

78

1000-44228/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO**

**PROGRAMAS**

AÑO 2000

Cátedra de ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS II

Profesor Dra. Marino, Ana María



La Plata, 2 de mayo de 2000.

Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo  
Dr. Marcelo Caballé  
S/D

---

Tengo el agrado de dirigirme al Sr. Decano a los efectos de elevar el diseño y planificación de la Asignatura Zoología Invertebrados II (Artrópodos).

Sin otro particular, saludo a Ud. con la mayor consideración.

**Dra. ANA M. M. de REMES LENICOV**  
PROF. ASOC. ZOOL. INV. II  
FAC. CS. NAT. Y MUSEO LA PLATA



## DISEÑO Y PLANIFICACION

Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Curso: ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS II

### 1. CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO Y ARTICULACION CON OTRAS ASIGNATURAS

La asignatura "Zoología Invertebrados II" es materia obligatoria del plan de estudio de la Licenciatura en Biología (orientaciones Zoología). Se articula con la asignatura Zoología Invertebrados I con la cual guarda correlatividad, a la vez que constituye una materia que brinda las bases necesarias para cursar otras dos materias de carácter optativo: Entomología y Artrópodos de Interés Médico y Veterinario.

### 2. METAS Y OBJETIVOS GENERALES

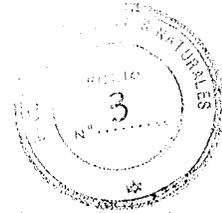
Los objetivos generales del curso están dirigidos a:

- Brindar los conocimientos básicos que permiten interpretar el plan estructural y funcional del Phylum.
- Describir y recrear el escenario histórico-evolutivo recorrido por los artrópodos, incluyendo las formas vivientes y extinguidas.
- Analizar comparativamente los rasgos morfológicos y anatómicos de los diferentes taxa, su significado adaptativo y armonización con sus requerimientos fisiológicos básicos.
- Lograr una aproximación taxonómica en el ordenamiento jerárquico de los diferentes grupos, incluyendo el análisis de las relaciones filogenéticas, homologías y convergencias.
- Evaluar la biodiversidad y la importancia científica y aplicada de los principales grupos, con énfasis en el contexto regional o local.
- Reconocer los principales grupos de artrópodos a través del uso de claves identificatorias.
- Utilizar la bibliografía especializada.
- Brindar la información acerca de la metodología básica en el estudio de los taxa involucrados, tales como técnicas de muestreo, preparación de material, bases teóricas del cálculo de la biodiversidad del Phylum.

### 3. CONTENIDOS DE LA MATERIA

Unidad 1. Phylum Artrópodos. Caracteres generales. Artropodización. Exoesqueleto y crecimiento corporal. Especialización regional del cuerpo. Metamería y tagmosis. Apéndices, su definición, tipos principales y funciones. Proceso de cefalización. Origen de los artrópodos. Relaciones filogenéticas. Escenario evolutivo durante el presunto origen de los primeros artrópodos en los diferentes períodos de la Era Paleozoica. Los artrópodos en los medios marino, dulciacuícola y terrestre.

Unidad 2. La radiación adaptativa en el filo. Diversidad biológica documentada y estimada. Polimorfismos morfológicos, fisiológicos y comportamentales, su relación con la heterogeneidad de hábitats y con la organización de sistemas sociales complejos. Evolución de



los métodos de alimentación y de reproducción en función de la ocupación de distintos tipos de hábitats.

Unidad 3. Categorías taxonómicas superiores, según las teorías monofilética y polifilética. Caracteres sinapomórficos. Grupos enigmáticos relacionados a los artrópodos. Pcnogónidos, Onicóforos, Tardígrados y Linguatúlidos. Caracteres generales e historia natural. Relaciones taxonómicas. Principales rasgos morfológicos y anatómicos.

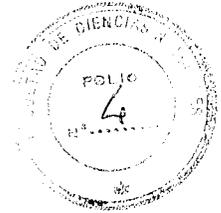
Unidad 4. Desarrollo embrionario del los artrópodos, análisis comparativo. La segmentación del huevo y su relación con la distribución y cantidad de vitelo. Diferenciación del blastodermo. Banda germinal y gastrulación. Mapas de destino presumible, su importancia filogenética. Embriogénesis: organogénesis e histogénesis. Secuencias de las fases de desarrollo, diferencias a nivel de subphyllum. Observación microscópica del plan de organización de órganos y tejidos en cortes de embriones de insectos.

