



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD

Programa de la Asignatura: EVOLUCIÓN	Código:
Departamento: BIOLOGÍA	Sede: ESQUEL

Profesor Responsable: Dr. Gabriel M. Martin						
Carga Horaria: 120 horas 3 hs teóricas, 6 hs prácticas.						
Total	Sem. Teóricos	Total Teóricos	Sem. Prácticos	Total Prácticos	Sem. Teórico/Práct.	Total Teórico/Práct.
120	4	15	2	15	2	15
Clases Teóricas /Teórico-prácticas/Prácticas						
Días: martes			De - 14.00__ a _17.00__			
Días: jueves			de - 14.00__ a _17.00__			
Días: viernes			de - 9.30__ a _12.00__			
Asignaturas Correlativas:						
Código: 12003		Nombre: Biología Celular y Molecular			Para la/s carrera/s	

I. Objetivos de la Asignatura:

Objetivos generales

- Presentar una visión actualizada de la teoría evolutiva, con énfasis en los procesos y patrones de la evolución.
- Relacionar entre los procesos evolutivos en diferentes niveles de organización biológica, desde el molecular al interespecífico.
- Evaluar críticamente las principales controversias sobre los patrones de la evolución a través de un entrenamiento intelectual donde predomine la indagación.

Objetivos específicos

- Comprender la importancia de un pensamiento "sintético" e interdisciplinario al abordar la biología evolutiva a partir del estudio de los siguientes procesos: la historia de cómo se arriba a la síntesis moderna de la evolución, las más recientes renovaciones conceptuales incorporadas a la versión original de la teoría sintética y las evidencias evolutivas.
- Conocer y analizar, a través del análisis de los procesos microevolutivos, las características de las poblaciones como sistemas genéticos y ecológicos integrados.
- Conocer y discutir el problema de la multiplicidad de acción de la selección natural y reconocer las vertientes del seleccionismo y del neutralismo.
- Interpretar los ajustes funcionales entre los organismos y su ambiente (proceso de adaptación) y relacionarlos con los fundamentos de la selección sexual y el comportamiento social.
- Conocer los atributos de las especies que surgen de la posesión y de la función de un reservorio génico discontinuo.
- Conocer y familiarizarse con los distintos modelos de formación de las especies



Programa de la Asignatura: EVOLUCIÓN	Código:
Departamento: BIOLOGÍA	Sede: ESQUEL

mediante el análisis de sus características genéticas y ecológicas, y el estudio de casos pertinentes. Reconocer el significado de los distintos mecanismos relacionados con los fenómenos de especiación.

-Conocer, desde sus orígenes y a través de filogenias "macrotaxonómicas", las principales vías evolutivas seguidas por la organización celular.

-Conocer los principales patrones de diversificación y de extinción a través del registro fósil como fuente de documentación.

-Conocer y comprender los fundamentos lógicos y metodológicos que subyacen al análisis y la síntesis de la información biológica utilizada con el propósito de esclarecer las relaciones de parentesco, así como los modos y ritmos de la evolución.

-Conocer y discutir aspectos de la regulación genética y de la investigación causal del desarrollo que promueven la evolución morfológica.

II. Contenidos Mínimos:

Introducción histórica. Evidencias de la evolución. Teorías de la evolución. Origen y grandes rasgos de la evolución de la vida. La población como escenario del proceso evolutivo. La dinámica de los procesos microevolutivos. Filogenia. Clasificación.

Sistemática: escuelas. Procesos de macroevolución. Cambios en la diversidad. Patrones de origen y de extinción de los taxones. Tendencias evolutivas en distintos grupos taxonómicos. Evolución humana.

III. Programa Analítico:

Unidad 1. ¿Qué es la evolución? Importancia de la Biología Evolutiva. La evolución antes de Darwin y "el camino" hacia Darwin.

Unidad 2. Herencia. Mendel y la herencia mendeliana. Repaso genética de poblaciones. La síntesis evolutiva.

Unidad 3. El factor "tiempo" en la evolución. Dataciones, bioestratigrafía y la relación entre la aparición de planes corporales y linajes en función del tiempo.

Unidad 4. Evidencias de la evolución. El origen de la vida y el registro fósil. Anatomía comparada y desarrollo. Homología, analogía, homoplasia. Ingeniería vs. Diseño natural. Series de transformación, bauplanes, embriología comparativa. Estructuras vestigiales. Evidencias en la distribución de los organismos, biogeografía.

Unidad 5. Emergencia y diversidad de la vida. Oparin, Haldane, teoría endosimbiótica. Desde la célula hasta los organismos más complejos. Distribución de los organismos en función de su diversidad. El nicho y la competencia en evolución.

Unidad 6. ¿Qué es la selección natural? Selección natural vs. Selección interna. Selección natural vs. Selección artificial. Tipos de selección. Selección sexual. Selección interna: procesos, evidencias.



Programa de la Asignatura: EVOLUCIÓN	Código:
Departamento: BIOLOGÍA	Sede: ESQUEL

<p>Unidad 7. Variación y variabilidad. Reproducción sexual y variaciones. Mutaciones. Poliploidía. Genes homeóticos, Hox y reguladores.</p> <p>Unidad 8. Especiación. ¿Qué es una especie y cómo se origina/forma? Diferentes definiciones de especie. Problemas en la definición de especies. Cladogénesis. Evolución reticulada. Agamospecies. Transferencia horizontal. Aislamiento reproductivo. Tipo y efectos en la formación de especies. Clines, razas y otras variaciones. Convergencias y paralelismos. Gradientes en la distribución de especies y otros taxones.</p> <p>Unidad 9. Coevolución. Procesos y relaciones/interacciones entre especies. Hipótesis del mosaico geográfico. Coespeciación, cofilogenias. Hipótesis de la reina roja. Camuflaje, mimetismo.</p> <p>Unidad 10. Historias de vida. “Estrategias” y rasgos. Ciclos de vida complejos y evolución de endoparásitos. Inversión diferencial de energía y trade-offs. Iteroparidad, semelparidad y envejecimiento. La vida en grupo, altruismo.</p> <p>Unidad 11. Micro y macroevolución. Patrones, escalas y procesos. Anagénesis vs. Cladogénesis. Equilibrios puntuados y selección de especies. Deriva génica y cuellos de botella, efectos en la poblaciones. Preadaptación y exaptación.</p> <p>Unidad 12. Extinciones. Tipos de extinciones. Causas (¿?) y consecuencias de la extinciones. Biogeografía de islas y su relación con extinciones y especiación. Extinciones en masa, estudios de casos. Procesos de radiación de clados (fusibles y linajes fantasma).</p> <p>Unidad 13. Evolución humana. Humanos: fin último o pináculo de la nada. Comportamiento innato, aprendizaje selectivo. Características adquiridas del comportamiento. Evolución de los primates. Desde los mamíferos al hombre. Evolución de hominoidea. De África para el mundo: migraciones y la expansión de Homo.</p>
--

IV. Descripción de actividades:	
Semana	Descripción
1	Planteo de la propuesta de trabajo y pautas de cursado y aprobación de la materia. ¿Qué es la evolución? Conceptos. La evolución biológica como hecho y como teoría. La evolución en acción: sus alcances e importancia.
2	Historia de la biología evolutiva. Antes de Darwin. La contribución de Charles Darwin. La evolución después de Darwin. El surgimiento de la “teoría sintética”. Nuevas propuestas a partir de la “síntesis moderna” de la evolución. Trabajo práctico 1.
3	Evidencias de la evolución biológica. Parentesco y el concepto histórico de homología. El registro fósil como fuente de evidencia paleontológica. Evidencias neontológicas y sus fuentes. Trabajo práctico 2.
4	Principios de la genética de poblaciones. Variación genética. Modelo de Hardy-Weinberg



Programa de la Asignatura: EVOLUCIÓN	Código:
Departamento: BIOLOGÍA	Sede: ESQUEL

	<p>y factores que producen desviaciones del equilibrio estable. Mutación. Migración. Deriva genética. Estructura poblacional y flujo génico. Variación geográfica entre poblaciones. Trabajo práctico 3.</p>
5	<p>Selección natural y eficacia biológica. Modos de acción de la selección. Selección dependiente de la frecuencia. Lastre genético y costo de la selección natural. Síntesis de fuerzas: las cimas adaptativas. Selecciónismo y neutralismo. Modelos neutralista y "casi" neutralista de la evolución molecular. Trabajo práctico 4.</p>
6	<p>Selección natural y adaptación (I). Los significados de "adaptación" en biología evolutiva. El "programa adaptacionista". Origen de los caracteres adaptativos: adaptación y exaptación. Diversificación y convergencia adaptativas. Interacciones entre especies (coevolución) y multiespecíficas. Trabajo práctico 5.</p>
7	<p>Selección natural y adaptación (II). La selección sexual. Selección a diferentes escalas. Selección familiar y eficacia biológica inclusiva. Concepto de "estrategia evolutiva estable" (ESS). El gen "egoísta": replicadores y vehículos. La controvertida selección de grupo o interdémica. Selección de especies. Trabajo práctico 6.</p>
8	<p>Estatus ontológico de la especie. Conceptos de especie. Tipos de especies. Variaciones infraespecíficas. Variaciones intrapoblacionales. Barreras de aislamiento reproductivo. Aislamiento incompleto y el concepto de semiespecie. Conceptos de reconocimiento de especies y de cohesión de especies. Contacto secundario. Trabajo práctico 7.</p>
9	<p>Especiación: reseña histórica del concepto y de sus clasificaciones. El esquema espacial clásico: modelos de especiación en alopatria, en parapatria y en simpatria. El esquema no-espacial: especiación por divergencia y por transiliencia. Modelos moleculares promotores de efectos aislantes. Trabajo práctico 8.</p>
10	<p>Historia de la vida en la Tierra. Origen de los sistemas genéticos. De los procariotas a la condición eucariótica. Ayer y hoy de la teoría endosimbiótica. Diversidad biológica durante la evolución precámbrica: los dominios moleculares y los reinos eucarióticos.</p>
11	<p>Evolución y registro fósil. El tiempo geológico. Patrones de diversificación: tasas de evolución basadas en criterios morfológicos y taxonómicos. Las "tendencias" evolutivas. Diversidad biológica durante la explosión cámbrica. Patrones de extinción. Trabajo práctico 9.</p>
12	<p>Evolución, clasificación y filogenia. Modo y ritmo de la evolución. Gradualismo filético. Modelo de los equilibrios puntuados. Reconstrucción de la filogenia. Clasificación y sistemática: escuelas. Parsimonia. Homología. Principio de divergencia. Reconstrucción de la filogenia. Evidencias molecular y paleontológica. Relojes evolutivos moleculares. Trabajo práctico 10.</p>
13	<p>Biogeografía histórica. Filogeografía. Extinciones. Causas y caracterización de extinciones locales y masivas. Pseudoextinciones. Origen y diversificación de los grupos taxonómicos. El papel de los cambios ambientales en las extinciones. Recambios faunísticos. Trabajo práctico 11.</p>
14	<p>Regulación del desarrollo y aparición de novedades en la evolución. Genes Hox y "evo-</p>
Año de Vigencia	



Programa de la Asignatura: EVOLUCIÓN	Código:
Departamento: BIOLOGÍA	Sede: ESQUEL

15	<p>devo". Modularidad y concepto biológico de homología. heterocronía y alometría. Restricciones del desarrollo y evolución morfológica. Hipótesis del "zootipo". Fósiles, moléculas y embriones: correlaciones entre el registro fósil, la evolución molecular y la evolución morfológica. Trabajo práctico 12.</p> <p>Diversidad de primates. Relaciones filogenéticas. Los simios africanos: nuestros parientes más cercanos. Similitudes y diferencias entre las especies de hominoideos. Primeros homíninos. La radiación del género Homo en África. Evidencias osteológicas y arqueológicas, morfología comparada. La evolución humana como patrón macroevolutivo. Modelos de surgimiento del hombre anatómicamente moderno: poblamiento de África y multirregional. Procesos evolutivos. Trabajo práctico 13.</p> <p>V. Bibliografía:</p>
----	---

Título: Evolution	Año: 2005
Autor: Futuyma, D.	Editorial: Sinauer Associates
Básica para: Todo el programa.	Complementaria para:
Título: El origen de las especies	Año: 1983
Autor: Darwin, C.	Editorial: Ediciones del Serbal
Básica para: Todo el programa.	Complementaria para:
Título: Evolution. The first four billion years	Año: 2009
Autor: Ruse, M., Travis, J. (eds.)	Editorial: Belknap Harvard
Básica para: Todo el programa.	Complementaria para:
Título: Adaptation	Año: 1996
Autor: Rose, M.R., Lauder, G.V. (eds.)	Editorial: Academic Press
Básica para: Unidades 5-6 / TP5-6	Complementaria para:
Título: El proceso coevolutivo	Año: 2003
Autor: Thompson, J.N.	Editorial: Fondo de la Cultura Económica
Básica para: Unidad 5 / TP 5	Complementaria para:



Programa de la Asignatura: EVOLUCIÓN	Código:
Departamento: BIOLOGÍA	Sede: ESQUEL

Título: Systematics	Año: 2012.
Autor: Wheeler, W.C.	Editorial: Wiley-Blackwell
Básica para: Unidad 11 /TP 10.	Complementaria para:
Título: Evolution	Año: 2004
Autor: Ridley, M.	Editorial:
Básica para: Unidades 3-6 /TP 3-8	Complementaria para:
Título: Principles of Systematic Zoology	Año: 1969
Autor: Mayr, E.	Editorial: McGraw-Hill
Básica para: Unidades 7-8 /TP 7-8	Complementaria para:
Título: Extinctions	Año: 1984
Autor: Nitecki, M.H.	Editorial: Chicago University Press
Básica para: Unidad 11 /TP11	Complementaria para:

VI. Metodología de Enseñanza:

Durante las clases se desarrollarán actividades promotoras de la capacidad de análisis, interpretación, comparación y discusión -individual y grupal- de los alumnos, utilizando un método de trabajo expositivo y de lectura, que incluye formación sobre su estructura y organización lógica.

A través las clases se procesará la abundante información bibliográfica disponible, estableciendo criterios que permitan su selección e interpretación, en el marco de la actual biología evolutiva, destacando la unidad y diversidad de los procesos biológicos. Se discutirá el carácter provisional de esas interpretaciones y el papel que juegan las teorías en la obtención de los datos, además de cómo se comunican tales interpretaciones con un lenguaje científico apropiado.

El programa teórico vigente y la bibliografía del curso, en la que se incluyen tanto textos generales que cubren simultáneamente la mayoría de los contenidos de la asignatura como aquellos opcionales, deberán considerarse de lectura y consulta constante.

En el transcurso de las clases prácticas se utilizan métodos de trabajo conducentes a:

- Desarrollar aptitudes para la resolución de problemas y para la comunicación oral y escrita.
- Fomentar la participación activa de los estudiantes en el aula bajo la guía y coordinación del/los docente/s.

Los trabajos prácticos consisten en la elaboración, por parte de los alumnos, de respuestas a cuestionarios confeccionados por los docentes y basados en los contenidos de diferentes textos seleccionados como eje de tales actividades.

Esta metodología tiene por objeto, por un lado, fomentar la participación activa de los estudiantes en el aula - generando interacción con los docentes y sus propios compañeros- y, por otro, evaluar el nivel de conocimiento que tienen los alumnos sobre el tema a desarrollar y dar respuesta a toda duda conceptual que el



Programa de la Asignatura: EVOLUCIÓN	Código:
Departamento: BIOLOGÍA	Sede: ESQUEL

mismo hubiera generado.

Es por ello que se requiere que los estudiantes hayan preparado con anterioridad el tema motivo de cada clase práctica, con lo que a la vez se estimulan los hábitos regulares de estudio.

VII. Condiciones para la aprobación del cursado de la asignatura

Se deberá tener asistencia al 85% de los trabajos prácticos y aprobar el 75% de estos.

Se tomarán dos (2) exámenes parciales en forma escrita, cada uno de los cuales consta de dos fechas de recuperación, también escritas. El primer parcial abarcará los contenidos de los trabajos prácticos 1-6 mientras que el segundo parcial abarcará los contenidos de los trabajos prácticos 7-13.

Para la asistencia a clases, tanto teóricas como prácticas, la tolerancia máxima será, sin excepción, de diez (10) minutos a partir del horario de su inicio. Transcurrido dicho lapso, el alumno será considerado "ausente". Las inasistencias debidas a razones de salud y por otras causales (congresos, jornadas o cursos, trabajos de campo) deberán estar justificadas mediante el correspondiente certificado.

Para la aprobación de cada clase práctica, los alumnos deberán resolver un cuestionario relacionado al tema del día, el que deberá ser entregado al término del práctico para su corrección. Caso contrario, el trabajo práctico correspondiente se considerará "desaprobado" y deberá recuperarse (por única vez). A modo de recuperación, por cada trabajo práctico deberán entregarse por escrito dos (2) cuestionarios, uno de ellos conteniendo las soluciones de los problemas correspondientes a la clase práctica no-asistida (o desaprobada) y el otro conteniendo preguntas adicionales sobre el tema de dicha clase y preparado especialmente para la recuperación correspondiente. Ambos cuestionarios deberán ser entregados hasta una semana antes del examen parcial donde estuviera incluido el trabajo práctico a recuperar.

Todos los alumnos deberán armar una carpeta de Trabajos Prácticos, donde constarán las actividades realizadas en cada una de las clases. Cada trabajo deberá estar firmado por el Profesor y/o Jefe de Trabajos Prácticos. La ejecución de cada cuestionario (sea manuscrito o realizado en computadora) es personal, no aceptándose que dos (o más) alumnos presenten las mismas respuestas.

VIII. Condiciones para la aprobación de la asignatura

Aprobar el examen final oral correspondiente.

Vigencia de este programa

Año	Firma	Profesor responsable
2021		Dr. Gabriel M. Martin



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD

Programa de la Asignatura: EVOLUCIÓN	Código:
Departamento: BIOLOGÍA	Sede: ESQUEL

Visado			
Decano	Sec. Académico Facultad	Jefe de Departamento	Coordinador: Comisión Curricular de la carrera
Fecha	Fecha	Fecha	Fecha