje. Mapas cognitivos. Ejemplos.

TEMA 17.- Navegación en el laboratorio. Laberintos y modelos de estudio. Mapas cognitivos. Celulas de lugar y celulas de matriz. Ejemplos.

TEMA 18.- Comunicación animal. Contenido informacional del mensaje. Referente interno y externo. Ejemplos.

Tema 19.- Canto de pajaros. El sistema fonador. Componentes innatos y aprendidos del canto. Nucleos cerebrales del canto HVC, LMAN, etc. Variaciones estacionales y Neurogenesis. Modelado matemático del mecanismo de canto.

Tema 20.- Endocrinología del Comportamiento. Comportamientos de agresión en peces. Papel de algunas hormonas en el establecimiento de jerarquias sociales.

TEMA 21.- Ida y vuelta entre estudios de comportamiento en la naturaleza el laboratorio. Ventajas y limitaciones de cada aproximación. Ejemplos.

TEMA 22.- Discusión epistemológica. El comportamiento como epifenómeno neurofisiológico. La relación mente-cerebro. Hipótesis neurofisiológicas de la toma de decisiones y el problema del libre albedrío. Conciencia y cognición en animales: quiénes, cómo y por qué?

BIBLIOGRAFIA III

- _ Ewert J. P. Neuroethology. Springer-Verlag, Berlin. 1980.
- _ Carew T. J. Behavioral Neurobiology. Sinauer Associates Inc. 2000.
- _ Rosenzweig M.R. Leiman A. L. and Breedlove S. M. Biological Psychology. Sinauer Associates, Inc. 1996.
- _ Griffin D. R. Animal Minds. The University of Chicago Press. 1992.
- _ Kandel E., Schwartz J. H., Jessell T. M. Principles of Neuroscience. Appleton & Lange. 2000.
- _ Popper K. R., Eccles J. C. El yo y su cerebro. Labor Universitaria, Barcelona. 1985.
- _ Young D. Nerve cells and animal behavior. Cambridge University Press. 1989 y ediciones posteriores.

Profesores/as a cargo:	Daniel Tomsic	
Firmas	y	Fecha: 24 de Mayo de 2018
Aclaraciones		

ANEXO I

CONTENIDOS DESGLOSADOS **IV**

a) Clases de Problemas

Dos clases de resolución de problemas sobre los distintos temas abordados en la materia para evaluar los conceptos adquiridos por los estudiantes.

b) Prácticos de Laboratorio

Se realizarán de 7 TPs, algunos de más de un día de duración, de 4hs cada día. Los TPs se realizarán en las instalaciones y con los equipos de investigación del laboratorio. Los mismos se realizarán conformando grupos de 4 alumnos, los que van rotando por todos y cada uno de los diferentes TPs.

Los trabajos prácticos incluyen:

- 1) Medición del comportamiento de escape de animales (cangrejos) frente a estímulos visuales de peligro en diversas situaciones. Este TP permite aprender a analizar de manera cuantitativa una respuesta comportamental y el modo en que la misma es afectada por circunstancias ajenas al estímulo evocante.
- 2) Modificación rápida del comportamiento por aprendizaje. Le permite al alumno observar y medir un fenómeno de aprendizaje cuyo correlato neuronal podrá luego registrar en un TP de electrofisiología.
- 3) Registros electrofisiológicos intracelulares *in vivo*. Este TP les permite a los alumnos hacer registros electrofisiológicos en neuronas individuales del cerebro de un animal que responden a estímulos naturales. Así, les permite no solo observar los fenómenos neurofisiológicos, como potenciales de acción, PEPS o PIPS, que estudian en varias materias de la carrera, sino que les permite también experimentar de primera mano los conceptos de campo receptivo visual, codificación neural de la intensidad del estímulo, integración multimodal y varios otros conceptos fundamentales de fisiología del sistema nervioso.
- 4) Modificación de la actividad neuronal como resultado del aprendizaje. A través de registros electrofisiológicos pueden observar el correlato neural del fenómeno de aprendizaje con el que experimentaron previamente a nivel comportamental.
- 5) Registros y análisis de respuestas de exploración y comunicación a través del sistema de electrorecepción en peces eléctricos.
- 6) Pruebas psicofísicas a través de las cuales se puedan analizar y discutir aspectos de nuestra percepción y algunos de sus mecanismos.
- 7) Aprendizaje de técnicas de análisis de los datos recolectados en el trabajo de campo.

