

B 1999  
17

**MATERIA:** Evolución

**CARRERA:** Ciencias Biológicas

**CODIGO DE CARRERA:** 05

**CARACTER:** Optativa

**PLAN DE ESTUDIOS:**

**DURACIÓN DE LA MATERIA:** 16 semanas

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 14 horas

**TEÓRICAS:** 6 horas

**PRÁCTICOS, SEMINARIOS  
Y LABORATORIOS:** 8 horas

**TOTAL:** 14 horas

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS:** Genética I

**FORMA DE EVALUACIÓN:** Con examen final o promocional.

**DOCENTE A CARGO:** Esteban Hasson

**FIRMA DEL DOCENTE A CARGO:** *Esteban Hasson*

**FECHA:** 16/11/99

# PROGRAMA

# EVOLUCIÓN

## 1. INTRODUCCION EPISTEMOLOGICA E HISTORICA.

**Introducción epistemológica.** Definición de evolución y distinción entre procesos naturales y teorías científicas. Los conceptos de hipótesis, teoría y ley. Enfoque descriptivo y enfoque interpretativo en el estudio de la diversidad de los organismos. Tipos y grados de explicación científica. Taxonomía y sistemática evolutiva: sus principales conceptos.

**Introducción histórica.** Los distintos tipos de teorías de la evolución. Las primeras formulaciones de hipótesis sobre la evolución orgánica. La teoría evolutiva de Lamarck. La primera estructuración de la teoría moderna de la evolución: La teoría darwinista de la descendencia. Las dificultades del darwinismo original. El neodarwinismo. La teoría de la especiación geográfica. El ocaso del darwinismo original: La teoría mutacionista y la teoría de Goldschmidt. La maduración de la teoría neodarwinista de la evolución. Teoría cromosómica de la herencia; la teoría de la genética de poblaciones. La Teoría Sintética de la Evolución. El impacto de la genética molecular. Desarrollos de la teoría ecológico-evolutiva. El impacto de la genética del ADN recombinante. La teoría de la evolución epigenética. Desafíos contemporáneos: la teoría jerárquica de la evolución.

## 2. SURGIMIENTO Y GRANDES RASGOS DE LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA.

El marco de referencia geocronológico de los fenómenos evolutivos. Noción generales de evolución del planeta tierra. Evolución prebiótica. La escala geocronológica: principales eones, eras, períodos y edades de la historia de la corteza. Evolución de las masas continentales y de los océanos. Evolución de la atmósfera. La evolución conjunta de la geósfera y de la biosfera

**Origen y grandes rasgos de la evolución de la vida.** El origen de la vida. Características de los primeros sistemas autopoéticos. Células de ARN. El origen del ADN. Las primeras etapas de la evolución primigenia: la evolución de las bacterias. El origen de la fotoautotrofía, fotosíntesis anoxigénica y oxigénica. Papel de la simbiosis: El origen de los eucariotas; el origen de los organismos multicelulares. Lineamientos fundamentales de la evolución de los fungi, los metazoarios, y las plantas vasculares

### 3. LA UNIDAD BASICA Y LAS FUENTES DE LA EVOLUCION

**El contexto ecológico de los procesos microevolutivos.**

Adaptación y ambiente. El nicho ecológico. Distribución espacial. Concepto de población. Crecimiento de las poblaciones. Modelo exponencial y logístico. Parámetros de las tablas de vida. Estructura espacial de las poblaciones. Estructura social y estructura reproductiva. Estructura de edades. Estructura genética: frecuencias génicas y frecuencias genotípicas.

**El origen de la variación hereditaria.** La mutación: sus distintos tipos. Naturaleza y tipos de mutaciones génicas o de punto. El concepto moderno de gen: exones e intrones. Tipos de ADN. Distintos efectos mutacionales de la recombinación del ADN. Mutaciones por sustitución. Mutaciones por inserción-delección. Efectos mutacionales de las transposiciones.

**Las mutaciones como fuente de la variabilidad genética de las poblaciones.** Carácter accidental y significado adaptativo de las mutaciones. Factores mutagénicos. Las tasas de mutación y su significado como fuente de nueva variación heredable. Efectos diferenciales de las mutaciones de punto y de las mutaciones de los genes que afectan el desarrollo. Tasas y efectos de las mutaciones cromosómicas.

**La recombinación sexual y su efecto en la variabilidad genética.** La recombinación de los genes durante la meiosis y durante la fecundación. Efectos de la recombinación sexual en la generación de variación hereditaria y su comparación con los efectos de la mutación de punto. El sistema recombinacional y sus componentes: tiempo generacional, número de cromosomas, entrecruzamiento, estrategias reproductivas. Mecanismos de restricción de la exocruza. Sistemas recombinacionales abiertos y cerrados.

**La variabilidad en las poblaciones naturales y su medida.** Variación continua y discontinua. Variación genética intrapoblacional e interpoblacional: polimorfismos y politipismos. Polimorfismos fanéricos y criptomorfismos. Los polimorfismos equilibrados. Polimorfismos cromosómicos: rígidos y flexibles. La superdominancia. El caso de la anemia falciforme. Los polimorfismos transitorios: el melanismo industrial. Selección dependiente de la densidad y de las frecuencias: el mimetismo batesiano. La selección y la elección del hábitat. Estimaciones de la variabilidad: aproximación observacional; a partir de la endocruza; obtención de homocigocigotas para cromosomas enteros con sistemas de letales balanceados.

**La variación molecular y su significado.** Fundamentos de las técnicas electroforéticas: Estimadores cuantitativos: heterocigosidad, polimorfismo, número de alelos. Hipótesis clásica versus hipótesis equilibrada. La variación a nivel del ADN. Estimadores cuantitativos, su significado. La teoría neutralista como hipótesis nula. La paradoja de la carga genética segregacional y la alta heterocigosidad en las poblaciones naturales. Amplitud del nicho y variabilidad genética.

#### 4. LA DINAMICA DE LOS PROCESOS-MICROEVOLUTIVOS.

**La dinámica de las frecuencias génicas y genotípicas en las poblaciones.** El equilibrio de las frecuencias génicas en poblaciones no estructuradas: El modelo de Hardy Weinberg y su demostración. La sustitución génica direccional: Acción de la mutación, acción del flujo génico. Concepto de selección natural. Tipos de selección natural. Modelos de selección natural. La sustitución génica estocástica: la deriva génica. Acción combinada de la selección y la deriva. Los cambios en las frecuencias genotípicas: el tipo de apareamiento: el estadístico F. Efectos de la consanguinidad.

**La diferenciación espacial de las poblaciones.** La diferenciación espacial de los polimorfismos. Clinas. Patrones espaciales de diferenciación geográfica: poblaciones contínuas y poblaciones discontinuas. Concepto de raza geográfica, de raza microgeográfica y de raza ecológica.

**Modelos de estructura poblacional.** El aislamiento a distancia, modelos de islas: concepto de "vecindad". El modelo de "paso de las piedras" ("stepping stones"). La estructura "wrightiana". El efecto Wahlund. Dinámica de microdemos semiaislados en extinción y colonización. Caso de los demos periféricos.

#### 5. LA ESPECIE Y LOS PROCESOS DE LA ESPECIACION.

**El concepto y la realidad de las especies.** Nominalismo, realismo y conceptualismo en el concepto de especie. El concepto de especie de la taxonomía clásica y de la biología evolutiva: concepto morfológico; la especie como sistema genético-ecológico: concepto biológico. Atributos genéticos de las especies. Atributos morfológicos: alomorfía y sinmorfía. Atributos ecofisiológicos. Atributos ecológicos: el nicho y el papel en las interacciones comunitarias. Atributos comportamentales.

**El concepto aislacionista de especie.** Aislamiento geográfico y mecanismos de aislamiento reproductivo (MAR): la clasificación de los MARs. Interfertilidad y aislamiento. Los MARs precigóticos. La posible reversibilidad del aislamiento de hábitat. Los mecanismos de reconocimiento de la pareja. Los MARs postcigóticos. Enumeración y ejemplos. La esterilidad híbrida. El papel de los reordenamientos cromosómicos. Las limitaciones del concepto aislacionista: organismos de reproducción asexual, singameon. El concepto de super-especie y de Rassenkreis-Artenkreis.

**Los procesos de la especiación.** Modelos de especiación: primaria, o especiación por divergencia, y la especiación filética (anagenética). La especiación por hibridación. Modelos de especiación primaria. Modelos geográficos de especiación: alopátrico, el origen pleiotrópico del aislamiento reproductivo. Parapátrico, simpátrico. Modelos genético poblacionales de especiación por A) divergencia: adaptativa, de habitat y clinal; B) por transiliencia: genética y cromosómica. La disgénesis híbrida

BT

como factor especiogénico. Los procesos de especiación por hibridación. La especiación por alloploidía. La especiación partenogenética. La especiación por pseudogamia. La especiación recombinacional.

**Genética de las diferencias interespecíficas.** La medida de las diferencias interespecíficas: estadísticos de identidad-distancia. La gradualidad genética de la especiación por divergencia adaptativa. La genética de los mecanismos de aislamiento reproductivo. La regla de Haldane.

## 6. LA EVOLUCION TRANSESPECIFICA.

**Reconstruyendo la historia evolutiva.** Definiciones: anagénesis y cladogénesis. Clasificación. Sistemática: cladistas vs feneticistas. Dificultades en la inferencia filogenética. Filogenias morfológicas. Filogenias moleculares.

**La historia de la diversidad biológica.** Cambios en la diversidad. Está regulada la diversidad?. Patrones de origen y de extinción de los taxones. Las tasas de extinción. Extinciones masivas. Tendencias evolutivas.

