



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

Programa compendiado de la materia: Introducción a la Taxonomía

Profesora Titular:	Dra. Analía Alicia Lanteri
Profesora Adjunta:	Dra. María Marta Cigliano
Jefes de Trabajos Prácticos:	Dra. Marta Fernández Dra. Liliana Fernández
Ayudantes diplomados:	Lic. Cecilia Margarita Lic. Silvana Durante
Ayudante alumno rentado:	Sr. Federico Ocampo

1. Objetivos

Son objetivos de esta materia, que el alumno sea capaz de analizar la variación orgánica, sus causas y su importancia taxonómica, de plantear problemas sistemáticos y estrategias para resolverlos, de aplicar diversas técnicas de análisis de datos, de interpretar resultados que expresen relaciones de similitud o parentesco, y de resolver problemas nomenclaturales sencillos.

Durante el curso, el alumno llevará a cabo ejercicios en los que aplicará los principios y métodos de la sistemática moderna y realizará las tareas que habitualmente desarrolla un taxónomo en el ejercicio de su profesión.

2. Metodología del curso y cronograma de actividades

La materia Introducción a la Taxonomía se dictará durante el primer cuatrimestre de cada año, comenzando las clases teóricas y prácticas a principios del mes de abril y finalizando en agosto. Los exámenes parciales se tomarán aproximadamente a principios de junio y a principios de agosto. Habrá dos clases teóricas semanales, de dos horas de duración cada una y un trabajo práctico de cuatro horas de duración. Como complemento del curso teórico se proyectarán películas, se brindarán conferencias sobre temas específicos y se realizará una visita a la biblioteca del Museo de La Plata. En los trabajos prácticos se llevarán a cabo ejercitaciones sobre distintos temas de la taxonomía, en forma manual o mediante el uso de programas de computación. Como actividad extraprogramática de la materia se realizará un viaje de campaña al Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, durante una semana del mes de septiembre. Podrán realizar el viaje todos aquellos alumnos que hayan aprobado la materia, al momento de la realización del mismo.

3. Promoción y evaluación

Habrá dos regímenes de cursada diferentes:



A. Promoción normal con examen final:

Para anotarse en este régimen será necesario haber aprobado las cursadas de Zoología General e Introducción a la Botánica al momento de comenzar el año lectivo.

Las clases teóricas serán de asistencia optativa y las clases prácticas, de asistencia obligatoria. Se tomarán dos exámenes parciales por escrito, que el alumno deberá aprobar para estar en condiciones de rendir el examen final.

B. Promoción sin examen final:

Es requisito indispensable para inscribirse en este régimen haber aprobado los exámenes finales de las asignaturas previas correspondientes, al momento de comenzar el año lectivo. Bajo este régimen tanto las clases teóricas como las prácticas son de asistencia obligatoria. Se tomarán dos exámenes parciales, por escrito, cada uno de los cuales deberá ser aprobado con una calificación de seis puntos como mínimo. De no ser así, el alumno pasará automáticamente al régimen normal. La calificación final de la materia, se obtendrá promediando las notas correspondientes a los dos exámenes parciales.

4. Programa teórico

Se desarrollará en 10 unidades temáticas:

- Ciencias de la diversidad y necesidad de su clasificación.
- Estructura y conceptos de la taxonomía.
- Desarrollo histórico de las ideas taxonómicas.
- Fuentes de datos de la taxonomía.
- Principios de la sistemática filogenética.
- La especie y otros taxones de rango infra o supraespecífico.
- Mecanismos de la evolución orgánica.
- Aplicación de técnicas numéricas.
- Nomenclatura biológica.
- Problemas y perspectivas de la Taxonomía actual.

5. Programa de trabajos prácticos

Se desarrollarán 12 trabajos prácticos, agrupados en tres unidades temáticas:

- Principios metodológicos de la Sistemática Filogenética.
- Nomenclatura biológica.
- Procesamiento de datos mediante la aplicación de Técnicas Numéricas: análisis morfométrico.

