



RESOLUCION UNRN N° 463/09

Viedma, 22 de julio de 2.009.

VISTO, la Ley 26330 de creación de la UNRN, la Resolución ME N° 1597/08 de aprobación del Estatuto Provisorio y la Resolución UNRN N° 13/08 que determina las áreas y carreras prioritarias para su desarrollo e implementación en la localidad de General Roca de la Sede Alto Valle de la UNRN, la Resolución UNRN N° 344/09 de creación de la carrera de Geología en General Roca, Sede Alto Valle.

CONSIDERANDO

Que en la localidad de General Roca de la Sede Alto Valle de la UNRN se pondrá en marcha la carrera el año próximo la Licenciatura en Geología, que corresponde al régimen de carreras reguladas por el Artículo 43 de la Ley de Educación Superior, de acuerdo con las previsiones de de áreas prioritarias establecidas por la Resolución UNRN N° 13/08.

Que el Artículo 2do. de la Resolución UNRN N° 13/08 establece el propósito de desarrollar el proyecto de carrera de Licenciatura en Paleontología en la citada Sede.

Que se ha formulado el proyecto de carrera de Licenciatura en Paleontología con vistas a su presentación ante el Ministerio de Educación de la Nación para la tramitación del reconocimiento y validez nacional de títulos y alcances.

Que el proyecto formulado posee consistencia académica y guarda las formalidades exigidas por el Ministerio de Educación en cuanto a requisitos de ingreso, carga horaria mínima, perfil, y alcances de los títulos previstos, organización curricular y contenidos mínimos previstos para su desarrollo.

Que la UNRN efectuará una convocatoria de candidatos a ocupar cargos docentes de la carrera para las asignaturas específicas del área de estudio y de coordinador de la carrera, en tanto las restantes materias serán cubiertas con docentes de Licenciatura en Geología.

Que el Rector Organizador tiene las atribuciones conferidas por el artículo 49 de la Ley N° 24.521, en particular las atribuciones propias del cargo y las que normalmente corresponden al Consejo Superior.

 **Por ello:**



**EL RECTOR ORGANIZADOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO**

RESUELVE

ARTÍCULO 1º.- DETERMINAR el dictado de la carrera de Licenciatura en Paleontología en la ciudad de General Roca, Sede Alto Valle de la UNRN, a partir del año 2010.

ARTÍCULO 2º.- APROBAR los fundamentos y objetivos de la carrera de Licenciatura en Paleontología, los alcances del título y el plan de estudios correspondiente, que se agrega como Anexo I.

ARTÍCULO 3º.- EFECTUAR las tramitaciones correspondientes para la presentación del proyecto ante la Dirección Nacional de Gestión Universitaria del Ministerio de Educación de la Nación para el reconocimiento y validez nacional de los títulos y alcances comprendidos en la carrera.

ARTÍCULO 4º.- REGISTRAR, dar a conocer y archivar.



Dr. JUAN CARLOS DEL BELLO
RECTOR ORGANIZADOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO

RESOLUCION UNRN N° 463/09

Anexo I. Plan de Estudios de la carrera de grado de Licenciatura en Paleontología

1. Por medio de la presente se solicita el reconocimiento oficial y la validez nacional del título de **Licenciado en Paleontología**, así como también la consideración de sus alcances por parte de este Ministerio.

2.- A continuación se describe el Proyecto de Carrera de Grado referido:

a.- UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO

b. TÍTULO

Licenciado en Paleontología

c. DURACIÓN

5 años (10 semestres) y 4343 horas de asistencia obligatoria.

d.- CONDICIONES DE INGRESO

- 1 Poseer título o certificado de Nivel Medio o superior obtenido en el país, cuya validez esté garantizada por las leyes y normas vigentes.
- 2 Poseer título o certificado de Nivel Medio o superior obtenido en el extranjero y reconocido por el Ministerio de Educación de la Nación y demás jurisdicciones educativas, o revalidado de acuerdo con las normas vigentes y debidamente legalizado.
- 3 Haber cumplimentado los procedimientos y requisitos del Programa de Ingreso de la UNRN.

e. CONDICIONES DE EGRESO

Para la obtención del título correspondiente se requerirá haber completado el cursado y haber aprobado los exámenes finales de cada uno de los trayectos de formación, y haber presentado y aprobado la Trabajo Final de Grado.

f. FUNDAMENTACION

La Paleontología es una disciplina de ajeja raigambre en la actividad científica argentina, con sus comienzos datando prácticamente desde la época colonial. Las contribuciones de investigadores argentinos han sido claves para dilucidar capítulos fundamentales de la evolución de la vida no sólo en nuestras latitudes sino además, para entender los mecanismos y la diversidad de formas de vida extinguida virtualmente a nivel global. Las vocaciones despertadas en la comunidad joven en los últimos 20 años, mucho como respuesta a una notoria permeabilidad de los medios de comunicación para difundir los avances y novedades acaecidas en nuestro territorio, estimula la propuesta de la implementación de una alternativa de grado académico, que en el caso de la UNRN, sería la primera con asiento en el interior del país. El ingente desarrollo del



conocimiento sobre el pasado de nuestro planeta, y el constante surgimiento de nuevas líneas de investigación, brindan condiciones que alientan la formación de recursos humanos altamente capacitados en la instrumentación de metodologías modernas, con plena conciencia de la necesidad de proteger un recurso patrimonial y cultural no renovable, y con herramientas técnicas que permitan una producción científica acorde a estándares internacionales de rigurosidad y excelencia en lo que hace a la divulgación de conocimiento novedoso..

El plan de estudios de la Licenciatura en Paleontología está estructurado para formar profesionales capaces de llevar adelante proyectos de investigación sobre distintos aspectos de la evolución y diversidad de los organismos extinguidos, con un neto sesgo biológico, que facilite la interpretación del registro fósil como testimonios irrepetibles de fenómenos y mecanismos biológicos que de forma constante y permanente se han dado a todo lo largo de la historia de la vida en nuestro planeta.

