

<b>PROGRAMA - AÑO 2024</b>	
<b>Espacio Curricular:</b>	Evolución (B209)
<b>Carácter:</b>	Obligatorio <b>Período:</b> 2º Semestre
<b>Carrera/s:</b>	Licenciatura en Ciencias Básicas con Orientación en Biología. PGU en Ciencias Básicas con Orientación en Biología.
<b>Profesor Responsable:</b>	Rodrigo Gabriel POL
<b>Equipo Docente:</b>	Melisa OLAVE
<b>Carga Horaria:</b>	80 hs. (50 hs Teóricas; 30 hs Prácticas)
<b>Requisitos de Cursado:</b>	Tener regular: Genética (B202) ó Elementos de Genética (BE202) Biología Vegetal (B204) (para el Profesorado) Ecología (B208) Tener aprobada: Biología Molecular (B201) Biología Vegetal (B204) (para la Licenciatura) Biología Animal (B205)

### 1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Incorporar fundamentos para comprender el proceso y la teoría de la evolución. Manejar conocimientos de diversas disciplinas biológicas, articulándolos con el objetivo de apreciar la amplitud y la profundidad del conocimiento evolutivo. Adquirir fundamentos para evaluar en forma crítica la historia de las ideas evolutivas y reflexionar sobre los antecedentes, el desarrollo y las consecuencias sociales y culturales del pensamiento evolutivo. Emplear argumentos científicos y epistemológicos con el objeto de evaluar los desafíos que implica la ciencia evolutiva.

### 2-DESCRIPTORES

El evolucionismo como perspectiva o visión del mundo. Historia del pensamiento evolutivo. La realidad histórica de la evolución: patrones de cambio. Historia de la vida en la Tierra. La evolución en el registro fósil. Micro y macroevolución. Tópicos de Genética pertinentes al pensamiento evolutivo. Genética de poblaciones: equilibrio de Hardy- Weinberg. Origen, mantenimiento e implicancias de la variabilidad genética. Mecanismos de cambio evolutivo. Selección natural, adaptación y evolución. Invención de la teoría evolutiva. Niveles de selección. Selección sexual. Deriva genética y evolución. El papel de la contingencia. Coevolución. Especiación y especie. Clasificación y filogenia. Evolución como marco teórico de distintas disciplinas biológicas. Tópicos filosóficos y aspectos sociológicos adicionales sobre la evolución. Evolución humana.

### 3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

*Tema 1. El "evolucionismo" como perspectiva.*

*Temas que inspiran la idea de evolución: diversidad, pero fundamentalmente convergencia o similitud. Perspectiva poblacional: el cambio entre generaciones. El punto de vista evolutivo y los desafíos que*

*implicó para las ideas preexistentes. Evolución como hecho y como teoría. La articulación entre la biología en general y el pensamiento evolutivo. Componentes de la biología evolutiva: disciplinas que estudian el patrón histórico de cambio y las que estudian las causas de la evolución.*

*Tema 2. Historia del pensamiento evolutivo.*

*Antecedentes. Miradas no-evolutivas y evolutivas de la vida. Teoría transformacional y variacional de la evolución. Lamarkismo. Las tesis principales de Darwin en "El origen de las especies...". El origen de la idea de selección natural. Selección natural y teorías alternativas a fines de SXIX. Mutacionismo y Saltacionismos. Neo-lamarkismo. Re-valoración del mecanismo de selección natural a comienzos del SXX. Equilibrio fluctuante y paisaje adaptativo. La Síntesis Moderna.*

*Tema 3. Tópicos de Genética pertinentes al pensamiento evolutivo.*

*Los aportes de la Genética y la Biología Molecular a la Teoría Evolutiva. El equilibrio de Hardy-Weinberg: implicancias para la evolución biológica. Heterocigosis. Origen, mantenimiento e implicancias evolutivas de la variabilidad genética. Mutación. Efectos de las mutaciones sobre el fenotipo y sus límites. Mutación como proceso al azar: interpretación correcta e incorrecta. Otros mecanismos de generación y mantenimiento de variabilidad. Recombinación. Reproducción sexual. Hibridación. Poliploidía. Simbiosis y transferencia horizontal de genes.*

*Tema 4. Deriva genética, mutaciones, flujo génico y evolución. El papel de la contingencia.*

*Azar o accidente como mecanismo. Evolución por deriva genética. Conceptos relacionados: efecto fundador, cuello de botella. Mutaciones. Tasas de mutación. Neutralismo. Migración y flujo génico. Endogamia. Estructura poblacional. Coeficiente de fijación y estadísticos F de Wright. Tamaño poblacional efectivo. Coeficiente de endogamia. Depresión endogámica.*

*Tema 5. Selección natural, adaptación y evolución.*

*Selección natural. El contexto "ambiental" de la evolución: presión de selección. Eficacia biológica o fitness. Fitness absoluto, relativo y poblacional. Coeficiente de selección. Modelos de selección. Niveles de selección: individuos, pero grupos y genes. "Selección de especies". Niveles de selección y causalidad. Selección natural y las formas en que se manifiesta. Selección natural y promoción de la variabilidad. Esquema básico de la evolución por selección natural. Adaptación. Definiciones de adaptación: con y sin perspectiva histórica. Formas de reconocer adaptaciones en la naturaleza: experimentos sobre causas próximas y últimas, el método comparativo, control filogenético. Convergencia y radiación adaptativa. Teleología y teleonomía. Críticas al "programa adaptacionista". Cambios no estrictamente adaptativos: azar y accidente, alometría, consecuencias de otros cambios, pleiotropía. Adaptación relativa o "argumento del diseño". Selección sexual.*

*Tema 6. Especiación y especie.*

*Micro y macroevolución. ¿Qué es una especie? Concepto biológico y filogenético. ¿Cómo se diagnostican las especies? Clasificación y filogenia. Mecanismos de aislamiento reproductivo. Modelos geográficos de especiación: alopátrica, peripátrica, simpátrica. Hipótesis del reforzamiento. Hibridación, variabilidad genética antigua y procesos de especiación rápida y radiación adaptativa. Evolución en acción: adaptación y especiación en los pinzones de las Galápagos.*

*Tema 7. Desafíos post-Síntesis Moderna.*

*Neutralismo. Modelo de equilibrios intermitentes o puntuados. Ritmos de la evolución. Gradualismo y saltacionismo. Endosimbiosis y transferencia horizontal de genes. Evolución y desarrollo (Evo-devo). Control jerárquico de la expresión de los genes. Genes hox. Implicancias para la evolución. Elementos básicos de epigenética pertinentes al pensamiento evolutivo. Interpretación genocéntrica de la evolución: fundamentos y principales críticas. Teoría Sintética Estándar y Síntesis Evolutiva Extendida. Controversias antiguas y actuales.*

*Tema 8. Tópicos filosóficos y aspectos sociológicos sobre la evolución.*

*La falacia naturalista. Introducción a la controversia entre biología evolutiva y ciertas doctrinas religiosas. Naturalismo (materialismo) en biología evolutiva y en ciencia en general. Evolución humana*

aplicada. La cruzada anti-evolucionista en Estados Unidos. Las guerras culturales modernas. Investigación en ciencias experimentales y en ciencias históricas. Teoría y tautología. Predicción en biología evolutiva. Los dilemas planteados por el debate entre ciencia evolutiva y religión. Mitos disfrazados de ciencia: "diseño inteligente", "ciencia de la creación". Controversias antiguas y actuales.

Tema 9. Evolución humana.

Antropología y Arqueología. Concepto de cultura en humanos y más allá. Homininos recientes: concepto de especie a nivel biológico y fósil (flujo génico entre especies). Evolución del hombre: patrones, mecanismos y controversias. Los simios africanos: nuestros parientes más cercanos. Similitudes y diferencias entre las especies de homínidos. La radiación del género *Homo* en África. Procesos evolutivos y nuestra especie.

#### 4-BIBLIOGRAFÍA

Brakefield P.M. (2006). *Evo-devo and constraints on selection*. *Trends Ecol Evol* 21, 362-368.

Comai (2005). *The advantages and disadvantages of being polyploidy*. *Nature Reviews Genetics* 6: 836-46.

Cook L.M. & Saccheri I.J. (2013) *The peppered moth and industrial melanism: Evolution of a natural selection case study*. *Heredity*, 110: 207-212.

Dupré J. (2006) Capítulo 6: La naturaleza humana. En: *El legado de Darwin*. Katz, Buenos Aires.

