

7
ACTUACION N°

9447/MS

FECHA

16-11-86

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

PROGRAMAS

Año 1986

CATEDRA: Ecología de Comunidades y Sistemas

PROFESOR: Dr. Jorge L. Frangi



LABORATORIO DE ECOLOGIA VEGETAL

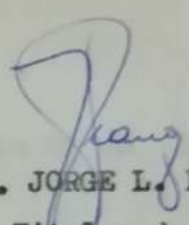
PASEO DEL BOSQUE, 1900, LA PLATA, ARGENTINA

LA PLATA, 11 de abril de 1986.

Sr. Decano de la Facultad de
Ciencias Naturales y Museo,
Dr. Oscar Arrondo.
S/D.-----

Tengo el agrado de dirigirme al
Sr. Decano a efectos de elevarle el programa de clases Teóricas de la
materia " ECOLOGIA DE COMUNIDADES Y SISTEMAS " correspondiente al presen-
te año lectivo.

Sin otro particular, lo saludo
a Ud. muy atentamente.


Dr. JORGE L. FRANGI
Profesor Titular de Ecología de
Comunidades y Sistemas

DEP. DESPACHO, 18 de abril de 1986.-

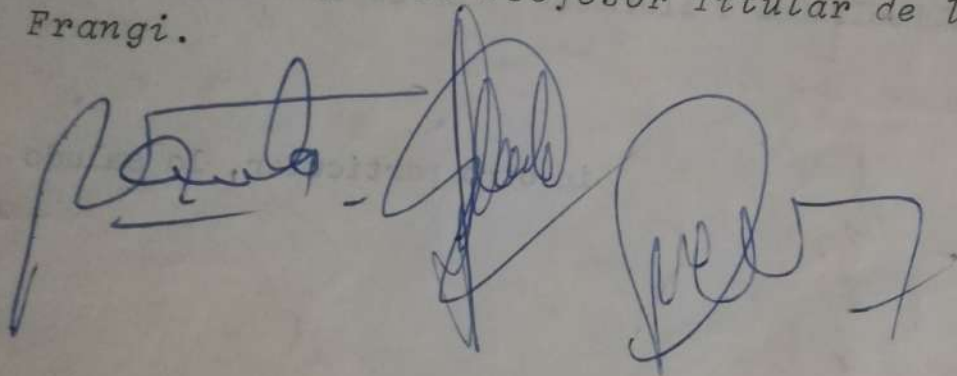
Por disposición del señor Decano, pase a dictamen de la Comisión
de Enseñanza y Readmisión.-


LIC. ARNE A. SUNFREN
SECRETARIO DE ASUNTOS ACADÉMICOS

///ría Asuntos Académicos, 22 de abril de 1986.

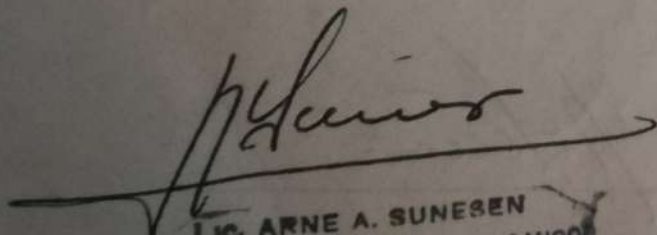
Señor Decano:

La Comisión de Enseñanza y Readmisión aconseja se apruebe el programa de la asignatura ECOLOGIA DE COMUNIDADES y SISTEMAS, elevado por el Profesor Titular de la asignatura Dr. Jorge Frangi.

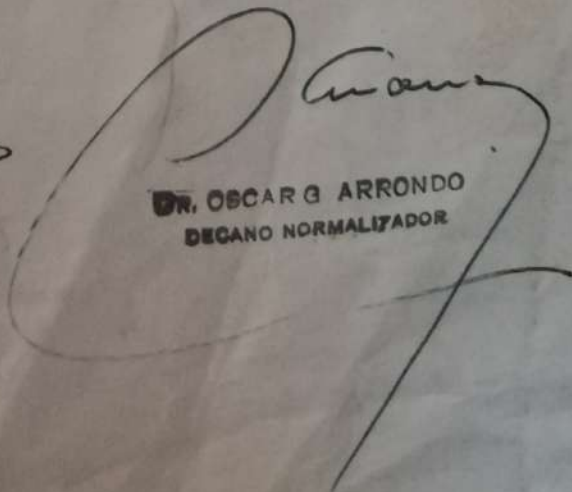


DEP. DESPACHO, 23 de abril de 1986.-

Visto, apruébese el programa de la asignatura Ecología de Comunidades y Sistemas para el presente año lectivo, cum lido; tomen conocimiento a sus efectos la Dcción. de Enseñanza y la Biblioteca y archive.-



LIC. ARNE A. SUNESEN
SECRETARIO DE ASUNTOS ACADÉMICOS



DR. OSCAR G. ARRONDO
DECANO NORMALIZADOR

COMUNIDADES

- I.- Campo de estudio que trata la asignatura. Repaso de conceptos. Concepto de comunidad, asociación, biocenosis, ambiente, ecosistema, biogeocenosis.
- II.- Tipos biológicos (formas de vida) vegetales y animales. Formas de vida y formas de crecimiento. Sistemas de clasificación de tipos biológicos animales y vegetales. Estructura de la comunidad. Fisonomía. Estructura vertical y patrón horizontal. Relaciones temporales (Ritmos). Diferenciación de nicho. Métodos de descripción estructural. Formaciones y biomasas, Sistemas de clasificación Fisonómica, Estructural y Ecológica (Rübel, Mueller-Dombois y Ellenberg, Holdridge).
- III.- Teorías biocenológicas. Modelos de distribución de especies a lo largo de gradientes ambientales. Teorías organísmica e individualista. Clasificación y ordenación. Concepto de continuum, gradiente complejo, cenocline y ecocline. Asociación y ecotono.
- IV.- Definición y medición de atributos y variables en comunidades. Variables analíticas: frecuencia, densidad y cobertura, área basal, biomasa, vigor o comportamiento. Valores relativos e índices de importancia.
- V.- Métodos individuales de clasificación de las comunidades sobre bases taxonómicas. Idiotaxonomía y sintaxonomía. El método del "relevé" en fitosociología. Criterios de homogeneidad. Área mínima. Escala de cobertura-abundancia y sociabilidad. Jerarquías taxonómicas de la escuela sigmatista. Elaboración de tablas sociológicas. Variables sintéticas: presencia y constancia. Fidelidad. Especies diagnóstico. Grupos ecológicos.
- VI.- Muestreo de las comunidades. Diseño del muestreo: definición del universo del muestreo, selección y delimitación. Métodos de ubicación del muestreo y unidades muestrales. Muestreo preferencial, estratificado, aleatorio, sistemático y aleatorio restringido. Tamaño de la muestra. Cuadrados, líneas, puntos y otras unidades muestrales. Tamaño, forma y número de las unidades muestrales.
- VII.- Comparaciones numéricas de las comunidades. Transformación. Funciones de semejanza. Matrices "R" y "Q". Índices de asociación interespecífico, coeficientes de similitud y coeficientes de disimilitud entre muestras. Tratamiento de datos florísticos y ambientales.

VIII.- Sistemas formales de clasificación de comunidades sobre base taxonómica. Características de las clasificaciones. Métodos aglomerativos y divisivos. Análisis de información. Análisis de asociación. Tablas fitosociológicas mediante computadoras: "Twinspan".

IX.- Ordenación de comunidades. Ordenación de muestras y atributos. Ordenación taxométrica y ecológica. Análisis directo e indirecto. Análisis basado en la matriz secundaria. Constelaciones o plexos. Ordenamiento polar, análisis de factores. Métodos basados sobre el cálculo de raíces latentes y sus vectores característicos. Análisis en componentes principales y análisis de correspondencia.

X.- Cartografía de la vegetación. Conceptos generales. Mosaicos de comunidades. Complejo de comunidades (de reemplazo y de contacto). Objetivos del mapeo. Contenidos y escalas. Vegetación actual y potencial. Uso de símbolos y colores. Distintas escuelas. Material de apoyo. Proyectos de base para una carta fisonómica de la República Argentina (F. Roig, 1976). Relevamientos integrados: Land System. La Cartografía vegetal en la Argentina.

ECOSISTEMAS

I.- La teoría general de sistemas. Sistemas dentro de sistemas. Sistemas abiertos y cerrados. Variables de estado, estado estable y equilibrio. Lenguajes de sistemas. Las leyes de la energía y los sistemas ecológicos.

II.- Introducción a los modelos. Modelos analíticos y de simulación. Modelos conceptuales, gráficos, matemáticos y de computadoras. Modelos determinísticos y estocásticos. Modelos con lenguaje de energía de Odum. Símbolos. Almacenajes, conductos, multiplicadores, dinero. Microcomputadoras, computadoras analógicas y simulación.

III.- Energía. Energía y calor. Trabajo y Potencia. Primera ley termodinámica. Principio de degradación de la energía. Ley de energía de Darwin-Lotka. Trabajo de almacenamiento, procesamiento y aceleración. Determinismo energético y fuerza causal. Huella energética. Flujos en proporción a la población de fuerzas. Factores de control y factores limitantes. Valor energético del agua y otras sustancias químicas. Valor energético dual de los flujos de factores limitantes. Fuentes de energía potencial. Fuentes de fuerza constante, fuentes de flujo constante. Flujos de potencia de algunos sistemas. Combustibles fósiles y crecimiento poblacional. Principio de máxima potencia y la exclusión competitiva.

- IV.- Flujos de energía en los sistemas ecológicos. Cadena de calidad de energía. Calidad de energía y energía incorporada (= energía). Jerarquía y convergencia espacial. Teoría exponencial de la jerarquía de energía. Cocientes de calidad de energía. Ordenamientos de fuentes de energía según su calidad. Redes con controles de retroalimentación. Energía actual y equivalentes de energía incorporada en las redes tróficas. Energía incorporada y valor amplificador. Teoría del control de alta calidad y de pulso. Magnitud de los flujos de energía en los sistemas ecológicos. Organización del bosque lluvioso tropical. Eficiencias. Circuitos de potencia y control.
- V.- Energía neta. Relación entre conceptos de producción bruta, producción neta y energía neta. Energía neta de una fuente. Subsídios entre fuentes. Cociente de rendimiento energético. Uso de la energía neta en los sistemas ecológicos: aumento de estructura, diversidad, intercambio; ejemplos: agricultura de subsistencia y moderna, diversidad, rendimiento exportado vs. diversidad local.
- VI.- Crecimiento, declinación y estado estable. Control energético del crecimiento. Modelos de crecimiento y estado estable en un almacenaje único sin retroalimentación; crecimiento acelerado por retroalimentación con fuente ilimitada; crecimiento limitado por la fuente; crecimiento superacelerado y exclusión competitiva; crecimiento con fuente no renovable de energía; crecimiento con dos fuentes de energía (renovable y no renovable). Ejemplos.
- VII.- Complejidad, Información y Orden. Teoría de la información. Diversidad, Equitabilidad, Redundancia, Energía, Complejidad e Información. Organización. Información y Entropía. Índices de diversidad. Diversidad, estabilidad y madurez. Diversidad y condiciones fluctuantes. Diversidad interna y externa.
- VIII.- Productores. Definición, tipos, modelado. Producción del sistema económico. Producción fotosintética. Respuesta a la luz. Modelo P-R simplificado. Nanoplankton. Medición de la producción. Fotorrespiración. Penetración de la luz en los ecosistemas. Adaptaciones fisiológicas especiales. La luz y otros factores interactuantes. Productores acuáticos y terrestres.
- IX.- Productividad de los principales ecosistemas del mundo. Productividad de los ecosistemas marinos. Productividad de lagos y embalses. Productividad de bosques y pastizales. Modelos de productividad primaria del mundo.

- X.- Consumidores. Funciones y roles. Minimodelos, patrones básico de consumo. Consumidores superiores como indicadores. Mecanismos de regulación de los stocks de consumidores. Ciclos de vida complejos y calidad de energía. Relaciones simbióticas. Los consumidores como control del ecosistema. Insectos sociales. Dispersión. Rol de consumidores herbívoros en distintos ecosistemas.
- XI.- Productividad secundaria en ecosistemas acuáticos. Productividad secundaria en ecosistemas terrestres. Métodos de estudio de la productividad secundaria de animales terrestres.
- XII.- Descomponedores. Definición. Significado de los procesos de descomposición en los ecosistemas. Procesos de descomposición y ciclaje de nutrientes. Procesos de descomposición y estructura de ecosistemas. El subsistema descomponedor, estructura y modelos. Los organismos descomponedores. Diversidad de descomponedores. Ecología funcional de los descomponedores: tamaño corporal, función trófica (saprótrofos, necrótrofos, biótrofos). Patrones de distribución de descomponedores. Ecología cuantitativa de organismos descomponedores. Calidad del recurso y tasa de descomposición. Atributos químicos y físicos del recurso y su influencia en la descomposición. Influencia del ambiente físico-químico sobre los procesos de descomposición.
- XIII.- Patrones globales de descomposición en ecosistemas terrestres. Métodos de estudio de la descomposición.
- XIV.- Ciclaje de nutrientes. Conceptos básicos. Ciclaje en sistemas terrestres. Papel de las micorrizas, epífitos y epífilos en el ciclaje de nutrientes. Papel de los consumidores en la translocación y transformación. Estratificado y ciclaje de nutrientes en lagos. Consideraciones sobre el comportamiento de cuerpos lénticos y lóxicos en relación a nutrientes y sedimentos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ASHBY, M. 1969. An Introduction to Plant Ecology. New York.
- 2.- BATSCHLET, E. 1979. Introduction to Mathematics for Life Scientists. Springer-Verlag. New York. 3rd. edition.
- 3.- BECHT, G. 1974. Systems Theory, the Key to Holism and Reductionism. BioScience 24(10): 569 - 579.
- 4.- BECKING, R.W. 1957. The Zürich-Montpellier School of Phytosociology. Bot. Rev. 23(7): 412 - 477.
- 5.- BOLIN, B. et al. (ed.) 1979. The global carbon cycle. John Wiley and Sons. New York.
- 6.- BORMANN, F.H. et al. G.E. LIKENS. 1967. Nutrient Cycling. Science 155(37)

- 7.- BRADY, A. et J.T. RICHARDSON. 1984. Basic. Librería "El Ateneo". Editorial Serie de Enseñanza Programada. Buenos Aires. 9
- 8.- BRAUN-BLANQUET, J. 1950. Sociología Vegetal. Buenos Aires.
- 9.- _____ 1981. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Editorial Blume. Barcelona.
- 10.- CABRERA, A.L. 1957. La Vegetación de la Puna Argentina. Rev. Inv. AGR 11(4): 317.
- 11.- _____ et A. WILLINK. 1972. Biogeografía de América Latina. Monografía n^o 13. Serie de Biología. O.E.A.
- 12.- _____ 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. In: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo 2(1) 2da. edición. Editorial ACME. Buenos Aires.
- 13.- CAIN, S.A. Fundamentos de Fitogeografía. Buenos Aires.
- 14.- CAIRNS, J. 1980. The Recovery Process of Damaged Ecosystems. Ann Arbor Science Publishers Inc. Michigan. 167 pp.
- 15.- CANCELA DA FONSECA, J.P. 1965. Rev. Ecol. Biol. Sol. 2(3): 299 - 332.
- 16.- _____ 1967. loc. cit. 4(3): 331 - 355.
- 17.- _____ 1969 a. loc. cit. 4(1): 1-30, 41-54.
- 18.- _____ 1969 b. loc. cit. 4(4): 533 - 555.
- 19.- _____ 1973. Ecología del Suelo. Caracas. (Mimeografiado).
- 20.- CEREIJIDO, M. 1978. Orden, Equilibrio y Desequilibrio. Una introducción a la Biología. Editorial Nueva Imagen. México, D.F.
- 21.- COCHRAN, W.G. et G. COX. 1957. Experimental Designs. 2nd. edition. John Wiley and Sons. New York. 611 pp.
- 22.- COLLEGE OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND FORESTRY. 1979. Impact of intensive harvesting on forest nutrient cycling. Syracuse. New York.
- 23.- CORRELL, D. 1978. Estuarine Productivity. BioScience 28(10): 646 - 650
- 24.- CRISCI, J.V. et M.F. LOPEZ ARMENGOL. 1983. Introducción a la Teoría y Práctica de la Taxonomía Numérica. Monografía n^o 26. Serie de Biología. O.E.A.
- 25.- CRAGG, J.B. 1964. Advances in Ecological Research. Vol. II. Academic Press. London - New York. 264 pp.
- 26.- CUADRAS, C.M. 1981. Métodos de Análisis Multivariados. EUNIBAR. Barcelona.
- 27.- CUMMINS, K. 1974. Structure and Function of Stream Ecosystems. BioScience 24(11): 631 - 641.
- 28.- DALY, H.E. 1980. Economy, Ecology and Ethics. W.H. Freeman and Co. San Francisco. 372 pp.
- 29.- DAUBENMIRE, R.F. 1947. Plants and Environment. New York.
- 30.- DETWYLER, T.R. 1971. Man's Impact on Environment. MacGraw-Hill Book Co. New York. 731 pp.
- 31.- DUVIGNEAUD, P. 1971.- Productivity of Forest Ecosystems. Proc. of Brussels Symp. Ecology and Conservation. Vol. 4. UNESCO. Paris.
- 32.- ECKARDT, F.E. 1968. Functioning of terrestrial ecosystems at the primary production level. Proc. of the Copenhagen Symp. Natural Resources Research. Vol. 5. UNESCO.
- 33.- EYRE, S.R. 1971. World Vegetation Types. Bristol.

- 34.- FAO - UNESCO. 1971. Mapa Mundial de Suelos. Vol. IV: América del Sur
Paris.
- 35.- FARNWORTH, E.G. et P. GOLLEY. (eds.) 1974. Fragile Ecosystems. A Report
of the Institute of Ecology (TIE). June 1973.
Springer-Verlag. Berlin. pp 82, 87-93, 99.
- 36.- FOLLIOTT, P.F. 1980. A Regional Training Course in Natural Resources
Management and Environmental Monitoring in Humid-
Tropical Ecosystems.
- 37.- FLOS, J. 1984. Ecología, entre la magia y el tóxico. Ediciones Omega.
Barcelona. 120 pp.
- 38.- FRANGI, J.L. et A. LUGO. 1985. Ecosystems Dynamics of a Subtropical
Floodplain Forest. Ecol. Monog. 55(3). Sept.
- 39.- FREESE, F. 1970. Métodos estadísticos elementales para técnicos fores-
tales. Centro Regional de Ayuda Técnica. (AID). M
xico - Buenos Aires.
- 40.- FRENCH, N.P. 1979. Perspectives in Grassland Ecology. Ecological Stud
32. Springer-Verlag. New York. 204 pp.
- 41.- FRITSCHEN, L.J. et L. W. GAY. 1979. Environmental Instrumentation.
Springer-Verlag. Berlin-New York. 215 pp.
- 42.- GAUSSEN, H. 1954. Geographie des Plantes. Paris.
- 43.- GOOD, R. 1964. The Geography of Flowering Plants. 3rd. edition. London
- 44.- GOLDSMITH, E. et al. 1972. Manifiesto para la supervivencia. Alianza E
torial. Madrid.
- 45.- GOLLEY, F.B. et H.K. BUECHNER. 1970. A practical guide to the study o
the productivity of large herbivorous. IBP Handbo
Nº 7. Blackwell Scientific Publications. Oxford and
Edinburgh.
- 46.- GOLLEY, F. 1972. Energy Flux in Ecosystems; In: J.S. Wiens (ed.). Eco-
systems Structure and Function. Oregon State Uni-
versity. Press.
- 47.- GOLTERMAN, H.L. Methods for Chemical Analysis. IBP Handbook Nº 8.
Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edin-
burgh.
- 48.- GREIG-SMITH, P. 1964. Quantitative Plant Ecology. Butterworth. London.
256 pp.
- 49.- GREINE, J.P. 1979. Plant Strategics and Vegetation Processes. John Wi-
ley and Sons. New York.
- 50.- GUINOCHET, M. 1973. Phytosociologie. Masson et Cie, Éditeurs. Paris.
227 pp et un mape.
- 51.- HALL, Ch. A.S. et J.W. DEY. 1977. Ecosystems Modeling in Theory and
Practice. John Wiley and Sons. New York. 684 pp.
- 52.- HALLE, F. et al. 1978. Tropical Trees and Forests: An Architectural
Analysis. Springer-Verlag. New York. 441 pp.
- 53.- HARDESTY, D. 1977. Antropología Ecológica. Ediciones Bellaterra. Barce-
lona.
- 54.- HAUMAN, L. et A. BURKART. 1947. La Vegetación de la Argentina. In: Geo-
grafía de la República Argentina. GAEA 8: 349.
- 55.- HERRERA, A.O. et al. 1977. Catástrofe o Nueva Sociedad ? Modelo Mundia
Latinoamericano. International Development Research

- Center. Ottawa. Canadá. 125 pp.
- 56.- HEWLETT, J.D. et W. NUTTER. 1969. An Outline of Forest Hidrology. School of Forest Resources. University of Georgia pp 137.
- 57.- HOLDRIDGE, L.R. 1978. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Americano de Ciencias Agrícolas. San José. Costa Rica 216 pp.
- 58.- HOLDRIDGE, L.R. et al. 1971. Forest Environments in Tropical Life Zones. Pergamon Press. Oxford. 747 pp.
- 59.- HOLLANDER, M. et D. WOLFE. 1973. Nonparametric Statistical Methods. J. Wiley and Sons. New York. 503 pp.
- 60.- HOWARD, J.A. 1970. Aerial Photo-Ecology. Faber and Faber. 325 pp.
- 61.- HUECK, K. 1966. Die Walder Südamerikas. Stuttgart.
- 62.- HUSLER, A.D. (ed.). 1975. Coupling of Land and Water Systems. Springer-Verlag. New York-Berlin. 309 pp.
- 63.- JEFFERS, J.N.R. 1972. Mathematical Models in Ecology. The 12 th. symposium of The British Ecological Society. Grange-over-Sands, Lancashire, 23-26 March, 1971. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburg
- 64.- JORDAN, C.F. et J.R. KLINE. 1972. Mineral Cycling: Some basic concepts and their applications in a tropical rainforest. Ann. Rev. Ecol. Syst. 3: 33 - 50.
- 65.- _____ et al. 1973. A simple model of Strontium and Manganese dynamics in a tropical rain forest. Health Physics 2: 477 - 489.
- 66.- KERSHAW, K.A. 1971. Quantitative and Dynamic Ecology. American Elsevier Publishing, Co. Inc. London.
- 67.- KING, K.F.S. 1968. Agri-Silviculture (The Taungya System). Department of Forestry. University of Ibadan, Ibadan University Press. Nigeria. 347 pp.
- 68.- KITCHEL, J.M. et al. 1979. Consumer Regulation of Nutrient Cycling. BioScience 29(1): 28 - 34.
- 69.- LAHITTE, H. et J.L. FRANGI. 1979. Análisis de datos en Ciencias Humanas y Naturales. Revista Española de Antropología Americana 9: 93-121. Facultad de Geografía e Historia Universidad Complutense. Madrid.
- 70.- LAMBERT, J.M. et M.B. DALE. 1964. The Use of Statistics in Phytosociology. In: J.B. Cragg (ed.). Advances in Ecological Research. Vol. II, pp. 59 - 99.
- 71.- LAMOTTE, M. 1965. Estadística Biológica. Toray-Masson. Barcelona.
- 72.- LARCHER, W. 1977. Ecofisiología Vegetal Ediciones Omega. Barcelona.
- 73.- LIETH, H. 1973. Patterns of Primary Production in the Biosphere. Benchmark Papers in Ecology, 8. Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. University of Georgia.
- 74.- _____ et R.H. WHITTAKER. (ed.). 1975. Primary Productivity of the Biosphere. Springer-Verlag. New York-Heidelberg.
- 75.- LIKENS, G.E. 1984. Beyond the shoreline: A watershed-ecosystem approach. Vehr. Internat. Verein Limnol. 22: 1 - 22.
- 76.- _____ et F.H. BORMANN. 1974. Linkages between Terrestrial and Aquatic Ecosystems. BioScience 24(8): 447 - 456

