



**Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**  
**Carrera de Ciencias Biológicas**  
*Depto. de Biodiversidad y Biología Experimental*

Int. Güiraldes 2620  
 Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso  
 CPA:C1428EHA Nuñez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
 Argentina  
<http://www.dbhe.fcen.uba.ar>

<b>Carrera:</b> Licenciatura en Ciencias Biológicas	<b>Código de la carrera:</b> 05
<b>Carrera:</b> Doctorado en Ciencias Biológicas	<b>Código de la carrera:</b> 55
	<b>Código de la materia:</b>

**La Función Neuroautonómica Comparada.**

<b>CARÁCTER:</b>	<b>[SI / NO]</b>	<b>PUNTAJE:</b>
Curso obligatorio de licenciatura (plan 19 )		--
Curso optativo de licenciatura (plan 1984)	<b>NO</b>	--
Curso de postgrado	<b>SI</b>	<b>1</b>

<b>Duración de la materia:</b> 1 Semanas	<b>Cuatrimestre en que dicta:</b> 1 <sup>º</sup>
<b>Frecuencia en que se dicta:</b> <i>Anualmente</i>	

<b>Horas de clases semanales:</b>	<b>Discriminado por:</b>	<b>Hs.</b>
	<b>Teórico</b>	<b>15</b>
	<b>Seminarios</b>	<b>15</b>
<b>Carga horaria semanal:</b>		<b>30</b>
<b>Carga horaria total del curso:</b>		<b><u>30</u></b>

<b>Asignaturas correlativas:</b>	
<b>Curso PG. Dirigido a:</b>	<b>Lic. en Ciencias Biológicas, y carreras afines.</b>
<b>Forma de Evaluación:</b>	<b>Evaluación final</b>

<b>Profesor/a a cargo:</b>	<b>Dra. Gabriela Hermitte</b>	
<b>Firma:</b>		<b>Fecha: 21 / 11 / 2011</b>

Universidad de Buenos Aires.  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.  
Departamento: Biodiversidad y Biología Experimental (<http://www.dbbe.fcen.uba.ar/>)

Asignatura: La Función Neuroautonómica Comparada.

Carrera: Doctorado en Ciencias Biológicas.

Orientación: Fisiología y Neurociencias

Carácter:

Materia de Postgrado.

Duración: 1 semana (1er Cuatrimestre).

Horas de clase:     a) teóricas: 15 h  
                          c) seminario: 15 h

Asignaturas correlativas:

Profesor(es) a cargo: Dra. Gabriela Hermitte

## LA FUNCION NEUROAUTONOMICA COMPARADA

### *CONTENIDOS MÍNIMOS:*

Las respuestas de miedo, huida o lucha comúnmente asociadas con los vertebrados son las respuestas fisiológicas básicas que permiten una respuesta adaptiva en situaciones de peligro. Estas respuestas en conjunción con el sistema nervioso autónomo están bien desarrolladas en los vertebrados. Los invertebrados con un alto nivel de desarrollo podrían poseer un sistema análogo dado que también requieren una rápida regulación de la función cardíaca y respiratoria para responder adecuadamente cuando surge la necesidad. En todos los animales la capacidad de estar alerta frente a sutiles alteraciones ambientales o de escapar frente a la predación se asocia tanto con la habilidad para integrar información sensorial como con la de disparar la respuesta motora. El control asociado nervioso y neurohormonal mediado por el sistema nervioso autónomo que regula las estrategias básicas para la sobrevivencia ha evolucionado probablemente tanto en vertebrados como en invertebrados debido a que las presiones de selección que promovieron el desarrollo y mantenimiento de estas respuestas pueden haber sido las mismas. Por tanto, pueden esperarse similitudes aun cuando la solución implementada según cada plan corporal haya sido diferente. Este sistema está poco estudiado en invertebrados y profundizar dicho estudio resulta necesario para un análisis comparativo. Por tanto, el objetivo general de este proyecto es el de profundizar el estudio del control nervioso y neurohormonal de la respuesta cardíaca ante una situación de estrés ambiental.

### *OBJETIVOS:*

El objetivo del curso es introducir a los alumnos en un tema que representa un área relativamente vacante en el tema dentro de la licenciatura y por otra parte evaluar el interés que despierta el mismo como miras a desarrollar un curso más intensivo y extenso con la realización de trabajos prácticos en el futuro y aumentar la carga horaria.

## PROGRAMA ANALÍTICO:

### PROGRAMA:

#### 1. El sistema Nervioso Autónomo (SNA).

##### Aspectos generales

Origen evolutivo de la regulación autonómica de las actividades fisiológicas en los phyla vertebrados. El SNA y la homeostasis. El SNA como sistema sensorial y motor principalmente involuntario.

##### Organización anatómica de las tres divisiones del SNA

Localización de las neuronas motoras del SNA. Las vías simpáticas: vía de salida toracolumbar hacia los ganglios de la medula espinal. Las vías parasimpáticas: vía de salida desde los núcleos del tronco cerebral y la porción espinal sacra hacia ganglios mayormente dispersos. El sistema nervioso entérico es fundamentalmente autónomo.

