



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Biología
Area: Zoología

(Programa del año 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 25/06/2026 14:28:53)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOLOGÍA EVOLUTIVA	LIC. EN BIOLOGÍA MOLECULAR	15/14 -CD	2026	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VEGA, VERONICA ANALIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
GIANECHINI, FEDERICO ABEL	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
NUÑEZ SADA, MARIA FLORENCIA	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2026	26/06/2026	15	90

IV - Fundamentación

La Teoría de la Evolución es una teoría integradora de la biología contemporánea. Se ha convertido en una poderosa herramienta conceptual, en la que se puede enmarcar la explicación científica de los diversos niveles en que se organizan los seres vivos. Es una teoría que no solo describe la historia de la vida en la Tierra sino que esclarece los mecanismos subyacentes a los cambios que tuvieron lugar en el transcurrir de esa historia. La comprensión de la teoría evolutiva es imprescindible para cualquier profesional que estudia a los seres vivos, más allá de la especialidad que posea, debido a su carácter integrador y por su valor como fundamento para el planteo actualizado de diversos problemas en el dominio general de las Ciencias Biológicas.

En este Curso se ha elegido como eje temático el análisis de la Teoría Evolutiva en sus aspectos epistemológicos, metodológicos e históricos y los mecanismos básicos de la evolución, ya que los contenidos teóricos giran en torno a esta temática y a la evidencia proveniente de diferentes campos disciplinarios. Finalmente, como contenido integrador, se estudia la evolución humana, en la que se aplican diferentes conceptos evolutivos tratados a lo largo del curso.

Como complemento de las actividades presenciales se ha abierto un aula virtual, en la que se proponen diferentes actividades a los estudiantes y que sirve como espacio alternativo de comunicación y de consulta.

Se pretende que durante el curso los estudiantes participen activamente por medio de grupos de discusión, exposiciones de seminarios y debates llevando a cabo una gama diversa de actividades con un enfoque interdisciplinario.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

OBJETIVOS CONCEPTUALES

- Analizar el desarrollo histórico de la teoría evolutiva identificando los contextos epistemológicos y científicos que condicionaron cada paradigma, con especial atención al modo en que los avances en biología molecular reconfiguraron los debates evolutivos del siglo XX y XXI.
- Explicar los mecanismos microevolutivos (mutación, deriva genética, flujo génico y selección natural) articulando el nivel poblacional con el nivel molecular: teoría neutral, teoría cuasi-neutral, reloj molecular y su aplicación en datación de divergencias.
- Evaluar críticamente los distintos conceptos de especie y los modelos de especiación, relacionando los mecanismos de aislamiento reproductivo con los procesos moleculares subyacentes: divergencia génica, duplicación, hibridación.
- Construir e interpretar filogenias morfológicas y moleculares, distinguiendo genes ortólogos, parálogos y xenólogos, y aplicando métodos filogenéticos para inferir historia evolutiva a partir de datos de secuencias.
- Reconstruir la historia de la vida en la Tierra en una escala temporal integrada, con énfasis en los eventos moleculares clave: origen del ARN catalítico, transición ARN-ADN, endosimbiosis, transferencia lateral de genes y evolución de los eucariotas.
- Distinguir los patrones macroevolutivos y relacionarlos con los mecanismos moleculares y del desarrollo que subyacen a la aparición de novedades evolutivas: homologías profundas, coopción génica, modularidad génica y regulación por elementos cis.
- Integrar los conceptos del curso para interpretar la evidencia genómica sobre el origen y diversificación de Homo sapiens, incluyendo la introgresión adaptativa con Neandertales y Denisovanos y sus implicancias en la variación molecular de las poblaciones humanas actuales.

OBJETIVOS PROCEDIMENTALES

- Resolver problemas sobre frecuencias génicas, distancias moleculares y aplicación del reloj molecular, interpretando los resultados en el contexto de los mecanismos evolutivos.
- Leer, analizar y comunicar un artículo científico de evolución molecular o genómica evolutiva, evaluando el diseño metodológico, la interpretación de los datos y los marcos teóricos empleados.
- Construir redes conceptuales que articulen los niveles molecular, poblacional y macroevolutivo, evidenciando la coherencia interna de la teoría evolutiva.

