



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
 Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas
 Área: Zoología

(Programa del año 2009)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MORFOLOGÍA FUNCIONAL DE LOS VERTEBRADOS	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	19/03	2009	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
---------	---------	-------	------------

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	Hs	Hs	Hs	Hs

Tipificación	Periodo
	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas

IV - Fundamentación

El curso de Morfología Funcional de los Vertebrados corresponde al cuarto año del plan de estudios de la licenciatura en Ciencias Biológicas. La estructura de la asignatura está basada en un esquema de cuatro Módulos. El título de cada uno de ellos intenta facilitar al alumno, desde el conocimiento de la forma y la función, la integración de los distintos sistemas de órganos para la comprensión de los procesos evolutivos y el concepto de complejidad. En el proceso de enseñanza y aprendizaje del Curso hay un componente de aprendizaje significativo por recepción (sensu Ausubel), donde el alumno integra la información nueva a los conceptos pre- existentes, adquiridos en las asignaturas Biología Animal y Diversidad Animal II.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Que el alumno:

- 1) comprenda las bases lógicas y metodológicas inherentes a los estudios morfológicos;
- 2) observe las distintas modificaciones morfoestructurales y las relacione con la función;
- 3) aplique los conocimientos morfológicos a situaciones concretas de la vida animal;
- 4) desarrolle habilidades y destrezas en la práctica y análisis de estudios morfológicos, concentrándose en la observación, descripción, formulación de hipótesis y discusión de conclusiones;
- 5) integre los conceptos relativos a:
 - a) la transformación de organismos, estructura y secuencia temporal;
 - b) la diversidad de tipos estructurales y unidad del plan estructural,
 - c) la relación entre estructura y función, y
 - d) la correspondencia de organismos y ambiente, a partir del conocimiento directo de la morfología comparada.

VI - Contenidos

MODULO I. DELIMITACION DEL CAMPO DISCIPLINAR

Introducción: conceptos generales. La zoología comparativa y el surgimiento de la zoología como ciencia. Métodos de estudio de la Morfología Comparada. Relación de la Morfología Comparada con otras ciencias. Conceptos de: homología y homoplasia; crecimiento alométrico e isométrico. Un modelo clásico del estudio comparativo: la organización de la cabeza de los vertebrados.

Hilo Conductor: La Morfología Comparada fue considerada la disciplina madre de la Zoología en el siglo XVIII, al poder explicar la evolución de los vertebrados a partir de la determinación de homologías debidas a los avances en los estudios embriológicos, los que se sumaron a los avances geológicos y paleontológicos.

Metas de Comprensión:

1. ¿Cuáles fueron las condiciones sociales e históricas que determinaron la delimitación de la zoología como ciencia?
2. ¿Cuáles son las apomorfías más importantes que se reconocen en la determinación de los principales grupos de vertebrados?
3. ¿Cómo se produjeron los distintos cambios estructurales del cuerpo vertebrado en relación con la secuencia temporal?

MODULO II. EMBRIOLOGÍA COMPARADA

Elementos de embriología comparada: formación del mesodermo, crestas neurales y placodes. Desarrollo de las cavidades celómicas y los mesenterios. Organogénesis del sistema nervioso y de los principales órganos de los sentidos: El ojo y su formación como ejemplo de inducción. Sistemas sensoriales y nervios derivados de placodes neurogénicos. Organización básica de la cabeza de los vertebrados. Branquiómeros y organización faríngea. Organización de la cabeza en embriones de amniotas.

Metas de comprensión:

1. ¿Cuál fue el aporte del estudio de los nervios craneales a la comprensión de la evolución de la cabeza de los vertebrados?
2. ¿Qué relaciones observo entre el sistema nervioso autónomo, el sistema nervioso central y los restantes sistemas de órganos?
3. ¿Qué apomorfías reconozco en el sistema nervioso central?
4. ¿Cómo relaciono las integraciones neuronales, neurohormonales y endocrinas?

MODULO III. SISTEMAS DE SOSTÉN Y LOCOMOCIÓN.

Cráneos cinéticos y acinéticos. El cráneo de los reptiliomorfos. Cambios craneanos relacionados con cambios en los órganos de los sentidos. Fenestración temporal y músculos mandibulares. Cambios en el oído medio. Fuerzas que actúan en la articulación mandibular. Evolución del esqueleto axial. Origen del miembro tetrápodo. Origen y desarrollo de los distintos grupos funcionales de músculos. Morfología funcional del soporte y la locomoción en los ambientes acuático, terrestre y aéreo.

Hilo Conductor: ¿Puede explicarse la evolución de los vertebrados a partir de la determinación de homologías y el reconocimiento de adaptaciones esqueléticas?