En efecto, el plan de estudios contribuye a la formación de un profesional curioso, capaz de evaluar la evidencia fósil como prueba empírica de la existencia de una particular forma de vida, y que a partir de métodos específicos, pueda descubrir datos que aporten al incremento de nuestro conocimiento paleobiológico. A su vez, se pretende brindar las herramientas básicas necesarias para la elaboración de proyectos de investigación coherentes y de alta factibilidad, a la vez de asistir iniciativas que atiendan a la preservación del patrimonio paleontológico.

En ese marco se plantea la necesidad de formar un profesional íntimamente vinculado a una comunidad científica internacional, formando parte de instituciones científicas y educativas, tales como museos, universidades y centros de investigación, que funcionen con fuertes vínculos con las comunidades inmediatas y mediatas, difundiendo a partir de su producción científica, los avances en el conocimiento científico.

OBJETIVOS

El objetivo central de esta carrera es procurar una formación avanzada en la investigación científica, organización, gestión y control de instituciones científicas, museológicas y de patrimonio cultural, en el planeamiento de proyectos de investigación paleontológica, capacitando al futuro egresado para trabajar en equipo y cumplir diversas funciones en el ámbito de instituciones científicas, relacionadas tanto con áreas académicas como no académicas. Se pone énfasis en desarrollar una profunda revalorización social del patrimonio paleontológico.

Por lo tanto la formación académica en Paleontología, se complementa con una formación teórico-práctica en el manejo de materiales fósiles y en la elaboración de todos los aspectos inherentes a informes y artículos científicos, habilidades esenciales para el alumno tanto en su ámbito personal como profesional.

g. PERFIL DEL EGRESADO



Los graduados con el título de **Licenciado en Paleontología** de la UNRN, además de lo precedente, dispondrán de conocimientos en las siguientes áreas y disciplinas:

1. Los saberes técnicos y profesionales en: Biología (y todas sus ramas, Zoología, Botánica, Microbiología, etc.), Diversidad y Evolución de los principales grupos biológicos (Paleoinvertebrados, Paleobotánica, Paleovertebrados), Taxonomía, Filogenia y Evolución.
2. Los aportes de la Paleontología para la interpretación del contexto biogeográfico y la distribución de las distintas asociaciones faunísticas y florísticas tanto de ambientes marinos como continentales a través del tiempo.
3. El marco teórico y herramental de la Geología, como base para el desarrollo e implementación de métodos cronoestratigráficos, paleoambientales y tafonómicos..
4. Pasantías que permitan integrar y desarrollar los conocimientos adquiridos, a fin de que el egresado pueda resolver con éxito los desafíos que le deparará su actuación profesional en la actividad exploratoria y de rescate de materiales fósiles, así como en la elaboración de los aspectos técnicos requeridos en los informes científicos (ilustración, fotografía, etc.).

Estos estudios le otorgarán al **Licenciado en Paleontología**:

1. Habilidades para el desarrollo de proyectos de investigación que tiendan a la producción de conocimiento novedoso.
2. Conocimientos para capacitar a terceros para el desarrollo de planes orientados a la obtención de resultados.
3. Comprensión de los roles funcionales y los procesos críticos de equipos de investigación multidisciplinarios.
4. Capacidad para implementar las mejores prácticas y lograr éxito sustentable a largo plazo
5. Dominio de técnicas y estrategias que aseguran la obtención de resultados satisfactorios en los proyectos de investigación.
6. Conocimientos y actitudes que permiten el desarrollo de la capacidad de liderazgo.
7. Capacidad para organizar y construir colecciones de materiales fósiles que permitan el acceso a la información por parte de terceros.
8. Conocimientos para formular hipótesis novedosas y capacidad para elaborar estrategias metodológicas adecuadas.

h. ALCANCES DEL TÍTULO

El Licenciado en Paleontología podrá:

1. Asesorar, diseñar y evaluar acciones tendientes a la protección del patrimonio paleontológico.



2. Ejercer cargos superiores técnicos- administrativos en organizaciones como museos e institutos de investigación científica.
3. Ejercer labores a nivel de funcionario, en áreas que competan al Estado en materia de promoción, desarrollo y control de la acción sobre el Patrimonio Paleontológico.
4. Participar en equipo con enfoque interdisciplinario en proyectos que requieran la integración profesional con otras áreas del conocimiento.
5. Fomentar el cooperativismo como medio adecuado a la solución de problemas que presenten las áreas mencionadas.
6. Contribuir al desarrollo regional y local, la integración económica, la inclusión y la cohesión social.

Los graduados en Licenciatura en Paleontología podrán desempeñarse en:

- 1 Instituciones científicas, tales como centros dependientes del CONICET, institutos universitarios o museos.
- 2 Cargos docentes en universidades públicas y privadas en materias afines a su formación.
- 3 Asesorías en consultoras sobre proyectos mineros, hidrocarburíferos, hidrogeológicos, etc., que requieran informes técnicos sobre el impacto ambiental relacionado con el patrimonio paleontológico.
- 4 Organismos gubernamentales en materia de protección del patrimonio paleontológico.

i. PLAN DE ESTUDIOS ORGANIZADO DE MANERA SECUENCIAL

PRIMER AÑO				
PRIMER SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
1	Biología General I	4	68	
2	Introducción a la Geología I	5	85	
3	Matemática I	4	68	
4	Química I	4	68	
5	Taller de Lectura y escritura Académica	4	68	
	Talleres de metodología y práctica paleontológica (I)		54	
	TOTAL	21	411	



SEGUNDO SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
6	Química II	4	68	4
7	Biología General II	4	96	1
2	Introducción a la Geología I	5	96	
8	Matemática II	4	64	3
9	Física I	5	96	
	Talleres de metodología y práctica paleontológica (II)		54	
	TOTAL	22	474	