Unidad 5. Anatomía y fisiología comparada del filo. Sistema tegumentario. Composición y función de la cutícula. Ecdisis, coloración y formaciones tegumentarias. Apéndices: origen y conformación, locomoción y tipos de desplazamientos. Adaptaciones apendiculares. Disposición de los apéndices en los distintos grupos. Sistema muscular: constitución; musculatura esquelética y visceral. Fisiología muscular. Observación y diferenciación en grupos representativos.

Unidad 6. Sistema nervioso: funciones; modelos básicos de organización: sistema nervioso central, estomatogástrico y periférico: relaciones funcionales dentro de los sistemas. Recepción y transmisión de estímulos; fuentes de estimulación. Fotorreceptores: ocelos, ojo naulio, ojos compuestos, stemmata; mecanorreceptores: estereocitores y propioceptores: estatocitos, sensilos tricoideos y cordotonales, órganos liriformes, tricobotrios, órgano miocordotonal, percepción y producción de sonido; quimiorreceptores: sensilas tricoideas, órgano faríngeo, órgano de Haller, órgano tarsal, receptores labrales y papilas. Observación micro y macroscópica, identificación, descripción y comparación entre los distintos grupos.

Unidad 7. Sistema digestivo. Consecución, ingestión y digestión del alimento. Mecanismos y tipos alimentarios: macrofagia, microfagia, y fluidofagia. Anatomía y áreas funcionales del sistema digestivo. Digestión luminal e intracelular. Adaptaciones morfológicas del sistema digestivo y su relación con los hábitos alimentarios. Sistema excretor: áreas de excreción y sistemas tubulares: uroceles, tubos de Malpighi, nefrocitos. Productos de excreción: venenos, toxinas, repelentes, pigmentos, feromonas. Regulación iónica y osmótica. Metabolismos de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Productos metabólicos especiales y su utilización. Cuerpo graso. Examen micro y macroscópico de las estructuras implicadas; identificación, descripción.

Unidad 8. Sistema respiratorio: transporte de gases: oxígeno y dióxido de carbono; mecaniosmos y áreas respiratorias: intercambio tegumentario, por branquias, tráqueas y derivados. Estructura y organización. Pigmentos respiratorios. Factores que influyen en el metabolismo oxidativo. Bioluminiscencia. Sistema circulatorio: fluidos tisulares y corporales; la hemolinfa. Sistemas vasculares, centros pulsátiles. Componentes inorgánicos, orgánicos y



celulares de la hemolinfa. Circulación. Reconocimiento de las diferentes estructuras y mecanismos en los diferentes grupos.

Unidad 9. Sistema reproductor: gametogénesis. Gónadas y conductos, conformación y disposición en los distintos grupos. Glándulas accesorias. Glándulas y órganos de secreción. Glándulas exócrinas, características estructurales y tipos: del mucus, cericígenas, venenosas, odoríferas, salivares. Glándulas endócrinas: estructura y función. El sistema neuroendócrino. Sistemas neurosecretores en los distintos grupos. Efecto regulador. Observación macro y microscópica de las estructuras involucradas.

Unidad 10. Reproducción y desarrollo. Paidogénesis, poliembrionia, metagénesis. Ginandromorfismo. Hermafroditismo. Oviparidad, ovoviviparidad y viviparidad. Partenogénesis arrenotoca y telitoca, haplodiploidía y organización social en insectos. Castración fisiológica y parasitaria. Anamorfosis y epimorfosis. Desarrollo postembrionario y sus características en los distintos grupos de artrópodos.

Unidad 11. Los Proartrópodos en los mares de la Era Paleozoica. Subfilo Trilobitomorpha. Caracteres generales, relaciones taxonómicas e inferencias respecto de su historia natural. Subfilo Cheliceriformes. Clase Chelicerata. Subclase Merostomata. Ordenes: Eurypterida y Xiphosura. Morfología y anatomía. Identificación de las principales estructuras. Reconocimiento de las formas fósiles y vivientes más importantes.