6. Bibliografía general

CRISCI, J.V. & M.F. LOPEZ ARMENGOL. 1983. **Introducción a la teoría y práctica de la Taxonomía Numérica**. Programa de monografías científicas OEA, Ser. Biol., Monogr. (26), Washington.

DOBZHANSKY, T., F.J. AYALA, G.L. STEBBINS & J.W. VALENTINE. 1980. **Evolución**. Omega, Barcelona.



FOREY, P.L., C.L. HUMPHRIES, I.J. KITCHING, R.W. SCOTLAND, D.J. SIEBERT, & D.M. WILLIAMS. 1992. **Cladistics. A practical course in systematics.** Clarendon Press. Oxford.

JEFFREY, C. 1976. **Nomenclatura Biológica.** Código internacional de nomenclatura botánica. Código internacional de nomenclatura zoológica. Blume edic., Madrid.

MAYR, E. & P.D. ASHLOCK. 1991. **Principles of Systematic Zoology.** Mc. Graw Hill Inc., New York.



6. Programa teórico

I. Ciencias de la diversidad y necesidad de su clasificación.

Ciencias de la diversidad orgánica: biología comparada, taxonomía, sistemática y biosistemática. Nomenclatura. Determinación y clasificación. Objetivos e importancia de las clasificaciones biológicas. Clasificaciones naturales y artificiales. Contribución de la sistemática a la biología. Relación de la sistemática con otras disciplinas biológicas.

II. Estructura y conceptos de la taxonomía.

La estructura jerárquica linneana. Diferencia entre taxon y categoría taxonómica. Las categorías taxonómicas en Zoología y Botánica. Conceptos de unidad taxonómica operacional (OTU) y plesion. Conceptos de clado y grado. Relaciones taxonómicas: similitud fenética, afinidades patrística y cladística.

III. Desarrollo histórico de las ideas taxonómicas.

Las clasificaciones de los organismos en las culturas precientíficas. Desarrollo de las clasificaciones desde la Edad Media hasta el siglo XVIII. Los aportes de Linneo, Adanson, Lamarck y Darwin. Desarrollo postdarwiniano de la taxonomía y la sistemática. Tendencias contemporáneas en taxonomía y sistemática biológicas. Feneticismo, evolucionismo y cladismo: principios, historia, metodología e impacto. Aportes de la citogenética y de la biología molecular a la sistemática contemporánea. Estado actual de la teoría taxonómica.

IV. Fuentes de datos de la taxonomía.

Conceptos de carácter, estado de carácter y serie de transformación. Tipos de caracteres: morfológicos exosomáticos y endosomáticos, larvarios, embriológicos, cromosómicos, bioquímicos, fisiológicos y etológicos. Datos de la distribución geográfica: simpatría, alopatría y parapatría. Vicariancia. Información ecológica: diferenciación de hábitat. Técnicas para el estudio de la información bioquímica y cromosómica. Uso de los microscopios electrónico de transmisión y de barrido para el estudio de la ultraestructura. Variación sin significado taxonómico.

V. Principios de la sistemática filogenética.

Arboles filogenéticos y cladogramas. Cladística y patrística. Polaridad de los caracteres: criterios del grupo externo, ontogenético y paleontológico. Homología y homoplasia (convergencia, paralelismo y reversión). Plesiomorfías y apomorfías (sinapomorfías y autapomorfías). El principio de simplicidad. Grupos monofiléticos, parafiléticos y polifiléticos: ejemplos y discusión. Filogenia y clasificación. Convenciones de subordinación y secuenciación. Algoritmos computarizados para la reconstrucción de filogenias. Arboles de consenso. Cladismo y biogeografía vicariante.



VI. La especie y otros taxones de rango infra o supraespecífico.

Concepción nominalista y concepción realista de especie. Conceptos de especie, definiciones y aspectos críticos. Conceptos realistas: biológico, agámico, evolutivo, autapomórfico y filogenético. Conceptos nominalistas: morfológico, paleontológico y fenético. Especies sinmórficas y alomórficas. Categorías infraespecíficas. Politipismo y polimorfismo. Conceptos de Rassenkreis y superespecie. Naturalidad y realidad de los taxones de rango superior. Criterios para determinar el rango de los taxones.

