**Ministerio de Cultura y Educación**
**Universidad Nacional de San Luis**
**Facultad de Química Bioquímica y Farmacia**
**Departamento: Biología**
**Area: Zoologia**

**(Programa del año 2024)**
**(Programa en trámite de aprobación)**
**(Presentado el 27/11/2024 16:15:22)**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| () BIODIVERSIDAD, FILOGENIA Y PATRONES ECOLÓGICOS DE ARTRÓPODOS MEGADIVERSOS. | LIC. EN CIENCIAS BIOLOGICAS | 8/13 | 2024 | 2° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| QUIROGA, CARLOS RAUL | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |

## III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Teórico/Práctico** | **Teóricas** | **Prácticas de Aula** | **Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.** | **Total** |
| 15 Hs | 25 Hs | 0 Hs | 10 Hs | 5 Hs |

| Tipificación | Periodo |
|---|---|
| E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo | 2º Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| **Desde** | **Hasta** | **Cantidad de Semanas** | **Cantidad de Horas** |
| 09/09/2024 | 15/11/2024 | 10 | 50 |

## IV - Fundamentación

Los artrópodos son un grupo de animales muy antiguo, sus ancestros datan del período Cámbrico donde ya constituían el taxón más diverso. Estos han experimentado grandes radiaciones evolutivas y grandes extinciones a lo largo de la historia de la vida en la tierra. Los artrópodos actuales constituyen el filo con mayor número de especies registradas, no solo de todos los animales, sino de toda la biodiversidad conocida. Asimismo, algunos de ellos son tan abundantes que conforman la mayor biomasa animal de numerosos ecosistemas terrestres. La enorme versatilidad de modos de vida, y ocupación de todo tipo de nichos ecológicos, evidencian su relevancia en las redes tróficas de cualquier ecosistema terrestre. Tal es así que la mayoría de las especies de plantas actuales son polinizadas por insectos, por lo tanto los cambios producidos en su biodiversidad por la acción antrópica son claves, sobre todo si tenemos en cuenta los escenarios de cambio climático en curso.
Sin embargo, dada la relevancia de los artrópodos en los ecosistemas terrestres, se desconoce la magnitud de su influencia o no son percibidos en gran parte de la sociedad. No obstante, en las últimas décadas la comunidad científica ha expresado preocupación por la disminución de taxones, particularmente insectos, que implican no solo una menor abundancia, sino también distribuciones geográficas más restringidas, que son el paso previo a la extinción.
Por lo tanto, el estudio de los artrópodos basado en el análisis taxonómico y patrones ecológicos de los agrupamientos megadiversos, son de suma importancia en la investigación científica en general, ya que atraviesan casi cualquier temática que se aborde, ya sea esta sistemática, ecológica, económico/sanitaria, evolutiva, entre otras. Se prevé que el abordaje de este curso optativo, complemente y amplíe el conocimiento de este grupo megadiverso en una serie de facetas que no es posible de desarrollar en las asignaturas que abordan la biodiversidad animal. En este sentido, el presente curso brindará una

introducción al conocimiento de las herramientas metodológicas en taxonomía para investigación en diferentes grupos de artrópodos megadiversos e híperdiversos, como así también el conocimiento general de los patrones ecológicos por taxón y estrategias viables en conservación.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje serán de tipo formativo e integrador. El diálogo, fundamentado en las construcciones teóricas, desempeña una función epistemológica y educativa, poniendo a quienes enseñan y a quienes aprenden en relación con el conocimiento. Asimismo, éste puede ser un método de evaluación muy potente para saber lo que las personas conocen.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivos
- Conocer la biodiversidad e historia evolutiva de los principales linajes de Arthropoda.
- Identificar taxonómicamente los principales agrupamientos de artrópodos megadiversos e hiperdiversos, a diferentes niveles taxonómicos.
- Caracterizar los principales patrones ecológicos y biogeográficos por taxón, como así también los de mayor biomasa en diferentes ecosistemas terrestres.
- Caracterizar los grupos de importancia económico/sanitaria, en el escenario actual de cambio climático.
- Analizar críticamente las causas de la pérdida de biodiversidad y abundancias de diferentes taxa de artrópodos megadiversos e hiperdiversos, y posibles estrategias para disminuir esta problemática.