**Biogeografía.** Definiciones. La importancia del análisis filogenético. Patrones geográficos. Causas de la distribución geográfica. Evidencias paleontológicas y sistemáticas. Historia de la composición de las biotas. Variaciones regionales en la diversidad de especies. El origen de grupos dominantes.

**El origen de novedades evolutivas.** Tasas evolutivas. Equilibrios puntuados. Regularidades de la evolución fenotípica. Alometría y heterocronia. El origen de taxones de rango superior. El contexto adaptativo de las novedades evolutivas. La evolución morfológica: bases genéticas y de desarrollo. Cambios disruptivos: mutaciones homeóticas. Constreñimientos evolutivos. Macroevolución. Genes que afectan el lugar y el tiempo de los procesos de desarrollo.: sus distintas formas. El papel de los oncogenes.

**Evolución del ADN y macroevolución.** La evolución del genoma. Tamaño del genoma y complejidad orgánica. La paradoja del valor C. Evolución molecular del genoma. Tasas de evolución molecular. El reloj molecular. Mecanismos de evolución molecular: apareamiento desigual, conversión y sustitución génicas. El genoma repetitivo. Evolución por multiplicación génica. Evolución por transferencia horizontal de genes.

## 7. LA EVOLUCION DEL HOMBRE.

- **El hombre como animal.** Caracteres que vinculan a la especie humana con los primates y en particular con los hominoideos. Características anatómicas. Características cromosómicas, Características fisiológicas, características bioquímicas.

**El enraizamiento filogenético de la especie humana.** Rasgos generales de la clasificación y de la evolución de los primates. El origen de los hominoideos. El registro fósil: relaciones con los póngidos. Australopitecinos y especies de *Homo*. Datos macromoleculares de la afinidad con los póngidos. La evolución reguladora y la heterocronía como factor del origen del hombre.

**Evolución biológica y evolución cultural.** Requisitos morfológicos de la evolución cultural: postura erecta, uso de la mano, trabajo social, desarrollo del cerebro. Papel del lenguaje; Desarrollo del simbolismo y la abstracción. El relajamiento de la selección natural en el hombre.

## BIBLIOGRAFIA

- Ayala, F.J. (1979) Evolución Molecular. Omega. Barcelona.
- Dobzhansky, T. (1970) Genetics of the evolutionary process. Columbia University Press. New York.
- Dobzhansky, T., F.J. Ayala, G.L. Stebbins, J.W. Valentine. (1979) Evolución. Omega. Barcelona.
- Eldredge, N., S.J. Gould. (1972) Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism, En T.J.M. Schopf (ed.), Models in Paleobiology. Freeman. San Francisco. CA.
- Endler, J.A. (1973) Geographic variation speciation and clines. Princeton University Press. Princeton. NJ.
- Endler, J.A. (1986) Natural selection in the wild. Princeton University Press. Princeton. NJ.
- Futuyma, D. (1986) Evolutionary Biology. Sinauer. Sunderland Mass.
- Giddings, L.V., K.Y. Kaneshiro, W.W. Anderson (eds.) (1989) Genetics speciation and the founder principle. Oxford University press. New York.
- Gould, S.J. (1977) Ontogeny and phylogeny. Harvard University Press. Cambridge. Mass.

- Gould, S.J., Eldredge, N. (1977) Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology* 3:115-151.
- Gould, S.J., Vrba, E.S. (1982) Exaptation a missing term in the science of form. *Paleobiology* 8:4-15.
- Hartl, D.L., A.G. Clark. (1989) Principles of population genetics. Sinauer. Sunderland Mass.
- Hedrick, P.W. (1983) Genetics of populations. Science Books Int. Boston Mass.
- Hoffman, A. (1989) Arguments on evolution: a paleontologist's perspective. Oxford University press. New York.
- Kimura, M. (1983) The neutral Theory of molecular evolution. Cambridge University Press. Cambridge. UK.
- Lewin, B. (1990) Genes IV. Oxford University press. New York.
- Lewontin, R.C. (1974) La base genética de la evolución. Omega, Barcelona.
- Mayr, E. (1963) Animal species and Evolution. Harvard University Press. Cambridge. Mass.
- Mayr, E. (1982) The growth of Biological thought. Diversity, evolution and inheritance. Harvard University Press. Cambridge. Mass.
- Mayr, E., W.B. Provine (1980) The evolutionary synthesis. Harvard University Press. Cambridge. Mass.
- Nei, M. (1987) Molecular population Genetics. Columbia University Press. New York.
- Otte, D., J.A. Endler (eds.) (1989) Speciation and its consequences. Sinauer. Sunderland. Mass.
- Raff, R.A., T.C. Kauffman (1983) Embryos, genes and evolution. Macmillan. New York.
- Ridley, M. (1993) Evolution. Blackwell Sci. Publ. Cambridge Mass.
- Stanley, S.M. (1979) Macroevolution. Freeman. San Francisco. CA.
- Volpe, E.P. (1984) Unerstanding Evolution. W.C. Brown Publ. Dubuque, Iowa.