c) Seminarios

Diez clases de seminarios con discusión de 2 trabajos científicos por clase. Cada año se renuevan parcialmente las temáticas que se abordan y por ende los trabajos que se elijen discutir. Por ejemplo:

- 1) Comportamiento Innato
- 2) Comportamientos de Escape y habituación
- 3) Aprendizaje asociativo
- 4) Comportamientos guiados por visión
- 5) Comportamiento guiados por olfacción
- 6) Atención
- 7) Control motor del comportamiento
- 8) Neuronas espejo
- 9) Control endócrino del comportamiento
- 10) Navegación

d) Teórico-Práctico o Teórico-Problemas

No contemplado en la presente propuesta.

e) Salidas de campo/viajes^V.

Consiste en una salida de tres días, pernoctando en carpas, en sitio vecino a la localidad de San Clemente del Tuyú. El objetivo es que los estudiantes se familiaricen con el reconocimiento y la medición de comportamientos observables en el ámbito natural de los animales, conciben preguntas que surjan de sus propias observaciones, ensayen diseños y realicen experimentos a campo. Se espera que la experiencia de

campo, seguida por las experiencias de TPs que se realizan luego en el laboratorio, permita apreciar y valorar las ventajas y limitaciones de ambos enfoques, así como la importancia de combinarlos.

ANEXO II Adjuntar un ejemplo del cronograma de la Materia, o de los cronogramas en caso de que tenga distintas formas (cuatrimestrales, verano, etc.) ^{VI}

FISIOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO ANIMAL CRONOGRAMA (2018)