SEGUNDO AÑO				
PRIMER SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
10	Paleontología I	4	68	7,2
11	Geoquímica I	4	68	6,8,2
12	Física II	5	85	9
13	Geoinformática	5	85	2
	Taller de Informática y TICS	4	68	
	TOTAL	22	374	
SEGUNDO SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
14	Geoquímica II	4	68	11
15	Paleontología II	4	68	10
16	Mineralogía	5	85	11,12
17	Geomorfología	6	102	13
18	Estadística	3	51	8
	Talleres de metodología y práctica paleontológica (III)		54	
	Prueba de suficiencia de Idioma Inglés (2)			
	TOTAL	22	428	
	Total de horas de la Diplomatura		1687	

Certificado de Diploma en Geociencias				
TERCER AÑO				
PRIMER SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
19	Zoología General	8	136	7
20	Botánica General	8	136	7
21	Fundamentos de Geología Estructural	6	102	17
22	Sedimentología	4	68	17
	TOTAL	26	442	

SEGUNDO SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
23	Genética y Evolución	8	136	7
24	Taxonomía	8	136	19,20
25	Fundamentos de Estratigrafía y Geología Histórica	6	102	17
	Talleres de metodología y práctica paleontológica (IV)		54	
	TOTAL	22	428	

CUARTO AÑO				
PRIMER SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
26	Paleobotánica I	6	102	15,20
27	Paleontología de Vertebrados I	6	102	19,20
28	Ecología Ambiental y Biogeografía I	6	102	15
29	Optativa I	6	102	(3er año cursado completo) 2do año aprobado
	TOTAL	24	408	
SEGUNDO SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
30	Paleobotánica II	6	102	26
31	Paleontología de Vertebrados II	6	102	27
32	Ecología Ambiental y Biogeografía II	6	102	25,28
33	Optativa II	6	102	(3er año cursado completo) 2do año aprobado
	Talleres de metodología y práctica paleontológica (V)		54	
	TOTAL	24	462	

QUINTO AÑO				
PRIMER SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
34	Bioestratigrafía	6	102	31,32
35	Paleontología de Invertebrados I	6	102	19,20
36	Optativa III	6	102	4to año cursado completo
37	Metodología de la Investigación	6	102	4to año cursado completo
	TOTAL	24	408	



SEGUNDO SEMESTRE				
Código	Materias	Horas Semanales	Horas Totales	Correlatividades
38	Paleontología de Invertebrados II	6	102	35
39	Tafonomía y Paleocología	6	102	22,25,31,32,38
40	Optativa IV	6	102	(Primer semestre 4to año aprobado) 4to año aprobado
41	Trabajo final de Licenciatura	6	102	5to año cursado completo
42	Trabajo Social Obligatorio		100	
	TOTAL	24	508	
Total horas de la carrera			4343	
TÍTULO FINAL: Licenciado en Paleontología.				

1) La materia se propone como un conjunto de talleres y/o pasantías de carácter obligatorio que los alumnos podrán cursar en cualquier momento de la carrera. Ciertos talleres o pasantías tienen requisitos propios para ser cursados. La materia se aprueba acreditando la totalidad de los talleres o pasantías realizadas.

(2) Para rendir la prueba de suficiencia de idioma inglés se deberá tener todo 2º año cursado.

Optativas:

La orientación será establecida al comenzar a cursar 4to. Año. Se deberá contar con un tutor que apruebe el plan para cada orientación.

Cualquier orientación

Ecología de Comunidades y Sistemas. Introducción al estudio de las comunidades. Definición de comunidad. Interacciones que definen las comunidades: competencia, depredación y mutualismo. Características o atributos de las comunidades. Descripción y comparación de las comunidades. Estructura de las comunidades: estructura vertical y horizontal. Relaciones temporales. Frecuencia de especies, densidad y biomasa. Descripciones fisonómico-estructurales. Organización de la comunidad. Predación y competencia en comunidades en equilibrio. La competencia y la diferenciación de los nichos. Cadenas alimenticias y niveles tróficos. Especies claves y dominantes. Influencia de la depredación en la estructura de las comunidades. Depredadores generalistas, selectivos y especializados. Disturbio y comunidades en no equilibrio. Sucesión. Definición de sucesión. Tipos de sucesión. Mecanismos de la sustitución de especies. Diversidad. Definición. Componentes de la diversidad: riqueza y equitabilidad de especies. Flujo de energía y materia en las comunidades. Relación entre productividad y biomasa. Factores que limitan la productividad primaria.

Paleocología. La naturaleza del registro fósil. Caracterización de subambientes marinos. Parámetros ambientales y su impacto en la distribución de los organismos: corrientes, temperatura, salinidad, nutrientes y productividad, profundidad, oxígeno, sustrato, luz, tasa de sedimentación y turbidez. Relaciones entre organismos. Tipos ecológicos y morfología funcional: esponjas y corales (arrecifes). Tipos ecológicos y morfología funcional: bivalvos y braquiópodos. Tipos ecológicos y morfología funcional: cefalópodos. Tipos ecológicos y morfología funcional: artrópodos. Tipos ecológicos y morfología funcional: equinodermos. Ambiente continental.



Caracterización ecológica de las plantas fósiles. Caracterización de comunidades de animales terrestres. Tipos ecológicos y morfología funcional. Ejemplos de ecosistemas terrestres del Paleozoico y Mesozoico. Extinciones en masa: causas y consecuencias. Paleobiogeografía y la distribución de los organismos. Conceptos básicos. Paleoecología evolutiva: las comunidades a través del tiempo.

