

| PROGRAMA - AÑO 2022   |   |         |             |
|---|---|---------|-------------|
| <b>Espacio Curricular:</b>                                      | Evolución (B209)  |         |             |
| <b>Carácter:</b>  | Obligatorio   | Período | 2º Semestre |
| <b>Carrera/s:</b>   | Licenciatura en Ciencias Básicas con Orientación en Biología  |         |             |
| <b>Profesor Responsable:</b>                                    | Rodrigo Gabriel POL   |         |             |
| <b>Equipo Docente:</b>  | Andrea ASTIÉ<br>Melisa OLAVE  |         |             |
| <b>Carga Horaria:</b> 80 hs. ( 50 Hs Teóricas; 30 Hs Prácticas) |   |         |             |
| <b>Requisitos de Cursado:</b>                                   | Tener regularizada: Genética (B202) y Ecología (B208)<br>Tener aprobadas: Biología Molecular (B201), Biología Vegetal (B204) y 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... El origen de la idea de selección natural. Selección natural y teorías alternativas a fines de SXIX. Mutacionismo y Saltacionismos. Neo-lamarckismo. 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. 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.**

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. El poblamiento de Asia, Europa, Australia y América. Procesos evolutivos y nuestra especie. Evolución y cultura.

## **4-BIBLIOGRAFÍA**

En negritas se indican los libros de texto recomendados (usados como guía para las clases teóricas).

Brakefield PM. (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 PR & 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.**

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.

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", 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 (2022) las clases y actividades prácticas serán realizadas 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) 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 (15% del puntaje total), dos exámenes parciales con una recuperación (60% del puntaje total, 30% cada examen) y en la elaboración del proyecto de investigación (25% 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.

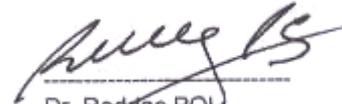
Aprobación para alumnos promocionales. Los alumnos cuya calificación global sea de al menos 75% del puntaje máximo posible, que hayan aprobado los trabajos prácticos con evaluación o informe y hayan obtenido al menos 75% del puntaje total en los parciales podrán optar a la promoción sin examen final. 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 sobre adaptación 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 los trabajos prácticos con evaluación y demostrar conocimiento de los seminarios y trabajos prácticos.

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.

|                      |    |   |    |  |
|----------------------|----|---|----|--|
| <b>PROMOCIONABLE</b> | SI | X | NO |  |
|----------------------|----|---|----|--|

  
Dr. Rodrigo POL

**Dr. Rodrigo Pol**  
**Responsable del espacio curricular**