Unidad 12. Subclase Arachnida. Ordenes: Escorpiones, Uropigios, Esquizómidos, Amblipigios, Palpígrados, Araneidos, Ricinúlidos, Pseudoescorpiones, Solpúgidos, Opiliones, Acarinos. Glándulas del veneno. Especies importantes por su toxicidad e importancia agrícola. Las glándulas sedicígenas. Tipos de tela. Comportamiento y tactismos. Caracteres generales e historia natural. Observación y reconocimiento de estructuras de la morfología interna y externa y de los principales sistemas y órganos.

Unidad 13. Subfilo Atelocerata. Superclase Miriápodos. Caracteres morfológicos y anatómicos. Clasificación. Clases: Diplopodos, Paurópodos, Sífilos y Quilópodos. Ordenes: Escutigermorfos, Litobiomorfos, Escolopendromorfos, Geofilomorfos y Craterostigmomorfos. Hábitat, alimentación y metamorfosis. Importancia económica y sanitaria. Observación y reconocimiento de las principales estructuras anatómicas, externas e internas.

Unidad 14. Superclase Hexápodos. Caracteres morfológicos. Aparatos bucales, apéndices, alas, genitalia. Metamorfosis. División Entognata: Clases Protura, Diplura y Collembola. Clase Insecta. Subclase Apterygota. Ordenes: Archeognatos y Tisanuros. Uso de claves y descripciones identificatorias en base a la observación de especímenes y estructuras.

Unidad 15. Subclase Pterigotos. Infraclass Paleópteros. Ordenes Efemerópteros y Odonatos. Infraclass Neópteros. Ordenes Blatodeos, Isópteros, Mantodeos, Grilloblatodeos, Dermápteros, Plecópteros, Ortópteros, Fasmodeos, Psocópteros, Ptirápteros (Subórdenes Anopluros y Malófagos), Hemípteros (Subórdenes: Homópteros y Heterópteros), Tisanópteros. Importancia agrícola y sanitaria. Uso de claves y descripciones para su identificación en base a la observación de especímenes y estructuras.



Unidad 16. Clase Insecta (continuación). Ordenes: Megalópteros, Neurópteros, Coleópteros, Estresípteros, Mecópteros, Sifonápteros, Dípteros, Tricópteros, Lepidópteros e Himenópteros. Importancia aplicada. Uso de claves y descripciones para su identificación en base a la observación de especímenes y estructuras.

Unidad 17. Insectos y sociedades. Los insectos sociales. La organización social. Diferenciación y coordinación. Sistemas de comunicación. Requisitos para la eusociabilidad. Origen del comportamiento social y su relación con la alimentación y las relaciones mutualísticas en Dictiópteros y Termites. Eusociabilidad de Himenópteros: su interpretación genética: haplodiploidía y coeficientes de parentesco. Aspectos evolutivos relacionados con la selección supraindividual y la biología del altruismo o “pseudualtruismo”.

Unidad 18. Subfilo Crustáceos. Caracteres morfológicos y anatómicos. Hábitat. Regimen alimentario. Historia natural. Metamorfosis. Clasificación. Clases: Remipedios, Cefalocáridos, Branquiópodos, Maxilópodos y Malacostracos. Principales órdenes de Branquiópodos y Maxilópodos. Formas parásitas. Uso de claves y descripciones para su identificación en base a la observación de especímenes y estructuras.

Unidad 19. Clase Malacostracos. Subclase Filocáridos, Hoplocáridos y Eumalacostracos. Superorden Sincáridos. Ordenes: Anaspídaceos, Estigocaridáceos y Batineláceos. Hábitat, distribución y primeros hallazgos. Superorden Percáridos. Ordenes: Mycidáceos, Cumáceos, Tanaidáceos, Isópodos y Anfípodos. Hábitat. Regimen alimentario. Uso de claves y descripciones para su identificación en base a la observación de especímenes y estructuras.

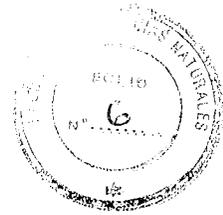
Unidad 20. Superorden Eucáridos. Ordenes: Eufausiáceos y Decápodos. Anatomía. Hábitat. Regimen alimentario y cadena trófica. Metamorfosis. Importancia económica. Uso de claves y descripciones para su identificación en base a la observación de especímenes y estructuras.

#### **4. CONTENIDOS A DESARROLLAR**

La materia es dictada en clases teóricas y prácticas. En las primeras se ofrecen las bases conceptuales de los temas que, dentro de las posibilidades temáticas, sincrónicamente se desarrollan en los trabajos prácticos. Estos últimos consisten del reconocimiento de los diferentes taxa y sus estructuras, basados en la observación y manipuleo de los materiales, incluyendo disecciones de estructuras internas y externas, sustentados por indicaciones y explicaciones de los auxiliares docentes y bibliografía específica.

Se contempla la realización de visitas a laboratorios específicos para interiorizar a los alumnos respecto de las principales metodologías operativas y analíticas en el estudio, manejo y manipuleo de artrópodos, en especial en relación con especies de interés aplicado.

Se considera necesario realizar una excursión breve para el reconocimiento *in situ* de diferentes grupos taxonómicos y de las comunidades y ecosistemas que los albergan.



## 5. METODOLOGÍA A UTILIZAR

Las clases teóricas que preceden a las clases prácticas se apoyan con bibliografía recomendada para cada tema y con material audiovisual (proyección de diapositivas y de filminas). En las clases prácticas se proveerá a cada alumno de ejemplares de los principales grupos para su identificación mediante la observación de la morfología externa o la disección para observar la anatomía interna.

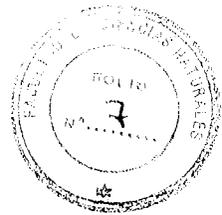
## 6. FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN

En el transcurso de los trabajos prácticos, los alumnos de cada comisión se distribuirán en diferentes grupos, lo más reducido posible, facilitándose así la observación del material y la evaluación oral que en cada clase realizará el auxiliar docente.

Durante la cursada habrá cuatro exámenes parciales orales o escritos, teórico-prácticos, con dos fechas de recuperación para la cursada regular y una para el régimen de promoción sin examen final. Los alumnos afectados al régimen de promoción, deberán aprobar en la primer presentación con calificación mínima de seis (6) puntos.

## 7. BIBLIOGRAFÍA A UTILIZAR

- Aeseng, N. 1993. Invertebrates. School & Library Binding.
- Barnes, R.A. 1989. Zoología de los Invertebrados. Interamericana. 957 pp.
- Barnes, R.S.K. 1993. The Invertebrates: A New Synthesis. Bladwell Science Inc.
- Brusca, R.C. & G.J. Brusca. 1990. Invertebrates. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts, 992 pp.
- De la Fuente, J.A. Zoología de Artrópodos. 1994. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. 805pp.
- Foelix, R. 1996. Biology of Spiders. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Gardiner, M.S. 1978. Biología de los Invertebrados. Ediciones Omega. S.A. Barcelona, 940pp.
- Gupta, A.O. 1979. Arthropod Phylogeny. Van Nostrand Reinhold Company Edition. London, 762pp.
- Hessler, R.R. & W.A. Newman. 1975. A trilobitormorph origin for the Crustacea. *Fossils and Strata* 4: 437-459.
- Kaestner, A. 1980. Invertebrate Zoology. Vol. II. Ed. Robert E. Krieger Publishing Company, Huntington, N.Y. 472 pp.
- Manton, S.M. 1977. The Arthropods Habits, Functional Morphology and Evolution. Oxford University Press.
- McLaughlin, P.A. 1980. Comparative Morphology of Recent Crustacea. W.H. Freeman, San Francisco.
- Meglitsch, P.A. & F.R. Schram. 1991. Invertebrate Zoology, Third Edition. Oxford University Press, Oxford and New York.
- Morrone, J.J. & S. Coscarón (eds.). 1998. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una Perspectiva Biotaxonómica. Ediciones Sur, La Plata.
- Nieto, J.M. & M.P. Mier., 1985. Tratado de Entomología. Omega. Barcelona
- Pechenit, J.A. 1996. Biology of the Invertebrates. McGraw Hill.
- Richards, O.W. y R.G. Davies. 1984. Tratado de Entomología Imms. Vols. I y II. Ed. Omega, Barcelona.
- Ross, H.H., 1964. Introducción a la entomología general y aplicada. Omega. Barcelona, 536pp