VII. Mecanismos de la evolución orgánica.

Naturaleza y significado de las mutaciones ambientales. La no heredabilidad de los caracteres adquiridos. Teoría sintética moderna de la evolución: procesos básicos. Mutación génica, causas y valor adaptativo. Cambios en la estructura y número de los cromosomas. Recombinación génica. Tipos de selección natural. Mecanismos de aislamiento reproductivo. Hibridación, introgresión y poliploidía. Críticas a la teoría sintética moderna de la evolución. El concepto de los equilibrios discontinuos. Especiación versus especiación filética. Modos de especiación: alopátrida, peripátrida, parapátrida, estasipátrida y simpátrida.

VIII. Aplicación de técnicas numéricas.

Pasos elementales de las técnicas numéricas: Elección de OTUs. Elección de caracteres. Tipos de datos y codificación. Confección de la matriz básica de datos. Cuantificación de la similitud: coeficientes de distancia, correlación y asociación. Matriz de similitud. Análisis de agrupamientos: técnicas de ligamiento simple, completo y promedio. Construcción e interpretación de fenogramas. Medida de la distorsión. Arbol valuado mínimo. Métodos de ordenamiento: análisis de coordenadas principales y de componentes principales. Congruencia taxonómica. Programa computarizado NTSYS.

IX. Nomenclatura biológica.

Propósitos de la nomenclatura biológica. Códigos internacionales: similitudes y diferencias. Alfabeto e idiomas. Principios, reglas y recomendaciones. Principios operativos: Nomenclatura binominal, características. Publicación, condiciones. Independencia de los códigos. Prioridad, sus limitaciones. Homonimia, homónimos primarios y secundarios. Sinonimia, sinónimos objetivos y subjetivos, listas sinonímicas. Tautonimia, su tratamiento. Nombres científicos: formación y ortografía. Nuevas combinaciones. Nomenclatura abierta. Híbridos y su tratamiento. Hipodigma y tipos nomenclaturales.

X. Problemas y perspectivas de la Taxonomía actual.

Tendencias, prioridades y necesidades actuales de la Taxonomía. El rol del taxónomo como custodio de la biodiversidad. La taxonomía como profesión: importancia, dificultades y oportunidades.



7. Programa de trabajos prácticos

Durante los trabajos prácticos el alumno llevará a cabo ejercicios en los que aplicará los principios y métodos de la sistemática moderna y realizará las tareas que habitualmente desarrolla un taxónomo en el ejercicio de su profesión.

Son objetivos de este curso que el alumno: sea capaz de analizar la variación orgánica, sus causas y su importancia taxonómica, de plantear problemas sistemáticos y estrategias para resolverlos, de aplicar diversas técnicas de análisis de datos, de interpretar resultados que expresen relaciones de similitud o parentesco, y de resolver problemas nomenclaturales sencillos.

Los temas a tratar se agrupan en tres unidades temáticas que se desarrollarán en 12 trabajos prácticos:

Unidad I. Principios metodológicos de la sistemática filogenética.

Trabajo Práctico 1. Pasos a seguir para realizar un estudio sistemático. Aplicación de los primeros pasos del análisis cladístico.

Trabajo Práctico 2 (*). Construcción de cladogramas.

Trabajo Práctico 3 (*). Clasificación y congruencia.

Trabajo Práctico 4 (*). Utilización del programa Hennig 86 para la obtención de cladogramas.

Trabajo Práctico 5. Interpretación de patrones biogeográficos y coevolutivos.

Trabajo Práctico 6. Lectura crítica de trabajos taxonómicos.

Unidad II. Nomenclatura biológica.

Trabajo Práctico 7. Nomenclatura zoológica y botánica I.

Trabajo Práctico 8. Nomenclatura zoológica y botánica II.

Unidad III. Procesamiento de datos mediante la aplicación de técnicas numéricas: análisis morfométrico.