	docente TEORICAS			SEMINARIO	docente	PRACTICOS MAÑANA				PRACTICOS NOCHE					
						CANGREJOS	ELECTRO	PECES	HUMANOS	CANGREJOS	ELECTRO	PECES	HUMANOS		
LU	19-mar	Todos	REUNION INTRODUCTORIA/LIBRETAS											LU	19-mar
MI	21-mar	DT	1. Intro temática y aprendizaje											MI	21-mar
VI	23-mar													VI	23-mar
LU	26-mar	DT	2. Patrones fijos de Comportamiento	1. Comportamiento Innato	FL-MC									LU	26-mar
MI	27-mar	DT	3. Reconocimiento de presa (sapo) Comp.											MI	27-mar
VI	29-mar		Feriado											VI	29-mar
LU	02-abr		Feriado											LU	02-abr
MI	04-abr	DT	4. Reconocimiento de presa (sapo) Fisiol	2. Comp. de escape y habitacion	JS-JL									MI	04-abr
VI	06-abr			Explicacion TPs campo en horario TP		ABCDEF				GHIJ				VI	06-abr
LU	09-abr	DT	5. Vision 1. Intro., retina anatom y Fisiol.	3. Aprendizaje Asociativo	FL-MC									LU	09-abr
MI	11-abr	DT	6. Vision 2. Detección de forma.											MI	11-abr
VI	13-abr		TRABAJO DE CAMPO-SAN CLEMENTE											VI	13-abr
SA	14-abr		TRABAJO DE CAMPO-SAN CLEMENTE											SA	14-abr
DO	15-abr		TRABAJO DE CAMPO-SAN CLEMENTE											Dom	15-abr
LU	16-abr	DT	7. Detección de movimiento	4. Comp. guiado por Vision	JS-JL									LU	16-abr
MI	18-abr	DT	8 Audicion: Lechuzas	Analisis TPs campo en horario TP		ABCDEF				GHIJ				MI	18-abr
VI	20-abr					ABCDEF				GHIJ				VI	20-abr
SA	21-abr														
LU	23-abr	DT	9. Audicion: Murcielagos	5. Comp. guiado por Audición	VM-AC									LU	23-abr
MI	25-abr	FL	10. Olfacion			C-D				G-I				MI	25-abr
VI	27-abr						A	F		J	H			VI	27-abr
LU	30-abr		Feriado											LU	30-abr
MI	02-may	DT	11. integracion multisensorial y electrolocación	6. Comp. guiado por Olfato	FL-AC									MI	02-may
VI	04-may						D	B		G	J			VI	04-may
LU	07-may		13. Clase consultas											LU	07-may
MI	09-may		PARCIAL											MI	09-may
VI	11-may					A-B	E	C		H-J	I	G		VI	11-may
LU	14-may	DT	13. Control motor 1: CPG (vuelo langosta)											LU	14-may
MI	16-may	DT	14. Control motor 2: Neur Comando (crayfish)				F			H				MI	16-may
VI	18-may						C	E			I			VI	18-may
LU	21-may	JS	15. Comunicación animal	7. Control Motor de comportamiento	VM-JL/AC									LU	21-may
MI	23-may	DT	16. Canto de pájaros				B	A						MI	23-may
VI	25-may		Feriado											VI	25-may
LU	28-may	MP	17. Endocrinología y Comportamiento	8. Atencion selectiva	FL-JL									LU	28-may
MI	30-may	GM	18. Modelado computacional (canto)			E-F		D						MI	30-may
VI	01-jun													VI	01-jun
LU	04-jun	DT	18. Navegación I (en el mundo real)	9. Neuronas Espejo	JS/VM-AC									LU	04-jun
MI	06-jun	DT	19. Navegación II (en el laboratorio)							A-F			G-J	MI	06-jun
VI	08-jun		Feriado											VI	08-jun
LU	11-jun	AR	20. Ritmos Circadianos	10. Endocrinología y comportamiento	JS - MC									LU	11-jun
MI	13-jun	DT	21. Comportam del campo al laborat y vuelta											MI	13-jun
VI	15-jun													VI	15-jun
LU	18-jun		22. Discusion epistemológica	11. Navegación/place cells	VM - MC									LU	18-jun
MI	20-jun			Feriado										MI	20-jun
VI	22-jun													VI	22-jun
LU	25-jun		Clase consulta											LU	25-jun
MI	27-jun	Todos	PARCIAL											MI	27-jun
VI	29-jun													VI	29-jun
LU	02-jul		Recuperatorio 1er parcial											LU	02-jul
MI	04-jul													MI	04-jul
LU	09-jul													LU	09-jul
MI	11-jul		Recuperatorio 2do parcial											MI	11-jul

Notas:

^I El contenido de este documento se ratificará o rectificará bianualmente

^{II} Objetivos: redactados en función de los aprendizajes buscados (no en función de lo que los docentes hacen para alcanzar esa meta). Por ejemplo, la redacción de cada objetivo debería comenzar con alguna frase como “Que los/as estudiantes sean capaces de... conozcan... comprendan..., etc.”.

Por favor evitar frases *imprecisas* (ej.; “Se hará énfasis en las distintas estrategias y en las distintas metodologías de estudio”) o *incorrectas* (ej.; “El docente fomentará...”)

Si un el objetivo es que el/la estudiante priorice el espíritu crítico sobre dogmas, entonces, debería estar redactado de ese modo, en términos de lo que debe lograr el/la estudiante. Si se incluyen estos objetivos cognitivos de largo plazo como el anterior deben ser coherentes con las actividades y evaluaciones que permitan alcanzar los mismos. Para la elaboración y/o redacción de los objetivos puede consultar al CEFIEC a través de los emails: emeinardi@gmail.com o leomgalli@gmail.com

^{III} Bibliografía obligatoria. De manera optativa bibliografía sugerida para ampliar temas.

^{IV} De acuerdo a lo indicado en los ítems de “Actividad”: Títulos y muy breve descripción del tema a desarrollar, de 160 caracteres como máximo.

^V Máximo: 320 caracteres.

^{VI} Los cronogramas pueden ser enviado en cualquier formato.