- Schram, F.R. 1986. *Crustacea*. Oxford University Press, New York.
- Snodgrass, R.E. 1952. *A Textbook of Arthropod Anatomy*. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Vidal Sarmiento, J. 1984. Evolución y Morfología de las Regiones del Cuerpo de los Hexápodos. I. Formación de la Cabeza. Apéndices Sensoriales y Natales. *Revta. Museo de La Plata*, Serie Técnica y Didáctica, Nro. 11, 58 pp.

### **BIBLIOGRAFIA OPCIONAL**

- Abele, L.G. (ed.). 1982. *The Biology of Crustacean*, Vol. 1, Systematics, the Fossil Record, and Biogeography. Academic Press, New York.
- Anderson, O.F. 1973. *Embriology and Phylogeny in Annelida and Arthropoda*. Oxford.
- Bliss, D.E. (gen. ed.) 1982- *The Biology of Crustacea*. Academic Press, New York.
- Briggs, D.E. D.E.G. & R.A. Fortey. 1989. The early radiation and relationships of the major arthropod groups. *Science* 246: 241-243.
- Choe, J.C. & B. Crespi (Eds.). 1997. *The Evolution of Mating Systems in Insects and Arachnids*. Cambridge University Press.
- Cisne, J.L. 1974. Trilobites and the origin of arthropods. *Science* 186: 13-18.
- Hedgpeth, J.W. 1960. Pycnogonida. Pp. 163-170. En: R.C. Moore (ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part P: Arthropoda 2: Chelicerata*. Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas.
- Hessler, R.R. & W.A. Newman. 1975. A trilobitiform origin for the Crustacea. *Fossils and Strata* 4: 437-459.
- Hölldobler, B. & E.O. Wilson. 1994. *Journey to the Ants. A Story of Scientific Exploration*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Kjellesvig-Waering, E.N. 1979. Eurypterida, pp. 290-296. En: Fairbridge & Jablonski (eds.). *The Encyclopedia of Paleontology*, Dowden, Hutchinson & Ross, New York.
- Levin, H. 1998. *Ancient Invertebrates and their Living Relatives*. Prentice Hall College Div.
- Petrunkovitch, A. 1960. Arachnida. Pp. 42-162. En R.C. Moore (ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part P: Arthropoda 2: Chelicerata*. Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas.
- Schnack, J.A. 1999. Entomología y evolución: historia y vaticinios. *Revta. Soc. Entomol. Argentina* 58(1-2): 1-8.
- Seldon, P.A. & J.A. Dunlop. 1998. Fossil Taxa and Relationships of Chelicerates, pp. 303-311. En: G.D. Edgecombe (ed.). *Arthropod Fossils and Phylogeny*, Columbia Univ. Press, New York.
- Shultz, J.W. 1990. Evolutionary morphology and phylogeny of the Arachnida. *Cladistics* 6: 1-38.
- Stormer, L. 1955. Mersotomata. Pp. 4-41. En: R.C. Moore (ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part P: Arthropoda 2: Chelicerata*. Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas.
- Thomas, C.D. 1990. Fewer species. *Nature* 347: 237.
- Tiegs, O.W. 1947. The development and affinities of the Pauropoda, based on a study of *Pauropus selvaticus*. *Q.J. Microsc. Sci.* 88: 165-336.
- Wills, M.A., D.E.G. Briggs & R.A. Fortey. 1994. Disparity as an evolutionary index: a comparison of Cambrian and Recent arthropods. *Paleobiology* 20(2): 93-130.
- Wilson, E.O. 1992. *The Diversity of Life*. W.W. Norton & Company. New York. London.



## 8. DURACIÓN DE LA MATERIA Y CRONOGRAMA

### Duración de la Materia

La materia será dictada en dos períodos semestrales ; incluye en cada semana dos clases teóricas de dos (2) horas cada una y una (1) clase práctica de 4 horas cada una. Está previsto un viaje de campaña para el mes de octubre.