Metas de comprensión:

1. ¿Cuáles son los principales tipos locomotores que reconozco en los vertebrados, y cuáles los principales grupos musculares asociados a la locomoción?
2. ¿Qué relaciones (alométricas o de otro tipo) observo entre los principales músculos apendiculares y los elementos de estilopodio y zeugopodio?
3. ¿Cuál es la correspondencia entre estilo- zeugo y autopodio, asociada a los distintos tipos locomotores?

MODULO IV. SISTEMAS VEGETATIVOS DE MANTENIMIENTO INDIVIDUAL Y ESPECÍFICO: METABOLISMO

Sistema digestivo: origen. Cavidad oral: modos de alimentación. Anatomía funcional del tracto digestivo en los distintos regímenes alimentarios. Relaciones entre los cambios del sistema digestivo y la evolución de los cordados. Sistema respiratorio: origen. Evolución de los modelos respiratorios en los vertebrados de respiración aérea. Sistema circulatorio: origen. Circulación embrionaria. Evolución del corazón y los arcos aórticos en los tetrápodos. Sistema excretor: origen. Evolución del tubo renal. Desarrollo y evolución del riñón. El ambiente de los craneados ancestrales. El pasaje del ambiente acuático al terrestre. Metabolismo alto y endotermia.

Metas de comprensión:

1. ¿Cuáles son los principales tipos masticatorios que reconozco en los mamíferos, cuáles las morfologías de las coronas dentarias asociadas, y cómo integro lógicamente las morfologías dentarias, craneana y muscular cefálica?

2. ¿Qué relaciones (alométricas o de otro tipo) observo entre los principales músculos cefálicos y las principales regiones craneanas?
3. ¿Qué relaciones puedo establecer entre los cambios del sistema digestivo y la evolución de los cordados?
4. ¿Qué relaciones puedo establecer entre los sistemas respiratorio, circulatorio y excretor y el pasaje del ambiente acuático al terrestre?.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

VII. - PLAN DE TRABAJOS TEÓRICO- PRÁCTICOS

T:P: N° 0 Acerca de la seguridad en el laboratorio.

T.P N° 1 Reconstrucción de la filogenia de los amniotas

T.P N° 2 Taller: Los grandes temas: Homología, Forma y función, Arquetipo

.T.P N° 3 Sistema Nervioso

.T.P N° 4 Órganos de los Sentidos

T.P N° 5 Estudio de caso: Sistema estatoacústico

T.P N° 6 Esqueleto axial. Cráneo

T.P. N° 7 Esqueleto axial post craneano

T.P N° 8 Esqueleto apendicular

T.P N° 9 Seminario: Anatomía Funcional del Soporte y la Locomoción

T.P N° 10 Estudio de caso: Adaptaciones al hábito excavador

T.P N° 11 Sistemas Digestivo y Respiratorio

T.P N° 12 Sistema Circulatorio

T.P N° 13 Sistemas Urinario y Genital

T.P N° 14 Seminario: Anatomía funcional de la alimentación y la respiración.

T.P N° 15 Estudio de caso: morfología funcional de los mamíferos herbívoros.

VIII - Regimen de Aprobación

Para la aprobación por PROMOCION SIN EXAMEN FINAL se deberá:

1. tener APROBADAS Biofísica y Diversidad Animal II;
2. asistir y aprobar el 80% del total de las clases previstas. La evaluación de las mismas se basará en los reportes de los Trabajos Prácticos, y en la participación en Talleres y Seminarios de discusión;
3. después de cada módulo, se evaluará si se han alcanzado las metas de comprensión mediante una prueba informal de validez, escrita u oral, parcial y acumulativa, computada en referencia a criterios y subjetiva. Esta se calificará de 1 a 10, debiéndose obtener un mínimo de 7 puntos, con la posibilidad de una recuperación.
4. justificar las inasistencias de acuerdo a lo normado por la Ord. 13/03 CS;
5. la aprobación final del curso resulta de la suma de las evaluaciones de las distintas instancias propuestas, y la presentación de un portafolio (Camilloni 1998) mediante el cual el alumno realice el proceso de integración final.

Para el REGIMEN DE APROBACION POR EXAMEN FINAL PARA ALUMNOS REGULARES, se deberá cumplir con los mismos requisitos que para el régimen promocional, con las siguientes excepciones:

1. tener aprobada Biofísica y regularizada Diversidad Animal II;
2. el porcentaje de asistencia es del 75%;
3. los parciales se aprueban con 4 puntos, y
4. la asignatura se aprueba por medio de un examen final, oral y teórico.