Trabajo Práctico 9 (*). Elección de caracteres. Codificación. Construcción de una matriz básica de datos. Cálculo de coeficientes. Matriz de similitud. Análisis de agrupamientos. Técnicas adicionales para el análisis de matrices de similitud.



Trabajo Práctico 10 (*). Métodos de ordenación: análisis de componentes principales. Generalizaciones basadas sobre los resultados de las técnicas numéricas. Inferencias acerca de los taxa y elección de los caracteres discriminativos.

Trabajo Práctico 11 (*). Análisis multivariado. Utilización del programa NTSYS. Lectura crítica de trabajos taxonómicos en los que se utilizan técnicas numéricas.

Trabajo Práctico 12. Diversidad biológica.

Los trabajos prácticos marcados con un asterisco se desarrollarán en el gabinete de computación.

8. Bibliografía general

CRISCI, J.V. & M.F. LOPEZ ARMENGOL. 1983. **Introducción a la teoría y práctica de la Taxonomía Numérica.** Programa de monografías científicas OEA, Ser. Biol., Monogr. (26), Washington.

DOBZHANSKY, T., F.J. AYALA, G.L. STEBBINS & J.W. VALENTINE. 1980. **Evolución.** Omega, Barcelona.

ELDREDGE, N. & J. CRACRAFT. 1980. **Phylogenetic Patterns and the Evolutionary Process.** Columbia Univ. Press, New York.

FOREY, P.L., C.L. HUMPHRIES, I.J. KITCHING, R.W. SCOTLAND, D.J. SIEBERT, & D.M. WILLIAMS. 1992. **Cladistics. A practical course in systematics.** Clarendon Press. Oxford.

JEFFREY, C. 1976. **Nomenclatura Biológica.** Código internacional de nomenclatura botánica. Código internacional de nomenclatura zoológica. Blume edic., Madrid.

LLORENTE BOUSQUETS, J. & I. LUNA VEGA (Eds.). 1994. **Taxonomía biológica.** UNAM, Centro de Cultura Económica, México.

MAYR, E. 1969. **Principles of Systematic Zoology.** Mc. Graw Hill Book Co., New York.

MAYR, E. & P.D. ASHLOCK. 1991. **Principles of Systematic Zoology.** Mc. Graw Hill Inc., New York.

NELSON, G. & N. PLATNICK. 1981. **Systematics and Biogeography: Cladistics and Vicariance.** Columbia Univ. Press, New York.



SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL. 1973. **Numerical Taxonomy**. W.H. Freeman & Co., San Francisco.

WILEY, E.O. 1981. **Phylogenetics: The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics**. John Wiley & Sons. New York.

WILEY, E.O., D.S. CAUSEY, D.R. BROOKS & V.A. FUNK. 1991. **The compleat cladist**. A primer of phylogenetic procedures. Univ. of Kansas, Mus. of Nat. Hist., Special Publ. Nro. 19.



BIBLIOGRAFIA ESPECIAL

UNIDADES I A III. Ciencias de la diversidad y necesidad de su clasificación. Estructura y conceptos de la Taxonomía y la Sistemática. Desarrollo de las ideas taxonómicas.

BLACKWELDER, R.E. 1967. Taxonomy. A text and reference book. JohnWiley & Sons Inc., New York, 558 pp.

BOCK, W.J. 1974. Philosophical Foundations of Classical Evolutionary Classification. Syst. Zool. 22:375-392.

BUCK, R.C. & D.L. HULL. 1966. The logical structure of the Linnean Hierarchy. Syst. Zool. 15(2):91-111.

CRISCI, J.V. 1978. Clasificación biológica: naturaleza, objetivos y fundamentos. Obra Centenario Museo de La Plata 3:51-61.

CROWSON, R.A. 1970. Classification and Biology. Aldine Publishing Company, Chicago.

KUHN, T.S. 1971. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica. Breviarios. Méjico.

LANTERI, A.A. 1989. Análisis comparativo de las escuelas clasificatorias actuales. Actas 1º Congr. Arg. Entomol., pp. 51-60.

MAYR, E. 1968. The role of systematics in Biology. Science 159:595-599.

----- 1981. Biological classification: towards a synthesis of opposing methodologies. Science 214:510-516.

----- 1982. The growth of Biological thought. Diversity, Evolution and Inheritance. The Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, 974 pp.

MAYR, E. & P.D. ASHLOCK. 1991. Principles of systematic Zoology. Mc Graw-Hill, Inc., New York.

ROSS, H.H. 1974. Biological Systematics. Addison-Wiley Publ. Co. Inc., New York.

SIMPSON, G.G. 1961. Principles of animal taxonomy. Columbia University Press, New York.



WILEY, H.H. 1981. Phylogenetics. The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics. John Wiley & Sons, New York.

UNIDAD IV. Fuentes de datos de la taxonomía.

ALSTON, R.E. & B.L. TURNER. 1963. Biochemical Systematics. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New York, 404 pp.

BASSO, N.G., S.J. PERI & J.E. DI ZADA. 1985. Revalidación de Hyla sanborni Schmidt 1944 (Anura: Hylidae). Cuadernos de herpetología 1(3):1-11.

BULL, J.J., J.P. HUELSENBECK, C.W. CUNNINGHAM, D.L. SWOFFORD & R.J. WADDELL. 1993. Partitioning and combining data in phylogenetic analysis. Syst. Biol. 42: 384-397.

CHIPPINDALE, P.T., J.J. WIENS. 1994. Weighting, partitioning, and combining characters in phylogenetic analysis. Syst. Biol. 43: 278-287.

DULOUT, F. 1979. Técnicas modernas en citogenética molecular y su empleo en Zoología. Acta Zool. Lill. 34:27-37.

GOODMAN, M. 1986. Molecular evidence on the ape subfamily Hominidae. En: Evolutionary perspectives and the new Genetics, pp. 121-132.

HILLIS, D.M. 1987. Molecular versus morphological approaches to systematics. Amer. Rev. Ecol. Syst. 18:23-42.

HILLIS, D.M. & C. MORITZ. 1990. Molecular systematics. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA.

MAYR, E. 1968. Especies animales y evolución. Ed. Ariel, Universidad de Chile, Chile.

MAYR, E. 1969. Principles of Systematic Zoology. Mc Graw-Hill Book Co., New York.

MAYR, E. & P.D. ASHLOCK. 1991. Principles of systematic Zoology. Mc Graw-Hill, Inc., New York.

STUESSY, T.F. 1979. Ultrastructural data for the practicing plant systematist. Amer. Zool. 19:621-635.

REIG, O.A. 1984. Significado de los métodos citogenéticos para la distinción y la



interpretación de las especies, con especial referencia a los mamíferos. Revta. Mus. Arg. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia" Zool. 13(3):872-879.

GIBBONS, A. 1991. Systematics goes molecular. Science 251:872-874.

UNIDAD V. Principios de la Sistemática Filogenética.

AX, P. 1987. The phylogenetic system. The systematization of organisms on the basis of their phylogenesis. John Wiley & Sons, New York.

BROWN, J.H. & A.C. GIBSON. 1983. Biogeography. The C.V. Mosky Company, St. Louis.

CRACRAFT, J. 1983. Cladistic analysis and vicariance biogeography. Am. Scientist 71:273-282.

CRISCI, J.V. 1982. Parsimony in evolutionary theory: law or methodological prescription? J. Theoret. Biol. 97:35-41.

CRISCI, J.V., A.A. LANTERI y E.ORTIZ JAUREGUIZAR. 1994. Programas de computación en sistemática y biogeografía histórica: revisión crítica y criterios para su selección. En: Taxonomía Biológica. Llorente Bouquets, J. & I.Luna (eds.). Ediciones Científicas Universitarias. pp.: 207-225.

ELDREDGE, N. & J. CRACRAFT. 1980. Phylogenetic patterns and the evolutionary process. Columbia Univ. Press, New York.