### Cronograma

Unidad	Mes							
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
1-3	■							
4-9		■						
10-11			■	■				
12-17				■	■	■		
17-19							■	
1er. Parc.			■					■
Recuper.				■				
2do. Parc.					■			
Recuper.					■			
3er Parc.							■	
Recuper.							■	
4to. Parc.								■
Recuper.								■

## 9. EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA

- Dr. Juan A. Schnack, Profesor Titular, Dedicación Exclusiva
- Dra. Ana M. Marino, Profesor Asociado, Dedicación Exclusiva.
- Dra. Ana L. Estévez, Jefe de Trabajos Prácticos, Dedicación Simple.
- Dr. Javier Muzón, Jefe de Trabajos Prácticos, Dedicación Simple.
- Dra. Susana L. Paradell, Jefe de Trbajos Prácticos, Dedicación Simple.
- Dra. Roxana, Mariani, Ayudante Diplomado, Dedicación Simple.
- Dr. Gustavo R. Spinelli: Ayudante Diplomado, Dedicación Exclusiva.
- Dra. Ana E. Salazar, Ayudante Diplomado, Dedicación Simple.
- Lic. Graciela Varela, Ayudante Diplomado, Ad-honorem.
- Lic. Isabel Barrios, Ayudante Diplomado, Ad-honorem.
- Lic. Pablo Pérez Goodwyn, Ayudante Diplomado, Ad-honorem.
- Andrea V. Toledo, Ayudante Alumno, Ad-honorem.
- Martin Ardohain , Ayudante Alumno, Ad-honorem.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO

Calle: 122 y 60 - 1900 - La Plata - Argentina

SECRETARÍA ACADÉMICA, 24 de mayo de 2000

Pase a consideración del Consejo Consultivo Departamental de Zoología. Cumplido  
pase a la Comisión de Enseñanza.

Dra. MARIA LAURA de WYSIECKI  
Secretaria de Asuntos Académicos

C.C. Dptol. Zool.  
12/ VII - 00

Este Consejo Consultivo Departamental en su reunión del día de la  
fecha acepta el presente programa sin modificaciones.

Gustavo Casaroli F.  
Comisario Encargado

Comisión de Enseñanza, 14/8/00  
Esta Comisión aconseja se adecue  
al reglamento de cursos por promoción  
sin examen el ítem "requisitos  
para aprobar la materia" en cuanto a

La modalidad de prescripción  
del examen final

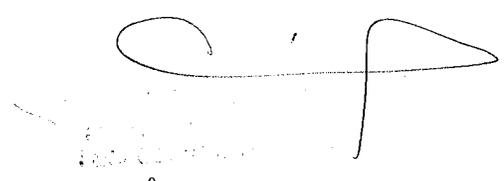
~~Alfredo~~  
~~Washington~~  
F. B. M.

~~Alfredo~~  
VIOLETA  
SCATELLA

DIVISION DESPACHO, 5 de mayo de 2002. -

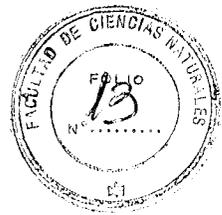
Visto, el dictamen que antecede pase a la División Mesa de Entradas a los efectos de notificar a la Dra. Ana María MARINO, cumplido RESERVESE, en la División Mesa de Entradas hasta la presentación de lo solicitado por la Comisión de Enseñanza. -

f. b. m.  

En el día de la fecha me notifico y comunico que esta asignatura actual- mente se dicta bajo la modalidad de "curso regular" por lo que los requerimientos solicitados precedentemente que eran de tipo...

  
A S. R. A. C. FAC. CS. NATURALES



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO

Calle: 122 y 60 - 1900 - La Plata - Argentina

DIVISION DESPACHO, 3 de julio de 2002.-

Visto, y habiéndose notificado a la Profesora Titular de la cátedra, vuelva a dictamen de la Comisión de Enseñanza, Readmisión y Adscripción.-

f. b. m.

Lic. MARIA ANTONIA LUIS  
Secretaría Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo

*Comisión de Enseñanza 18/7/02*

*Esto comunico en el día de la fecha  
de notificación de lo expuesto por la profesora  
y consejo se quere dicho profesor.*

*[Signature]*  
*Froelto*  
*Stallone*

*[Signature]*  
*McPalco*