



64

**Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**  
**Licenciatura en Cs. Biológicas**

Int. Güiraldes 2620  
 Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso  
 CPA: C1428EHA Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
 ARGENTINA.

①: +54 11 4576-3349  
**Fax:** +54 11 4576-3384  
**Comutador:** 4576-3300 Int.: 206  
<http://www.bg.fcen.uba.ar>

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
--	--------------------------

Código de la materia:
-----------------------

**Evolución**

CARÁCTER:	[SI / NO]
Curso obligatorio de licenciatura (plan 1984)	NO
Curso optativo de licenciatura (plan 1984)	SI

Duración de la materia:	Semanas	Cuatrimestre en que dicta:	1º	Cuatrimestre
-------------------------	---------	----------------------------	----	--------------

Frecuencia en que se dicta:	Anualmente
-----------------------------	------------

Horas de clases semanales:	Discriminado por:	Hs.
	Teóricas	6
	Problemas	2,5
	Laboratorios	1
	Seminarios	3,5
Carga horaria semanal:		7
Carga horaria total cuatrimestral:		<u>112</u>

Asignaturas correlativas:	Genética I
Forma de Evaluación:	Promocional

Profesor/a a cargo:	Dr. Esteban Hasson		
Firma y Aclaración:		Fecha:	/ /

## PROGRAMA

### I. INTRODUCCION

En esta sección se estudiarán las evidencias que apoyan la tesis de “la descendencia con modificación” y cómo aquéllas fueron interpretándose a medida que se desarrolló el pensamiento evolutivo.

- 1. La Evolución en acción.** Hechos y teoría. La evolución en acción: en la naturaleza, en un tubo de ensayo. La variación intraespecífica. Homologías. La evolución de la Tierra. El registro fósil. La procesión de la vida sobre la Tierra. Evolucionismo-Creacionismo. Cómo se estudia la evolución.
- 2. Introducción histórica .** El origen del pensamiento evolutivo. Las primeras formulaciones de hipótesis sobre la evolución orgánica. La teoría de Lamarck. El origen de las especies. El darwinismo. El neodarwinismo. El ocaso del darwinismo original: La teoría mutacionista. La maduración de la teoría neodarwinista de la evolución. La Teoría Sintética de la Evolución.

### II. CONCEPTOS INTERDISCIPLINARIOS

En este punto se introducirán conceptos de vital importancia en el marco del pensamiento evolutivo y que serán de suma importancia para el desarrollo de la temática ulterior.

- 3. La población como escenario del proceso evolutivo.** Concepto de población. Distribución espacial. Crecimiento poblacional. Modelos exponencial y logístico. Factores limitantes de la densidad. El ambiente biótico. Interacciones interespecíficas: Predador-presa, competencia, interacciones beneficiosas.
- 4. Herencia: Fidelidad y mutabilidad.** Principios de genética. El material genético. Estructura del gen. Replicación, recombinación y segregación. Genotipo y fenotipo. El control de la expresión génica. El origen de la variabilidad hereditaria. Cambios en el cariotipo. Mutaciones génicas. Tasas de mutación. Efectos fenotípicos de la mutación. Carácter de la mutación. Recombinación: amplificación de la variabilidad

**5. La variabilidad en las poblaciones naturales y su medida.** El principio de Hardy-Weinberg. Variación en caracteres cuantitativos. Variación genética intrapoblacional. Variación molecular. Polimorfismo. Variación interpoblacional: politipismo. Polimorfismos fanéricos y criptomorfismos. Los polimorfismos equilibrados y transitorios.

### **III. LA DINAMICA DE LOS PROCESOS MICROEVOLUTIVOS**

Una de las definiciones de Evolución sostiene que el cambio evolutivo es la alteración de las frecuencias génicas en las poblaciones por efecto de los procesos microevolutivos.

**6. La selección natural.** Supervivencia y reproducción diferencial. El efecto del ambiente sobre el fitness. Niveles de selección. Modos de selección. Fitness constante y selección direccional. Mantenimiento de la variabilidad. Interacción entre procesos evolutivos. Las topografías adaptativas. Selecciónismo vs neutralismo.

**7. Selección sobre caracteres poligénicos.** Selección direccional sobre dos loci. Herencia poligénica: heredabilidad y respuesta a la selección. Correlaciones genéticas. Homeostasis de desarrollo y genética.

**8. Estructura poblacional.** La teoría de la endogamia. Tamaño poblacional, endogamia y deriva genética. Tamaño efectivo. El efecto fundador. Flujo génico. Evolución por deriva genética. Apareamiento clasificado.

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

### **IV. LA ESPECIE Y LOS PROCESOS DE LA ESPECIACION**

Una consecuencia de la acción sostenida de los procesos microevolutivos es la aparición de barreras fisiológicas que impiden el flujo génico entre poblaciones, es decir la aparición de nuevas especies.

**10. El concepto y la realidad de las especies.** La especie como sistema genético-ecológico: el concepto biológico. Atributos geríéticos de las especies. Atributos morfológicos: alomorfía y sinmorfía. Atributos ecofisiológicos. Atributos ecológicos: el nicho y el papel en las interacciones comunitarias. Atributos comportamentales. El aislamiento reproductivo. Los mecanismos de aislamiento reproductivo (MARs). Las limitaciones del concepto biológico.

**11. Los procesos de la especiación.** Las diferencias genéticas entre especies y la genética de las diferencias entre especies. Modelos de especiación: alopátrico, parapátrico y simpátrico. Teorías genéticas de la especiación. El significado de la especie y la especiación. Genética de la Especiación.

## **V. DIVERSIDAD Y CLASIFICACION.**

El tema central de esta sección es entender la diversidad, los modos de obtener una clasificación que contemple las relaciones evolutivas, así como la búsqueda de explicaciones de la actual distribución de los organismos sobre la superficie de la Tierra.

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

**13. 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.

## **VI. PALEOBIOLOGIA Y MACROEVOLUCION**

Uno de los desafíos más importantes que enfrenta la Biología Evolutiva es la evolución de las diferencias entre taxones de rango superior.

**14. Adaptación.** El programa adaptacionista. Niveles de selección. Selección de grupo. La evolución de las historias de vida. Selección sexual. La evolución de la recombinación y el sexo.

**15. 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.

**16. 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. Constreñimientos evolutivos. Macroevolución. Genes que afectan el lugar y el tiempo de los procesos de desarrollo.

**VII. LA EVOLUCION DEL HOMBRE.**

Es evidente que la Biología Evolutiva tiene algo para decir acerca de la condición humana, aunque esta sea el área de la Antropología, la Sociología, la Psicología y la Filosofía, entre otras disciplinas.

**17. El hombre como animal.** Caracteres que vinculan a la

especie humana con los primates y en particular con los hominoideos. Características anatómicas, genómicas y fisiológicas. Rasgos que explican la evolución de los Primates.

**18. El origen de los hominoideos.** El registro fósil: relaciones con los póngidos. Australopitecinos y especies de *Homo*. La evolución reguladora y la heterocronía como factor del origen del hombre. ADN mitocondrial y ancestralidad.

**19. El hombre como ser social.** 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. Los diferentes paradigmas según la disciplina.

**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.

**Falconer, D., T. Mackay.** Quantitative Genetics. Longman.

- Lynch, M. B. Walsh** (1998). Genetics and Analysis of Quantitative traits. Sinauer. Sunderland Mass.
- Futuyma, D.** (1997) Evolutionary Biology. Sinauer. Sunderland Mass.
- Freeman, S., JC Herron.** (1998). Evolutionary Analysis. Prentice Hall.
- 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.** (2000) Genetics of populations. Science Books Int. Boston Mass. 2<sup>nd</sup> edition
- 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.
- 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, 1996, 2004) Evolution. Blackwell Sci. Publ. Cambridge Mass.
- Stanley, S.M.** (1979) Macroevolution. Freeman. San Francisco. CA.
- Volpe, E.P.** (1984) Understanding Evolution. W.C. Brown Publ. Dubuque, Iowa.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Licenciatura en Cs. Biológicas

Int. Güiraldes 2620  
Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso  
CPA: C1428EHA Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
ARGENTINA.

①: +54 11 4576-3349  
Fax: +54 11 4576-3384  
Conmutador: 4576-3300 Int.: 206  
<http://www.bg.fcen.uba.ar>

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas

Código de la carrera: 05

Código de la materia:

Evolución

CARÁCTER:	[SI / NO]
Curso obligatorio de licenciatura (plan 1984)	NO
Curso optativo de licenciatura (plan 1984)	SI

Duración de la materia:	Semanas	Cuatrimestre en que dicta:	1º	Cuatrimestre
Frecuencia en que se dicta:		Anualmente		

Horas de clases semanales:	Discriminado por:	Hs:
	Teóricas	6
	Problemas	2,5
	Laboratorios	1
	Seminarios	3,5
Carga horaria semanal:		7
Carga horaria total cuatrimestral:		112

Asignaturas correlativas:	Genética I
Forma de Evaluación:	Promocional

Profesor/a a cargo:	Dr. Esteban Hasson	
Firma y Aclaración:		Fecha: / /

## PROGRAMA

### I. INTRODUCCION

En esta sección se estudiarán las evidencias que apoyan la tesis de "la descendencia con modificación" y cómo aquéllas fueron interpretándose a medida que se desarrolló el pensamiento evolutivo.

**1. La Evolución en acción.** Hechos y teoría. La evolución en acción: en la naturaleza, en un tubo de ensayo. La variación intraespecífica. Homologías. La evolución de la Tierra. El registro fósil. La procesión de la vida sobre la Tierra. Evolucionismo-Creacionismo. Cómo se estudia la evolución.

**2. Introducción histórica .** El origen del pensamiento evolutivo. Las primeras formulaciones de hipótesis sobre la evolución orgánica. La teoría de Lamarck. El origen de las especies. El darwinismo. El neodarwinismo. El ocaso del darwinismo original: La teoría mutacionista. La maduración de la teoría neodarwinista de la evolución. La Teoría Sintética de la Evolución.

### II. CONCEPTOS INTERDISCIPLINARIOS

En este punto se introducirán conceptos de vital importancia en el marco del pensamiento evolutivo y que serán de suma importancia para el desarrollo de la temática ulterior.

#### 3. La población como escenario del proceso evolutivo.

Concepto de población. Distribución espacial. Crecimiento poblacional. Modelos exponencial y logístico. Factores limitantes de la densidad. El ambiente biótico. Interacciones interespecíficas: Predador-presa, competencia, interacciones beneficiosas.

**4. Herencia: Fidelidad y mutabilidad.** Principios de genética. El material genético. Estructura del gen. Replicación, recombinación y segregación. Genotipo y fenotipo. El control de la expresión génica. El origen de la variabilidad hereditaria. Cambios en el cariotipo. Mutaciones génicas. Tasas de mutación. Efectos fenotípicos de la mutación. Carácter de la mutación. Recombinación: amplificación de la variabilidad

**variabilidad en las poblaciones naturales y su medida.** El principio de Hardy-Weinberg. Variación en caracteres cuantitativos. Variación genética intrapoblacional. Variación molecular. Polimorfismo. Variación interpoblacional: politipismo. Polimorfismos fanéricos y criptomorfismos. Los polimorfismos equilibrados y transitorios.

### **III. LA DINAMICA DE LOS PROCESOS MICROEVOLUTIVOS**

Una de las definiciones de Evolución sostiene que el cambio evolutivo es la alteración de las frecuencias génicas en las poblaciones por efecto de los procesos microevolutivos.

**6. La selección natural.** Supervivencia y reproducción diferencial. El efecto del ambiente sobre el fitness. Niveles de selección.

Modos de selección. Fitness constante y selección direccional. Mantenimiento de la variabilidad. Interacción entre procesos evolutivos. Las topografías adaptativas. Selecciónismo vs neutralismo.

**7. Selección sobre caracteres poligénicos.** Selección direccional sobre dos loci. Herencia poligénica: heredabilidad y respuesta a la selección. Correlaciones genéticas. Homeostasis de desarrollo y genética.

**8. Estructura poblacional.** La teoría de la endogamia. Tamaño poblacional, endogamia y deriva genética. Tamaño efectivo. El efecto fundador. Flujo genético. Evolución por deriva genética. Apareamiento clasificado.

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

### **IV. LA ESPECIE Y LOS PROCESOS DE LA ESPECIACION**

Una consecuencia de la acción sostenida de los procesos microevolutivos es la aparición de barreras fisiológicas que impiden el flujo genético entre poblaciones, es decir la aparición de nuevas especies.

**10. El concepto y la realidad de las especies.** La especie como sistema genético-ecológico: el 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 aislamiento reproductivo. Los mecanismos de aislamiento reproductivo (MARs). Las limitaciones del concepto biológico.

**11. Los procesos de la especiación.** Las diferencias genéticas entre especies y la genética de las diferencias entre especies. Modelos de especiación: alopátrico, parapátrico y simpátrico. Teorías genéticas de la especiación. El significado de la especie y la especiación. Genética de la Especiación.

## **V. DIVERSIDAD Y CLASIFICACION.**

El tema central de esta sección es entender la diversidad, los modos de obtener una clasificación que contemple las relaciones evolutivas, así como la búsqueda de explicaciones de la actual distribución de los organismos sobre la superficie de la Tierra.

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

**13. 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.

## **VI. PALEOBIOLOGIA Y MACROEVOLUCION**

Uno de los desafíos más importantes que enfrenta la Biología Evolutiva es la evolución de las diferencias entre taxones de rango superior.

**14. Adaptación.** El programa adaptacionista. Niveles de selección. Selección de grupo. La evolución de las historias de vida. Selección sexual. La evolución de la recombinación y el sexo.

**15. 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.

**16. 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. Constreñimientos evolutivos. Macroevolución. Genes que afectan el lugar y el tiempo de los procesos de desarrollo.

**VII. LA EVOLUCION DEL HOMBRE.**

Es evidente que la Biología Evolutiva tiene algo para decir acerca de la condición humana, aunque esta sea el área de la Antropología, la Sociología, la Psicología y la Filosofía, entre otras disciplinas.

**17. El hombre como animal.** Caracteres que vinculan a la especie humana con los primates y en particular con los hominoideos. Características anatómicas, genómicas y fisiológicas. Rasgos que explican la evolución de los Primates.

**18. El origen de los hominoideos.** El registro fósil: relaciones con los póngidos. Australopitecinos y especies de *Homo*. La evolución reguladora y la heterocronía como factor del origen del hombre. ADN mitocondrial y ancestralidad.

**19. El hombre como ser social.** Requisitos morfológicos de la evolución cultural: postura eructa, 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. Los diferentes paradigmas según la disciplina.

**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.

**Falconer, D., T. Mackay.** Quantitative Genetics. Longman.

- Lynch, M. B. Walsh** (1998). *Genetics and Analysis of Quantitative traits*. Sinauer. Sunderland Mass.
- Futuyma, D.** (1997) *Evolutionary Biology*. Sinauer. Sunderland Mass.
- Freeman, S., JC Herron.** (1998). *Evolutionary Analysis*. Prentice Hall.
- 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.** (2000) *Genetics of populations*. Science Books Int. Boston Mass. 2<sup>nd</sup> edition
- 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.
- 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, 1996, 2004) *Evolution*. Blackwell Sci. Publ. Cambridge Mass.
- Stanley, S.M.** (1979) *Macroevolution*. Freeman. San Francisco. CA.
- Volpe, E.P.** (1984) *Understanding Evolution*. W.C. Brown Publ. Dubuque, Iowa.