Futuyma D.J. & M. Kirkpatrick (2017) *Evolution. Fourth Edition*. Sinauer, Sunderland, Mass.

Grant P.R. & Grant R. (2009) *The secondary contact phase of allopatric speciation in Darwin's finches*. *PNAS* 106: 20141-20148.

Gross L (2007) *Who Needs Sex (or Males) Anyway?* *PLoS Biol* 5(4): e99.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0050099>

Herron J.C. & S. Freeman (2014) *Evolutionary Analysis Fifth Edition*. Pearson.

Keeling P.J. & Palmer J.D. (2008) *Horizontal gene transfer in eukaryotic evolution*. *Nature Rev. Genet.* 9, 605–618.

Laland K., Uller T., Feldman M., Sterelny K., Müller G.B., Moczek A., Jablonka E., Odling-Smee J., Wray G.A., Hoekstra H.E., Futuyma D.J., Lenski R.E., Mackay T.F.C., Schluter D. & Strassmann J.E. (2014) *Does evolutionary theory need a rethink?* *Nature* 514:161-164.

Larson E.J. (2007) *Evolución. La asombrosa historia de una teoría científica*. Sudamericana, Buenos Aires.

Marques D., Meier J.I. & Seehausen O. (2019) *A combinatorial view on speciation and adaptive radiation*. *Trends in Ecology & Evolution* 34: 531-544.

Marone L. & J. Lopez de Casenave (2009) *Ñandúes, calandrias y la „creación“ de la evolución*. *Hornero* 24: 65-72.

Mayr E. (2006) *Por qué es única la biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica*. Katz, Buenos Aires.

Norton H.L., Quillen E.E., Bigham, A.W. et al. (2019) *Human races are not like dog breeds: refuting a racist analogy*. *Evo Edu Outreach* 12, 17..

Palumbi S.R. (2001) *Humans as the World's Greatest Evolutionary Force*. *Science* 293: 1786-1790.

## 5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

(El curso es teórico-práctico. Las actividades incluyen clases teóricas, discusión de artículos científicos y capítulos de libros con informe o evaluación, seminarios con profesores invitados y trabajos prácticos. Además, están previstas presentaciones de trabajos grupales e individuales por parte de los alumnos que serán evaluados con un informe o cuestionario escrito. Se prevé también la elaboración de un proyecto de investigación individual sobre adaptación, enseñanza de la evolución o conocimiento general de conceptos evolutivos, que incluirá dos instancias de revisión y corrección (sin evaluación), una presentación final escrita y una exposición oral. Ambas instancias serán evaluadas.

En la presente edición del curso las clases y actividades prácticas serán realizadas mayormente bajo la modalidad presencial. Además, el material de lectura, clases y las actividades prácticas estarán disponibles en la plataforma Moodle y el Aula Virtual de la FCEN.

Las vías de comunicación serán a través de mail (R. Pol: rpol@mendoza-conicet.gob.ar; M. Olave: molave@mendoza-conicet.gob.ar) y utilizando el foro de consultas de Moodle.

## 6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

*Se seguirá un formato de evaluación continua, en el que se tendrá en cuenta el desempeño de los alumnos en actividades prácticas y la participación en seminarios (10% del puntaje total), dos exámenes parciales con una recuperación (60% del puntaje total, 30% cada examen) y en la elaboración del proyecto de investigación (30% del puntaje total).*

*Son requisitos para que un alumno sea considerado regular: obtener una calificación global durante el cursado no inferior al 60% del puntaje máximo posible, aprobar los trabajos prácticos con informe o evaluación y participar activamente en los seminarios y discusiones de artículos.*

## 7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

*(Aprobación para alumnos regulares. Por medio de un examen final oral teórico- práctico.*

*Aprobación para alumnos promocionales. Los alumnos cuya calificación global sea de al menos 75% del puntaje máximo posible, que hayan aprobado los trabajos prácticos con evaluación o informe y hayan obtenido al menos 75% del puntaje total en los parciales podrán optar a la promoción sin examen final. Las solicitudes de promoción serán resueltas antes del primer turno de exámenes finales.*

