

Anexo I: Listado de asignaturas optativas carrera Ciencias Geológicas (Plan 251-12)

Asignatura	Docentes Responsables	Semestre de dictado
Perforación e Inyección de Pozos (10-01420)	Oscar CARUBELLI Julio BRUNA NOVILLO	9º
Técnicas de Investigación Aplicadas a Suelos de la Región Pampeana (10-07643)	Rosa AYALA Sabrina ROUZAUT Gabriela SACCHI	9º
Cambio Global y Sistema Tierra (10-07644)	Eduardo PIOVANO Andrea PASQUINI	9º
Filosofía de las Ciencias de la Tierra	Guillermo ALBANESI	9º
Método y análisis de minerales metalíferos - Calcografía	Rosa AYALA	9º
Aplicaciones de la Geología de Isótopos Radiogénicos (10-07645)	Juan DAHLQUIST	10º
Micropaleontología Aplicada (10-07644)	Guillermo ALBANESI	10º
Interpretación Avanzada de Perfiles y Cuencas Hidrocarburíferas de Argentina (10-07650)	David RUBÍN Viviana AGUIRRE	10º
Cartografía Ambiental (10-07652)	Gabriela CEJAS	10º
Sedimentología y Geoquímica de Sistemas Carbonáticos (10-07647)	Fernando GÓMEZ	10º
Teledetección Avanzada en Recursos Naturales y Riesgos Geológicos (10-07649)	Rubén MENSÓ	10º
Machine Learning e Imágenes en Python	Carolina MALDONADO Valeria RULLONI	10º



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

Cartografía Ambiental

Código:0000

Carrera: *Geología*.
Escuela: *Geología*.
Departamento: *Diseño – Geología Aplicada*.

Plan: 251-12
Carga Horaria: 60hs
Semestre: Segundo
Carácter: Optativa

Puntos:
Hs. Semanales: 4
Año: *Quinto*

Objetivos:

- *Adquisición de habilidades para aplicar herramientas de análisis espacial y de representación cartográfica a las materias relacionadas con el espacio: geografía, geología, recursos naturales, climatología, biología, ingeniería, antropología, etc.*
- *Conocer las principales fuentes de información geográfica.*
- *Manejar las principales técnicas de trabajo geográfico e interpretación del territorio.*
- *Capacidad de interpretar datos cualitativos y cuantitativos.*
- *Manejar los principios fundamentales de la redacción cartográfica.*
- *Capacidad de componer bases cartográficas y de interpretar y representar cartográficamente datos de elementos y procesos ambientales.*

Programa Sintético:

1. Cartografía ambiental. Introducción. Técnicas cartográficas.
2. Cartografía Geoambiental
3. Cartografía Ecológica.
4. Cartografía aportada desde la ciencia geográfica.
5. Cartografía integrada
6. Sistemas de Información Geográfica (GIS)
7. Herramientas de Diseño Asistido por Computadora (CAD)

Programa Analítico: de foja 2 a foja 6.

Bibliografía: de foja 4 a foja 4.

Correlativas Obligatorias: *Cartografía Geológica II*

Correlativas Aconsejadas: Cartografía Geológica I

Rige: 2012

Aprobado HCD, Res.:

Fecha:

Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Al gran desarrollo tecnológico experimentado por la cartografía en las últimas décadas, se une el avance científico y conceptual de los temas por ella tratados, especialmente los relacionados con la perspectiva ambiental. En este contexto, se revisan las vías que han llevado a la confección de mapas ambientales desde la cartografía temática, se puntualizan conceptos, se exponen los aspectos que deben ser considerados preliminarmente para su elaboración y, finalmente, se propone una sistematización de la denominada Cartografía Ambiental que sirva como referente epistemológico.

A través del cursado de la asignatura el alumno adquirirá conocimientos sobre los distintos métodos de proyección para aplicarlos en la vida profesional. La cartografía es una rama de la matemática que tiene por objeto representar los elementos del espacio sobre un plano. Para ello hace uso de las proyecciones, según el sistema empleado. Esa representación debe ser de tal modo que cada objeto del espacio tenga sin ambigüedad una representación única y, viceversa, cada representación corresponda a un único objeto del espacio.

