



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 2013)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MORFOLOGÍA FUNCIONAL DE LOS VERTEBRADOS	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	19/03	2013	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BOZZOLO, LILIANA ELVIRA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
MORENO, LILIANA ELIZABETH	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
5 Hs	0 Hs	0 Hs	0 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2013	17/06/2013	15	80

### 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 el marco teórico de la EpC, siguiendo un esquema de tres 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.

Con motivo de la licencia de la Dra. Andrea Arcucci, y dado que juntamente con el Dr. Antonio Mangione coordinamos los horarios de clases correspondientes a los cursos del primer cuatrimestre de 4to año del plan 19/03, el curso de Morfología Funcional de los Vertebrados será dictado en 2013 durante siete semanas corridas en los meses de marzo y abril, con un crédito horario de 10 hs semanales repartidas los días lunes y jueves en el horario de 14 a 17, siendo las cuatro horas restantes consensuadas con los estudiantes, proponiéndose ocupar el horario habitual del curso de Biogeografía.

Durante los meses de mayo y junio se llevarán a cabo tareas de tutoría acompañando las actividades de evaluación del curso, que consistirán en una presentación oral, de validez, pública, con formato de seminario, y una presentación escrita, de validez, con formato de monografía, ambas ajustadas a criterios, las que serán presentadas al final del cuatrimestre.

### 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 relaciones 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. SISTEMAS DE INTEGRACIÓN Y CONTROL. EMBRIOLOGÍA COMPARADA.**

Hilo conductor:

La formación del mesodermo, de las crestas neurales y de los placodes, explica a nivel embrionario, la unidad del plan estructural y el aumento de complejidad de los vertebrados.

#### **Tópicos Generativos:**

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?

### **MODULO II. SISTEMAS DE SOSTÉN Y LOCOMOCIÓN.**

Hilo Conductor:

¿Podemos explicar la evolución de los vertebrados a partir de la determinación de homologías y el reconocimiento de adaptaciones esqueléticas?

#### **Tópicos Generativos:**

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.

**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 III. SISTEMAS VEGETATIVOS DE MANTENIMIENTO INDIVIDUAL Y ESPECÍFICO.**

**Hilo conductor:**

¿Podemos explicar la evolución compleja de los sistemas de mantenimiento como reflejo de la ocupación de los distintos nichos por parte de los vertebrados?

**Tópicos Generativos:**

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.

#### **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 dentaria, 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**

Semana 1 (Jueves 14/03) Inscripciones y presentación del curso.

Semana 2 (18 al 22/03) T.P N° 2 y T.P N° 3 Sistemas de Integración y Control: Sistema Nervioso. Órganos de los Sentidos.

Semana 3(25 al 27/03) T.P N° 0 y T.P N° 1 Acerca de la seguridad en el laboratorio. Reconstrucción de la filogenia de los amniotas.

Semana 4 (03 al 05/04) T.P N° 4 y T.P N° 5 Sistemas de sostén y locomoción: Morfología Funcional del Cráneo.

Semana 5 (08 al 12/04) T.P N° 6 y T.P N° 7 Sistemas de sostén y locomoción: Morfología Funcional del esqueleto axial post craneano y apendicular.

Semana 6(15 al 19/04) T.P N° 8 Sistemas Vegetativos de Mantenimiento Individual y Específico: Digestivo y Respiratorio.

Semana 7(22 al 26/04) T.P N° 9 Sistemas Vegetativos de Mantenimiento Individual y Específico: Circulatorio.

Semana 8(29 al 30/04) T.P N° 10 Sistemas Vegetativos de Mantenimiento Individual y Específico: Urinario y Genital.

Semana 9 (06 al 09/05)tutorías

Semana 10(13 al 17/05)tutorías

Semana 11(20 al 24/05)tutorías

Semana 12(27 al 31/05)tutorías

Semana 13(03 al 07/06)presentación pública de las ponencias orales; entrega del borrador de las monografías.

Semana 14(10 al 14/06)revisión, retroalimentación y presentación final de las monografías.