Orientación Paleontología de Vertebrados

Anatomía Comparada de los vertebrados. Generalidades sobre el plan básico de los cordados. El desarrollo embriológico en los diferentes grupos de cordados. Esqueleto axial: origen del cráneo (diferentes teorías). El cráneo y sus modificaciones en los peces y en los tetrápodos. Columna vertebral. Desarrollo de las vértebras. Regionalización de la columna en los tetrápodos. Esqueleto apendicular. Clasificación de los músculos. Sistema circulatorio. Evolución de los principales vasos en los distintos grupos. Circulación embrionaria. Sistemas linfático, excretor, reproductor, y respiratorio. Estructura y función de las branquias. Respiración aérea en peces óseos. Respiración en los vertebrados terrestres. Vejiga natatoria. Sistema digestivo. Sistema nervioso. Desarrollo y diferenciación del sistema nervioso. Integración entre las diferentes partes del Sistema Nervioso Central. Órganos de los sentidos. Tegumento. Órganos endocrinos.

Mastozoología. Características de los mamíferos. Orígenes de los mamíferos. Clasificación de los mamíferos. Mamíferos no euterios: monotremas y marsupiales. Introducción a los mamíferos euterios. Orden Insectívoros. Orden Chiroptera. Orden Primates. Orden Carnívoros. Orden Perissodactyla. Orden Artiodactyla. Orden Xenartos. Orden Cetáceos. Orden Rodentia. Orden Lagomorpha. Ecología. Zoogeografía. Reproducción. Metabolismo y regulación de la temperatura. Impacto de los humanos sobre los mamíferos.

Ictiología. Los peces en el contexto de los vertebrados. Morfología externa: tipos de aletas caudales, tipos de escamas. Evolución de los peces. Agnatha y Gnathostomata: evolución de la mandíbula. Agnatha y Gnathostomata. Tendencias evolutivas en Osteichthyes (Chondrostei, Holostei, Teleostei). Tendencias evolutivas en Teleostei. Respiración: branquias y vejiga natatoria. Funciones no respiratorias de la vejiga natatoria: hidrostática/sonido. Circulación sanguínea: corazón y sistema vascular. Osmorregulación y excreción: piel, sistema digestivo, riñones. Reproducción: Oviparismo, ovoviviparismo, viviparismo. Hermafroditismo (simultáneo y secuencial). Organos sensoriales y otros. Etología. Distribución. Zoogeografía.

Herpetología. Los primeros anfibios, su diversidad y clasificación. Anfibios modernos: origen y relaciones filogenéticas de los anfibios. Caracteres morfológicos utilizados para su clasificación. Principales familias, géneros y especies de anfibios. Distribución geográfica de los anfibios. Distribución geográfica de los ápodos, urodelos y anuros. Biología reproductiva, desarrollo y metamorfosis en anfibios. Reproducción y desarrollo de los anfibios. Importancia y significación del canto de los anuros. Origen y evolución de los amniotas. Los primeros reptiles, su diversidad y clasificación. Sistemática y filogenia de los reptiles actuales. Caracteres morfológicos utilizados para su



clasificación. Principales familias, géneros y especies de reptiles. Distribución geográfica de los reptiles. Biología reproductiva en los reptiles.

Ornitología. Evolución y filogenia de las aves. Principales adaptaciones y estructuras de las aves. Distribución e importancia de las aves. Fisiología general de las aves. Fisiología del vuelo y la respiración en aves. Fisiología de la reproducción. Fisiología de la alimentación. Sistemática y clasificación de las aves. La clasificación de las aves extintas y actuales. Aspectos conductuales y ecológicos.

Ecología y Comportamiento Animal. Comportamiento, ecología, y Selección Natural. Genética y ontogenia del comportamiento. Hormonas y desarrollo del comportamiento sexual. Información y toma de decisiones en animales. Competencia por recursos. Evolución del comportamiento grupal. Evolución de respuestas antipredatorias. Mimetismo Batesiano y Mulleriano. Coevolución entre predadores y presas. Especialización vs. generalismo en predadores. Evolución del comportamiento agresivo. Selección sexual. Compromiso entre tamaño, número y sexo de las crías. Conflictos entre padres e hijos. Competencia entre hermanos. Cooperación y altruismo. Insectos y mamíferos eusociales. Altruismo en insectos sociales. Origen y evolución de la eusocialidad en insectos y mamíferos. Evolución de la comunicación. Evolución del comportamiento humano. La aproximación adaptacionista al estudio del comportamiento humano y la controversia sociobiológica.

Histología y Embriología Animal. Histología y Embriología, definiciones. Componentes y propiedades de la materia viva. Teoría celular. Célula procarionte y eucarionte. Fisiología celular. Tejidos. Clasificación de los tejidos. Tejidos epitelial, conjuntivo y cartilaginoso. Tejido óseo. Clasificación del tejido óseo. Osificación. Reabsorción y regeneración ósea. Irrigación e inervación del tejido óseo. Histofisiología del tejido óseo. Tejido muscular. Generalidades. Clasificación e histogénesis del tejido muscular. Tejido nervioso. Generalidades. Conducción del impulso nervioso. Sangre. Estructura histológica de los vasos sanguíneos. Corazón: generalidades. Organización del sistema endócrino en vertebrados. Generalidades del aparato digestivo. Origen y desarrollo embriológico del tubo digestivo y de las glándulas anexas del mismo. Aparato Respiratorio. Origen y desarrollo embrionario de las vías respiratorias. Aparato urinario. Origen y desarrollo embrionario del riñón y vías urinarias. Aparato genital femenino y masculino en mamíferos. Desarrollo embrionario. Ojo: estructura anatómica y origen embriológico. Oído. Estructura anatómica y origen embriológico. División celular: -mitosis - amitosis - meiosis-. Gametogénesis Espermatogénesis. Espermiogénesis. Fertilización, Segmentación – gastrulación. Gastrulación y nerulación. Organización de la notocorda. Inducción del sistema nervioso. Desarrollo del embrión de aves: estadios tempranos (segmentación hasta 72hs. de incubación). Desarrollo del embrión de mamíferos (humano) desde la fecundación hasta la 4ta. semana.