##### Entrada sensorial

La entrada sensorial produce un amplio rango de reflejos viscerales discretos que desencadenan respuestas autonómicas tanto rápidas como lentas:

Reflejos oculares. Reflejos cardiovasculares. Reflejos gastrointestinales. Reflejos urogenitales.

#### 2. Regulación

##### Neurotransmisores

El SNA utiliza una variedad de transmisores químicos. La transmisión ganglionar involucra potenciales sinápticos rápidos y lentos. La norepinefrina y la acetilcolina son los transmisores predominantes en el SNA. El ATP y la adenosina presentan importantes acciones extracelulares. Diversidad de neuropéptidos presentes en las neuronas autonómicas. Un set de estructuras interconectadas en el tronco cerebral y encéfalo coordina la función autonómica.

#### 3. Control

##### El hipotálamo

Integración de las funciones autonómica y endócrina con el comportamiento. El hipotálamo contiene grupos de neuronas especializadas clustereadas en núcleos. Relación con el sistema endocrino. Las neuronas magnocelulares, las neuronas parvocelulares y su relación con la hipófisis.

#### 4. Evidencias de la existencia de sistema neuroautónomo en invertebrados.

##### Antecedentes en invertebrados.

Control nervioso intrínseco de los principales órganos en los crustáceos. Sistema cardiovascular. Sistema ventilatorio. Coordinación de la actividad cardíaca y ventilatoria. El sistema digestivo y su control. Control nervioso extrínseco. Mecanismos neurohumorales en la regulación extrínseca en los invertebrados.

5. La respuesta cardio ventilatoria en los invertebrados.

La respuesta cardio ventilatoria frente a disturbios ambientales y/o interacción social como un ejemplo de respuesta neuroautonómicamente regulada en los invertebrados. La frecuencia cardíaca y las relaciones de dominancia. La respuesta cardíaca y la estimulación sensorial.

BIBLIOGRAFÍA:

- Burnovicz Ana and Hermitte Gabriela. Conditioning of an autonomic response in Crustacea. *Physiology & Behavior* 101, 168–175 (2010).
- Burnovicz, A Oliva D and Hermitte G. The cardiac response of the crab *Chasmagnathus granulatus* as an index of sensory perception. *The Journal of Experimental Biology* 212, 313-324, 2009.
- Hermitte Gabriela and Maldonado Héctor. Cardiovascular component of the context signal memory in the crab *Chasmagnathus*. *Journal of Comparative Physiology A*, 192 (1): 69 - 83 (2006).
- Kandel, E., Swartz, J. and Jessel, T. *Principle of Neural Science*. 4th Edition.
- King A and Adamo S A. The ventilatory, cardiac and behavioural responses of resting cuttlefish (*Sepia officinalis* L.) to sudden visual stimuli. *The Journal of Experimental Biology* 209, 1101-1111.
- Li H, Listerman L R., Doshi, D Cooper R L. Heart rate measures in blind cave crayfish Turing environmental disturbances and social interactions. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A* 127 (2000) 55–70.
- Listerman L R., Deskins , J Bradacs, H Cooper R L. Heart rate within male crayfish: social interactions and effects of 5-HT. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A* 125 (2000) 251–263.
- Midori Ide L, Hoffmann A. Sressful and behavioral conditions that affect reversible cardiac arrest in the Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Teleostei). *Physiology & Behavior* 75 (2002) 119– 126.
- Miller, T. A. Control of Circulation in Insects. *Review. Gen. Pharmac.* Vol. 29, No. 1, pp. 23-38, 1997.
- Schapker, H Breithaupt, T Shuranova, Z Burmistrov, Y Cooper R L. Heart and ventilatory measures in crayfish during environmental disturbances and social interactions. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A* 131. 397-407,2002
- Shimizu H and Okabe M. Evolutionary origin of autonomic regulation of physiological activities in vertebrate phyla. *Review. J Comp Physiol A* 193:1013–1019, 2007.
- Shuranova, Z.P. Burmistrov, Y.M. Strawn, J.R., and Cooper R.L. Evidence for an Autonomic Nervous System in Decapod Crustaceans. *International Journal of Zoological Research* 3 (1): 1-33, 2006.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 500.516/2011

Buenos Aires, 12 MAR 2012

**VISTO**

la nota del 24/11/2011 de la Dra. Sara B. Maldonado, Directora del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado La función neuroautonómica comparada, dictado en el Verano de 2012 (del 20 al 24 de febrero de 2012) por la Dra. Gabriela Hermitte

**CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado de la FCEN en su reunión del 13/12/2011,  
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, *La función neuroautonómica comparada* de 30 hs de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado *La función neuroautonómica comparada* obrante a fs 6 a 8 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de un (1) punto para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 100 módulos. Disponer que los montos recaudados sean utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del Programa incluida fs 6 a 8). Comuníquese a la Dirección de Alumnos y Graduados (sin Fotocopia del Programa). Cumplido Archívese

0307

Resolución CD N° \_\_\_\_\_  
SP/med/ 15/12/2011

*MIA*

Dra. MARIA ISABEL GASSMANN  
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA

*J. Aliaga*  
Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO