

B 47
1985

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Ciencias Biológicas

ASIGNATURA: Genética II.

CARRERA: Licenciatura en Ciencias Biológicas. ORIENTACION: Genética
Evolutiva. PLAN: 1957, 1984.

CARACTER: Optativa.

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral.

HORAS DE CLASE: a) Teóricas: 56 b) Problemas

c) Laboratorio 50 d) Seminarios: 15 e) Totales 127

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Genética I.

PROGRAMA

I. La naturaleza de la evolución.

Interacciones entre poblaciones y ambiente. La selección natural como nexo entre cambios ambientales y evolución biológica. Evolución sub-específica y transespecífica. Historia de las ideas evolutivas.

II. Estructura genética de las poblaciones.

La naturaleza del material hereditario. El código genético: características principales y significado evolutivo. Fenotipos potenciales. Letales sintéticos. Modificaciones. Morfosis. Homeostasis. Canalización. Diversidad orgánica. Población y acervo génico. Variabilidad genética y evolución. Modelos para la estructura poblacional. Variabilidad génica en locus génicos individuales. Mutaciones visibles. Genes letales. Variabilidad genética oculta que afecta la eficacia biológica. Técnicas moleculares para cuantificar la variabilidad genética: fundamentos de las técnicas electroforéticas. Estimaciones de polimorfismo y heterocigosis.

III. El origen de la variabilidad hereditaria.

Mutación: fuente de variación. Clasificación de las mutaciones. Mutación génica y su base molecular. Efectos de radiación y temperatura. Mutágenos químicos. El problema de las mutaciones dirigidas. Número de genes y mutaciones. Frecuencias mutacionales de diferentes genes. Mutación y adaptación. Combate de plagas con métodos genéticos. Evolución del tamaño del genoma. Deleciones y duplicaciones cromosómicas. Evolución de los genes duplicados. Familias multigénicas informacionales y multiplicacionales. DNA altamente repetitivo. Recombinación: siste-

ma recombinacional y sus componentes.

IV. Selección natural normalizadora.

Diferentes tipos de selección: directriz, estabilizadora, equilibradora. Acervo génico y equilibrio de Hardy Weimberg. Mutación y equilibrio genético. Eficacia biológica, darwiniana o valor selectivo. Coeficiente de selección. Selección natural normalizadora.

V. Polimorfismo y selección natural equilibradora.

Equilibrio heterótico. Polimorfismo balanceado. Polimorfismo cromosómico en *Drosophila* y otros organismos. Translocaciones y otros polimorfismos cromosómicos. Sistema genético de *Oenothera*.

VI. Otros tipos de selección.

Heterogeneidad ambiental: ambientes de grano grueso y fino. Selección diversificadora: experimentos, ejemplos. Selección dependiente de la frecuencia. Efecto de Petit-Ehrman. Selección sexual, de grupo y por parentesco. Cargas genéticas. Selección directiva. Eficacia de la selección artificial. Heredabilidad. Mutabilidad y avances selectivos. Homeostasia genética. Cambios selectivos correlacionados. Melanismo industrial. Polimorfismo transitorio. Coevolución. Selección rígida y flexible.

VII. Deriva Genética.

Procesos evolutivos dirigidos, al azar y únicos. Deriva genética al azar. Significado del valor N_e . Deriva en poblaciones experimentales. Modelos de poblaciones. Deriva y migración en poblaciones locales. Deriva y migración en poblaciones humanas. Principio del fundador. Deterioro de la variabilidad genética. Interacciones entre deriva, mutación y selección. Caracteres y diferencias neutras desde el punto de vista adaptativo.

VIII. Poblaciones, razas y subespecies.

Variabilidad individual y de grupos. Polimorfismo y politipia. Clones, líneas puras, poblaciones, razas. Razas microgeográficas y geográficas. Variación racial en el hombre. Razas humanas. Razas ecológicas en plantas. Diferencias raciales y selección natural. Reglas ecogeográficas. La raza y otras entidades relacionadas. Deme, subespecie.