Dinosaurios. Sistemática y evolución. Diversidad. Principales grupos. Modelos filogenéticos. Paleobiología. Registro de dinosaurios no avianos en Argentina.



Orientación Paleontología de Invertebrados

Zoología Invertebrados I. Reino Protozoa. Caracteres que lo definen. Reino Metazoa (= Animalia). Caracteres que lo definen, hábitats que ocupan. Los “invertebrados” como unidad de un sistema artificial. Phylum Porifera, Placozoa, Cnidaria y Ctenophora, caracterización morfológica y funcional. Biología, diversidad taxonómica y distribución. Bilateria: caracteres comunes a su organización. Compartimentación y funcionalidad. Líneas evolutivas principales: bilaterios protostomios (Ecdysozoa + Lophotrochozoa) y deuterostomios. Phylum Platyhelminthes, Nemertea (= Rhynchocoela), Gnathostomulida, Rotifera, Acanthocephala, Gastrotricha, Nematodo y Nematomorpha. El celoma como novedad evolutiva: funciones y ventajas biológicas que confiere. Ontogenia del celoma: esquizocelia y enterocelia. Hipótesis sobre el surgimiento del celoma. Phylum Annelida, Echiura, y Sipuncula. Phylum Mollusca: plan corporal y relaciones filéticas. Los Pelecypoda (= Bivalvia), caracterización. Los Gastropoda, caracterización. Los Siphonopoda. Evolución de la conchilla. Organización morfofuncional de Nautiloidea y Coleoidea. Los “lofoforados”: caracteres diagnósticos. Phylum Phorona y Ectoprocta (= Bryozoa). Caracterización estructural y funcional. Organización colonial y polimorfismo. Phylum Brachiopoda. Plan de organización. Evolución del lofóforo y ontogenia. Phylum Echinodermata, caracteres diagnósticos. Modificación de la bilateralidad y sus consecuencias. Ontogenia larval y metamorfosis. Relaciones filéticas de los taxones componentes. Phylum Chaetognatha y Hemichordata. Estado actual de la filogenia de los “invertebrados” según criterios morfológicos, moleculares y de la biología del desarrollo.

Zoología Invertebrados II. Artrópodos, características. Visión general de los grandes grupos de Arthropoda. Clase Trilobita: Organización general. Desarrollo. Importancia del grupo. Clase Chelicerata. Características generales. Diversificación. Clase Merostomata. Los xiphosuros, anatomía, biología. Los eurypteridos. Características más importantes. Clase Arachnida. Definición. Diversificación. Los escorpioníodes. Anatomía. Biología. Afinidades. los pseudoscorpiones. Características más importantes. Los araneídes. Definición. Anatomía. Biología. Afinidades. Diversidad. Los opiliones. Características más importantes. Los acarinos. Definición. Anatomía. Biología. Clase Malacostraca. Definición y diversificación. Los phyllocaridos y hoplocaridos. Los hexápodos. El tórax y su composición segmentaria. Las patas: estructura y adaptaciones. Las alas: estructura general. Abdomen. Estructura general de un metámero abdominal. Organización interna. Sistema nervioso central. Sistema nervioso simpático. Órganos neuroendocrinos. Órganos de los sentidos. Reproducción y desarrollo embrionario. Aparato reproductor. Reproducción y desarrollo. Metamorfosis. Clasificación de los Hexapoda. Historia de las diversas clasificaciones. Monofiletismo, difiletismo y polifiletismo. Principales grupos de hexápodos. Breve idea de los grupos de hexapodos.

Micropaleontología. Historia de la Micropaleontología. Metodología: muestreos, técnicas de preparación y métodos de estudio. Técnicas de preparación en laboratorio. Tafonomía. Importancia litogenética. Los microfósiles y la clasificación biológica. Sistemática de grupos micropaleontológicos. Foraminíferos, clasificación, origen y evolución. Bioestratigrafía y paleoecología. Radiolarios: Características generales.



Biología, morfología, clasificación, evolución, ecología y paleoecología, y bioestratigrafía. Diatomeas y silicoflagelados: Grupos de micro y nanoplancton silíceo. Características generales y clasificación. Briozoos: Características generales. Biología. Sistemática, Bioestratigrafía, Paleoecología. Ostrácodos: características generales. Biología, clasificación. Paleoecología. Bioestratigrafía. Historia evolutiva. Microfósiles de afinidades inciertas. Conodontos. Composición, estructura y crecimiento. Historia evolutiva. Bioestratigrafía. Paleoecología y reconstrucción paleoambiental con microfósiles. Paleobiogeografía y paleogeografía global con microfósiles. Bioestratigrafía. Microfósiles como taxones guía. Modalidades y causas de evolución y extinción con microfósiles: Evolución y especie. Modalidades de la evolución. Historia general de la microbiota.

Orientación Paleobotánica

Sistemática de Plantas Vasculares: Primeras plantas terrestres; primeras plantas vasculares. *Traqueófitas* (=plantas vasculares). División Pteridophyta, principales clases y órdenes. División Pinophyta (= *Gymnospermas*), principales clases y órdenes. Origen de las plantas con flores, División Magnoliophyta (= *Angiospermas*), principales clases y órdenes.

Palinología. Morfología de Polen y Esporas. Aplicaciones de la morfología de los granos de polen en estudios ecológicos, evolutivos y taxonómicos. Variación inter- e intraespecífica. Ultraestructura de la Exina al microscopio de transmisión y al microscopio de barrido en Pteridofitas, Cycadaceae, Ginkgoaceae, Ephedraceae, Coniferales, y Angiospermas. Aplicaciones de la Palinología en el origen de los diferentes grupos de Traqueofitas.