Propósitos
- Acompañar al estudiantado en la construcción de su conocimiento.
- Introducir al estudiantado en los conocimientos taxonómicos y ecológicos de taxones megadiversos de artrópodos.
- Estimular el pensamiento crítico del estudiantado y propiciar espacios de reflexión y discusión acerca de la importancia, estimación, principales causas de extinción y estrategias de conservación de la biodiversidad de artrópodos megadiversos en el Siglo XXI.

## VI - Contenidos

**BLOQUE I**
BIODIVERSIDAD E HISTORIA EVOLUTIVA DE LOS PRINCIPALES LINAJES ARTROPODIANOS
Tema 1: Conocimientos generales para la interpretación de cladogramas y escalas temporales.
Filogenias basadas en datos morfológico/moleculares, calibración con relojes moleculares. La escala de tiempo geológico: Eras, Períodos, principales eventos de extinciones. Escala cronoestratigráfica.
Tema 2: Importancia de la Biodiversidad. ¿Cómo pensamos la biodiversidad? Los números de la biodiversidad. Magnitud de la biodiversidad de artrópodos megadiversos e híperdiversos. El problema de la estimación de las especies. Biodiversidad y cibertaxonomía.
Tema 3: Relaciones filogenéticas e historia evolutiva de linajes artropodianos. ¿Arthropoda, Euarthropoda o Panarthropoda? Artrópodos Cámbricos. Artrópodos de grupo de tallo: Lobopodia. Opabinia, Leanchoilia. Linajes de Radiodonta: Anomalocaris, Hurdia, etc.; Linajes de Artiopoda: Vicissicaudata, Trilobita. Radiación de los trilobites.
Linaje de Chelicerata: taxones Cámbricos; radiación de los euriptéridos; radiaciones de los arácnidos: invasión del medio terrestre.
Linaje de Mandibulata: taxones Cámbricos; Pancrustacea y Myriapoda, radiaciones al medio terrestre.
Principales radiaciones de los insectos: diversificación de los insectos con alas (Hephemeroptera, Paleodictyopterida, Odonatoptera), el Clado Neoptera; diversificación de los insectos polinizadores, el Clado Holometabola. Historia evolutiva de los insectos modernos.
BLOQUE II
ANÁLISIS TAXONÓMICO Y FILOGENIA DE LOS CLADOS MEGADIVERSOS
Tema 4: Análisis taxonómico en artrópodos
Herramientas morfológicas y moleculares: Análisis de la morfología externa e interna. Extracción de la genitalia. Código de barras de ADN.
Importancia de las Colecciones Biológicas y bases de datos digitales.

Muestreando la biodiversidad. Métodos de captura y conservación de especímenes. Muestreos con trampas Pitfall, redes entomológicas, cebos, trampas Malaise, concentrador de hojarasca. Métodos de conservación: conservación en alcohol, montaje de especímenes: diferentes tipos. Conservación para extracción de ADN.
Tema 5: Clado Chelicerata: Clase Aráchnida y Subclase Acari
Caracterización morfológica y modos de vida de las principales familias de arañas: Sicaridae, Araneidae, Teridiidae, Lycosidae, y géneros más relevantes. La arañas como taxón predador más importante en diferentes ecosistemas.
Introducción al mundo de los ácaros: taxonomía, morfología y biología general. Anactinotrichida: Opiliocarida y Parasitiformes. Actinotrichida: Trombidiformes y Sarcoptiformes. Modos de vida de los principales taxones: parásitos, fitófagos, hematófagos, depredadores, omnívoros, detritívoros, saprófagos, etc.
Tema 6: Clado Mandibulata: Clase Insecta (Subphylum Hexapoda)
Principal taxón híperdiverso: el Orden Coleoptera (Insecta). Principales Familias y Tribus.
Artrópodos polinizadores. Caracterización de las principales familias.
Insectos de importancia forense. Caracterización de las principales familias
Artrópodos de importancia económica. Principales familias: Scarabeidae, Curculionidae, etc.
3
Tema 7: Microartrópodos: un microcosmos del suelo.
Caracterización morfológica de los principales taxones: ácaros del suelo, opiliones, miriápodos chilópodos y diplópodos, colémbolos, y diversas familias de arañas e insectos, incluidos sus estadios inmaduros.
Microartrópodos como indicadores de impacto ambiental
BLOQUE III
PATRONES ECOLÓGICOS Y ESCENARIOS ACTUALES ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO
Tema 8: Redes tróficas, y otras interacciones: principales taxones involucrados.
Araneae: estructura en gremios de distintas familias de Arañas (Sparassidae, Lycosidae, Salticidae, Thomisidae, Araneidae, etc.). Taxón predador más importante como regulador de poblaciones de insectos. Las arañas como bioindicadores. Especies de importancia médica (Latrodectus, Loxosceles, Polybetes, Phoneutria, Lycosa).
Acari: versatilidad de modos de vida en todo tipo de ecosistemas terrestres. Ácaros plaga de importancia agrícola (Phytoseiidae, Tetranychidae, etc.), ácaros del suelo (Oribatida, Mesostigmata del suelo, Prostigmata), ectoparásitos y vectores de enfermedades (Trombiculidae, Argasidae, Ixodidae, Sarcoptidae, Laelapidae, etc.) Asociaciones particulares: ácaros foreticos (Parasitidae), entre otras.
Insecta: Relevancia de Holometabola en los ecosistemas terrestres y dulceacuícolas. Polinización entomófila: principales taxones. Grupos de importancia en estudios forenses (Calliphoridae, Sarcophagidae, Silphidae, Dermestidae, Formicidae, etc.). Plagas agrícolas. Biomasa: principales taxa involucrados.
Tema 9: Pérdida de Biodiversidad y cambio climático.
El problema de la defaunación de los insectos: grupos más afectados. Principales factores de disminución y posibles consecuencias a nivel global. Especies invasoras.
Escenarios del Cambio Climático: enfermedades de transmisión por insectos vectores en regiones donde antes no estaban presentes. Aumento de patógenos transmitidos por garrapatas ixódidas. Ácaros fitófagos invasores y Cambio Climático.
Uso de herramientas predictivas como estrategias de prevención de enfermedades.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Presentación del curso y del equipo docente.
Normas generales de seguridad en el laboratorio. De acuerdo a lo solicitado por Ord. 156/08 CD, se discutirán y ampliaran las normas de seguridad que el alumno deberá cumplir en todo momento que se encuentre en el laboratorio a fin de evitar accidentes y si los hubiere saber cómo actuar.

Trabajo Teórico Práctico Nº 1: Clase Arachnida (Subphylum Chelicerata). Estudio morfológico e identificación taxonómica

de ejemplares del Orden Araneae y la Subclase Acari.
- Identificación taxonómica de las principales familias y géneros del Orden Araneae. Uso de claves dicotómicas.
- Principales agrupamientos y familias más relevantes de la Subclase Acari.

Trabajo Teórico Práctico Nº 2: Clase Insecta (Subphylum Hexapoda). Reconocimiento taxonómico de las principales familias de Holometabola, con énfasis en el Orden Coleoptera: Carabidae, Curculionidae, Tenebrionidae, Scarabeidae; Tribus más relevantes. Uso de claves taxonómicas.

Trabajo Teórico Práctico Nº 4: Salida de Campo: aplicación de métodos de muestreo y procesamiento de muestras.

Trabajo Teórico Práctico Nº 5: Montaje, identificación y conservación de especímenes. Análisis de muestras de Microartrópodos: identificación taxonómica de especímenes.

