



**Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Geología**

(Programa para el período 2018 -2020)

Área: Geología

**I.- OFERTA ACADÉMICA**

Materia	Carrera	Plan de estudios	Año	Periodo
<b>Estratigrafía y Geología Histórica</b>	Lic. Cs. Geológicas	03/11	2018 - 2020	2º Cuatrimestre

**II.- EQUIPO DOCENTE**

Nombre	Función	Cargo	Dedicación
Rivarola, David	Prof. Responsable	Prof. Asociado	Simple
Chiesa, Jorge	Profesor Colaborador Módulo Geol. Histórica	Prof. Asociado	Exclusiva
Ramos, Gabriel	Profesor Colaborador Módulo Geol. Histórica	Prof. Adjunto	Exclusiva
Linares, Daniel	Profesor Colaborador Módulo Geol. Histórica	Colaborador	Exclusiva
Perón Orrillo Juan	JTP Módulo Estratigrafía	J.T.P.	Exclusiva
Basáez, Alberto	Auxiliar Colaborador Módulo Estratigrafía	Colaborador	Exclusiva
Codorniú, Laura	JTP Módulo Geología Histórica	J.T.P.	Exclusiva

**III.- CARACTERÍSTICAS DEL CURSO**

Características del Curso

Crédito Horario Semanal					Tipificación	Duración			
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total	A-B-C-D- E*	Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad en Horas
					Periodo				
No	3 Hs.	No	4 Hs. (Incluye 3 hs de campo)	7 Hs	2do Cuatrimestre	6/8	16/11	15	100

#### **IV.- FUNDAMENTACIÓN**

El manejo del concepto del tiempo geológico en sus diferentes magnitudes, como así también el registro estratigráfico del mismo, es de importancia en la formación del profesional ya que es una herramienta fundamental para el mapeo geológico y la búsqueda de recursos naturales de importancia económica.

La historia de la Tierra (o de una región) determina su configuración actual y ello es de gran importancia para el profesional, ya que este conocimiento será un instrumento de gran utilidad para identificar los eventos más importantes que se presentan cualquier región donde se encuentre trabajando y discernir cuales son los de mayor importancia en el binomio espacio-tiempo.

A esta altura de la carrera es necesario proceder a la integración de conocimientos geológicos previamente adquiridos para comprender la evolución de la litósfera y la biósfera a escala global, poniendo énfasis en ejemplos locales y regionales.

#### **V.- OBJETIVOS**

##### **OBJETIVOS GENERALES**

##### 1. Objetivos generales:

Conocer y aplicar los principios básicos de la Estratigrafía a la resolución de problemas geológicos con énfasis en los estratigráficos.

Comprender el desarrollo de los procesos involucrados en la evolución geológica de la tierra a través del tiempo y el origen de los cambios fundamentales.

Adquirir nociones de la Paleogeografía en las diferentes Eras Geológicas.

Promover el reconocimiento y análisis crítico de evidencias en los eventos del pasado geológico referidos a la composición, estructura, contenido fósil y relaciones estratigráficas de las rocas de la corteza a fin de reconstruir la larga y variada historia del planeta.

##### 2. Objetivos específicos:

Conocer e interpretar la evolución geológica analizando el contenido y las propiedades de los estratos, sus cambios laterales y su apilamiento vertical, en función de las variables que controlan la sedimentación en una cuenca sedimentaria.

Valorar la importancia de los indicadores bióticos y abióticos en la reconstrucción y correlación de series estratigráficas y paleoambientes sedimentarios fósiles.

Reconocer e interpretar las características geológicas dominantes en cada uno de los períodos geológicos, relacionando las distintas disciplinas para una comprensión global de la historia geológica de la tierra.

Reconocer y caracterizar las unidades estratigráficas, interpretando su contenido, sus propiedades y las relaciones espaciales y temporales de dichas unidades. Valorar la utilidad y la importancia de

las unidades lito y bioestratigráficas en la correlación y el mapeo geológico en el marco del análisis de cuencas.