La cartografía ambiental permite además de la simple representación, la elaboración de mapas ambientales y temáticos a través del uso de Sistema de Información Geográfica (SIG), en estudios regionales y de herramientas CAD para escalas locales.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

La asignatura constará de clases teórico prácticas y de clases prácticas. Las actividades teórico prácticas se realizan a través de exposiciones dialogadas del docente, orientadas a desarrollar en los alumnos la capacidad de encontrar e interpretar las formas geométricas naturales, a partir de datos casi siempre escasos y/o también de rectificaciones sobre trabajos previos. Durante el desarrollo de los trabajos prácticos se realizan actividades que le permiten al alumno poner en práctica los conceptos aprendidos en las clases teóricas.

EVALUACION

Condiciones para la promoción de la materia

Al término del año lectivo los alumnos quedarán en una de las tres condiciones:

Promocionados

Regulares

Libres

a) Estarán promocionados los alumnos que hayan cumplido:

80% de asistencia a los trabajos prácticos

100% de los trabajos prácticos aprobados

80% de asistencia a las clases teórico – prácticas

Haber obtenido en cada una de las pruebas parciales una nota total no inferior a 7 (siete)

b) Estarán regulares los alumnos que hayan cumplido:

80% de asistencia a los trabajos prácticos

100% de los trabajos prácticos aprobados

80% de asistencia a las clases teórico – prácticas

Haber obtenido en cada una de las pruebas parciales una nota total no inferior a 4 (cuatro)

c) Quedarán libres los alumnos que no hayan cumplido con alguno de los requisitos anteriores.

Pruebas parciales

Las pruebas parciales constan de un trabajo práctico y un cuestionario (teórico). La calificación que se obtiene es única y la conforma la cátedra sobre la base de la suma de ambas; constituyendo:

El trabajo práctico 50% de la calificación

El cuestionario 50% de la calificación

El número de pruebas parciales es 2 (dos). Al final del año se puede recuperar un parcial de los dos previstos.

A los alumnos que en ese momento estén en condición de promocionar se los evaluará mediante coloquio final.

CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1. Cartografía ambiental. Introducción. Técnicas cartográficas

Introducción. Sistemas de representación. Definición. Historia de la Cartografía Ambiental. Cartografía Temática. Teoría de la información. Sectorización territorial y unidades cartográficas.

Unidad 2. Cartografía Geoambiental

Mapas temáticos geológicos sectoriales: aguas subterráneas, geológicos, suelos, materiales de explotación, depósitos minerales, propiedades de suelos y rocas. Mapas Meteorológicos. Mapas Climáticos. Mapas Geológicos. Mapas Geomorfológicos. Mapas Hidrológicos. Mapas Edafológicos. Mapas Biogeográficos. Mapas Oceanográficos. Valoraciones geopotenciales sobre un área determinada. Enfoque Selectivo-Cualitativo. Enfoque Holístico-Descriptivo.

Unidad 3. Cartografía Ecológica

Cartografía de los Ecosistemas y del Medio Natural. Cartografía de la Vegetación. Estado ambiental (contaminación, epidemiología, conservación) y de planificación y ordenación del territorio (usos potenciales, usos óptimos, prescripción y aptitud de usos).

Unidad 4. Cartografía aportada desde la ciencia geográfica.

Consideración de la componente humana. Cartografías sectoriales (demográficas, económicas, socio-culturales, urbanas, rurales, usos del suelo, geomorfológicas, climáticas, fitogeográficas, etc). Cartografía de la Ocupación y del Uso del Suelo. Mapas de Población. Mapas Sociales. Mapas Urbanos. Mapas Rurales. Mapas de Usos del Suelo. Mapas Culturales. Mapas Históricos. Mapas Económicos. Mapas Político-administrativos y jurídicos.

Unidad 5. Cartografía integrada

Primer nivel: Mapas de Análisis. Segundo nivel: Mapas de Sistemas.

Tercer nivel: Mapas de Síntesis. Mapa Ambiental y de Dinámica. Mapas geotécnicos. Mapas de riesgos. Mapas de limitaciones, orientaciones y prescripciones de usos del suelo. Mapas de planificación y gestión territorial y regional. Mapas de agresividad climática y de erosión potencial. Mapas de vulnerabilidad de contaminación de aguas, del aire, de suelos. Mapas de ordenación y explotación forestales. Mapas para la conservación y protección ambientales. Mapas de crecimiento urbano. Mapas para la investigación científica.