FOREY, P.L., C.L. HUMPHRIES, I.J. KITCHING, R.W. SCOTLAND, D.J. SIEBERT & D.M. WILLIAMS. 1992. Cladistics. A practical course in systematics. Clarendon Press, Oxford.

FUNK, V.A. & D.R. BROOKS. 1990. Phylogenetic systematics as the basis of comparative biology. Smithsonian Contributions to Botany N°73.

HUMPHRIES, C.J. & V.A. FUNK. 1984. Cladistic methodology. En: Syst. Assoc. Special Vol. N°25. "Current concepts in plant Taxonomy", Heywood & Moore (eds.), Academic Press, Londres y Orlando.

HUMPHRIES, C.J. & L. PARENTI. 1986. Cladistic Biogeography. Clarendon Press, Oxford.

JANVIER, P., P. TASSY & H. THOMAS. 1980. Le cladisme. La Recherche 117:1396-1406.



LLORENTE BOUSQUETS, J. 1989. Algunas ideas de la Teoría Sistemática contemporánea: conceptos en cladismo. Ciencias pp. 26-39.

LLORENTE BOUSQUETS, J. 1994. Conceptos en cladismo. En: Taxonomía Biológica. Llorente Bouquets, J. & I.Luna (eds.). Ediciones Científicas Universitarias. pp.: 117-140.

MORRONE, J.J., M.M. CIGLIANO & J.V. CRISCI. 1992. Cladismo y diversidad biológica. Ciencia Hoy 4(21):26-34.

MORRONE, J.J. & J.V. CRISCI. 1995. Historical biogeography: Introduction to methods. Annu. Rev.Ecol. Syst. 26: 373-401.

NELSON, G. & N.I. PLATNICK. 1981. Systematics and biogeography: Cladistics and vicariance. Columbia Univ. Press. New York.

WATROUS, L.E. & Q.D. WHEELER. 1981. The outgroup comparison method of character analysis. Syst. Zool. 30:1-11.

WILEY, E.O. 1986. Phylogenetics: The theory and practice of phylogenetic systematics. John Wiley & Sons, New York.

WILEY, E.O., D.S. COUSEY, D.R. BROOKS & V.A. FUNK. 1991. The compleat cladistic. A primer of phylogenetic procedures. Univ. of Kansas, Mus. Nat. Hist., Special Publ. N° 19.

UNIDAD VI. La especie y otros taxones de rango infra o supra específico.

BROTHERS, D.J. 1985. Species concepts, speciation, and higher taxa. In: Urba E.S. ed., Museum Monograph N° 4, Transvaal Museum, Pretoria.

CRISCI, J.V. 1981. La especie: realidad y conceptos. En: Symposia VI Jornadas Argentinas de Zoología:21-31.

DOBZHANSKY, TH. 1972. Species of Drosophila. New excitement in an old field. Science 177:664-669.

FROST, D.R. & A.G. KLUGE. 1994. A consideration of epistemology in systematic biology, with special reference to species. Cladistics 10: 259-294.

LANTERI, A.A. 1995. La sistemática filogenética y los conceptos de especie. Mendeliana 11 (1): 37-43.