Interpretar los procesos y eventos geológicos que caracterizan a cada uno de los períodos geológicos, cuya vinculación con los ciclos en la evolución orgánica permiten reconocer y analizar la historia geológica del Fanerozoico.

Desarrollar actitudes críticas y creativas a través del planteo y resolución de situaciones, problemas en el campo; como así también desarrollar actitudes responsables y solidarias a través del trabajo en equipo.

## **VI.- CONTENIDOS**

### **Estratigrafía**

Unidad 1 - "Introducción": Conceptos generales. Historia de la Estratigrafía. Principios fundamentales. Objetivos de la Estratigrafía. Relaciones con otras ciencias. El estrato. La estratificación: definiciones; superficies de estratificación, causas de la estratificación y la laminación. Tipos de estratificación: geometría de los estratos; asociaciones de estratos. Secciones estratigráficas y registro estratigráfico.

Unidad 2 – "Métodos de estudio de las Rocas estratificadas y El Tiempo en Geología": Métodos de estudio de rocas estratificadas en campo y laboratorio. Establecimiento de unidades litoestratigráficas. Levantamiento de la sección estratigráfica. Representaciones gráficas. Las coordenadas espacio tiempo en Geología.

Unidad 3 - "Facies y Asociaciones de Facies": Concepto y definiciones. Tipos de facies: Litofacies, biofacies y microfacies; otras facies. Relación Facies - Medio Sedimentario y Unidad Estratigráfica. Elemento, Sistema y Secuencia Depositional. Asociaciones de facies: Distribución areal y temporal, cambios de facies. Ley de Walther. Secuencias de facies: Secuencia elemental; tipos de secuencias de facies; paneles de facies. Modelos de facies y asociaciones en distintos medios.

Unidad 4 - "Unidades litoestratigráficas": Definición: Unidades formales e informales; la formación como unidad fundamental, unidades litoestratigráficas de rango diferente. Forma de las unidades litoestratigráficas: geometrías deducidas a partir de datos de campo y de subsuelo; depocentro de una unidad. Geometría de los estratos dentro de las unidades litoestratigráficas: acreción vertical, frontal y lateral. Relaciones laterales entre unidades: acuñamiento, indentación y cambio lateral gradual. Relaciones verticales entre unidades litoestratigráficas: características de las superficies de separación; concordancia y discordancia; significado genéticos de los distintos tipos.

Unidad 5 - "Criterios de Polaridad": Criterios de polaridad vertical: criterios basados en: la forma de los estratos; las estructuras de ordenamiento interno; las estructuras de superficie de estratificación; las estructuras de deformación; en fósiles y pistas orgánicas; criterios texturales en carbonatos; criterios petrológicos; otros criterios.

Unidad 6 - "Continuidad y Discontinuidad estratigráfica": tipos y génesis de discontinuidades: Continuidad y Discontinuidad: Laguna estratigráfica, hiato y vacío erosional. Relación entre continuidad - concordancia y discontinuidad – discordancia.

Discontinuidades con Concordancia: Paraconformidad y Diastemas, criterios de reconocimiento en medios marinos y continentales. Disconformidad: criterios de reconocimiento en campo y

subsuelo. Discontinuidades con discordancia: Discordancias angulares y erosivas, criterios de reconocimiento en campo y subsuelo. Discordancias sintectónicas y progresivas. Cambio lateral de las superficies de discontinuidad. Las discontinuidades a partir de las unidades litosísmicas: Relaciones basales y somitales. Discordancias con continuidad. Interpretación genética de las discontinuidades. Interés en el estudio de las discontinuidades.

Unidad 7 - "Bioestratigrafía": Bases conceptuales de la Bioestratigrafía. Fósiles característicos o guías: Biohorizontes. Isócrona de la aparición de nuevas especies. Extinciones normales y masivas. Biozonas: de conjunto, extinción, apogeo e intervalo. Dificultades de la bioestratigrafía. Escala biocronológica.