*Los alumnos no regulares y libres deberán aprobar la materia mediante un examen teórico-práctico exhaustivo y un examen oral. Deberán aprobar instancias de evaluación equivalentes a las aprobadas por los alumnos regulares: proyecto de investigación y un examen exhaustivo con los temas de todo el curso (equivalente a los dos parciales). Además, estos alumnos deberán demostrar conocimiento de los artículos leídos para las discusiones grupales, entregar un informe elaborado en base a los trabajos prácticos de la materia y demostrar conocimiento de los seminarios.*

*Una semana antes al día del examen escrito los alumnos libres deberán entregar el proyecto de investigación y los informes de los trabajos prácticos. Para ello, deberán acordar con antelación (15 días de la fecha del examen) con el profesor responsable el esquema de entrega de trabajos y el proyecto de investigación. La aprobación del proyecto y los informes es requisito para rendir el examen oral exhaustivo, en el que se evaluarán los contenidos del programa y los conocimientos sobre los artículos de discusión, seminarios y los trabajos prácticos.*

*El régimen de evaluación se rige de acuerdo con los criterios y la escala de la Ord. N° 108/2010 C.S. Los criterios de las distintas instancias de evaluación deben estar obligatoriamente consignados en el programa de acuerdo con los lineamientos de la citada ordenanza.*

*El sistema de calificaciones empleado se encuentra aprobado por Ord. N° 108/2010 CS – Art. 4:*

Resultado	Escala Numérica Nota	Escala Porcentual %
No Aprobado	0	0 %
	1	1 a 12 %
	2	13 a 24 %
	3	25 a 35 %
	4	36 a 47 %
	5	48 a 59 %
Aprobado	6	60 a 64 %
	7	65 a 74 %
	8	75 a 84 %
	9	85 a 94 %
	10	95 a 100 %

**PROMOCIONABLE )**

SI  NO

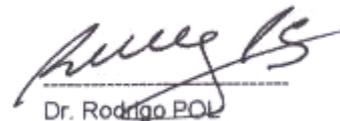
## 8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fecha	Temas	TPs, Seminarios y Parciales
L 12/8	Introducción + Desarrollo de las ideas evolutivas (1)	
J 15/8	Darwinismo + Críticas al Darwinismo (2)	
L 19/8	Desarrollo de las ideas evolutivas, Darwinismo y sus críticas.	Revisión TP1. Entrega de informe TP1
J 22/8	Genética. Síntesis y Selección Natural (3)	TP1 Larson1

L 26/8	Eq. Hardy-Weinberg + Factores de Evolución: Deriva genética, Mutaciones, SN, Flujo génico (4) + Discusión artículo	Marone y Lopez de Casenave 2009 <b>c/eval</b>
J 29/8	Selección Natural y adaptación (5) + Discusión artículo	Grant & Grant (2009) <b>c/eval</b>
L 2/9	Flujo génico y Endogamia (6)	TP3 Deriva génica, Estruct. Pobl. y Flujo génico.
J 5/9	Mecanismos de Evolución	TP2 Selección Natural: pinzones y elefantes.
L 9/9	Repaso y consulta (virtual o presencial)	
J 12/9		Parcial 1
L 16/9	Sin actividades	
J 19/9	Especie y Especiación (7)	Marques et al. (2019) <b>c/eval</b>
L 23/9	Evo-devo (8)	<b>Entrega borrador proyecto de investigación</b>
J 26/9	Evolucionismo y Sociedad (9)	Norton et al. (2019) <b>c/eval</b> + TP4 Larson2
L 30/9	Co-evolución (10)	
J 3/10	Selección sexual (11)	
L 7/10	Investigación sobre Educación de la Evolución	Seminario Leonardo González Galli (FCEyN, UBA) A confirmar
J 10/10	El Hombre como presión de selección Trabajo y consulta proyectos de investigación	Palumbi (2001) <b>c/eval</b>
L 14/10	Sin actividades	
J 17/10	Evolución humana	Seminario Ramiro Barberena (FCEN, UNCuyo)
L 21/10	Trabajo y consulta proyectos de investigación	Laland et al. (2014)
J 24/10	Investigación sobre adaptación y enseñanza de la evolución	<b>Presentación y entrega proyecto de investigación</b>
L 28/10		Parcial 2
J 31/10		Recuperatorios Parciales
L 4/11		Recuperatorios Parciales



Diego M Bustos



Dr. Rodrigo POL

FIRMA Y ACLARACIÓN

PROFESOR RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR