

INSTITUTO DE ENSEÑANZA SUPERIOR N° 7
“Brigadier Estanislao López”



Profesorado de Educación Secundaria en Biología

Resolución 2090/15

Unidad curricular: Evolución

Curso: Tercero

Año lectivo: 2026

Profesora: Analía Michelangeli

Año lectivo:2026

Unidad curricular: Evolución

Régimen de cursado: anual

Curso: Tercero

Carga horaria: 4 hs. semanales

Profesora: Analía Michelangeli

Régimen de correlatividades

- ✓ **Para cursar:** deben tener aprobada Biología I y regularizada Biología II
- ✓ **Para rendir:** deben tener aprobada Biología II.

Régimen de correlatividades

- ✓ Para cursar: deben tener regularizada Ciencias de la Tierra, Ecología, Biología II, Genética.
- ✓ Para rendir: deben tener aprobada Ciencias de la Tierra, Ecología, Biología II, Genética.

MARCO EPISTEMOLÓGICO

La Ley Nacional de Educación Superior Nro. 24521 establece en el Artículo 3º, que la Educación Superior tiene por finalidad proporcionar formación científica, profesional, humanística y técnica en el más alto nivel, contribuir a la preservación de la cultura nacional, promover la generación y desarrollo del conocimiento en todas sus formas y desarrollar las actitudes y valores que requiere la formación de personas responsables, con conciencia ética y solidaria, reflexivas, críticas, capaces de mejorar la calidad de vida, consolidar el respeto al medio ambiente, a las instituciones de la República y a la vigencia del orden democrático.

González Galli (2011) escribe "...el lugar central que la teoría evolutiva ocupa en la biología consiste en señalar que esta teoría permite explicar las causas últimas de todos los sistemas biológicos. Desde otra perspectiva, los innumerables hechos que esta teoría explica pueden reducirse a dos grandes conjuntos de fenómenos: el origen de la diversidad biológica y el origen de la adaptación".

El desafío para el/la docente de esta cátedra será producir, junto a sus alumnos/as, un conocimiento situado y epocal, desocultando el sentido de las

prácticas docentes y desandando el camino de pensamiento único instalado como ideología, en total acuerdo con el perfil de egresado/a deseado por la institución. (Méndez, 2011).

MARCO CURRICULAR

La cátedra Evolución, se inscribe en el contexto del diseño curricular de la carrera Profesorado de Educación Secundaria en Biología (Resolución ministerial 2090/15 del Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe). Se encuentra ubicada en el tercer año del plan de estudios de la carrera. El formato curricular es el de materia, la cursada es anual y tiene una asignación horaria de 4 horas semanales.

Si bien la evolución de la vida actúa como eje vertebrador de este diseño, en la unidad curricular Evolución se profundizan los conceptos y los modelos de la biología evolutiva y, además, se construye un núcleo de contenidos que articula y unifica todas las disciplinas biológicas en un único marco conceptual. De este modo, los conceptos de Evolución interactúan, de manera tanto horizontal como vertical, con aquellos desarrollados en cada unidad curricular de la Formación Específica, y así ayudan a construir una visión integral de los sistemas biológicos. Recupera contenidos y realiza un abordaje, desde la perspectiva evolutiva, de conceptos desarrollados en las unidades curriculares del trayecto de Biología, Ciencias de la Tierra, Ecología y Genética; y profundiza otros trabajados en Historia de la Ciencia y Epistemología.

PROPOSITOS

- ✓ Facilitar la construcción de un marco teórico sólido que permita comprender los procesos evolutivos y la diversidad de la vida, así como sustentar el aprendizaje de otros campos de la biología.
- ✓ Favorecer el análisis de las novedades evolutivas y la construcción del concepto de clado, promoviendo la comprensión de las relaciones entre los organismos.
- ✓ Promover el desarrollo de competencias metodológicas propias de la biología, incluyendo el análisis crítico de diversas fuentes, el uso del lenguaje científico y la elaboración de explicaciones fundamentadas.
- ✓ Fomentar una formación integral (conceptual, procedimental y actitudinal), promoviendo la elaboración de informes científicos y la comunicación clara de las producciones.
- ✓ Propiciar una mirada crítica sobre la ciencia como construcción histórica y social, vinculada a su contexto cultural.
- ✓ Promover la participación, el trabajo colaborativo y la construcción colectiva del conocimiento, fortaleciendo la autonomía de los estudiantes.
- ✓ Valorar el conocimiento científico y su papel en la comprensión y resolución de problemáticas sociales y ambientales.

CONTENIDOS

Unidad 1: Enseñanza de la Evolución.

Porque enseñar evolución. Temas fundamentales para la enseñanza. Errores frecuentes en la enseñanza de la evolución.

Unidad 2: Evolución. Herramientas para comprender el cambio

Antecedentes históricos. Aristóteles. Ray. Buffon. Linneo. Cuvier, paleontología. Catastrofismo. Transformismo. Gradualismo Hutton. Uniformitarianismo. Lyell. La propuesta de Lamarck. Van Humbolt. Darwin. Selección natural y artificial. Adaptación, aptación y exaptación. El origen de las especies. Descendencia con modificación. Wallace. Dificultades de la teoría de la selección natural. Evidencias del proceso evolutivo. La herencia particulada de Mendel. De Vries y Correns. Teoría mutacionista. Teoría cromosómica de la herencia. Sutton y Bovari. Genética de poblaciones. Coevolución. Teoría sintética de la evolución. Principales representantes. Polémicas actuales en el marco de la teoría evolutiva. Población como unidad evolutiva. Neutralismo. Kimura. Gould. Lewontin. Limitaciones del cambio evolutivo. Explicaciones alternativas para la selección natural. Equilibrios puntuados.

Unidad 3: Fósiles. Métodos de datación. Extinciones masivas.

Fósiles. Factores que contribuyen a la calidad del registro fósil. Tipos de fosilización. Medición del tiempo. Geocronología. Métodos siderales. Métodos isotópicos. Métodos radiogénicos. Métodos químicos y biológicos. Métodos geomorfológicos. Métodos de correlación. Reloj molecular. Extinciones en masa.

Unidad 4: Filogenia y Sistemática

Evodevo. Biología sistémica antecedentes históricos. Taxonomía y sistemática. Escuelas. Henning. Clasificación y sistematización. Cladogénesis. Tipos de árboles. Politomía. Problemas con el cladograma. Métodos de máxima parsimonia, máxima verosimilitud e inferencia Bayesiana. Análisis cladístico. Términos y topología del cladograma. Grupos monofiléticos, parafiléticos y polifiléticos. Caracter y estado de caracter. Caracteres taxonómicos. Homologías. Homoplasias. Sinapormofías. Simplesiomorfías. Autapomorfías. Caracteres plesiotípicos y apotípicos. Serie de transformaciones evolutivas (STEs). Polarización de las STEs. Fuentes de información filogenética. Sistemática filogenética. Filogeografía. Ecología molecular.

Especie. Conceptos realistas y nominalistas. Delimitación de especies. Variación infraespecífica. Variaciones intrapoblacionales genéticas y no genéticas. Especies politípicas, polimórficas y crípticas.

Unidad 5: Microevolución

Desarrollo histórico de la genética de poblaciones. Población. Reservorio génico. Ley Hardy-Weinberg. Condiciones de equilibrio. Fuentes de variabilidad genética. Variabilidad y aptitud. Cambio en la frecuencia de alelos de una población. Mutaciones. Recombinación sexual. Panmixia. Endogamia. Exogamia. Selección natural y artificial. Deriva génica. Migración.

Tipos de selección natural: normalizadora, direccional, disruptiva, dependiente de frecuencias y selección sexual. Interacciones interespecíficas y adaptación: coevolución y mimetismo. Aptación, adaptación y exaptación. Selección artificial.

Unidad 6: Macroevolución

Modelos y patrones de especiación: novedades evolutivas. Reservorio génico y especiación. Cladogénesis y anagénesis. Especiación por divergencia: alopátrica, peripátrica, parapátrica y simpátrica. Especiación instantánea o cuántica: poliploidía y especiación estasisipátrida. Mecanismos de aislamiento

reproductivo precigótico y poscigótico. Bases genéticas de la especiación. Genes del desarrollo. Heterocronía. Genes homeóticos y genes HOX.

Evolución convergente. Evolución divergente. Cambio gradual y continuo. Eldredge y Gould. Estasis. Radiación adaptativa. Principales transiciones en la historia de la vida. Unidades geocronológicas (eón, era, periodo, épocas, edad, cron) y geocronométricas.

Unidad 7: El origen de la vida

Origen del Universo y la Tierra. Futuro del universo, teorías. Origen de la vida. Problemáticas para el desarrollo de hipótesis sobre el Origen de la Vida. Antecedentes históricos. Fin de la teoría de la generación espontánea, Pasteur, Schwann, Cohn, Tyndall. Teorías modernas sobre el origen de la vida. La Química prebiótica Estromatolitos. Condiciones primitivas en la Tierra que posibilitaron el origen de la vida. Primeras hipótesis y experiencias: Oparin y Haldane. Coacervados. Experiencias de Miller y Urey. Experiencias de Joan Oró y obtención de nucleótidos. Hipótesis alternativas sobre el origen de la vida. Microesferas de Fox. Protobiontes. Fuentes extraterrestres de compuestos orgánicos. Panspermia. Asteroide Ryugu. Teoría hidrotermal. El mundo ARN. Ribozimas. Limitaciones de la teoría. Compartimentos y metabolismo imprescindibles para la evolución. LUCA y la evolución de los primeros organismos.

Unidad 8: La vida procariota en el Precámbrico.

Primeras células sobre la tierra. Primeros fósiles. Evidencias geológicas. Evolución y aparición de las principales vías metabólicas. Evidencias geológicas. Archaeas y Bacterias. La aparición de la fotoautotrofia. Cianobacterias. La producción de Oxígeno y la transformación de la geomorfología y atmósfera terrestre. Alteración de los ecosistemas procariontes. Evidencias geológicas: Estromatolitos y presencia de estratos oxidados.

Unidad 9: Surgimiento de la vida Eucarionte

Surgimiento de la célula eucariota. Características de los primeros eucariontes. Teoría endosimbiótica a lo largo de la historia. Teoría endosimbiótica seriada (TES) de Lynn Margulis. Bacterias oxidantes como origen de las Mitocondrias; hipótesis, evidencias moleculares y casos actuales. Eucariogénesis. Hipótesis del eocito. Hipótesis virogénica. Cianobacterias proclorófitas, como origen de los cloroplastos hipótesis, evidencias moleculares y casos actuales;

Espiroquetas como origen de los undulipodios; hipótesis, evidencias moleculares y casos actuales. Organización de los primeros organismos eucariotas multicelulares. El origen del sexo.

Unidad 10 : Linajes eucariontes. Paso a la multicelularidad.

Los reinos eucariontes. Filogenia. Opisthokonta. Excavata. Amoebozoos. SAR. Archaeplastida o Primoplantae. Línea verde. Algas verdes. Evolución del parénquima. Embriofitas. Cutícula. Briófitas. Traqueofitas. Evolución de la semilla, del fruto, de la flor. Evolución bioquímica

Surgimiento del reino animal. Definición de Animal y Metazoo. Salto a la multicelularidad. El Metazoo ancestral. Los metazoos en el registro fósil. Fauna de Ediacara o Vendense. Yacimiento de Burgess Shale. Biota de Chengjiang. Filogenia. Origen de los artrópodos. Gigantismo. Transición al medio terrestre. Origen de las alas y el vuelo en los artrópodos. Origen de la metamorfosis. Conservación de insectos en ámbar.

Unidad 11: Cordados y Primeros Vertebrados

Deuterostomados. Deuteróstomo ancestral. Chordata. Sinapormofías. Hipótesis sobre su surgimiento. Fósiles de cordados. Tendencias evolutivas dentro del filo Chordata. Vertebrata. Caracteres derivados. Origen de los vertebrados. Primeros vertebrados. Duplicación génica. Cambios ecológicos. Vertebrados cámbricos. Tejidos duros en vertebrados. Agnatha. Conodontos. Osteostraci. Modelos sobre el origen de las mandíbulas. Gnatostomados. Placodermi. Chondrichthyes. Osteichthyes. Actinopterygii primitivos y actuales. Diferenciación y especiación. Sarcopterygii. Origen y radiación. Características que permitieron el comienzo de la ocupación del espacio terrestre. Dipnoi primitivos y actuales. Actinistia. Eventos de extinción del Devónico tardío. Osteolepimorfos. Estudio de caso: *Eusthenopteron fordi*.

Unidad 12: Primeros tetrápodos y el traslado a la tierra firme

Origen de los Tetrápodos. Hipótesis. Tetrapodomorfos. La Transición a la tierra, ventajas y obstáculos. Ciclos estacionales, alimentación, reproducción y metamorfosis. Estructuras necesarias para la vida sobre la tierra: soporte y locomoción, extremidades, alimentación, dentición, respiración, balance hídrico (excreción y deshidratación), órganos sensoriales (oído medio y visión), reproducción y metamorfosis. Tetrápodos del devónico. Elpistostegalios. Estudio de casos: *Panderichthys* y *Tiktaalik* . Estegocéfalos. Estudio de casos: *Acanthostega* e *Ichthyostega*. Brecha de Romer. Tetrápodos del carbonífero

temprano. Temnospondyli. Lepospondyli. Temnospondyli. Estudio de caso: *Eryops*. Brachiosauridae. Tetrápodos del pérmico temprano. Relaciones de tetrápodos basales. Evolución de los anfibios modernos. Anura. Urodela. Gymnophiona. Origen, diferenciación y especiación de anfibios modernos.

Unidad 13: La radiación de los Amniotas en el medio terrestre

Estudio de caso: Seymouria baylorensis. El origen de los amniotas. Conquista definitiva del medio terrestre: El huevo amniota. Evolución del sistema excretor, circulatorio y respiratorio. Postura y locomoción. Evolución de la audición. Cráneo, clave para clasificar. Anapsyda, Synapsida, Diápsidos y Euriápsidos. Synapsida. Dycinodontia. Cynodontia. Estudio de caso: *Thrinaxodon*. Sauropodomorpha. Neosauropoda. Gigantismo. Características. Sauropsida. Características. Origen y radiación evolutiva de los reptiles. Parareptilia. Estudios de casos: *Millerosaurus*, *Eudibamus* y *Leptopleuron*. Pterosauria. Theropoda. Metabolismo de los dinosaurios. Eureptilia. Cotylosauria. Archosauromorpha. Lepidosauromorpha. Sphenodontia. Estudio de caso: *Sphenodon*. Plesiosaurios. Extinción permotriásica. El mundo triásico y su efecto en la recuperación de la vida. Reptiles del triásico. Diversificación de diápsidos. Estudio de caso: *Placodo*, *Pachypleurosaurus* e *ictiosaurios*. Archosauromorpha. Crocodylomorpha. Pantestudines. Evolución y postura de las extremidades posteriores del arcosaurio. Origen de los dinosaurios. Avemetatarsalia. Estudios de casos: *Scleromochlus* y *Marasuchus*. El mundo jurásico y cretácico. Saurischia y Ornithischia. Estudios de caso: *Stegosaurus* y *Anquilosaurios*. Theropoda. Coelosauria. Estudio de caso: *Tyrannosaurus rex*. Ornithomimidae. Maniraptora. Estudios de casos: *Mononykus* y *Oviraptor philoceratops*. Pterosauria. Características. Locomoción. Estudio de casos: *Eudimorphodon*, *Quetzalcoatlus*. Dinosaurios: endo o ectotérmicos, evidencias. Valle de Ischigualasto, importancia paleontológica y principales grupos fósiles.

Unidad 14: La adquisición del vuelo en las aves

Origen de las aves. Hipótesis. Características de las aves. Origen de las plumas y el vuelo. Estudio de caso: *Sinosauropteryx*, *Anchiornis*. Evolución de las plumas. Estudio de caso: *Archaeopteryx lithographica*. Capacidad de vuelo de los paravianos. Hipotesis sobre el origen del vuelo. Filogenia. Aves del cretácico. Aves modernas. Pygostylia. Estudio de casos: *Iberomesornis*. Confuciusornithiformes. Estudio de caso: *Confuciusornis*. Enantiornithes. Ornithuromorpha. Estudio de caso: *Patagopteryx deferrariisi*. Hesperornithiformes. Estudio de caso: *Hesperornis*. Ictiornithiformes. Estudio de caso: *Ictiornis*. Las aves y la extinción masiva de KPg. El origen y clasificación

de las aves modernas . Aves no voladoras: Paleognathae. Neognathae. La diversificación trifásica de las aves

Unidad 15: La radiación de los mamíferos

Características de los mamíferos. Origen de los mamíferos. Synapsida. Cynodontia y Dycinodontia. Estudios de casos: *Lystrosaurus* y *Thrinaxodon*. Articulación de la mandíbula al oído medio. Pasos para aumentar la mamiferidad. Macroevolución de Cynodontia. Morfoespacio. Mamíferos primitivos. Estudio de casos: *Morganucodon*. Radiación evolutiva de los mamíferos. Prototherios. Australosphenida. Estudio de caso: *Vincelestes neuquenianus*. Allotheria. Multituberculata. Estudio de caso: *Rugosodon eurasiaticus*, *Kamptobaatar* y *Ptilodus*; Metatheria. Estudio de caso: *Sinodelphys* . Eutheria. Estudio de caso: *Juramaia*. Extinción masiva de KPg. Evolución de mamíferos modernos (reproducción, crianza, glándulas mamarias, cerebro). Modelos de radiación. Mamíferos Sudamericanos. Estratos faunísticos. Xenarthra. Estudio de caso: *Megatherium* Meridiungulata. Explosión placentaria del Paleoceno. Edad de hielo, extinción. Modelos de matanza en competencia.

Unidad 16: Los primates y el hombre.

Primates. Relaciones de los primates basales. Sistemática. Primates fósiles. Estudio de caso: *Plesiadapis*. Adapiformes. Estudio de casos: *Djebelemur*. Tarsiiformes. Estudio de caso: *Archicebus*. Miembros antropoideos, características. Platyrrhini. Catarrhini. Estudio de casos: *Eosimias*, *Aegyptopithecus* y *Protopithecus*. Hominoidea. Hylobatidae. Ponginae. Hominidae. Estudio de caso: *Proconsul*. Evolución de los Humanos. Estudio de caso: *Sahelanthropus tchadensis*. Origen del bipedismo. Ventajas y desventajas. Estudio de caso: *Orrorin tugenensis* y *Ardipithecus ramidus*. *Aumento del tamaño del cerebro. Mandíbulas y alimentación.* Australopithecus y el género Homo. Estudio de caso: *Australopithecus afarensis*, Lucy. Género Homo. Estudio de casos: *Homo habilis*, *Homo ergaster*, *Homo erectus*. Origen de la tecnología. Migración. Líneas evolutivas. Los pueblos neandertales. Estudio de caso: *H. neanderthalensis*. Homo sapiens. Estudio de caso: *Homo floresiensis*. Cerebro y lenguaje. La genética del *H. sapiens* y las huellas del Diluvio de cenizas. La Selección Natural y la Cultura.

PROPUESTA METODOLOGICA

- ✓ Exposición dialogada docente-alumnos.
- ✓ Diseño e interpretación de experiencias científicas.
- ✓ Narrativa de historias de la ciencia.

- ✓ Actividades diversas como: taller, análisis y resolución de problemas, formulación de interrogantes e indagación bibliográfica.
- ✓ Elaboración de trabajos prácticos pertinentes.
- ✓ Utilización y producción de diversos recursos digitales, vinculados con los contenidos de esta unidad curricular (documentos, videos, portales en la Web, presentaciones audiovisuales, software educativo, de simulación, entre otros).
- ✓ Búsqueda, selección, análisis y organización de información procedente de diferentes fuentes.
- ✓ Elaboración de informes de trabajos.
- ✓ Utilización correcta del vocabulario específico, los sistemas de notación bibliográfica y científica.
- ✓ Construcción y aplicación de gráficos, esquemas, modelos, maquetas, analogías u otros modos de representación para explicar y describir conceptos específicos.

MODALIDAD DE CURSADO

Normativa de referencia: RAM

Art. 28: Serán regulares aquellos estudiantes que cumplimenten los requisitos determinados a tal fin por el docente en su planificación, fijando las condiciones de promoción y acreditación de la Unidad Curricular, cantidad de parciales, trabajos prácticos, coloquios, instancias finales, acorde a lo establecido en el Diseño Curricular. Los IES podrán ofrecer a través de su RAI otros formatos y/o recorridos de trayectorias de cursado.

Art. 29: Las modalidades de regular con cursado presencial y semipresencial deberán especificar sobre evaluaciones parciales, trabajos prácticos y distintos porcentajes de asistencia. El estudiante tendrá derecho a recuperatorios en todas las instancias acreditables (parciales, trabajos prácticos, coloquios, otros que determinen los docentes en sus planificaciones).

Art. 30: Mantendrá la condición de estudiante regular con cursado presencial aquel que, como mínimo cumpla con el 75% de asistencia y hasta el 50% cuando

las ausencias obedezcan a razones de salud, trabajo y/o se encuentren en otras situaciones excepcionales debidamente comprobadas. Aún en los casos que el estudiante no logre alcanzar los mínimos expresados en los porcentajes anteriores, podrá ser reincorporado a la condición objeto del presente artículo, a través de una instancia de evaluación definida según el artículo 29. Todo aplicable a cada cuatrimestre escolar.

Art.31: Mantendrá la condición de estudiante regular con cursado semipresencial aquel como mínimo, cumpla con el 40 % de asistencia a cada cuatrimestre.

Art. 33: El estudiante libre deberá aprobar un examen final ante un Tribunal con una nota mínima de 6 (seis) puntos. Los docentes especificarán en la planificación de la Unidad Curricular la modalidad del examen de alumno libre, no pudiendo establecer requerimientos extraordinarios o de mayor exigencia que los propuestos para su aprobación al estudiante regular. Este documento deberá estar disponible en el Instituto.

CRONOGRAMA

Primer trimestre:

- ✓ Unidades 1 a 7
- ✓ Parcial: 19/06/26
- ✓ Recuperatorio: 02/07/26

Segundo cuatrimestre:

- ✓ Unidades 8 a 16
- ✓ Presentación de avance de clado: 18/09/26
- ✓ Parcial: 09/10/26
- ✓ Recuperatorio: 16/10/25
- ✓ Recuperatorio integrador: 30/10/26

EVALUACIÓN

En esta propuesta la evaluación es entendida como una oportunidad, cuyo propósito es que “los/as alumnos/as pongan en juego sus saberes, visibilicen sus logros y aprendan a reconocer sus fortalezas y debilidades como estudiantes” (Anijovich, Cappelletti, 2017), por ello se realizará de manera procesual, observando y acompañando a cada alumno/a durante su trayectoria.

Es de vital importancia acordar con las y los alumnas y alumnos los criterios y los instrumentos, ya que la socialización promueve a ubicarlos como investigadores de su propia práctica. Los modos de autoevaluación y coevaluación son relevantes para la reflexión, compartiendo las experiencias y aportando múltiples visiones sobre el recorrido de cada una.

La propuesta de evaluación contempla el proceso, partiendo de un momento inicial de su formación, para reorganizar la trayectoria y sumativo para visualizar las síntesis finales.

Criterios de evaluación:

- ✓ Dominio de los contenidos, procedimientos y actitudes básicos de la cátedra.
- ✓ Cumplimiento de los trabajos solicitados.
- ✓ Capacidad para la integración de contenidos.
- ✓ Transferencia del aprendizaje construido a nuevas situaciones.
- ✓ Utilización del vocabulario específico de la disciplina.
- ✓ Actitudes responsables y de compromiso en el aprendizaje de la asignatura.

Bibliografía

Apesteuguía, S; Ares, R. (2010). *Vida en evolución. La historia natural vista desde Sudamérica*. Buenos Aires: Vazquez Mazzini.

Campbell, N; Reece, J. (2007). *Biología*. Buenos Aires; Madrid: Médica Panamericana.

Curtis, Barnes, Schenek, Massarini. (2008). *Biología*. Panamericana.

Montero, R; Autino, A. (2018). *Sistemática y Filogenia de los vertebrados, con énfasis en la fauna argentina*. Tucumán: Independiente.

Morrone, J. J. (2013). *Sistemática. Fundamentos, métodos, aplicaciones*. México: UNAM.

Steinmann,A; Bonatto, M. (2020). *Biología y diversidad animal:reconstrucción filogenética*. Río Cuarto: UniRío.

Vargas, Pablo; Zardoya, Rafael. (2013). *El árbol de la vida. Sistemática y evolución de los seres vivos*. Madrid.