Unidad 8 - "La ciclicidad en el registro estratigráfico": Concepto de ciclicidad. Escala o rango de los ciclos o ritmos: A escala de la laminación; del estrato; de afloramientos; macroescala. Fenómenos alocíclicos y autocíclicos. Causas de la ciclicidad: Ciclos tectono-eustáticos. Ciclos climáticos: ciclos de Milankovitch; ciclos de orden mayor; ciclos de orden menor.

Unidad 9 - "Cambios relativos del nivel del mar": Secciones Transgresivas y Regresivas. Conceptos de transgresión y regresión: Definiciones. Secciones transgresivas y regresivas, potentes y pequeñas. Superficies erosivas relacionadas con transgresiones y regresiones. Cambios relativos del nivel del mar: Factores locales y de escala mayor. Eustatismo. Relaciones subsidencia, aporte y eustatismo.

### **Geología Histórica**

Unidad 1: "Eón Precámbrico": La tierra desde el origen hasta 540Ma.: El Arqueano: el problema del registro geológico previo a los 2500 Ma. Divisiones temporales Genesis del Universo y de la Tierra. Unidades de la corteza. Terrenos granulíticos y cinturones de rocas verdes (greenstones). Atmósfera, biósfera y océanos primitivos. Escudos y plataformas. El Proterozoico: Divisiones. Cinturones móviles, modelos geodinámicos. Paleogeografía. Biosfera. Paleoclima.

Unidad 2: "Eón Fanerozoico, Era Paleozoica": Subdivisiones y límites. Principales eventos: orogenias, cambios globales del nivel del mar. Paleogeografía. Principales características biológicas: grupos dominantes. Extinciones. Paleozoico inferior: división, distribución y localidades clásicas. Paleogeografía y tectónica: bloques continentales y océanos eopaleozoicos. Magmatismo y orogénesis. Paleozoico superior: división, distribución y localidades clásicas. Paleogeografía y tectónica: bloques continentales y océanos neopaleozoicos. Paleoclimas.

Unidad 3: "Eón Fanerozoico, Era Mesozoica": Subdivisiones y límites. Principales eventos: desmembramiento de Pangea II, cambios globales del nivel del mar. Paleogeografía. Principales características biológicas: grupos dominantes. Extinciones. Triásico, Jurásico y Cretácico: división, distribución y localidades clásicas. Estratotipos. Fósiles característicos de cada período. Paleoclimas.

Unidad 4: "Eón Fanerozoico, Era Cenozoica": Subdivisiones y límites. Características paleontológicas. Las cadenas montañosas (Alpes, Himalayas, Andes). Cambios climáticos. Glaciaciones. Cambios del nivel del mar.

## VII.- PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

### Módulo Estratigrafía

#### Trabajos de campo

En todos los trabajos de campo (4 viajes) y el posterior análisis de datos en gabinete se procederá a aplicar la siguiente metodología de trabajo:

- 1) Reconocimiento de litofacies, interpretación de procesos de transporte y acumulación de sedimentos y rocas sedimentarias.
- 2) Levantamiento de secciones estratigráficas, reconociendo y jerarquizando las discontinuidades estratigráficas.
- 3) Determinación de las asociaciones de facies y de paleoambientes sedimentarios.
- 4) Análisis de ciclicidad en el registro estratigráfico estudiado.
- 5) Interpretación local y regional del relleno sedimentario y rocas asociadas en el marco del análisis de cuenca en base a datos de superficie.

Trabajo Practico N°1: Levantamiento de secciones estratigráficas en secuencias continentales del Cuaternario (Pleistoceno Medio a Holoceno) de San Luis. Se trabajará sobre las Formaciones: Las Chacras, Alto Grande, Barranquita, Los Toldos y Algarrobito; en afloramientos ubicados en el sector austral de la sierra de San Luis.

Trabajo Práctico N°2: Levantamiento de secciones estratigráficas en secuencias continentales del Oligoceno - Mioceno de San Luis, Formación San Roque. Se trabajará en afloramientos ubicados en el sector austral de la Sierra de San Luis.