## VIII - Regimen de Aprobación

El curso de Diversidad Animal I comprenderá:
1- Clases teóricas
2- Trabajos teórico prácticos y salida de campo.
3- Evaluaciones parciales
4- Coloquio de promoción
El presente curso se desarrollará en modalidad híbrida, donde habrá instancias presenciales, y otras virtuales. Respecto a las profesoras del equipo docente que no pertenecen a la UNSL, expondrán sus clases teóricas en formato virtual, mientras que en las evaluaciones parciales orales y coloquios de promoción, estarán conectadas virtualmente.
Requisitos de inscripción:
Correlativas:
para cursar: Diversidad Animal I cursada
para rendir: Diversidad Animal I aprobada
ESTUDIANTES POR PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
1) Clases teóricas: Consistirán en el desarrollo de conocimientos teóricos y su vinculación a la caracterización morfológica de especímenes e identificación taxonómica de los distintos grupos/clados, como así también aspectos ecológicos relevantes según el taxón de estudio. El 60% de dichas clases serán presenciales, mientras que el 40% restante se realizarán de manera virtual, utilizando youtube y google meet, además, estas videoconferencias serán grabadas y subidas a la plataforma classroom del curso.
2) Trabajos Teórico-Prácticos y salida de campo: son actividades cuya finalidad es la identificación de especímenes en sus diferentes categorías taxonómicas y clados, en base a la observación de estructuras anatómicas y de la morfología externa e interna. Se requiere de la aprobación del 100% de los TTP, para acceder a las evaluaciones parciales.
En cada TTP, se seleccionará dos estudiantes, los cuales deberán exponer el mismo una semana después de su realización, con la finalidad de observar fortalezas y debilidades. Por lo tanto, esta actividad constituye una instancia formativa de cada uno de los TTP.
La salida de campo forma parte de las actividades de TTP, y consiste en la realización de muestreos y procesamiento de especímenes en el sitio elegido para la realización de la misma, donde también se llevarán a cabo charlas teóricas por parte del equipo docente. La última actividad de TTP, se focalizará en el montaje, identificación y conservación de especímenes.
3) Evaluaciones parciales:
Se realizarán 3 (tres) instancias de evaluación en forma individual y oral.
Dichas evaluaciones tendrán una parte práctica, individual, con identificación de especímenes, y una parte teórica, oral, donde podrán elegir un tema de los abordados en el curso, que deberá profundizar ajustándose a una consigna pautada por el equipo docente, en un desarrollo teórico de 20 minutos. Dichas exposiciones también son individuales y compartidas con el estudiantado, finalizando el encuentro con un cierre en cada bloque del curso. Por lo tanto, dichas evaluaciones del aprendizaje, también tendrán una función formativa.

Las evaluaciones parciales que serán aprobadas con el 70 % del puntaje total.
El/la estudiante tendrá derecho a recuperar 1 parcial.
4) Coloquio de Promoción: Consistirá en una entrevista individual, entre cada estudiante y el equipo docente, donde se abordará una serie de preguntas generales sobre los temas desarrollados en el curso, en un tiempo de 20 minutos. Las preguntas planteadas tendrán las siguientes características: ser preguntas que permitan destacar la relevancia, integración y las relaciones entre los temas desarrollados.
5
Nota Final: será la que resulte de promediar las notas obtenidas en las evaluaciones parciales, los TTP y del coloquio de promoción.
ESTUDIANTES REGULARES
1) Clases teóricas: Consistirán en el desarrollo de conocimientos teóricos y su vinculación a la caracterización morfológica de especímenes e identificación taxonómica de los distintos grupos/clados, como así también aspectos ecológicos relevantes según el taxón de estudio. El 60% de dichas clases serán presenciales, mientras que el 40% restante se realizarán de manera virtual, utilizando youtube y google meet, además, estas videoconferencias serán grabadas y subidas a la plataforma classroom del curso.
2) Trabajos Teórico-Prácticos y salida de campo: son actividades cuya finalidad es la identificación de especímenes en sus diferentes categorías taxonómicas y clados, en base a la observación de estructuras anatómicas y de la morfología externa e interna. Se requiere de la aprobación del 100% de los TTP, para acceder a las evaluaciones parciales.
En cada TTP, se seleccionará dos estudiantes, los cuales deberán exponer el mismo una semana después de su realización, con la finalidad de observar fortalezas y debilidades. Por lo tanto, esta actividad constituye una instancia formativa de cada uno de los TTP.
La salida de campo forma parte de las actividades de TTP, y consiste en la realización de muestreos y procesamiento de especímenes en el sitio elegido para la realización de la misma, donde también se llevará a cabo charlas teóricas por parte del equipo docente. La última actividad de TTP, se focalizará en el montaje, identificación y conservación de especímenes.
3) Evaluaciones parciales: se realizarán 3 (tres) instancias de evaluación en forma individual y oral. Dichas evaluaciones tendrán una parte práctica, individual, con identificación de especímenes, y una parte teórica, oral, donde podrán elegir un tema de los abordados en el curso, que deberá profundizar ajustándose a una consigna pautada por el equipo docente, en un desarrollo teórico de 20 minutos. Dichas exposiciones también son individuales y compartidas con el estudiantado, finalizando el encuentro con un cierre en cada bloque del curso. Por lo tanto, dichas evaluaciones del aprendizaje, también tendrán una función formativa.
Las evaluaciones parciales que serán aprobadas con el 60 % del puntaje total.
El/la estudiante tendrá derecho a recuperar las 3 evaluaciones parciales.
Evaluación Final: Consistirá en una evaluación individual, oral sobre los puntos del programa, ante un tribunal examinador integrado por tres docentes del Área y en la fecha prevista en el calendario académico de la FQB y F.
ESTUDIANTES LIBRES
Un estudiante podrá rendir examen final en calidad de libre siempre que:
a) Cumpla con las normativas vigentes respecto al plan de correlatividades.
b) Haya registrado inscripción anual en la carrera.
El examen comenzará el día y hora fijada para el examen de la Asignatura y consistirá en:
1- Evaluación práctica: a) el/la estudiante deberá realizar reconocimiento morfológico y ubicación taxonómica, debidamente fundamentada de 10(diez) ejemplares representativos de todos los grupos. B) Posteriormente el/la estudiante justificara los resultados obtenidos en el punto a), mediante evaluación oral por parte de los profesores. Se aprobará con un puntaje mínimo de 60%. Es condición la aprobación de la parte 1- para continuar con la parte 2-
2- Evaluación Final: Consistirá en una evaluación individual, oral sobre los puntos del programa, ante un tribunal examinador integrado por tres docentes del Área y en la fecha prevista en el calendario académico de la FQB y F.

## IX - Bibliografía Básica


**[1]** ● André, H. M. y J. K. N´Dri. 2012. Bréviaire de taxonomie des acariens. ABC Taxa. Vol.
**[2]** 13, 186 pp.
**[3]** ● Benton, M., P. Wilf y H. Sauquet. 2021. The Angiosperm Terrestrial Revolution and the
**[4]** origins of modern biodiversity. New Phytologist. 233(5): 2017-2035.
**[5]** ● Beutel, R., Ch. Xu, E. Jarzembouski, R. Kundrata, B. Boudinot, D. McKenna y J. Goczat.
**[6]** 2023. The evolutionary history of Coleoptera (Insecta) in the late Palaeozoic and the
**[7]** Mesozoic. Sistematic Entomology. 34 pp.
**[8]** ● Brusca, R y G. Brusca. 2005. Invertebrados. Ed. Mc Graw-Hill. 2º ed. 1032 pp.
**[9]** ● Brusca, R., Moore, W. y S. Shuster. 2016. Invertebrates. 3° Ed. Sinauer Associates.
**[10]** Sunderland, Massachusetts, USA. 1128 pp.
**[11]** ● Camacho H. y M. Longobucco. 2007. Los invertebrados fósiles I. Fundación Historia
**[12]** Natural Félix de Azara: Universidad Maimónides. 1° Ed. Buenos Aires.
**[13]** ● Claps, L., G. Debandi y S. Roig Juñent (Directores). 2008. Biodiversidad de Artrópodos
**[14]** Argentinos. Volumen 2. Sociedad Entomológica Argentina ediciones. Mendoza,
**[15]** Argentina. 615 pp.
**[16]** ● Claps, L. E., S. Roig-Juñent y J. J. Morrone (Directores). 2023. Biodiversidad de
**[17]** Artrópodos Argentinos. INSUE-UNT Ediciones. San Miguel de Tucumán, Argentina. Vol.
**[18]** 5, 460 pp.
**[19]** ● Daley, A., J. Antcliffe, H. Drage y S. Pates. 2018. Early fossil record of Euarthropoda and
**[20]** the Cambrian Explosion. PNAS. Vol. 115, Nº 21, pp. 5323-5331.
**[21]** ● Díaz Porres Mónica, M. Rionda, A. Duhour y F. Momo. 2014. Artrópodos del suelo:
**[22]** Relaciones entre la composición faunística y la intensificación agropecuaria. Ecología
**[23]** Austral 24:327-334.
**[24]** ● Domínguez E. y H. Fernández. 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos.
**[25]** Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo. San Miguel de Tucumán. Tucumán. 654
**[26]** pp.
**[27]** ● Drago Fabiana (Coordinadora). 2017. Macroparásitos. Diversidad y biología. Facultad de
**[28]** Ciencias Naturales y Museo. Editorial de la Universidad de La Plata. UNLP, Buenos
**[29]** Aires, Argentina. 188 pp.
**[30]** ● Gibb, T. y Ch. Oseto. 2020. Insect Collection and Identification. Techniques for the Field
**[31]** and Laboratory. Arthropod Collection and Identification, Second Edition. Academic Press
**[32]** is an imprint of Elsevier. 339 pp.
**[33]** ● Giribet, G. y G. Edgecombe. 2019. The Phylogeny and Evolutionary History of
**[34]** Arthropods. Current Biology, Review. 29(12): 593-601.
**[35]** 7
**[36]** ● Grimaldi, D. y M. S. Engel. 2004. Evolution of the Insects. Cambridge University Press.
**[37]** 755 pp.
**[38]** ● Kerdrel, G., J. Andersen, S. Kennedy, R. Gillespie y H. Krehanwinkel. 2020. Rapid and
**[39]** cost-effective generation of single specimen multilocus barcoding data from whole
**[40]** arthropod communities by multiple levels of multiplexing. Scientific Reports.
**[41]** Natureresearch. 10(78).
**[42]** ● Misof, et al., 2014. Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution.
**[43]** Insect Phylogenomics. Science. 346(6210): 763-767.
**[44]** ● Morrone, J. y Coscaron, S. (Directores). 1998. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos.
**[45]** Una perspectiva Biotaxonómica. Ed. SUR. La Plata, Argentina. 599 pp.
**[46]** ● Ogden, N., C. Ben Beard, H. Ginsberg y J. Tsao. 2021. Possible Effects of Climate
**[47]** Change on Ixodid Ticks and the Pathogens They Transmit: Predictions and
**[48]** Observations. Journal of Medical Entomology. 58(4): 1536-1545 pp.
**[49]** ● Penney, D. y J. E. Jepson. 2014. Fossil Insects. An introduction to palaeoentomology.
**[50]** Siri Sientific Press. 224 pp.
**[51]** ● Roig-Juñent, S., L. Claps y J. Morrone (Directores). 2014. Biodiversidad de Artrópodos
**[52]** Argentinos. Volumen 3. Instituto Superior de Entomología “Dr. Abraham Willink”
**[53]** (INSUE). San Miguel de Tucumán, Argentina. 544 pp.

**[54]** ● Roig-Juñent, S., L. Claps y J. Morrone (Directores). 2014. Biodiversidad de Artrópodos
**[55]** Argentinos. Volumen 4. Instituto Superior de Entomología “Dr. Abraham Willink”
**[56]** (INSUE). San Miguel de Tucumán, Argentina. 545 pp.
**[57]** ● Sánchez-Bayo, F. y K. Wyckhuys. 2019. Worldwide decline of the entomofauna: a review
**[58]** of its drivers. Biological Conservation. 232, 8-27 pp.
**[59]** ● Schachat, S., C. Labandeira, M. Chapham y J. Payne. 2019. A Cretaceous peak in
**[60]** family-level insect diversity estimated with mark-recapture methodology. Proceedings of
**[61]** the Royal al Sociery B. Biological Science. 286(1917): 8 pp.
**[62]** ● Srivathsan, A., E. Hartop, J. Puniamoorthy, W. Ting Lee, S. Narayaman Kutty, O. Kurina
**[63]** y R. Meier. 2019. Rapid, large-scale species discovery in hyperdiverse taxa using 1D
**[64]** MinION sequencing. BMC Biology. 17(96): 20 pp.
**[65]** ● Suarez Andrew y Neil Tstsui. 2004. The Value of Museum Collection for Research and
**[66]** Society. BioScience. Vol. 54, N°1, 66-74 pp.
**[67]** ● Vargas, P. Y R. Zardoya (Editores). 2013. El Árbol de la Vida. Sistemática y evolución de
**[68]** los seres vivos. Madrid. 596 pp.
**[69]** ● Walter, D. E. & H. C. Proctor. 2013. Mites: Ecology, evolution & behaviour: Life at a
**[70]** microscale: Second edition. Springer. 494 pp.

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** - Fu Dongjing, Guanghui Tong, Tao Dai, Wei Liu, Yuning Yang, Yuan Zhang, Linhao Cui, Luoyang Li, Hao Yun, Yu Wu, Ao Sun, Cong Liu, Wenrui Pei, Robert Gaines y Xingliang Zhang. 2019. The Qingjiang biota-A Burgess Shale-tipe fossil Lagerstätte from early Cambrian of South China. Science. N° 363, 1338-1342 pp.
**[2]** - Gould, S. j. 1999. La vida maravillosa. Burgess Shale y la naturaleza de la historia. Ed. Crítica. Barcelona. 354 pp.MISOF, B., et al., 2014. Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution. SCIENSE, RESEARCH REPORTS. Vol 346, pp. 763-767.
**[3]** - Lanteri, A. y M. Cigliano. 2006. Sistemática Biológica. Fundamentos teóricos y ejercitaciones. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Buenos Aires, Argentina. 241 pp.
**[4]** - Morrone, J. J. 2013. Sistemática. Fundamentos, métodos, aplicaciones. UNAM, Facultad de Ciencias. México. 505 pp.

## XI - Resumen de Objetivos

- Conocer la biodiversidad e historia evolutiva de los principales linajes de Arthropoda.
- Identificar taxonómicamente los principales agrupamientos de artrópodos megadiversos e hiperdiversos, a diferentes niveles taxonómicos.
- Caracterizar los principales patrones ecológicos y biogeográficos por taxón, como así también los de mayor biomasa en diferentes ecosistemas terrestres.
- Caracterizar los grupos de importancia económico/sanitaria, en el escenario actual de cambio climático.
- Analizar críticamente las causas de la pérdida de biodiversidad y abundancias de diferentes taxa de artrópodos megadiversos e hiperdiversos, y posibles estrategias para disminuir esta problemática.

## XII - Resumen del Programa

Conocimiento de la biodiversidad e historia evolutiva de los principales linajes artropodianos. Métodos de análisis taxonómico (morfológicos y moleculares), métodos de captura, montaje y conservación de especímenes. Importancia de las colecciones biológicas. Marco filogenético y taxonómico de los principales agrupamientos: identificación a diferentes niveles taxonómicos. Artrópodos megadiversos e hiperdiversos. Araneae, Acari, Insecta: principales linajes y familias. Microartrópodos: un microcosmos en el suelo. Principales grupos. Patrones ecológicos: redes tróficas y otras interacciones. Artrópodos polinizadores y de importancia forense. Principales taxones involucrados. Importancia económico-sanitaria: principales grupos. Pérdida de biodiversidad y corrimientos distribucionales en escenarios de cambio climático en curso.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros

| |
|---|
| |

| ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA | |
|---|---|
| | **Profesor Responsable** |
| Firma: | |
| Aclaración: | |
| Fecha: | |