- 77.- LOTKA, A.J. 1956. Elements of Mathematical Biology. Dover Publications, New York. 465 pp.
- 78.- LOWE-MAC CONELL, J.R.H. et W.H. VAN DOBBEN.(eds.). 1975. Unifying Concepts in Ecology. W. Junk's. The Hague. Netherlands.
- 79.- LUGO, A. et S. BROWN. 1981. Tropical Lands: popular misconceptions. Mazing. Vol. 5/2 - 10 - 19.
- 80.- _____ et G.L. Morris. 1982. Los Sistemas Ecológicos y la Humanidad. Monografía N^o 23. Serie de Biología. O.E.A.
- 81.- _____ (ed.) 1983. Los Bosques de Puerto Rico. Departamento de Agricultura de los EE.UU. Servicio Forestal. Departamento de Recursos Naturales.
- 82.- MARGALEF, R. 1957. Nuevos aspectos del problema de la suspensión en organismos planctónicos. Inv. Pesq. 105 - 116.
- 83.- _____ 1968. Perspectives in Ecological Theory. The University Chicago Press. Chicago-London. 111 pp.
- 84.- _____ 1974. Ecología. Ediciones Omega. Barcelona. 951 pp.
- 85.- _____ 1981.-Ecología. Editorial Planeta. Barcelona. 252 pp.
- 86.- MATTEUCCI, S. y A. COLMA. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía N^o 23. Serie de Biología. O.E.A.
- 87.- MEADOWS, D.H. et al. 1972. Los Límites de Crecimiento. Fondo de Cultura Económica. Colección Popular. México.
- 88.- MEDINA, E. et M. ZELWER. 1972. Soil respiration in tropical plant communities. In: Golley, P.M. et F.B.Golley (comp.). Tropical Ecology with emphasis in organic production. University of Georgia Press. Athens. pp 245 - 267.
- 89.- MEYER, T. 1963. Estudio sobre la Selva Tucumana. Opera Lilloana 10. Tucumán.
- 90.- MILNER, C. et R. ELFYN HUGHES. 1970. IBP N^o 2. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburgh.
- 91.- MONOGRAFÍAS I. 1966. Progresos en Biología del Suelo. Atlas del Ier. Congreso latinoamericano de biología del suelo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. UNESCO.
- 92.- MEDINA, E. 1982. Introducción a la Ecofisiología Vegetal. Monografía N^o 16. Serie de Biología. O.E.A.
- 93.- MORELLO, J. 1963. La Provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana 10. Tucumán.
- 94.- _____ 1984. Perfil Ecológico de Sudamérica. Vol.I. Ediciones Cultura Hispánica. Instituto de Cooperación Iberoamericana. Madrid,
- 95.- MUELLER-DOMBOIS, D. et H. ELLENBERG. 1974. Aims and methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons. New York. 547 pp.
- 96.- MUSCATINE, L. et J.W. PORTER. 1977. Reef Corals: Mutualistic Symbiosis Adapted to Nutrient-Poor Environment. BioScience 2 (7): 454 - 460.
- 97.- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1963. Ocean Wave Spectra. Prentice Hall Englewood Cliffs. N.J. 357 pp.
- 98.- NEWBOLD, P.J. 1970. IBP N^o 2. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburgh.
- 99.- ODUM, E.P. 1972. Ecología. 3ra. edición. Interamericana. México.

- 100.- ODUM, E.P. 1972. *Ecología*. 3ra. edición. Interamericana. México.
- 101.- _____ 1972. *Ecosystem Theory in Relation to Man*. In: J.S. Wiens (ed.) 1972. *Ecosystem Structure and Function*. Oregon State University Press. 176 pp.
- 102.- _____ et al. 1979. Perturbation Theory and the subsidy-stress gradient. *BioScience* 29(6): 349 - 352.
- 103.- ODUM, H.T. 1971. *Environment, Power and Society*. Wiley-Interscience New York. 336 pp.
- 104.- _____ 1976. *Energy Basis for Man and Nature*. MacGraw-Hill. New York.
- 105.- _____ 1977. The Ecosystem Energy and Human Values. *Zygon* 12(2): 109 - 133.
- 106.- _____ 1980. *Ambiente, Energía y Sociedad*. Editorial Blume. Serie Ecología. Tomo X. Barcelona.
- 107.- _____ 1983. *Systems Ecology: an Introduction*. John Wiley and Sons New York. 644 pp.
- 108.- _____ et E.C. ODUM. 1976. *Energy Bases for Man and Nature*. MacGraw-Hill Book Co. New York.
- 109.- _____ et _____. 1981. *Energy Bases for Man and Nature*. MacGraw-Hill Book Co. New York. 337 pp.
- 110.- _____ et R.F. PIGEON. 1970. (ed.) 1970. *A Tropical Rainforest*. Division of Technical Information. U.S. Atomic Energy Commission. Oak Ridge. Tennessee.
- 111.- OLIVIER, S.R. 1971. *Elementos de Ecología*. El Ambiente Acuático. Vietnam.
- 112.- OOSTINGS, H.J. 1948. *The Study of Plant Communities*. San Francisco.
- 113.- OZENDA, P. 1964. *Biogeographie Végétale*. Paris.
- 114.- PARKER, G.G. 1983. Throughfall and Stemflow in the Forest Nutrient Cycle. In: Macfadyen, A. et E.D. Ford (eds.) *Adv. Ecological Research* 13: 58 - 127. Academic Press. London- New York.
- 115.- PARKINSON, D. et al. 1971. Methods for Studying the Ecology of soil microorganisms. IBP Handbook n° 9. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburgh.
- 116.- PATTEN, B.C. 1971. *Systems analysis and simulation in Ecology*. Vol. I. Academic Press. New York & London.
- 117.- _____ 1972. *Systems analysis and simulation in Ecology*. Vol. II. Academic Press. New York & London.
- 118.- _____ 1976. *Systems analysis and simulation in Ecology*. Vol. III. Academic Press. New York & London.
- 119.- _____ (s/f). *Systems Ecology*. Benchmark Papers in Ecology. Dowd Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg, Pennsylvania.
- 120.- PETRUSIEWICKZ, K. 1967. *Secondary Productivity of Terrestrial Ecosystems*. (Principles and Methods). Institute of Ecology Polish Academy of Sciences. Vol. I et II. Warszawa. Kraków.
- 121.- _____ et A. MACFADYEN. 1970. *Productivity of Terrestrial Animals*. IBP N° 13. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburgh.

- 122.- PHILLIPSON, J. 1970. Methods of Study in Soil Ecology. Proc. of Paris Symp. UNESCO. Paris.
- 123.- _____ 1975. Ecología Energética. Cuadernos de Biología. Ediciones Omega. Barcelona.
- 124.- PIELOU, E.C. 1969. An Introduction to Mathematical Ecology. Wiley-Interscience. New York. 286 pp.
- 125.- POMEROY, R. 1974. Cycles of Essential Elements. Benchmark Papers in Ecology. Vol. I. Dowden, Hutchinson and Ross. Stroudsburg, Pennsylvania.
- 126.- POOLE, R.W. 1974. An Introduction to Quantitative Ecology. MacGraw-Hill/Kogakusha. Tokyo.
- 127.- RABINOVICH, J. et G. HALLFETER. (comp.). Tópicos de Ecología Contemporánea. Fondo de Cultura Económica. México. (Sin fecha de edición).
- 128.- RAPAPORT, E.H. Algunos aspectos de la biología de suelos. Universidad Nacional del Sur. Extensión Cultural. Serie La Brújula. (Sin fecha de edición).
- 129.- RAGONESE, A.E. 1967. Vegetación y Ganadería en la República Argentina.
- 130.- REICHLE, D. 1970. Analysis of Temperate Forest Ecosystems. Springer-Verlag. Berlin-New York. 305 pp.
- 131.- _____ 1975. Advances in Ecosystem Analysis. BioScience 25(4):2
- 132.- _____ et al. 1975. Productivity of World Ecosystems. National Academy of Sciences. Washington. USA.
- 133.- RINGUELET, R. 1962. Ecología Acuática Continental. Buenos Aires.
- 134.- RODIN, L.E. et N.I. BAZILEVICH. 1967. Production and Mineral Cycling in Terrestrial Vegetation. Oliver and Boyd. Edinburgh and London. 288 pp.
- 135.- ROIG, F.A. 1966. La Cartografía de la Vegetación. Bol. Est. Geogr. Univ. Nac. Cuyo 13: 255 - 287.
- 136.- _____ 1974. El Cuadro Fitosociológico en el Estudio de la Vegetación. Deserta 4: 45 - 67
- 137.- SCIENTIFIC AMERICAN. 1970. The Biosphere. R.H. Freeman. New York.
- 138.- SEGUNDO COLOQUIO LATINOAMERICANO DE BIOLOGIA DEL SUELO. 1970. Universidad Federal de Santa María. R.G. do Sul. Brasil. UNESCO. Montevideo.
- 139.- SOKAL, R. et S.J. ROLF. 1969. Biometry. W.H. Freeman and Co. San Francisco. 776 pp.
- 140.- SOPPER, W.E. et H. LULL. (ed.) 1967. Forest Hidrology. Symposium Publications Division. Pergamon Press. Oxford.
- 141.- SOROKIN, Y.I. et H. KADOTA. 1972. Techniques for the Assessment of Microbial Production and Decomposition in Fresh Waters. IBP Handbook N^o 3. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburgh.
- 142.- SPEDDING, C.R.W. 1979. Ecología de los Sistemas Agrícolas. H. Blume Ediciones. Barcelona. 313 pp.
- 143.- SWIFT, M.J. et al. 1979. Decomposition in Terrestrial Ecosystems. Studies in Ecology. Vol. V. University of California Press. Berkeley and Los Angeles. 372 pp.