IX. Aislamiento reproductivo.

Clasificación de los mecanismos de aislamiento reproductivo. Mecanismos precigóticos. Aislamiento ecológico estacional, etológico, mecánico-estructural, por especificidad de polinizadores, incompatibilidad

gamética y del tracto reproductivo. Mecanismos postcigóticos: mortalidad cigótica, inviabilidad o debilidad de los híbridos, esterilidad de desarrollo, esterilidad segregacional, degeneración de la progenie híbrida. Acción conjunta de los mecanismos de aislamiento. Ejemplos. Origen del aislamiento reproductivo. Mecanismos moleculares relacionados con aislamiento reproductivo.

X. Hibridación e introgresión.

Enjambres híbridos. Regulación interna y ambiental de la hibridación. Hibridación del hábitat. Consecuencias genéticas y evolutivas de la hibridación. Hibridación en plantas y animales. Introgresión. Factores que la promueven. Métodos de análisis. Ejemplos. Transgresión de barreras de esterilidad cromosómica. Segregación ecológica de tipos morfológicos. Ligamiento entre morfología y viabilidad. Especiación híbrida. Especiación híbrida con barreras externas. Especiación recombinacional. Complejos híbridos.

XI. Poliploidía.

Series poliploides. Frecuencia en diferentes taxa. Niveles de ploidía. Clasificación de los poliploides. Criterios para distinguir autoploidía y anfiploidía. Ejemplos. Poliploidía en animales. Ventajas de la condición anfiploide. Mecanismos de formación de poliploides. Factores que promueven la poliploidía. Poliploidía y formas biológicas. Poliploidía y sistema reproductivo. Poliploidía y latitud. Poliploidía y clima. Factores primarios que favorecen la poliploidía. Complejos poliploides.

XII. Especiación.

Concepto de especie: tipológico o esencialista, nominalista y biológico. Diferencias génicas entre especies. Las alozimas y las diferencias específicas. Organización genética de las especies. Especies incipientes y círculos de razas. Semiespecies y superespecies. Especies gemelas. Origen del aislamiento reproductivo. Tipos de especiación.

XIII. Evolución del cariotipo.

Generalidades. Cambios numéricos y estructurales en la evolución del cariotipo. Aneuploidía. Agmatoploidía. Fusiones y fisiones cromosómicas. Translocaciones. Inversiones. Comparación de estructuras cromosómicas en híbridos de *Drosophila*. Cariotipos simétricos y asimétricos. Cariotipo bimodal. Consecuencias evolutivas de los cambios cromosómicos.

XIV. Macromoléculas y relaciones filogenéticas.

Homología y analogía. Valoración de las homologías. Filogenias cromosómicas. Hibridación de DNA. Filogenias de DNA. Medidas de la diferenciación genética basadas en el análisis de isozimas. Filogenias de electroforesis de isozimas. Técnicas inmunológicas. Secuencias de aminoácidos de las proteínas. Filogenias de proteínas. Teoría neutralista de la evolución proteica. El reloj molecular de la evolución.

BIBLIOGRAFIA:

- 1) Atchley, W.R. and D.Woodruff (ed.1981). Evolution and speciation 298:334. Cambridge Univ.Press. Cambridge. Inglaterra.
- 2) Ayala, F.J. (ed.1976). Molecular Evolution. Sinauer Assoc., Inc. Sunderland, Mass.277 págs.
- 3) Cavalli-Sforza, L.L. and W.F. Bodmer. 1971. The genetics of human populations. W.H.Freeman and Co. San Francisco. 965 págs.
- 4) Clausen, J. 1951. Stages in the evolution of plant species. Cornell Univ.Press. 206 págs.
- 5) Cook, L.M. 1979. Genética de Poblaciones. Ed.Omega. 91 págs.
- 6) Crow, J.F. and M.Kimura. 1970. An Introduction to population genetics theory. Harper and Row, Publ.New York. 591 págs.
Recomendable para profundizar ciertos temas, para aquellos que desean entrar en aspectos matemáticos.
- 7) De Beer, G.1970. Atlas de Evolución. 210 págs. Ed.Omega. S.A. Barcelona.
- 8) Dobzhansky, Th.1955.Genética, evolución y el Hombre. EUDEBA.
- 9) Dobzhansky, Th.1970. Genetics of the evolutionary process. Columbia Univ.Press.New York and London. 505 págs.
- 10) Dobzhansky, Th., F.J.Ayala, G.L.Stebbins and J.W.Valentine. 1977. Evolution.W.H.Freeman and Co.San Francisco..572 págs.
- 11) Dobzhansky, Th., F.J.Ayala, G.L.Stebbins and J.W.Valentine. 1980 Evolución. Ed.Omega, S.A. Barcelona, 558 págs.
- 12) Dover, G.A. and R.B. Flavell (ed.1982). Genome evolution. The Syst. Association n°20. Academic Press.
- 13) Endler, J.A.1977. Geographic variation, speciation and clines. Monographs in population Biology, 10.Princeton Univ.Press, Princeton N.J.
- 14) Falconer, D.S.1960. Introduction to quantitative genetics. The Ronald Press Company. New York. 365 págs.
- 15) Forey, P.L. (ed.1981). The evolving biosphere in P.H.Greenwood (gral ed.) Cambridge Univ.Press.