Unidad 6. Sistemas de Información Geográfica (GIS)

Definición, aplicaciones, software. Recursos online. Modelos de datos espaciales: vectorial y raster. Importación de datos. Descarga de datos del GPS. Generación de capas vectoriales. Datos espaciales y tabulares. Procesamiento de datos: edición, selección y filtros, combinación de información; resumen y estadísticas, creación de nuevos atributos. Visualización. Análisis espaciales: relaciones espaciales, cálculos de distancia y superficie, interpolación. Estadísticas espaciales. Ejemplos de análisis específicos. Cartografía básica: proyecciones, escalas, datum, simbología, rótulos, leyendas. Datos raster: georeferenciación y digitalización. Preparación de mapas; composición y exportación de figuras. Aplicaciones a Cartografía ambiental.

Unidad 7. Herramientas de Diseño Asistido por Computadora (CAD)

Sistemas CAD. Áreas de aplicación. Representación vectorial de imágenes. Sistemas CAD de propósito específico y de propósito general. Estructura de un programa CAD. Editor de dibujo. Modos de interacción. Unidad de dibujo y de usuario. Coordenadas absolutas y relativas. Coordenadas cartesianas y polares. Corrección de errores. Interfaces para gráficos vectoriales. Nociones sobre formatos de intercambio. Aplicaciones a Cartografía ambiental.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y/O DE LABORATORIO

Actividades Prácticas

1. Análisis cartográfico del barrio donde vivo.
2. Metodologías de interpretación y mapeo de materiales cartográficos ambientales.
3. Cartografía temática, automática y SIG. Modelos digitales de elevación. Aplicaciones.
4. Estudio de un sector geográfico a partir de técnicas cartográficas ambientales (trabajo integrador de contenidos que se califica con nota).

2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	40
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	0
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	20
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	0
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD		HORAS
PREPARACION TEÓRICA		20
PREPARACION PRACTICA		
	○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	
	○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
	○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	10
	○ PROYECTO Y DISEÑO	
	TOTAL DE LA CARGA HORARIA	30

3. BIBLIOGRAFIA**Unidad 1**

- Guía de la República Argentina para investigaciones geográficas. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia (1976).
- Sánchez Díaz, J.; Rubio, J. L.; Salvador, P. & Arnal, S. (1984): «Metodología de la Cartografía Básica, en I Congreso Español de Geología. Tomo I. pp. 771-782. Segovia.
- Schvarzer, O. (2000). "Evolución cartográfica y nuevas tecnologías". Revista 28 del Centro Argentino de Cartografía, Buenos Aires: CAC. p. 36-53.

Unidad 2

- Ayala, F. J. (Dir.), (1988a): Atlas geocientífico del medio natural de la Comunidad de Madrid. CAM e ITGE. Madrid. (1988b): «La Geología Ambiental en el contexto de las disciplinas y problemas ambientales», en Ayala, F. J. & Jordá, J. F. (Eds. y Coord.): Geología Ambiental. 9-15. ITGE. Madrid.
- Pruet, N. J. (1989): «Earth Science Mapping», en Perkins, C.R. & Parry, R.B. (Eds.): Information sources in Cartography. pp. 331-347. Bowker-Saur. London.
- Troll, C. (1971): «Landscape Ecology (Geoecology) and Biogeocenology. A Terminological Study». Geoforum, 8. pp. 43-46.

Unidad 3

- AA.VV. (1961): Méthodes de la Cartographie de la Végétation. CNRS. Paris. — (1993): «Atlas regionales», en Serie Geográfica, 3. 140 pp. Número monográfico. Alcalá de Henares.
- Ferrer, F. J. (1985): Programación de un curso teórico-práctico sobre Cartografía Ecológica. Universidad de La Laguna. Tesis de Licenciatura. La Laguna.
- Isachenko, G. A. (1995): «Landscape Mapping: new possibilities for environmental monitoring» en: Proceedings 1 of 17th International Cartographic Conference and 10th General Assembly of ICA. pp. 791-799. Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona.

Unidad 4

- Buzai, G.D y Baxendale, C.A (2006). Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. GEPAMA. Lugar editorial. Buenos Aires (Argentina). ISBN 950-892-264-8

- Reques, P. (2001): De las cifras a los mapas: el tratamiento cartográfico de la información estadística, en *El Campo*, 138. pp. 175-203. Madrid.
- Sánchez Díaz, J.; Rubio, J. L.; Salvador, P. y Arnal, S. (1984): Metodología de la Cartografía Básica, en *I Congreso Español de Geología*. Tomo I. pp. 771-782. Segovia.
- Villegas Ramos, E.L. (2007). "Investigación Participativa" en Pérez Serrano, G (2000). *Modelos de Investigación cualitativa en Educación Social y Animación Sociocultural. Aplicaciones prácticas*. Madrid: Ed. Nacea

Unidad 5

- Barettino Fraile, D. (1999): «Objetivos y bases metodológicas del Plan Nacional de Cartografía Temática Ambiental (PNCTA)», en Laín Huerta, L. (Ed.):
- Chistian, C. S. & Stewart, G. A. (1968): «Methodology of integrated surveys», en AA.VV.: *Aerial surveys and integrated studies*. pp. 233-281. UNESCO. Paris
- Vázquez, F. (1980): *Examples of environmental maps*. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. España.

Unidad 6

- Burrough, P. A. y McDonnel, R.A. (1998): *Principles of geographical information systems*. Oxford University Press. Oxford.
- Chuvieco, E. (1990): *Fundamentos de teledetección espacial*. Rialp. Madrid.
- Eastman, R. (1997). "Introducción a los SIG. Introducción a la teledetección y al tratamiento digital de imágenes". Suplemento de la Guía para el usuario de IDISI. USA: Clark University.
- Kang-Tsung Chang (2008). *Introduction to Geographic Information Systems*. McGraw Hill
- *Los Sistemas de Información Geográfica en los Riesgos Naturales y el Medio Ambiente*. pp. 143-154. ITGE. Madrid.

Unidad 7

- *Sistemas CAD/CAM/CAE. Diseño y Fabricación por Computadoras*. Editorial Boixerau, Barcelona. España.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa Sintético de:

Interpretación avanzada de perfiles y Cuencas Hidrocarburíferas de Argentina

Carrera: *Ciencias Geológicas*
Escuela: *Geología*
Departamento: *Geología Aplicada*

Plan: 2012
Carga Horaria: 60 hs
Semestre: *Décimo*
Carácter: *Optativa*

Puntos:
Hs Semanales: 4
Año: *Quinto*
Bloque: *Flexibilidad*

Objetivos:

La Interpretación avanzada de perfiles tiene como objetivos:

Introducir al estudiante al manejo de técnicas de combinación de datos provenientes de diferentes tipos de registros aprovechando los software que permiten relacionar diferentes parámetros petrofísicos y geológicos.

Capacitar al estudiante en el conocimiento de herramientas que se aplican a la resolución de diferentes problemáticas relacionadas a la diferenciación litológica y de su contenido en fluidos.

Aplicar las técnicas del Control Geológico de Pozos (Mud Logging) y de los log de pozos a la resolución de problemas en diferentes cuencas de Argentina, y analizar la dinámica general de los diferentes sistemas petroleros contenidos en las cuencas de

Programa Sintético:

Unidad 1 - Litologías Complejas. Introducción.

Unidad 2-Areniscas Arcillosas, Areniscas Tobáceas, Tobas, Areniscas con pirita, Areniscas con Glauconita.

Carbonatas y Evaporitas. Calizas. Dolomías. Anhidrita. Yeso. Depósitos de sal. Rocas ígneas. Rocas volcánicas. Carbón.

Unidad 3 - Cálculo de Arcillosidad y comedón de porosidad. Métodos de cálculo de Vsh (Gamma Ray. Potencial espontáneo.

Resistividad. Sónico. Densidad/Neutrón).

Unidad 4 - Cálculo de saturación de hidrocarburos en Areniscas Arcillosas.

Unidad 5-Análisis e interpretación de perfiles combinados.

Unidad 6 -Cuencas Hidrocarburíferas de Argentina.

Programa Analítico: de foja a foja

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja

Bibliografía: de foja a foja

Correlativas Obligatorias: *Taller Integral de Campo IV*

Rige:

Aprobado HCD, Res.:

Modificado /Anulado / Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

PROGRAMA ANALÍTICO

Interpretación avanzada de perfiles y Cuencas Hidrocarburíferas de Argentina

LINEAMIENTOS GENERALES

El objetivo de ésta materia es profundizar en la interpretación de perfilajes de pozo, reconocer paralelismos con el control geológico de pozos en la evaluación de formaciones, aplicar metodología numérica de evaluación; realizar análisis petrofísicos avanzados; conocer los sistemas petroleros activos y potenciales en las cuencas productivas de Argentina y analizar las cuencas no productivas desde el punto de vista de su potencial productivo y exploratorio. El cursado y aprobación de ésta asignatura otorgará al futuro profesional herramientas y competencias para resolver problemas complejos derivados de la interpretación cuali-cuantitativa de perfiles.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El desarrollo de las clases contempla una metodología teórico-práctico y trabajos prácticos. Las actividades teóricas se realizarán a través de exposiciones dialogadas del docente (proyección multimedia), con una participación activa del estudiante. Estando orientadas a desarrollar un aprendizaje constructivo y significativo, partiendo de conceptos previos y detectando posibles errores conceptuales. El programa se ajusta al ciclo semestral que reviste la asignatura y se impartirá en el tiempo estipulado por la Escuela de Geología. La materia comprende 4 horas obligatorias por semana: 2 horas de clase teórico-prácticas y 2 horas de trabajos prácticos y laboratorio, en la cursada regular del 10º cuatrimestre. Siendo éstas últimas de tipo presencial obligatorio (80%).

Se utilizará instrumental específico, en ejercicios áulicos, de gabinete y/o de campo.

EVALUACIÓN

Condiciones para la promoción de la materia

- 1.- Tener aprobada o regularizada la materia Geología de los Recursos Energéticos. Tener aprobadas las correlativas de la materia Recursos Energéticos.
- 2.- Asistencia igual o mayor al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
- 3.- Se tomará 1 (uno) parcial al finalizar el cuatrimestre y el mismo deberá estar aprobado con nota no inferior a cuatro (4). Se considerará promocionada la parte práctica a aquellos alumnos que obtengan nota igual o superior a 7 (siete).
- 4.- Se podrá recuperar el parcial y la nota no deberá ser menor a cuatro (4).
- 5.- Presentar y aprobar los trabajos prácticos que se entregarán al finalizar cada clase teórica.
- 6.- Los alumnos que hayan promocionado la parte práctica sólo rendirán un examen oral en los turnos correspondientes. Aquellos alumnos que sólo hayan regularizado la parte práctica con nota igual o mayor a 4 (cuatro) e inferior a 7 (siete) rendirán escrito la parte práctica y oral la parte teórica.

Los alumnos que cumplan con exigencias requeridas consideradas en los puntos 2, 3, 4 y 5 serán considerados regulares. En caso de no cumplir estos requisitos serán considerados como libres.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

UNIDAD 1:

Definición. Conceptos generales del término litología compleja aplicada a la interpretación de perfiles.

UNIDAD 2:

Areniscas Arcillosas. Areniscas Tobáceas. Areniscas con pirita, Areniscas con Glauconita. Carbonatos y Evaporitas. Calizas. Dolomías. Anhidrita. Yeso. Depósitos de sal. Rocas ígneas. Rocas volcánicas. Carbón. Definición. Efectos en la lectura e interpretación de perfiles. Identificación de minerales: Xplots D-N, D-S, D-Pe y M-N

Método dos minerales más arcilla para la evaluación de calizas y dolomitas Minerales pesados: arenas con alto contenido de pirita/hematita

Tobas y areniscas tobáceas: identificación y métodos de evaluación.

UNIDAD 3:

Efecto de arcilla en los registros de porosidad: estimación del volumen de arcilla (Vsh) y cálculo de la porosidad en formaciones arcillosas. Métodos de cálculo del Vsh con datos de Gamma Ray, Potencial Espontáneo, Resistividad, Sónico, Densidad/Neutrón. Detección de gas en arenas arcillosas

UNIDAD 4:

Efecto de arcilla en los registros de resistividad: conductividad de las arcillas, ecuaciones de Waxman-Smits y Simandoux, cálculo de la saturación de agua. Modelo Doble Agua. Definiciones: porosidad total y efectiva. Agua libre, agua ligada, saturación de agua total y efectiva. Modelo Doble Agua con perfil de Resonancia Magnética.

UNIDAD 5:

Análisis e interpretación de perfiles combinados. Correlación con perfiles de mud logging.

UNIDAD 6:

Cuencas sedimentarias hidrocarburíferas de la República Argentina. Síntesis histórica: Descubrimiento en las diferentes cuencas. Evolución del conocimiento de la geología de acuerdo al avance tecnológico.