- 144.- THEODORSON, G.A. 1974. Estudios de Ecología Humana. 2 vols. Editorial Labor. Barcelona.
- 145.- THORP, J.H. et J. WITHFIELD GIBBONS. 1978. Energy and Environmental Stress in Aquatic Systems. Technical Information Center. U.S. Department of Energy. 854 pp.
- 146.- UNESCO. 1973. International Classification and Mapping of Vegetation Ecology and Conservation series N^o 6. 93 pp.
- 147.- VITOUSEK, P.M. et W.A. REINERS. 1975. Ecosystem Succession and Nutrient Retention. A Hypothesis. BioScience 25(6): 376 -
- 148.- von BERTALANFFY, L. 1968. General Systems Theory. George Braziller. New York. 289 pp.
- 149.- WALT, K.E. 1968. Ecology and Resources Management, MacGarw-Hill Book Co. New York.
- 150.- WALTER, H. 1968. Die Vegetation der Erde. 2 vols. Jena 1964 et Stuttgart 1968.
- 151.- _____ 1968. Vegetation of the Earth. London et Berlin.
- 152.- WAYNE MINSHALL, G. 1978. Autotrophy in Stream Ecosystems, BioScience 28(12): 767 - 771.
- 153.- WEAVER, P. 1979. Agri-silviculture in Tropical America. Unasylva 31 (126): 2 - 12. FAO.
- 154.- WESTMANN, W. 1978. Measuring the Inertia and Resilience of Ecosystems BioScience 28(11): 705 - 710.
- 155.- WHITTAKER, R.H. 1967. Gradient Analysis of Vegetation. Biol. Rev. 42: 207 - 264.
- 156.- _____ 1970. Communities and Ecosystems. Mac Millan Co. Collier-Mac Millan Ltd. London.
- 157.- _____ 1973. Ordination and Classification of Communities. Part IV. In: Tuxen, R. (ed.) Handbook of Vegetation Science. Dr. W. Junk b.v. Publisher. The Hague.
- 158.- WALTER, H. 1977. Zonas de Vegetación y Clima. Ediciones Omega. Barcelona.
- 159.- WIEGERT, R.G. 1976. Ecological Energetics. Benchmark Papers in Ecology Vol. I. Dowden, Hutchinson et Ross. Stroudsburg. Pennsylvania. USA.
- 160.- WITKAMP, M. 1970.-Mineral retention by epiphyllous organisms. In: Odum H.T. et F. Pigeon (ed.) 1970. A tropical rainforest. A study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico. U.S. Atomic Energy Commission. Oak Ridge. Tennessee.
- 161.- WOODWELL, G. et J.E. PECAN.(ed.) 1973. Carbon and the Biosphere. Technical Information Center. Office of Information Services. U.S. Atomic Energy Commission. Oak Ridge Tennessee
- 162.- GAUCH, H.G. Jr. 1982. Multivariate analysis in Community Ecology. Cambridge University Press. 298 pp.
- 163.- WETZEL, R.G. 1975. Limnology. W.B.Saunders Co. Philadelphia. 738 pp.
- 164.- _____ et G.E.LIKENS. 1979 Limnological Analysis. W.B. Saunders Co. Philadelphia. 357 pp.

CRONOGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

- 1.- 12 y 13 de abril: Análisis formal de cartas topográficas.
- 2.- 26 y 27 de abril: Fotointerpretación
- 3.- 3 y 4 de mayo : Balance hidrológico de Thornthwaite
- 4.- 10 y 11 de mayo : Perfil diagrama de P.M. Richards
- 5.- 17 y 18 de mayo : Estudios sobre vegetación; comunidades artificiales.
- 6.- 31/V y 1^a de junio: Estudios sobre vegetación; comunid. artificiales.
- 7.- 7 y 8 de junio: patrón de distribución de las especies.
- 8.- 14 y 15 de junio: Escala del patrón de distribución. Método de G.Smith.
- 9.- 21 y 22 de junio: Diversidad específica.
- 10.- 28 y 29 de junio: Método de los cuartos y de la línea de intercepción.
- 11.- 5 y 6 de julio: Método del relevé I.
- 12.- 12 y 13 de julio: Método del relevé II.
- 13.- 2 y 3 de agosto: Método de ordenamiento 1ra. parte.
- 14.- 9 y 10 de agosto: Método de ordenamiento 2da. parte.
- 15.- 16 de agosto: Primer examen parcial
- 16.- 23 y 24 de agosto: Seminario de Ecología de Sistemas con temas asignados al principio del curso.
- 17.- 30 y 31 de agosto: Seminario de Ecología de Sistemas con temas asignados al principio del curso.
- 18.- 6 y 7 de septiembre: Modelos: conceptos. Búsqueda de información de Ecología Urbana.
- 19.- 13 y 14 de septiembre: Modelos: ejecución.
- 20.- Semana del estudiante
- 21.- 4 y 5 de octubre: Exposición de modelos y propuestas de metodología a utilizar en base a lo visto en seminarios.
- 22.- 11 y 12 de octubre: Continuación de la exposición de modelos.
- 23.- 18 y 19 de octubre: Ecología urbana.
- 24.- 25 y 26 de octubre; Exposición de trabajos y entrega de informes.
- 25.- 1 y 2 de noviembre: Exposición de trabajos y entrega de informes.
- 8 y 9 de noviembre: Segundo examen parcial y recuperación del 1er. parcial.