OBJETIVOS ACTITUDINALES

- Reconocer el valor de la teoría evolutiva como marco explicativo unificador para la biología molecular, incorporando la perspectiva histórica en la interpretación de datos genómicos y moleculares.
- Adoptar una postura crítica ante afirmaciones evolutivas, distinguiendo entre hipótesis con soporte empírico sólido y especulaciones, especialmente en contextos de alta visibilidad pública como la evolución humana.
- Valorar la interdisciplinariedad como requisito metodológico de la biología evolutiva contemporánea, integrando herramientas de la genómica, la paleontología y la biología del desarrollo.

VI - Contenidos

UNIDAD I

Definiciones de evolución. La teoría evolutiva como eje central de las Ciencias Biológicas. Importancia de los estudios evolutivos. Estructura de la biología evolutiva. La evolución como hecho y como teoría. La historia de las ideas evolutivas. Ideas predarwinianas. Transformismo de Lamarck. Teoría de la selección natural de Darwin-Wallace. Ocaso del darwinismo. Teoría mutacionista. Desarrollo de la Genética de poblaciones. La Teoría Sintética de la evolución. Los debates del siglo XX. Los nuevos paradigmas del siglo XXI.

UNIDAD II

Historia de la vida en la Tierra y el registro fósil. Surgimiento de la vida. Evolución química y prebiótica. Diferentes propuestas sobre los ambientes primigenios. Mundo del ARN. El origen del ADN. Evolución de las bacterias. El árbol de la vida. Modelos propuestos para explicar la naturaleza del LUCA y consenso actual sobre su naturaleza. El origen de los eucariotas. Teorías propuestas. La naturaleza del LECA. Hipotesis de la sintrofia HM y HS. Las arqueas como grupo parafilético. Hipótesis del ecito. El origen de la multicelularidad y de los metazoos. Eucariofagia como presión evolutiva.

Biota de Ediacara. La explosión del Cámbrico. Fauna de Burgess Shale y Chengjiang y sus interpretaciones evolutivas. Revolución agronómica. Grandes eventos evolutivos a lo largo del Fanerozoico.

UNIDAD III

El contexto poblacional de la evolución. Estructura genética de las poblaciones. Genotipo y fenotipo. Variabilidad genética. Polimorfismos. El Equilibrio de Hardy-Weinberg como hipótesis nula. Mecanismos evolutivos y cambios en las frecuencias génicas. Deriva genética. La deriva como error de muestreo. Efecto fundador y cuello de botella. Consecuencias de evolución por deriva. Efecto Wahlund. Endogamia. Depresión consanguínea. Torbellino de extinción. Flujo génico. Dispersión y migración. Modelos de flujo génico: Modelo de islas y stepping stone. Aislamiento por distancia. Consecuencias evolutivas del flujo genico. Nm y FTS. Swamping génico. Mutaciones como fuentes de variabilidad genética. Mutaciones puntuales, cromosómicas y genómicas. Mutaciones adaptativas o dirigidas. Transferencia lateral de genes. Transposones como fuente de variabilidad. Recombinación. Selección natural. Eficacia biológica. Selección direccional, disruptiva y estabilizadora. Selección balanceadora. Superioridad del heterocigota. Selección dependiente de la frecuencia. Mimetismos batesiano y mülleriano. Variación espacial o temporal de los coeficientes de selección. Selección sexual. Selección inter e intrasexual. Proceso runaway. Principio del handicap. Anisogamia. Efecto reina roja. Unidades de selección. Selección de grupos. Selección de parientes (kin selection). Altruismo recíproco. Concepto del gen egoísta. Selección de especie. Sociobiología. Adaptación y exaptación. Crítica al programa adaptacionista. Método comparativo. Coevolución. Evolución molecular. Sustituciones. Teoría neutral y cuasi neutral. Teoría neutral como hipótesis nula. Selección episódica Modelo dN/dS. Test de McDonald-Kreitman (MK). Barrido selectivo. Efecto background. Duplicación génica. Consecuencias evolutivas de las duplicaciones génicas. Neofuncionalización. Formación de familias génicas.

UNIDAD IV

El concepto de especie. Nominalismo y realismo. Monismo y pluralismo. El concepto de especie a lo largo de la historia de la Biología. Concepto morfotípico. Concepto biológico. Concepto de reconocimiento, de cohesión, ecológico. El problema de la especie en los organismos asexuales y en los vegetales. Conceptos evolutivos de especie. Complejos de especies. Concepto de especie en procariotas. Procesos de especiación. Modelos geográficos y genéticos. Mecanismos de aislamiento reproductivo (MAR's). Especiación gradual e instantánea. Diferentes modelos geográficos propuestos: alopátrica, peripátrica, parapátrica y simpátrica. Hipótesis del refuerzo. Especies en anillo. Especiación paralela. Especiación ecológica. Especiación por hibridación y cambios en la ploidía.