Para el REGIMEN DE APROBACION POR EXAMEN FINAL PARA ALUMNOS NO REGULARES O LIBRES, el examen se tomará el mismo día y hora que para los alumnos regulares, y constará de:

1. la presentación de una producción textual que versará sobre alguno de los aspectos más relevantes de la disciplina;
2. el desarrollo escrito de alguno de los trabajos prácticos propuestos por los docentes del tribunal, y extraído del programa vigente, y
3. la defensa oral de las producciones antedichas.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Goodrich, E. S. 1986.- Studies on the structure and development of vertebrates. Univ. Chicago Press.
- [2] Kardong, K. 1999. Vertebrados. Anatomía comparada, función, evolución. Ed. Mc Graw-Hill/ Interamericana.
- [3] Liem, K. F.; W. E. Bemis; W. F. Walker Jr. and L. Grande. 2001.- FUNCTIONAL ANATOMY OF THE VERTEBRATES. An Evolutionary Perspective. 3rd edition. Harcourt College Publishers.
- [4] Wake, M. H. 1979.- Hyman's Comparative Vertebrate Anatomy. Univ. Chicago Press.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] [1] Agrawal, V.C., 1967. Skull Adaptations In Fossorial Rodents. *Mammalia*, 21:300-312.
- [2] [2] Barry, Ronald E., 1976. Mucosal Surface Areas And Villous Morphology of The Small Intestine of Small Mammals: Functional Interpretations. *Journal of Mammalogy*, Vol. 57, N° 2, pp.273-290.
- [3] [3] Casinos, F.L.S., 1993. Allometry And Adaptations In The Long Bones Of A Digging Group Of Rodents (Ctenomyinae). *Zoological Journal of The Linneans Society*, 107:107-115.
- [3] [4] Dorst, Jean, 1972. Morphology De L'Estomac et Regime Alimentaire de Quelques Rongeurs des Hautes Andes du Perou. *Extrait de Mammalia* 36(4) :647-656.
- [4] [5] Hume, Ian D., Kenneth R. Morgan, G.J. Kenagy, 1993. Digesta Retention and Digestive Performance In Sciurid and Microtine Rodents: Effect of Hindgut Morphology And Body Size. *Physiological Zoology* 66(3):369-411.
- [5] [6] Justo Enrique R., Liliana E. Bozzolo y Luciano J.M. De Santis, 1995. Microstructure of The Enamel Of The Incisors of Some Ctenomyid and Octodontid Rodents (Rodentia, Caviomorpha). *Mastozoología Neotropical*, 2(1):43-51.
- [6] [7] Laville, Elisabeth. 1988. Etude Morphofonctionnelle et Evolutive de l'Adaptation au Fouissage Chez Arvicola terrestres scherman (Mammalia, Rodentia). These présentée pour l'obtention du Diplôme de Doctorat. 12-37.
- [7] [8] Lehmann, Wilma H., 1963. The forelimb architecture of some fossorial Rodents. *J. Morphological* 59-76.
- [8] [9] Lessa, Enrique P., 1993. Patrones de Evolución Morfológica en Roedores Subterráneos Americanos. *Bol. Sociedad zoológica de Uruguay*, 2º época, 8:37-46.
- [9] [10] Lessa, Enrique P. y Charles S Thaeler, Jr., 1989. A Reassessment of Morfological Specializations for Diggings in Pocket Gophers. *Journal Mammalogy*., 70(4):689-700.
- [10] [11] Lombard, R. Eric, 1979. Evolution of the Tetrapod Ear: An Analysis and Reinterpretations. *The Linnean Society Of London*, pp. 19-75
- [11] [12] Maddock, A.H. and M.R. Perrin, 1981. A Microscopical Examination of the Gastric Morphology of the White-tailed Rat *Mystromys albicaudatus* (Smith 1834). *South Africa Journal Zoology* 16(4): 237-247.
- [12] [13] Mathias M.L., 1991. Adaptations Morpho-Physiologiques Des Campanols Aux Moeurs Endogées. *Le Rongeur Et* 347-352.
- [13] [14] Ojeda F. Patricio, Cristian W. Cáceres, 1995. Digestive Mechanisms in *Aplodactylus punctatus* (Valenciennes): A Temperate Marine Herbivorous Fish. *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 118: 37-42.
- [14] [15] Pascual, R., A. A. Carlini And L.J.M. De Santis, 1986. Dentition and Ways of Life in Cenozoic South American Rodent-Like Marsupials. Outstanding Examples of Convergence. VII Th International Symposium on Dental Morphology, 53:217-226.
- [15] [16] Perrin, M.R., 1987. Effects of Diet on the Gastric Papillae of the Rodents *Mystromys albicaudatus* and *Cricetomys gambianus*. *South Africa Journal Zoology* 22(2): 67-75.
- [16] [17] Perrin, M.R. and B. A. Curtis, 1979. Comparative Morphology of the Digestive System of 19 Species of Southern African Myomorph Rodents in Relation to Diet and Evolution. *South Africa Journal Zoology* 15(1): 22-23.
- [17] [18] Perrin, M.R. and A.H. Maddock, 1983. Anatomical and Nutritional Adaptations in African Rodents. *South Africa Journal Zoology* 13(1): 23-25.
- [18] [19] Satoh, K., 1998. Comparative Functional Morphology of Mandibular Forward Movement During Mastication of two Murid Rodents, *Apodermus speciosus* (murinae) and *Clethrionomys rufocanus* (Avicolinae). *Life Sciences*.
- [19] [20] Schieck, Jim O. and John S. Millar, 1985. Alimentary tract measurement as indicator of diet of small mammals. *Mammalia*, 49(1):93-104.
- [20] [21] Stein, Barbara R., 1988. Morphology and Allometry in Several Genera of Semiacuatic Rodents (ONDATRA, NECTOMYS, y ORYZOMYS). *Journal of Mammalogy*, 69(3):500-511.
- [21] [22] Strait, Suzanne G., 1993. Molar Morphology and Food Texture Among Small-bodied Insectivorous Mammals. *Journal of Mammalogy*, 74(2):391.
- [22] [23] Wake Marvalee., The Skull as a Locomotor Organ. Page 197-240.
- [23] [24] Wagensberg, Jorge, 1999. Complejidad e Incertidumbre. *Mundo Científico*, 42-60.
- [24] [25] Wilkins, Kenneth T. & Larry L. Cunningham, 1993. Relationship of cranial and dental features to direction of

mastication in tuco-tucos (Rodentia: Ctenoys). Journal of Mammalogy, 74(2):383-390.

[25] [26] von Koenigswald, Wighart 1985. Luckett, W.P. & J.L. Hartenberger. Evolutionary relationships among rodents a multidisciplinary analysis. 721 S., Plenum Press (New York-London), pp. 403-422.

[26] [27] Wunder, Bruce A., 1992. Morphophysiological Indicators of the Energy State of Small Mammals. In Mammalian Energetics. Page 83-104.

XI - Resumen de Objetivos

- 1) comprender las bases lógicas y metodológicas inherentes a los estudios morfológicos;
- 2) observar y relacionar las distintas modificaciones morfoestructurales con la función;
- 3) desarrollar habilidades y destrezas en la práctica y análisis de estudios morfológicos, concentrándose en la observación, descripción, formulación de hipótesis y discusión de conclusiones.

XII - Resumen del Programa

MODULO I. DELIMITACION DEL CAMPO DISCIPLINAR. Introducción: conceptos generales. La zoología comparativa y el surgimiento de la zoología como ciencia. Métodos de estudio de la Morfología Comparada. Relación de la Morfología Comparada con otras ciencias. Conceptos de: homología y homoplasia; crecimiento alométrico e isométrico. Un modelo clásico del estudio comparativo: la organización de la cabeza de los vertebrados.

MODULO II. SISTEMAS DE INTEGRACIÓN Y CONTROL. Elementos de embriología comparada: formación del mesodermo, crestas neurales y placodes. Organogénesis del sistema nervioso y de los principales órganos de los sentidos: El ojo y su formación como ejemplo de inducción. Sistemas sensoriales y nervios derivados de placodes neurogénicos. Organización básica de la cabeza de los vertebrados. Branquiómeros y organización faríngea. Organización de la cabeza en embriones de amniotas.

MODULO III. SISTEMAS DE SOSTÉN Y LOCOMOCIÓN. Cráneo cinéticos y acinéticos. El cráneo de los reptiliomorfos. Cambios craneanos relacionados con cambios en los órganos de los sentidos. Fenestración temporal y músculos mandibulares. Cambios en el oído medio. Fuerzas que actúan en la articulación mandibular. Evolución del esqueleto axial. Origen del miembro tetrápodo. Origen y desarrollo de los distintos grupos funcionales de músculos. Morfología funcional del soporte y la locomoción en los ambientes acuático, terrestre y aéreo.

MODULO IV. SISTEMAS VEGETATIVOS DE MANTENIMIENTO INDIVIDUAL Y ESPECÍFICO. Sistema digestivo: origen. Cavidad oral: modos de alimentación. Anatomía funcional del tracto digestivo en los distintos regímenes alimentarios. Relaciones entre los cambios del sistema digestivo y la evolución de los cordados. Sistema respiratorio: origen. Evolución de los modelos respiratorios en los vertebrados de respiración aérea. Sistema circulatorio: origen. Circulación embrionaria. Evolución del corazón y los arcos aórticos en los tetrápodos. Sistema excretor: origen. Evolución del tubo renal. Desarrollo y evolución del riñón. El ambiente de los craneados ancestrales. El pasaje del ambiente acuático al terrestre.

XIII - Imprevistos

no corresponde

XIV - Otros