Trabajo Práctico N°3: Levantamiento de secciones estratigráficas en secuencias continentales del Cretácico de San Luis. Se trabajará en todo el Grupo el Gigante y la Formación Lagarcito. En afloramientos ubicados en Sierra de las Quijadas.

Trabajo Practico N°4: Levantamiento de secciones estratigráficas en secuencias marinas del basamento (Proterozoico Superior - Cámbrico) de bajo grado metamórfico de la Sierra de San Luis. Se trabajará en afloramientos de la Formación San Luis.

#### Trabajos Prácticos de gabinete:

Graficación de secciones estratigráficas a distintas escalas de representación. Análisis de litofacies e interpretación de los procesos de acumulación. Establecimiento de asociaciones y secuencias de facies. Interpretación genética de los sistemas de depósito. Diagramas de correlación. Análisis de ciclicidad y sus posibles causas.

Los Trabajos Prácticos de Campo serán completados con clases de cierre de cada tema. Las mismas tendrán una duración promedio de 90 minutos cada una y serán dictadas por el equipo de la asignatura. Se expondrán los resultados obtenidos de investigaciones científicas practicadas en las zonas en cuestión.

## Módulo Geología Histórica

Modalidad de trabajo: (En Aula)

Los Trabajos Prácticos comenzarán con una introducción teórica referida a la evolución de la vida en cada periodo de la historia de la Tierra, relacionando los cambios climáticos, paleogeográficos y extinciones.

Los alumnos deberán formar grupos de tres o cuatro personas y a través del análisis de la bibliografía entregada en clase y las explicaciones del caso, completarán la Guía de Trabajos Prácticos (incluyendo preguntas y figuras de paleogeografía del periodo correspondiente a cada Práctico). Durante este proceso se tratará de identificar y marcar los acontecimientos más importantes de cada era o periodo. Al finalizar cada práctico se procederá a una exposición oral por parte de los alumnos con el objetivo de resumir los principales acontecimientos de cada periodo que desarrollaron durante la clase.

Trabajo Práctico N° 1: PRECAMBRICO: ARQUEANO: La formación de la tierra y de la luna. Los principales cambios climáticos, cambio de la atmósfera. Primeras evidencias de vida y la evolución de la biosfera, demarcación en un mapa mundial la ubicación geográfica de las biotas precámbricas. Primeras evidencias de las rocas terrestres más antiguas conocidas y en qué lugares del planeta afloran. Sintetizar la evolución tectónica que existía antes de la tectónica estable y desde cuando hay evidencias de esta última.

Trabajo Práctico N° 2: PRECAMBRICO: PROTEROZOICO: Distribución de las áreas precámbricas del proterozoico en el mundo y en particular en América del Sur. Distribución de las masas continentales y los océanos. Evolución del supercontinente, cuando se formó, y cuando se separó nuevamente. Explicar las dos principales glaciaciones durante el Proterozoico y la gran extinción. Describir brevemente la fauna de Ediacara, en donde ha sido documentada y en qué sedimentos se preserva.

Trabajo Práctico N° 3: PALEOZOICO (Cámbrico – Silúrico): Principales acontecimientos de cada periodo del Paleozoico incluyendo: paleogeografía, orogenias, clima, glaciaciones, extinciones y grandes diversificaciones de la biota. Este

Trabajo Práctico N° 4: PALEOZOICO (Devónico - Pérmico): Principales acontecimientos de cada periodo del Paleozoico incluyendo: paleogeografía, orogenias, clima, glaciaciones, extinciones y grandes diversificaciones de la biota. Este

Trabajo Práctico N° 5: MESOZOICO: Principales acontecimientos de cada periodo del Mesozoico incluyendo: paleogeografía, orogenias, clima, extinciones y grandes diversificaciones de la biota.

Trabajo Práctico N° 6: CENOZOICO: Principales acontecimientos de cada periodo del Cenozoico incluyendo: paleogeografía, orogenias, clima, glaciaciones, extinciones y grandes diversificaciones de la biota (detallando las migraciones terciarias).

## **VIII.- RÉGIMEN DE APROBACIÓN**

### **I.- REGLAMENTO INTERNO**

La materia está prevista dictarse en clases de carácter: teórico (en gabinete) y trabajos prácticos (de gabinete y campo).

1. Los trabajos prácticos consistirán en la realización de ejercicios, exposiciones, búsquedas bibliográficas en tareas de gabinete y de campo. Los mismos podrán ser de carácter individual o grupal según estime el equipo de la Asignatura.
2. Los T. P. (de aula y campo) serán incluidos correlativamente en una carpeta, la que estará permanentemente actualizada, pudiendo ser requerida en cualquier oportunidad.
3. Los T. P. realizados deberán entregarse para su corrección durante el Trabajo Práctico siguiente al de su ejecución. Será considerado ausente el alumno cuyo T.P. no resulte satisfactorio y deberá recuperarlo.
4. Las clases comenzarán en el horario previsto, permitiéndose una tolerancia máxima de 5 minutos.

### **II.- REGIMEN DE REGULARIZACION DE LA MATERIA**

1. El alumno deberá cumplir con una asistencia mínima de ochenta por ciento (80%) a los Trabajos Prácticos de Aula y cien (100%) a los de Campo.
2. Deberá tener aprobado el cien por ciento (100%) de los trabajos prácticos de aula y campo.
3. Se deberán aprobar cuatro (3) parciales con un mínimo de seis (6) sobre diez (10) puntos. Una evaluación práctica será tomada en el campo y consistirá en la confección de una sección estratigráfica a escala de detalle.
4. Para poder rendir cada parcial el alumno deberá:
  - 4.a Tener completa y aprobada la carpeta de trabajos prácticos
  - 4.b Haber aprobado el examen parcial anterior.
5. La ausencia a un parcial será considerada aplazo.

### **III.- RECUPERACIONES**

1. Solo se podrá recuperar el 20% del total de los Trabajos Prácticos de Gabinete.
2. Cada examen parcial tiene 2 (dos) recuperaciones las cual deben concretarse en forma previa al examen siguiente.

### **IV.- ALUMNOS LIBRES**

La realización de exámenes libres poseen tres instancias y la realización de cada una está sujeta a la aprobación de la anterior: a) Resolución satisfactoria de problemas y ejercicios previstos en el programa de TP del último año lectivo, b) Resolución satisfactoria y autónoma de un trabajo similar al TP de Campo que estime el equipo de la Asignatura. c) Aprobación de un examen oral similar al de los exámenes finales.

## **IX.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- AUBOIN J., BROUSSE R. y LEHMAN J. 1981. Tratado de Geología, tomo II, Paleontología-Estratigrafía.
- ANGUITA, F. 1988. Origen e Historia de la Tierra. Editorial Rueda. Madrid. 524p.
- BENEDETTO, JUAN L. 2010. El Continente de Gondwana a través del tiempo. Una introducción a la Geología Histórica. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. Argentina. 384 p.
- CORRALES ZARAUZA I., ROSELL SANUY J., SANCHEZ DE LA TORRE L., VERA TORRES J. y VILAS MINONDO L. . 1977. Estratigrafía. Editorial Rueda. Madrid.
- DUNBAR, C. O. - 1980. Geología Histórica.
- LEVIN H.L. (2006) The Earth Through Time, 8th ed., 560 pp., John Wiley & Sons, Inc.
- SOUTHWOOD, R. (2004). La historia de la Vida. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, 350 pp
- VERA TORRES, J.A. (1994): Estratigrafía. Principios y Métodos. Edit. RUEDA, Madrid.

## **X.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- AGER, D.V., 1981. The nature of the stratigraphic record. Macmillan, 428 p.
- BLATT, H., BERRY, W.B.N. y BRAND, S., 1991. Principles of Stratigraphic analysis. Blackwell Scient. Publ., 512 p.
- COMITÉ ARGENTINO DE ESTRATIGRAFÍA 1992. Código Argentino de Estratigrafía. Serie B N° 20. Asociación Geológica Argentina..
- COMITÉ SUDAMERICANO DEL JURÁSICO Y CRETÁCICO 1981- Cuencas Sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América el Sur.. Tomo I y II.
- COMITÉ SUDAMERICANO DEL JURÁSICO Y CRETÁCICO 1990.- Bioestratigrafía de los sistemas regionales del Jurásico y Cretácico de América del Sur.
- DABRIO, C. y HERNANDO, S. (1993): Estratigrafía, U.C.M., Madrid.
- DAVIS, R.A., 1992. Depositional systems: An introduction to sedimentology and stratigraphy. Prentice hall, 607 p.
- DUNBAR, C. O. - Historical Geology. (Second edition)
- DUNBAR, C.D. y RODGERS, J., 1957. Principles of Stratigraphy. J. Wiley & Sons, 355 p.
- EICHER, A., 1972. El tiempo geológico. Ed. Omega
- FRITZ, W & J. MOORE 1988. Exercises in Physical Stratigraphy and sedimentology. John Wiley & Sons. New York, 221 pp
- HALLAM. A., 1981. Facies Interpretation and the stratigraphic record. Freeman
- KNOLL, A. 2003. Life on a young planet: the first three billion years of evolution on earth. Princeton University Press. Oxford.277 pp
- KRUNBEIN, W.C. y SLOSS, L.L., 1963. Stratigraphy and Sedimentation. Freeman & Co., 707
- RICCARDI, A. 2005 Estratigrafía, GSSP y Tiempo. Actas XVI Congreso Geológico Argentino. Tomo I: 287-292

### Bibliografía Complementaria (2)

- AUTORES VARIOS Hojas geológicas, revista BIP, boletines geológicos, económicos, mineros, - AUTORES VARIOS (1957-2009). Relatorios de los Congresos Geológicos Argentinos
- AUTORES VARIOS (1957-2009). Actas de Congresos Geológicos Argentinos.



- AUTORES VARIOS (1957-2009) Actas de los Congresos Argentinos de Paleontología y Bioestratigrafía.
- AUTORES VARIOS (1960-2009). Actas de Congresos Latinoamericanos de Geología
- AUTORES VARIOS (1994-2009). Actas de Congresos de Exploración de Hidrocarburos
- BLATT, H., BERRY, W.B.N. y BRAND, S., 1991. Principles of Stratigraphic analysis. Blackwell Scient. Publ., 512 p.
- BLATT, H., MIDDLETON, G.V. y MURRAY, R., 1972. Origin of sedimentary rocks. Prentice Hall, 634 p.
- CHEBLI G. y SPALLETTI L. 1987. Cuencas Sedimentarias Argentinas. Serie Correlación Geológica N° 6.
- EINSELE, G. (1992): Sedimentary Basins. Evolution, Facies, and Sediment Budget. Springer-Verlag, 628
- REVISTA DE LA ASOCIACIÓN GEOLÓGICA ARGENTINA.
- REVISTA DE LA ASOCIACIÓN PALEONTOLÓGICA ARGENTINA.
- REVISTA SEDIMENTOLÓGICA ARGENTINA.
- U.N.T. (Fundación Miguel Lillo) Reunión Nacional: El Paleozoico de Argentina. 1978.
- U.N.T. Serie Correlación Geológica N°9. El Paleozoico inferior en Latinoamérica y la Génesis del Gondwana.
- [http://www.geo.ucalgary.ca/~macrae/Burgess\\_Shale/](http://www.geo.ucalgary.ca/~macrae/Burgess_Shale/)
- <http://www.gps.caltech.edu/~devans/iitpw/science.html>
- <http://www.dinosauria.com/dml/dml.htm#toc>
- [http://www.uib.es/catedra\\_iberamericana/](http://www.uib.es/catedra_iberamericana/)
- <http://www4.nau.edu/geology/>
- <http://maps.unomaha.edu/Maher/plate/week11/greenstone.html>
- <http://www.stratigraphy.org/>
- <http://www.palaeos.com/Default.htm>
- <http://www.scotese.com/>
- <http://www.geos.ed.ac.uk/undergraduate/field/siccarpoint/>