UNIDAD V

Reconstrucción filogenética. Escuelas de clasificación: fenética, cladística y clásica. Construcción de árboles evolutivos. Conceptos de apomorfía, plesiomorfía, homología y homoplasia. Grupos monofiléticos, parafiléticos y polifiléticos. Homología molecular. Genes ortólogos, parálogos y xenólogos.

UNIDAD VI

Macroevolución. Patrones macroevolutivos. Gradualismo filético. Teoría de los equilibrios puntuados. Debates en torno a la macroevolución. Selección de especies. Teoría del hábitat. Radiaciones adaptativas. Extinciones de fondo y extinciones en masa. Evolución morfológica y aparición de novedades evolutivas. Regulación genética de la ontogenia. Genes Homeobox. Heterocronías, heterotopías, heterometrías. Cambios alométricos. El paradigma evolutivo de la Evo devo.

UNIDAD VII

Evolución humana. Contexto geológico y climático. Origen y diversidad de homínidos. Los homínidos tempranos. Bipedalismo. Evolución de Australopithecinos. Formas gráciles y robustas. Origen y evolución del género Homo. Origen y evolución de las poblaciones humanas actuales. Modelos multirregional y Out of África. Origen panafricano (multirregionalismo africano) de Homo sapiens. Hibridación entre especies de Homo. Introgresión adaptativa. Interrelación entre la evolución biológica y la evolución cultural. El concepto de raza y su sustento biológico. Darwinismo social.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Se propone la realización de nueve trabajos prácticos de aula sobre los siguientes temas:

1- Historia del pensamiento evolutivo: Se tratarán de integrar las principales teorías y sus respectivos autores en su contexto

- histórico y social, analizando las controversias y la construcción del conocimiento en el campo de la evolución.
- 2- Historia de la vida en la Tierra: Se realizará una línea temporal donde se aprecien a escala los principales eventos geológicos y biológicos de nuestro planeta y se analizarán las diferentes teorías que han surgido a lo largo de la historia para explicar el origen de la vida.
- 3- Interpretación de árboles y reconstrucción filogenética: En este trabajo práctico se analizarán los conceptos principales para la obtención e interpretación de un árbol filogenético.
- 4- Mecanismos Evolutivos: En el mismo se abordarán a las distintas fuentes de variabilidad y su interacción con los otros mecanismos que actúan tanto a nivel microevolutivo como a nivel molecular.
- 5-Especie y especiación: Se analizarán por medio de la resolución de problemas los diferentes conceptos de especie y los modelos de especiación.
- 6-Evolución molecular: A partir del análisis de un alineamiento del gen COI e identificando cambios sinónimos y no sinónimos se propone que los estudiantes comprendan cómo distinguir presiones selectivas sobre genes codificantes. A través del cálculo de dN/dS y el Codon-based Z-test, se interpreta si el patrón evolutivo observado es compatible con selección purificadora, neutralidad o selección positiva, usando siempre la teoría neutral como modelo nulo de referencia.
- 7-Filogenias moleculares: En el trabajo práctico se realiza un análisis filogenético, desde la obtención y curaduría de secuencias COI hasta la construcción de un árbol por máxima verosimilitud, culminando con la interpretación de la topología del árbol.
- 8- Macroevolución: Se trabajará con textos y se realizará la resolución de problemas acerca de conceptos del ámbito macroevolutivo.
- 9- Evolución humana: Se trabajará con diferentes textos (artículos científicos, ensayos) tratando de generar una discusión respecto a esta temática. Se procurará la integración de conceptos de las diferentes unidades.

SEMINARIO

Los estudiantes deberán seleccionar un artículo científico o ensayo sobre un tema específico, realizando un análisis del texto, en sus aspectos teóricos y metodológicos, y presentándolo de manera oral y con el uso de recursos didácticos ante el resto de los estudiantes para generar un posterior debate.

RED CONCEPTUAL INTEGRADORA

Los estudiantes promocionales deben confeccionar una red conceptual integradora en la que establezcan relaciones entre los conceptos fundamentales del curso, justificando dichas conexiones

VIII - Regimen de Aprobación

SECUENCIA DE LAS ETAPAS DE EVALUACIÓN

Al inicio del curso se efectuará una Prueba Diagnóstica, donde se indagará en los conocimientos previos de los estudiantes para detectar algunos conceptos básicos. En los trabajos Teórico- Prácticos se evaluará la presentación y la redacción de los trabajos, además de la apropiación de los conceptos que se desarrollen. En el seminario se evaluará la organización del mismo, la expresión oral y el uso de recursos para la exposición. En la elaboración de las redes conceptuales integradoras se evaluará el grado de complejidad en la estructura de la misma que indique la integración de los conceptos, su originalidad y presentación. Esta actividad es condición indispensable para la Promoción de la materia sin examen final.

ACREDITACIÓN DE CONTENIDOS

La acreditación de los contenidos mínimos requeridos se realizará en tres instancias:

- Pruebas de validez (Parciales). Se tomarán dos evaluaciones parciales escritas.
- Exposición de un seminario de carácter oral.
- Examen final (Oral).

Estudiantes Regulares:

Para regularizar, los estudiantes deberán aprobar los dos parciales con una nota mínima de seis (6), realizar la totalidad de trabajos teórico prácticos y aprobar el seminario con su exposición. Dispondrán de dos recuperaciones por parcial.

Estudiantes promocionales sin examen final:

Para alcanzar la promoción sin examen final, los estudiantes deberán aprobar los dos parciales con una nota mínima de siete (7), realizar la totalidad de trabajos teórico prácticos, aprobar la exposición del seminario y realizar un trabajo integrador final: una red conceptual integradora de todos los conceptos trabajados en el curso.

Dispondrán de una recuperación por parcial.

Estudiantes no regulares:

El examen para el estudiante no regular (o libre) comenzará el día y hora fijada para el examen de la asignatura y consistirá en:

1. Se efectuará un sorteo de dos actividades del plan de trabajos teórico-prácticos, los que el estudiante deberá resolver y aprobar ambas.
2. Evaluación Final: Consistirá en una evaluación (oral o escrita) en la que se realizará una serie de preguntas de distintos temas del programa. Luego el estudiante deberá presentar de manera oral una red conceptual integradora de los distintos temas del programa de contenidos. El estudiante ya debe asistir al examen con la red integradora confeccionada.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Barton, N. H., Briggs, D. E. G., Eisen, J. A., Goldstein, D. B., & Patel, N. H. (2007). *Evolution*. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- [2] Bromham, L. (2016). *An Introduction to Molecular Evolution and Phylogenetics* (2.ª ed.). Oxford University Press.
- [3] Carroll, S. B. (2005). *Endless Forms Most Beautiful: The New Science of Evo Devo and the Making of the Animal Kingdom*. W. W. Norton & Company.
- [4] Dobzhansky, T., Ayala, F., Stebbins, G. L., & Valentine, J. (1993). *Evolución*. Editorial Omega.
- [5] Futuyma, D. J., & Kirkpatrick, M. (2017). *Evolution* (4.ª ed.). Sinauer / Oxford University Press.
- [6] Gallardo, M. (2011). *Evolución. El curso de la vida*. Editorial Médica Panamericana.
- [7] Gallardo, M. (2017). *Evolución. El curso de la vida* (1.ª ed. digital). Editorial Médica Panamericana.
- [8] Gould, S. J. (2002). *La estructura de la teoría evolutiva*. Tusquets Editores.
- [9] Herron, J., & Freeman, S. (2014). *Evolutionary Analysis* (5.ª ed.). Pearson.
- [10] Kimura, M. (1994). *Population genetics, molecular evolution, and neutral theory. Selected papers*. The University of Chicago Press.
- [11] Laland, K. N., Uller, T., Feldman, M. W., Sterelny, K., Müller, G. B., Moczek, A. P., Jablonka, E., & Odling-Smee, J. (2015). The extended evolutionary synthesis. *Proceedings of the Royal Society B*, 282(1813), Artículo 20151019. <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1019>
- [12] Lane, N. (2015). *The Vital Question: Energy, Evolution, and the Origins of Complex Life*. W. W. Norton & Company.
- [13] Pigliucci, M., & Müller, G. B. (Eds.). (2010). *Evolution: The Extended Synthesis*. MIT Press.
- [14] Ridley, M. (1996). *Evolution*. Blackwell Science.
- [15] Salgado, L., & Arcucci, A. (2017). *Teorías de la evolución. Notas desde el Sur*. Editorial UNRN.
- [16] Sánchez, T. M. (2007). *La historia de la vida en pocas palabras* (1.ª ed.). Universidad Nacional de Córdoba.
- [17] Soler, M. (2004). *Evolución, las bases de la vida*. Proyecto Sur Ediciones.
- [18] Weiss, M. C., Sousa, F. L., Mrnjavac, N., Neukirchen, S., Roettger, M., Nelson-Sathi, S., & Martin, W. F. (2016). The physiology and habitat of the last universal common ancestor. *Nature Microbiology*, 1(9), Artículo 16116. <https://doi.org/10.1038/nmicrobiol.2016.116>
- [19] Wiley, E. O., & Lieberman, B. S. (2011). *Phylogenetics: Theory and Practice of Phylogenetic Systematics* (2.ª ed.). Wiley-Blackwell.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Gould, S. J. (1983). *Dientes de gallina y dedos de caballo*. Editorial Crítica.
- [2] Gould, S. J. (1985). *La sonrisa del flamenco*. Editorial Crítica / Grijalbo Mondadori.
- [3] Gould, S. J. (1993). *Ocho cerditos*. Editorial Crítica / Grijalbo Mondadori.
- [4] Gould, S. J. (1995). *La vida maravillosa*. Editorial Drakontos.