- LOVTRUP, S. 1987. On species and other taxa. Cladistics 3(2):157-177.
- LEVIN, D.A. 1979. The Nature of Plant Species. Science 204:381-384.
- MAYR, E. 1968. Especies animales y evolución. Ed. Ariel, Univ. de Chile, Chile.
- NIXON, K.C. & W.D. WHEELER. 1990. An amplification of the phylogenetic species concept. Cladistics 6:211-223.
- QUEIROZ, K. de & M.J. DONOGHUE. 1988. Phylogenetic, systematics and the species problem. Cladistics 4:317-338.
- REIG, O.A. 1980. Propositiones para una solución al problema de la realidad de las especies biológicas. Revta. Venezolana de Filosofía 11:3-30.
- 1983. Estado actual de la Teoría de la Formación de las Especies Animales. Informe final IX Congr. Latinoamer. Zool. Perú, pp. 37-57.
- VAN VALEN, L. 1973. Are categories in different phyla comparable? Taxon 22(4):333-373.
- 1976. Ecological species, multispecies and oaks. Taxon 25(2/3):233-239.
- WILEY, O.E. 1981. Phylogenetics. The theory and Practice of Phylogenetic Systematics. John Wiley & Sons, New York.
- UNIDAD VII. Mecanismos de la evolución orgánica.**
- AYALA, F.J. 1980. Evolución molecular. Barcelona, Omega.
- BLANC, M. 1982. Las teorías de la evolución hoy. Mundo Científico 12(2):287-303.
- DAWKINS, R. 1979. El gen egoísta. Labor, Barcelona, 301 pp.
- DOBZHANSKY, TH., F.J. AYALA, G.L. STEBBINS & J.W. VALENTINE. 1980. Evolución. Omega, Barcelona, 558 pp.
- ELDREDGE, N. 1982. La macroevolución. Mundo Científico 2(16):792-803.
- ELDREDGE, N. & S.J. GOULD. 1972. Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism, pp. 82-115. En: Schopf, T.J.M. (ed.) Models in paleobiology. Freeman, Cooper and Co., San Francisco.



ENDLER, J.A. & T. Mc LELLAN. 1988. The process of Evolution: toward a newer synthesis. Ann. Rev. Ecol. Syst. 19: 395-421.

FUTUYMA, D.J. 1986. Evolutionary biology. Sunderland, Massachussetts, Sinauer.

GOULD, S.J. & R.C. LEWONTIN. La adaptación biológica. Mundo Científico 3(22):214-223.

LEWONTIN, R.C. 1979. La base genética de la evolución. Omega, Barcelona, 328 pp.

OPARIN, A.J. 1973. Origen de la vida sobre la tierra. Segunda edición Tecnos, Madrid, 365 pp.

REIG, O.A. 1980. Breve reseña sobre el estado actual de la teoría de la especiación. En: O.A. Reig (compilador), Ecología y Genética de la Epeciación Animal pp. 11-42. Editorial Equinoccio, Universidad Simón Bolívar, Caracas.

----- 1983. Estado actual de la teoría de la formación de las especies aimales. Informe final IX Congr. Latinoamer. Zool. Perú. pp. 37-57.

RIDLEY, M. 1993. Evolution. Blackwell Scientific Publications, Boston, 670 pp.

STEBBINS, G.L. 1978. Procesos de la evolución orgánica. Prentice-Hall Intl., Bogotá, 199 pp.

SCIENTIFIC AMERICAN. 1979. Evolución. Labor, Barcelona, 173 pp.

TEMPLETON, A.R. 1981. Mechanisms of speciation: a population genetic approach. Amer. Rev. Ecol. Syst. 12:23-48.

THUILLIER, P. 1982. ¿Era Darwin darwinista? Mundo Científico 12(2):272-286.

WHITE, M.J.D. 1978. Modes of speciation. Freeman, San Francisco, 455 pp.

UNIDAD VIII. Aplicación de técnicas numéricas.

ABBOTT, L.A., F.A. BISBY & D.J. ROGERS. 1985. Taxonomic analysis in Biology. Computers, models and databases. Columbia Univ. Press. New York.

ADAMS, E.N. 1972. Consensus techniques and the comparison of taxonomic trees. Syst. Zool. 21:390-397.



CLIFFORD, H.T. & W. STEPHENSON. 1975. An introduction to numerical classification. Academic Press, New York.

CRISCI, J.V. & M.F. LOPEZ ARMENGOL. 1983. Introducción a la Teoría y Práctica de la Taxonomía Numérica. Sec. Gral O.E.A. Monografías Científicas, Serie Biología, N° 26, 132 pp.

CRISCI, J.V. 1984. Taxonomic congruence. Taxon 33(2):233-239.

JAMES, F.C. & C.E. MC CULLOCH. 1990. Multivariate analysis in ecology and systematics: Panacea or pandora's box? Amer. Rev. Ecol. Syst. 21:129-166.

LANTERI, A.A., N.B. DIAZ & E. ORTIZ JAUREGUIZAR. 1989. Análisis multivariado y congruencia taxonómica en la delimitación de los géneros Asynonychus Crotch y Aramigus Hons (Coleoptera: Curculionidae). Revta. Asoc. Cs. Nat. Litoral 20:41-56.

MONTAÑA, C. & E. EZCURRA. 1991. El análisis de componentes principales de tablas florísticas de presencia-ausencia, como herramienta para análisis de gradientes ambientales. Un estudio de caso en la Quebrada de Vaquerías (Valle Hermoso, Córdoba). Ecología Animal 1:56-69.

NEFF, N.A. & L.F. MARCUS. 1980. A survey of multivariate methods for systematics. Amer. Soc. Mammalogist. Amer. Mus. Nat. Hist., New York, 243 pp.

NTSYS-pc. Numerical Taxonomy and multivariate analysis system. Ver. 1.7. Exeter Software, Sitawket, New York.

ROLF, F.J. 1982. Consensus indices for comparing classifications. Mathematical Biosciences 59:131-144.

SMITH, P.G. & J.B. PHIPPS. 1984. Consensus trees in phenetic analysis. Taxon 33(4):586-594.

SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL. 1973. Numerical Taxonomy. W.H. Freeman & Co., San Francisco.

SOKAL, R.R. 1986. Phenetic Taxonomy: Theory and methods. Ann. Rev. Ecol. Syst. 17:423-442.

**UNIDAD IX. Nomenclatura biológica.**

BROWN, R.W. 1985. Composition of scientific words. Smithsonian Inst. Press, Washington D.C.

JEFFREY, C. 1976. Nomenclatura Biológica. Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Blume Ed., Madrid.

MATTHEUS, S.C. 1973. Notes on open nomenclature and on synonymy lists. Paleontology 16(4):713-719.

UNIDAD X. Problemas y perspectivas de la Taxonomía actual.

CRISCI, J.V., A.A. LANTERI & J.J. MORRONE. 1992. El hombre liquidador de especies. Diario Clarín, 10 de julio de 1992, pp. 17.

CRISCI, J.V., J.J. MORRONE & A.A. LANTERI. 1993. El valor de la diversidad biológica: un enfoque holístico. En: Goin, F. y r. goñi. Elementos de política ambiental. Sección IV: Protección y conservación Cap. 28: 353-360. Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires.

EHRlich, P.R. & E.O. WILSON. 1991. Biodiversity studies: Science and policy. Science 253:758-762.

ERWIN, T.L. 1991. An evolutionary basis for conservation strategies. Science 253:752-754.

GOULD, S.J. 1990. The golden rule -a proper scale for our environmental crisis. Natural History 9:24-30.

MAY, R.M. 1990. How many species? Phil. Trans. R. Soc. Lond. 330:293-304.

MOROWITZ, H.J. 1991. Balancing species preservation and economic considerations. Science 253:752-754.

OLSSON, G.A., L.E. LILJELUND & L. HEELUND. 1991. A strategy for the conservation of Biodiversity. Ambio. 20(6):269-270.

RAVEN, P.H. 1987. The global ecosystem in crisis. Mac Arthur Foundation Occasional Paper, Illinois.

SOULÉ, M.E. 1991. Conservation: Tactics for constant crisis. Science 253:744-750.



STUESSY, T.F. & K.S. THOMSON. 1981. Trends, priorities and needs in systematic biology. Assoc. of Syst. Coll., Lawrence, Kansas.

WHEELER, Q.D. 1990. Insect diversity and cladistic constraints. Am. Ent. Soc. Amer. 83(6):1031-1047.

WILSON, E.O. 1985. The biological diversity crisis: a challenge to science. Issues Sci. Technol. (Fall):20-29.

WILSON, E.O. 1988. Biodiversity. National Academy of Science Press, Washington, D.C.

WILSON, E.O. 1989. The coming pluralization of biology and the stewardship of systematics. Bio Science 39(4):242-245.