Morfología vegetal. Nociones de microscopía. Morfología vegetal, pared celular, tejidos y meristemas. Morfología vegetativa y reproductiva de Briofitas. Morfología de ejes caulinare y radicales en Pteridofitas. Morfología de expansiones laminares en Pteridofitas. Estructuras reproductivas en Pteridofitas, embriología y alternancia de generaciones. Morfología de conos vegetativos y ejes de Gimnospermas. Morfología de expansiones laminares en Gimnospermas. Órganos reproductivos gimnospérmicos. Rudimentos seminales y embriología en Gimnospermas. Conos vegetativos y arquitectura vascular caulinar angiospérmica. Cambium dicotiledóneo. Crecimiento secundario en espesor en Dicotiledóneas. Morfología de las expansiones laminares angiospérmicas. Aparatos estomáticos angiospérmicos. Estructuras secretoras, flor, fertilización y endosperma, fruto. Embriología angiospérmica.

Dendrología. Regiones Fitogeográficas de Argentina. El árbol. Xilología: Caracteres estructurales. Leño de Gimnospermas. Estructura del leño de Angiospermas. Caracteres estéticos, organolépticos y fisico-mecánicos de las maderas. Anomalías del leño secundario. Características tecnológicas de especies leñosas, nativas y exóticas. Variaciones dendrológicas de especies exóticas en diferentes zonas de Argentina.

Embriología Vegetal. Aspectos generales de la biología y genética molecular del desarrollo reproductivo de las plantas superiores, haciendo especial énfasis en los genes



que dirigen los procesos morfogénéticos. La transición del desarrollo vegetativo a reproductivo, el desarrollo de la flor, la determinación sexual, la polinización, el desarrollo de los gametofitos masculino y femenino, compatibilidad/incompatibilidad polen-pistilo, fertilización, desarrollo de la semilla, apomixis.

j. CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS MATERIAS

Los contenidos mínimos de las materias correspondientes a los cinco años de la carrera son los siguientes.

Biología General I

Nociones de biología celular y molecular. Bioquímica y fisiología de los procesos vitales. Citología animal y vegetal. Histología Animal y Vegetal. Principios de ecología

Introducción a la Geología I

Desarrollo histórico de la geología. Hipótesis cosmogénicas. Geoquímica, geofísica y reología de la Tierra. Geocronología. Procesos endógenos. Magmatismo, Metamorfismo y Tectónica. Procesos exógenos. Meteorización, erosión, ciclo fluvial. Sedimentación.

Matemática I

Ecuaciones e inecuaciones. Sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Cálculo infinitesimal (derivadas e integrales) de funciones de una y dos variables.

1. Química I

Química general. Estructura atómica, clasificación periódica y enlaces químicos. Termodinámica química. Cinética química. Equilibrios químicos. Electroquímica. Química Inorgánica. Propiedades generales de los elementos representativos. Taller de Lectura y escritura Académica

Química II

Química Analítica. Procesos analíticos generales. Métodos químicos y fisico-químicos de análisis. Nociones de química orgánica y biológica.

Biología General II

Principios de Biodiversidad. Biología sistemática. Principales Reinos. La clasificación de los seres vivos. Principios de clasificación biológica.

Matemática II



Ecuaciones diferenciales. Algebra vectorial. Matrices y determinantes. Geometría analítica. Análisis e interpretación de datos.

Física I

Mecánica. Cinemática y dinámica del punto. Trabajo y energía. Impulso lineal. Estática y elasticidad en sólidos. Cinemática y dinámica de sólidos. Mecánica de fluidos. Gravitación. Calor y temperatura. Leyes de los gases. Principios de la termodinámica. Máquinas térmicas. Entropía. Potenciales termodinámicos.

Fundamentos de Paleontología I

Paleontología: definición, relaciones con la Biología y la Geología. El registro fósil y sus limitaciones. Tafonomía. Fosilización. Biofacies. Variabilidad en "poblaciones" fósiles. Concepto de especie en biología y en paleontología. Sistemática y taxonomía. Paleoecología; paleoautoecología y paleosinecología. Icnología, taxioecología. Paleobiogeografía. Paleoclimatología. Evidencias paleontológicas de la evolución. El tiempo geológico, su medición. Edades absolutas y relativas. Biostratigrafía y cronoestratigrafía. Bioestratigrafía.

Geoquímica I

Composición geoquímica de la Tierra y del sistema solar. Geoquímica de los procesos endógenos y exógenos. Prospección Geoquímica..

Física II

Óptica. Interferencia y difracción. Polarización y birrefringencia. Electroestática. Circuitos. Dieléctricos. Campo magnético. Corriente alterna. Nociones de ondas electromagnéticas. Tratamiento geométrico. Principios de Biofísica.

Geoinformática

Softwares aplicados en Geología. Tratamiento de bases de datos gráficas mediante Editores de Textos, Administradores de Bases de Datos, Planillas de Cálculo, Programas de Análisis Estadístico y SIG. Procesamiento digital de imágenes. Tratamiento de bases de datos gráficas mediante CAD, Cartografía Asistida por Computador.

Geoquímica II

Geología isotópica. Geoquímica Orgánica. Compuestos del carbono relacionados a los hidrocarburos



Fundamentos de Paleontología II

Origen de la vida y primeras etapas de la evolución de los seres vivos. Los primeros organismos anaeróbicos. Aparición de la fotosíntesis y de los eucariotas. Los organismos multicelulares y la evolución de la vida en el Precámbrico. Importancia paleoecológica y bioestratigráfica de procariotas y protistas. Paleobotánica, introducción a los grupos más importantes. Sistemática de Invertebrados fósiles, grupos más importantes. Sistemática de los grupos de vertebrados fósiles más importantes. Historia de la Paleontología en Argentina

Mineralogía

Leyes fundamentales de la cristalografía geométrica y estructural. Propiedades físicas y químicas de los minerales. Reconocimiento de los minerales petrogenéticos. Sistemática mineral. Óptica cristalina. Introducción a la calcografía.

Geomorfología

Procesos geomórficos continentales y marinos. Agentes y procesos. Evolución del relieve. Meteorización y remoción en masa. Influencia de la estructura y la litología en las geoformas. Regiones geomorfológicas argentinas.