- [5] Gould, S. J. (1996). La falsa medida del hombre. Editorial Crítica.
- [6] Jablonka, E., & Lamb, M. J. (2013). Evolución en cuatro dimensiones: Variación genética, epigenética, conductual y simbólica en la historia de la vida. Capital Intelectual.
- [7] Jacob, F. (1998). El ratón, la mosca y el hombre. Editorial Crítica / Grijalbo Mondadori.
- [8] Kimura, M. (1986). DNA and the neutral theory. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, 312(1154), 343–354. <https://doi.org/10.1098/rstb.1986.0012>
- [9] Klimovsky, G. (1994). Las desventuras del conocimiento científico. A-Z Editora.
- [10] Moreno, J. (2008). Los retos actuales del darwinismo. ¿Una teoría en crisis? Editorial Síntesis.
- [11] Palma, H., & Wolovelsky, E. (2001). Imágenes de la racionalidad científica. La UBA y los profesores. Eudeba.
- [12] Pérez Tamayo, R. (1998). ¿Existe el método científico? Historia y realidad. Fondo de Cultura Económica.
- [13] Sampedro, J. (2007). Deconstruyendo a Darwin: los enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética. Editorial Crítica.
- [14] Simpson, G. G. (1987). El sentido de la evolución. Eudeba.
- [15] Whitrow, G. J. (1990). El tiempo en la Historia. La evolución de nuestro sentido del tiempo y de la perspectiva temporal. Editorial Crítica.

XI - Resumen de Objetivos

- Comprender la evolución de las teorías biológicas y su contexto histórico, reconociendo a la ciencia como un proceso dinámico, social e histórico.
- Integrar los mecanismos genéticos poblacionales con los patrones macroevolutivos a gran escala y la aparición de novedades morfológicas.
- Reconstruir la historia de la vida, la especiación y las relaciones filogenéticas, aplicando herramientas filogenéticas para proponer y analizar parentescos evolutivos y su aplicación práctica.
- Comprender el panorama actualizado de la biología de las poblaciones humanas en el marco de la teoría evolutiva.

XII - Resumen del Programa

UNIDAD I

Contexto epistemológico y metodológico. Definiciones de evolución. La evolución como hecho y como teoría. La historia de las ideas evolutivas. Nuevos paradigmas en evolución.

UNIDAD II

Historia de la vida en la Tierra y el registro fósil. Evolución química y prebiótica. El árbol de la vida. El origen de los eucariotas. El origen de los metazoos.

UNIDAD III

El contexto poblacional de la evolución. Mecanismos evolutivos y cambios en las frecuencias génicas. Selección natural. Adaptación. Evolución molecular. Teorías neutralistas.

UNIDAD IV

El concepto de especie. Nominalismo y realismo. Procesos de especiación.

UNIDAD V

Reconstrucción filogenética. Escuelas de clasificación. Construcción de árboles evolutivos.

UNIDAD VI

Macroevolución. Patrones macroevolutivos. Teoría de equilibrios puntuados. Extinciones. Evolución morfológica y aparición de novedades evolutivas. El paradigma evolutivo de la Evo devo.

UNIDAD VII

Evolución humana. Origen y evolución de las poblaciones humanas actuales. Evolución cultural.

XIII - Imprevistos

En caso de cambios en la situación sanitaria, se realizarán las clases teóricas de manera virtual y los trabajos prácticos de manera presencial o bien la totalidad de las actividades de manera virtual.

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	