Semana 15(17 al 19/06)evaluación y entrega de las monografías.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Régimen de Aprobación y Modos de Evaluación

El curso puede aprobarse por promoción sin examen final. Para esto, el alumno deberá:

1. tener aprobadas Biofísica y Diversidad Animal II al inicio de la cursada, sin excepción;
2. asistir y aprobar el 80% del total de las clases previstas; las inasistencias se justificarán de acuerdo a lo normado por la Ord. 13/03 CS;
3. al comienzo de cada clase se evaluarán las actividades no presenciales requeridas, y al cierre las actividades presenciales propuestas, mediante la aplicación de la grilla de evaluación continua, de lo que resultará la aprobación o no de la misma;
4. A partir de reconocer a- que la lectura y la escritura están presentes como medios para acreditar el saber conceptual de los alumnos, b- que dicha acción se realiza mediante algún tipo de evaluación, c- que la elección del tipo de evaluación es un claro mensaje al estudiante, ya que define el curriculum real, entendiéndolo a éste como lo único que estudian y lo que realmente aprenden los estudiantes, y d- que mediante la evaluación se pueden retroalimentar la enseñanza y el aprendizaje, se proponen las siguientes instancias de evaluación, continua en un caso, e integradora en los otros dos:  
I. En la guía de trabajos de Trabajos Prácticos, cada uno de ellos incluye actividades no presenciales, una de ellas la lectura de determinados capítulos de los textos obligatorios, y la respuesta por escrito (que no puede exceder una carilla de

extensión) de tres preguntas referidas a dichos textos, que dirigen la atención del estudiante a las principales ideas del tema; las respuestas serán entregadas al comienzo de la clase, y es obligatorio para aprobar dicho práctico la respuesta de dos de esas tres preguntas; a partir de las respuestas, se señalarán las dificultades de comprensión más frecuentes y se explicarán los temas más difíciles u oscuros (los textos están en inglés). Por otro lado, se trabajará sobre lo escrito, de manera de familiarizarlos con ese modo de comunicación diferente al oral, donde deben cuidarse desde aspectos cuasi estéticos (legibilidad) hasta la explicitación detallada de los conceptos. Se espera que este desempeño sea útil en dos sentidos: los estudiantes leerán la bibliografía durante el curso, y aprenderán cómo se evalúa y qué se espera de sus producciones escritas.

II. El curso se aprobará mediante la presentación de a. una producción textual con formato de monografía, y b. una presentación oral con formato de ponencia pública.

a. La monografía versará sobre los temas expuestos en la guía de trabajos prácticos, referidos a problemas morfofuncionales de los vertebrados en relación con el ambiente que habitan, y tendrá la siguiente estructura (sensu Carlino op. Cit.)

a.1 Una Introducción, que tendrá por función ubicar al lector en lo que está por leer. Incluye Objetivo (presentación del tema), Problema (enunciado en forma de pregunta al que la monografía dará respuesta), el cuerpo de análisis, es decir, las Fuentes (bibliográficas en este caso, que servirán para abordar la cuestión planteada), la Tesis (o respuesta anticipada al interrogante, que se fundamentará en el Desarrollo), y la Estructura del trabajo ordenamiento de los subtemas a tratar).

a.2 El Desarrollo, que tendrá por función sostener una idea a partir del análisis de un conjunto de textos. Incluye la revisión de la bibliografía estableciendo relaciones entre los diversos autores que permitan sintetizar una afirmación o tesis; la argumentación a favor de esa tesis, o la presentación de contraargumentos; la construcción de una pregunta propia que emerja de la lectura y la respuesta fundada a partir de esa misma lectura; la examinación del problema a la luz de la bibliografía.

a.3 Las Conclusiones, cuya función es crear la sensación de cierre, de trabajo acabado. Incluye la síntesis de la tesis o idea central, y el argumento principal en que se fundamenta, la evaluación del planteo señalando alcances y limitaciones, y la enunciación de nuevos interrogantes.

a.4 Por último, se presentan las referencias bibliográficas, cuya función es mostrar las fuentes; consiste en una lista ordenada alfabéticamente por el apellido del autor, y siguiendo las convenciones editoriales.

Cronograma:

El jueves 9 de mayo los estudiantes elegirán los temas a partir de la bibliografía disponible.

El jueves 16 de mayo cada alumno tendrá una tutoría de 30 minutos para discutir el enfoque del tema, y la pertinencia de la bibliografía.

Desde el jueves 16 de mayo y hasta el lunes 3 de junio, los estudiantes pueden requerir tutorías para la discusión de los borradores intermedios, a los mails [lbozzolo@unsl.edu.ar](mailto:lbozzolo@unsl.edu.ar) , [lmoreno@unsl.edu.ar](mailto:lmoreno@unsl.edu.ar).

El jueves 6 de junio se realizará la entrega de la primera versión de la monografía, en formato digital, la que será revisada por los docentes, que realizarán la retroalimentación que permitirá la reescritura optimizada de la misma.

El jueves 13 de junio se realizará la presentación final de las monografías.

La monografía será evaluada por los docentes del curso y el tribunal examinador del mismo, mediante el uso de la Matriz de Evaluación para desempeños complejos (producciones textuales) que se encuentra como Anexo en la Guía de Trabajos Prácticos.

b. Las presentaciones orales se harán en una instancia pública, en la que participarán los docentes involucrados en el tribunal evaluador del curso así como, en carácter de invitados, docentes y estudiantes de los restantes cursos del Área de Zoología.

Los temas de las ponencias serán elegidos de una lista propuesta por los docentes, todos ellos versarán sobre aspectos morfofuncionales de los vertebrados, y serán encarados como una ponencia científica, una charla de divulgación o la explicación de una clase en un nivel educativo distinto del universitario. La formación de grupos dependerá del número de cursantes.

Cronograma:

El lunes 6 de mayo los estudiantes elegirán los temas a partir de la bibliografía disponible.

El lunes 13 de mayo cada alumno/grupo tendrá una tutoría de 30 minutos para discutir el recorte y enfoque del tema, y la pertinencia de la bibliografía.

El lunes 20 de mayo, en una segunda tutoría, los alumnos presentarán un esquema escrito de su ponencia, que incluirá ideas centrales, orden y recursos, reparto de roles si son un equipo, etc.

El lunes 3 de junio se realizará la presentación pública de las ponencias. Desde el lunes 20 hasta el jueves 30 de mayo, se podrán realizar consultas a los mails [lbozzolo@unsl.edu.ar](mailto:lbozzolo@unsl.edu.ar) , [lmoreno@unsl.edu.ar](mailto:lmoreno@unsl.edu.ar)

Cada exposición será de un máximo de 30 minutos, que incluirán el tiempo para responder preguntas del auditorio.

Las ponencias serán evaluadas por los docentes del curso, los integrantes del tribunal examinador, y por los pares, mediante el uso de una grilla de evaluación.

5. la nota de aprobación final del curso debe ser igual o mayor que 8 (ocho) y resultará de la suma de las evaluaciones de las distintas instancias propuestas.

Para el régimen de aprobación 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 70%;
3. Las evaluaciones se aprueban con 6 (seis) puntos o más; y
4. la asignatura se aprueba por medio de un examen final, oral y teórico.

Para el régimen de aprobación 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] Kardong, K. 1999. Vertebrados. Anatomía Comparada, función, evolución. Ed. Mc Graw- Hill/ Interamericana.
- [2] -----2012. Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. Mc Graw Hill Education, 6th edition.
- [3] Liem, K.F., et al. 2001. FUNCTIONAL ANATOMY OF THE VERTEBRATES. An Evolutionary Perspective. 3rd. Edition. Harcourt College Publishers.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Goodrich, E. S. 1986.- Studies on the structure and development of vertebrates. Univ. Chicago Press.
- [2] Hanken, J. & B.K. Hall Eds. 1993. THE SKULL. Volume 1: Development. University of Chicago Press.
- [3] ----- . THE SKULL. Volume 2: Patterns of Structural and Systematic Diversity. University of Chicago Press.
- [4] ----- . THE SKULL. Volume 3: Functional and Evolutionary Mechanisms. University of Chicago Press.
- [5] Wake, M. H. 1979.- Hyman's Comparative Vertebrate Anatomy. Univ. Chicago Press.

## **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. 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 II. SISTEMAS DE SOSTÉN Y LOCOMOCIÓN. Cráneos cinéticos y acinéticos. 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. Morfología funcional del soporte y la locomoción en los ambientes acuático, terrestre y aéreo.

MODULO III. 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**

--

**XIV - Otros**

--