Estadística

La Estadística. Desarrollo de la Biometría. Ejemplos de conceptos y técnicas estadísticas. Su utilización. Software estadístico. Manejo de datos. Estadística Descriptiva. Teoría de Probabilidades. Distribuciones Básicas. Distribuciones Muestrales. Estimación Estadística. Inferencia Estadística. Análisis de Frecuencias. Análisis de la Varianza. Regresión y Correlación. Análisis de orientaciones en el plano y el espacio. Interrelaciones de dos o más variables. Búsqueda de controles geológicos en una matriz multivariada. Discriminación estadística de ambientes geológicos.

Zoología General

Nociones sobre la actividad vital de los animales: sostén, protección y movimiento, circulación y respiración, digestión y nutrición, coordinación nerviosa y química. El comportamiento animal y sus bases biológicas. Clasificación y filogenia de los principales grupos de animales. Zoogeografía.

Botánica General

Organología: raíz, tallo, hojas. Reproducción y ciclos vitales, alternancia de generaciones en plantas vasculares: pteridófitas, gimnospermas, y angiospermas. Fisiología y metabolismo. Metabolismo del crecimiento y desarrollo. La respuesta morfológica de los vegetales a los factores ambientales limitantes. La adaptación de los



vegetales a tipos particulares de nutrición. Filogenia y evolución de los principales grupos vegetales. Fitogeografía.

Fundamentos de Geología Estructural

Esfuerzo, deformación y reología en rocas. Geología Estructural descriptiva de macro y microestructuras, frágiles y dúctiles. Sistemas regionales de fallas y estilos estructurales. Regímenes tectónicos y tectónica de placas. Evolución tectónica y sus relaciones con el magmatismo, metamorfismo y la sedimentación.

Fundamentos de Sedimentología

Origen, reconocimiento y sistemática de Rocas Sedimentarias. Texturas y estructuras sedimentarias. Procesos de sedimentación. Facies. Tectónica y sedimentación. Ambientes y paleoambientes sedimentarios. Facies sedimentarias. Ambientes continentales, transicionales y marinos.

Genética y Evolución

Principios mendelianos. Los fundamentos citológicos de la herencia. Núcleo y cromosomas. Bases moleculares de la herencia. Ligamiento y recombinación. Mapas genéticos. Herencia de dos o más genes. Interacción génica. Variaciones del material hereditario. Fundamentos moleculares de la acción primaria del gen. Efectos ambientales y expresión génica. Genética de poblaciones. Concepto de evolución. Teorías. El gen como base de la evolución. Mutaciones. Selección Natural. Concepto de especie, raza y variedad. Especiación. Macroevolución, novedades evolutivas.

Taxonomía

Objetivos e importancia de las clasificaciones biológicas. Taxón y categorías. Concepto de carácter taxonómico y estado. Tipos de caracteres. Variación intrapoblacional y su significado taxonómico. Reconocimiento de especies. Cladismo. Homología, sinapomorfía y homoplasia. Principio de parsimonia. Grupos mono, para y polifiléticos. Codificación de caracteres. Optimización de caracteres. Cladismo y biogeografía histórica. Nomenclatura biológica. Códigos Internacionales de nomenclatura biológica y botánica. Filogenias moleculares. Manejo de programas de reconstrucciones filogenéticas.

Fundamentos de Estratigrafía y Geología Histórica

Estratigrafía. Principios básicos y unidades. Código de Estratigrafía. Análisis de cuencas. El cuadro geocronológico. Métodos geocronológicos. Evolución paleogeográfica de mares y continentes. Evolución de la biosfera y asociaciones paleontológicas.



Paleobotánica I

Primeras plantas multicelulares marinas. Primeras plantas terrestres. Plantas vasculares productoras de esporas. Evolución y valor estratigráfico de los diferentes grupos. Plantas con semilla. Plantas vasculares formadoras de polen. La conquista de ambientes alejados del agua.

Paleontología de Vertebrados I

Los caracteres generales de los vertebrados. Tipos de fosilización comunes en fósiles de vertebrados. Los primitivos peces sin mandíbulas. Surgimiento y evolución de los grandes grupos de peces. El origen de las mandíbulas. Los placodermos. Los osteictios: actinopterigios y sarcopterigios. El éxito de los neopterigios. Los condriictios. Los elasmobranquios paleozoicos. Los neoseláceos. Caracteres adaptativos de los tetrápodos. El abandono del medio acuático: la solución de los amniotas. La radiación de los amniotas. Los reptiles mamíferoides.

Ecología Ambiental y Biogeografía I

Concepto de ambiente físico y factores abióticos. Ecosistema y ecosfera. Atmósfera, composición. Diferenciación de los climas a nivel planeta, biomas y grandes zonas climáticas. Capas bajas de la atmósfera. Climas oceánicos y marítimos. Variaciones climáticas históricas, Pleistoceno, Holoceno, glaciaciones, consecuencias actuales y análisis biogeográfico.

Paleobotánica II

Gimnospermas y Angiospermas. Provincias florísticas. Evolución de los distintos grupos florísticos desde el Precámbrico a la actualidad, en ambientes continentales y marinos.

Paleontología de Vertebrados II

La dominancia de los arcosaurios. La radiación de los dinosaurios. Los pterosaurios, las aves y el vuelo. Amniotas marinos mesozoicos: ictiosaurios y plesiosaurios. La gran extinción del Cretácico. Los mamíferos del Mesozoico. América del Sur como continente isla. Las faunas de mamíferos y sus aplicaciones bioestratigráficas. El registro fósil y el origen del hombre.

Ecología Ambiental y Biogeografía II

Tectónica de placas y su importancia con la distribución actual de flora y fauna. Biogeografía histórica y ecológica. Geomorfogénesis. Pedogénesis, tipos de suelo. Ciclo del agua. Ciclo de nutrientes en distintos niveles: ecosfera, cuencas y ecosistemas. Conformación de los paisajes, estructura y dinámica. Ecología del paisaje. Medio ambiente marino, zonación vertical, zonas biogeográficas marinas, corrientes marinas.