- 16) Futuyma, D.J. 1979. Evolutionary Biology. Sinauer Assoc., Inc. Sunderland, Mass..
- 17) Garber, E.D. 1972. Cytogenetics: an introduction. Mc.Graw.Hill Book Company. 259 págs.
- 18) Grant, V. 1963. The origin of adaptations. Columbia Univ. Press. New York and London. 605 págs.
- 19) Grant, V. 1981. Plant Speciation. Columbia Univ. Press. New York 435 págs.
- 20) Grant, V. 1977. Organismic Evolution. W.H. Freeman and Co. San Francisco, 418 págs.
- 21) Hartl, D.L. 1980. Principles of population genetics. Sinauer Assoc. Inc.
- 22) Jameson, O.L. (ed. 1977). Evolutionary Genetics. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.
- 23) John, B. and K. Lewis. 1975. Chromosome Hierarchy. Clarendon Press. Oxford.
- 24) John, B. 1976. Populations cytogenetics studies in biology. nº70, by Edward Arnold (Publishers).
- 25) John, B. 1981. Genetic variability. Clarendon Press. Oxford.
- 26) Lerner, I.M. 1954. Genetics homeostasis. Oliver and Boyd. Edimburgh. Tweed da le Court. London, 134 págs.
- 27) Lerner, I.M. 1958. The genetic basis of selection. John Wiley and Sons Inc. New York. 298 págs.
- 28) Levine, R. 1968. Evolution in changing environments. Princeton Univ. Press. Princeton, New Jersey, 120 págs.
- 29) Lewontin, R.C. (ed. 1968). Population biology and evolution. Syracuse, New York. 205 págs.
- 30) Lewontin, R.C. 1974. The genetic basis of evolutionary change. Columbia Univ. Press. New York and London. 346 págs.
- 31) Lewontin, R.C. 1979. La base genética de la evolución. Ed. Omega S.A. Barcelona. 328 págs.
- 32) Li, C.C. 1962. Population genetics. The Univ. of Chicago Press., Chicago and London. 366 págs.
- 33) Mayr, E. 1963. Animal Species and Evolution. The Belknap Press. of Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass. 797 págs.
- 34) Mayr, E. 1970. Populations, species and evolution. The Belknap Press of Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass. 453 págs.
- 35) Milkman, R. (ed. 1982). Perspectives on evolution. Sinauer Assoc. Inc. 241 págs.
- 36) Mettler, L.E. and T.G. Gregg. 1969. Population Genetics and Evolution.


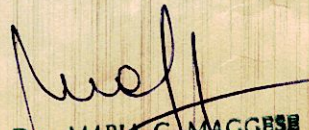
- Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 212 págs.
- 37) Nagl, W. 1978. Endopoliploidy and polyteny in differentiation and evolution. North Holland Pub.Co.
 - 38) Nei, M. 1975. Molecular population genetics and evolution. North Holland Publ. Co. Amsterdam. 288 págs.
 - 39) Ohno, S. 1970. Evolution by gene duplication. Springer Verlag. New York. 160 págs.
 - 40) Parkin, D.T. 1979. Introduction to evolutionary genetics. Edward Arnold. 233 págs.
 - 41) Schulz, Schaeffer, 1980. Cytogenetics. Springer Verlag. 445 págs.
 - 42) Simpson, G.G. 1964. Evolution and geography. EUDEBA. Buenos Aires. 87 págs.
 - 43) Simpson, G.G. 1951. The meaning of evolution. Yale Univ. Press.
 - 44) Simpson, G.G. 1961. El sentido de la evolución. Ed.Univ.Bs.As. 320 págs.
 - 45) Simpson, G.G. 1965. The Geography of evolution. Chilton Books, Pub. Philadelphia and New York. 249 págs.
 - 46) Solbrig, O.T. 1970. Principles and methods of plant biosystematics. The Mc.Millan Company. Collier, Mac.Millan Limited, London. 226 págs.
 - 47) Solbrig, O.T. y D.J.Solbrig. 1979. Population biology and evolution. Addison-Wesley.Pub,Co.Reading Mass.
 - 48) Spiess, E.B. 1977. Genes in Populations. John Wiley & Sons. New York. 780 págs.
 - 49) Stebbins, G.L. 1950. Variation and Evolution in plants. Columbia Univ. Press. New York. 643 págs.
 - 50) Stebbins, G.L. 1969. The basic of progressive evolution. The Univ. of North Carolina Press. Chapel Hill.150 págs.
 - 51) Stebbins, G.L.1971. Chromosomal Evolution in Higher plants. Addison-Wesley Publ. Co.Reading, Mass. 216 págs.
 - 52) Stebbins, G.L.1971. Processes of organic evolution. 2nd.edition. Prentice Hall, Inc.Englewood Cliffs, New Jersey. 193 págs.
 - 53) Swanson, C.P., T.Merz and J.Young. Cytogenetics. Englewood cliffs, New Jersey. Prentice Hall, Inc.
 - 54) Sybenga, J. 1975. Meiotic configurations. Springer Verlag. 251 págs.
 - 55) Volpe, E.P.1967. Understanding Evolution. 1st.edit. Wn.C.Brown Co.Pub. Dubuque, Iowa, 175 págs.
 - 56) Volpe, E.P. 1972. Understanding Evolution.2nd edit. Wn.C.Brown Co.Pub. Dubuque, Iowa, 175 págs.
 - 57) Wallace, B. 1968. Topics in population genetics. W.W.Norton and Co.Inc. New York. 481 págs.
 - 58) Wallace, B. 1970. Genetic Load: Its biological and conceptual aspects.

Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 116 págs.

- 59) White, M.J.D. 1973. Animal Cytology and Evolution. Cambridge Univ. Press. Londres.
- 60) White, M.J.D. 1978. Modes of speciation. W.M. Freeman and Co. San Francisco.
- 61) Wells, C. 1981. Genetic Variability. Clarendon Press. Oxford.
- 62) Wilson, O.S. 1980. The natural selection of populations and communities. The Benjamin Cummings Publ. Co. Inc.

Revistas:

American Naturalist (U.S.A.)
Annales de Génétique (Francia)
Annual Reviews of Ecology and Systematics. (U.S.A.)
Advances in Genetics (U.S.A.)
Annual Review of Genetics (U.S.A.)
Canadian Journal of Genetics and Cytology (Canadá)
Caryologia (Italia)
Chromosoma (Alemania)
Cold Spring Harbor Symposia in Quantitative Biology (U.S.A.)
Cytogenetics (Suiza)
Cytologia (Japón)
Evolution (U.S.A.)
Experimental Cell Research (U.S.A.)
Genetical Research (U.S.A.)
Genética (Holanda)
Genética Ibérica (España)
Genetics (U.S.A.)
Hereditas (Suecia)
Heredity (Gran Bretaña)
International Review of Cytology (U.S.A.)
Japanese Journal of Genetics (Japón)
Journal of Genetics (India)
Journal of Heredity (U.S.A.)
Mendeliana (Argentina)
Molecular and General Genetics (Alemania)
Mutation Research (Holanda)
Plant Systematic and Evolution (Austria)
Systematic Zoology.
Taxon (Holanda)
The Nucleus (India)
Scientific American.



Dra. MARIA C. MAGGESE
Directora Adjunta Interina
Dpto. Cs. Biológicas