Bioestratigrafía

Unidades geocronológicas y estratigráficas. Correlación. Clasificación. Arqueozoico y Proterozoico. División. Origen y evolución de la vida. Extinciones. Paleontología precámbrica: principales biotas precámbricas. La fauna de Ediacara. Paleozoico: División y límites. Biozonaciones. Rasgos paleogeográficos: áreas gondwánicas y sus faunas. Características biológicas. Provincialismo. La crisis evolutiva del final del Pérmico. Mesozoico: División y límites. Biozonaciones. Rasgos paleogeográficos: áreas gondwánicas y sus faunas. Características biológicas. Provincialismo. Crisis evolutiva del final del Cretácico. Cenozoico: División y límites. Biozonaciones. Rasgos paleogeográficos: áreas terciarias de América del Sur y otras regiones australes. Características biológicas.

Paleontología de Invertebrados I

Introducción a los invertebrados. Procesos de fosilización de los invertebrados. Biostratonomía. Tafonomía y descubrimiento de fósiles de invertebrados. Conceptos generales de paleoecología en invertebrados. Micro y megafósiles. Paleoecología. Ambiente marino: principales factores bióticos y abióticos que afectan a los invertebrados marinos.

Metodología de la Investigación.

El saber cotidiano y el saber científico. Enfoque epistemológico. El carácter social e histórico del conocimiento. Ciencia, tecnología y ética. Política científica y modelos de desarrollo. Metodología para la producción de conocimiento científico. La comunicación científica. El concepto de ciencia. Estructura y justificación de teorías. La Explicación científica. Epistemologías alternativas. Filosofía de la Biología, Geología y las Ciencias Ambientales. Breve historia disciplinar de la Biología y Geología.

Paleontología de Invertebrados II

Concepto de microfósil. Microfósiles calcáreos: foraminíferos y calpionélidos. Microfósiles silíceos: radiolarios y sílicoflagelados. Megafósiles. Esponjas. Cnidarios. Briozoos. Braquiópodos. Moluscos. Equinodermos. Artrópodos. Graptolites. Importancia y aplicaciones paleoecológicas y bioestratigráficas. Características tafonómicas de los distintos grupos. Breve reseña de la historia de los invertebrados.

Tafonomía y Paleoecología

Principios básicos de la Tafonomía. Desarrollo histórico de los conceptos tafonómicos. Modelos y clasificación de las asociaciones fósiles. Tafofacies. Bioestratinomía. Biodegradación-descomposición. Transporte. Abrasión. Disolución. Bioturbación. Autoctonía y aloctonía tafonómica. Reelaboración y condensación taxonómica. Fosilización. Cambios químicos, mineralógicos y texturales durante el proceso diagenético: carbonatación, silicificación, piritización, fosfatación, concreciones. Preservación de esqueletos, partes suaves y huellas. Procesos de fosilización en vegetales. Mecanismos involucrados en la fosilización. Compresiones carbonosas,



petrificaciones, moldes y momificaciones. Análisis y síntesis del registro. Yacimientos de fósiles. Metodología de campo. Metodología de laboratorio. Paleoecología y reconstrucción de comunidades y ecosistemas.

Metodología y práctica paleontológica

Elaboración de trabajos científicos, tesis, cv, etc. Elaboración de proyectos científicos. Técnicas de ilustración (manejo de software más comunes de procesamiento de imágenes). Organización y manejo de colecciones paleontológicas. Gestión técnica del patrimonio paleontológico, legislación. Trabajos de campo, técnicas de excavación, exploración, etc. (sólo con 4to año aprobado).

Inglés

La inclusión del idioma inglés en el programa de la carrera tiene el objetivo de capacitar a los alumnos para acceder a la bibliografía que circula en el ámbito internacional donde el inglés opera como lengua franca. Asimismo, se pretende capacitarlos para que estén en condiciones de participar en ámbitos de discusión e intercambio internacional, ya sea en congresos presenciales o virtuales, foros de discusión o convenios de intercambio. Para ello se requiere que el alumno adquiera capacidades para la comprensión de textos, la redacción escrita y la conversación. La aprobación de un examen eximirá de este requisito a los alumnos que ya posean el nivel de inglés adecuado.

Trabajo Final de Licenciatura

La investigación y la escritura de la tesina sobre un tema relacionado con la Paleontología permitirán al alumno integrar críticamente los conocimientos adquiridos durante la carrera en un proceso creativo propio. Para ello deberá contar con una tutoría personalizada que será ejercida por un docente de la Universidad de Río Negro. El plan de trabajo se realizará a partir de un proyecto de investigación previamente elaborado y aprobado por la dirección de la carrera. La tesina será presentada y defendida ante un jurado compuesto por profesores de la casa. Es requisito para su presentación tener el plan de estudios aprobado en su totalidad

Trabajo Social Obligatorio

Tal como lo establece el Estatuto de la UNRN, este espacio provee al estudiante la posibilidad de compartir y transmitir a la comunidad, en particular de los sectores más vulnerables, conocimientos, habilidades y destrezas del campo disciplinar de su formación. De este modo, los estudiantes acompañarán la resolución de determinados problemas de la comunidad, vinculados a la vida cotidiana y al ejercicio pleno de los derechos humanos y ciudadanos, colaborando con instituciones gubernamentales, establecimientos educativos, bibliotecas, talleres barriales, grupos artísticos, ONGs, organizaciones de la comunidad u otras agencias que lo soliciten. La actividad se desarrollará bajo la forma de un proyecto de trabajo fundamentado y planificado, que se llevará adelante secuenciadamente, de modo grupal o individual y desde una perspectiva transversal y/o interdisciplinaria, en el curso del ciclo orientado.