Evolución y cambios paradigmáticos en relación a la tectónica Global. Cuencas sedimentarias productivas: Ubicación y clasificación geotectónica. Síntesis estratigráfica- paleoambiental evolutiva. Sistema de Cuencas.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
FORMACIÓN TEÓRICA	30
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	10
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	10
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	10
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

BIBLIOGRAFÍA

IAPG. Cursos Técnicos, Curso de Interpretación Avanzada de Perfilajes. 2011 – Instituto Argentino del Petróleo y gas. Bs As.

Ellis, D.;Singer,J. 2007. Well Loggingo for Earth Scientists. Second Edition. Springer. Netherlands. 699 pp.

Selley, R. 1998. Elements of Petroleum Geology, Second Edition. Academic Press. USA.

Barredo, P; Stinco, L; 2010. Geodinámica de las Cuencas Sedimentarias. Petrotecnia, Arentina.

Knut, B. 2010. Petroleum Geoscince. Second Edition. Springer. Netherlands. 518 pp.

Schlumberger, 2009. Log Interpretation Charts.

Segemar, 1999; Geologia Argentina. Anales 29, Bs As, Argentina.810 pp

IAPG, 2002, Rocas Reservorios de las cuencas productivas de la Argentina. 775 pp

Ponce, J.J; 2018, Atlas de estructuras Sedimentarias Inorgánicas y Biogenicas: Descripción, Análisis e Interpretación a partir de afloramientos, testigos corona y registros de imágenes de pozo. Primera Edición para el Alumno. CABA. Fundación YPF. 170 pp.

Silvio Alberto Casadio et al. 2015, Geología de la Cuenca Neuquina y sus Sistemas Petroleros: una mirada integradora desde los afloramientos al subsuelo, Primera Edición para el Alumno. CABA. Fundación YPF. Universidad Nacional de Rio Negro. 152 pp.

Flores Trujillo, C y Ramírez Ramírez, C (2016). Ingeniería de Yacimientos Aplicada al Cálculo de las Reservas de Hidrocarburos. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería.

Franchino Bernabé R (2020). Modelado Estático y Cálculo de Reserva en la Formación Vaca Muerta en cercanías de Plottier, Provincia de Neuquén. Inédito. Material didáctico de la Cátedra de Geología de los Recursos Energéticos. Universidad Nacional de Córdoba.

González U. Rommel A. Caracas, (2006). Actualización de Conceptos de Reservas, Procedimiento y Métodos para su Cálculo: Propuesta Técnico para sometimiento al Ministerio de Energía y Petróleo.

Ibañez A, Kohl J. (2011). Nociones de Ingeniería Aplicada a Reservorios No Convencionales.

Schlumberger, Principios y Aplicaciones de la Interpretación de Registros, Schlumberger Educational Services. 208 pp.

Schlumberger, 1989. Cased Hole Log Interpretation Principles/Applications, Schlumberger Educational Services. 289 pp.

Schlumberger Wireline Services Catalog. 2011



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa Sintético de:

PERFORACIÓN e INYECCIONES de POZOS

Carrera: Geología
Escuela: Geología.
Departamento: Geología Aplicada.

Plan: 2012
Carga Horaria: 60
Semestre:
Carácter: *Optativa*
Bloque:

Puntos:
Hs. Semanales: 4
Año: *Quinto*

Objetivos:

Capacitar al estudiante en el análisis y diseño y técnicas de perforación de pozos. verticales, dirigidos y horizontales, para exploración y explotación de yacimientos minerales, petrolíferos, reservorios de agua; de Impacto ambiental, Geotérmicas, perforaciones Geotécnicas aplicadas a obras de ingeniería, para la Agricultura, en el fondo marino, para voladuras, Pilotes y muros colados y otros tipos de perforaciones

Programa Sintético:

Primera Parte: Conceptos Generales, Equipos Mayores, Equipos Menores, Herramientas de Corte, Lodos de Perforación, Herramientas de Pesca.

Segunda Parte: Tipos de Perforaciones: para Aguas Subterráneas; Pedológicas y Edafológicas; para La Agricultura; para Estudios de Impacto Ambiental; Geotécnicas; Geotérmicas; en Hielo; Mineras; en Salares; para Minerales Radiactivos; en el Fondo Marino; para Petróleo y Gas; Direccionales; para Protección Catódica; Rotopercusivas; Pilotes Pre-Excavados e Hincados, Inyección de Pozos, Muros Colados, Pantallas de Impermeabilización y Tablestacados; Otras Perforaciones.

Programa Analítico: de foja 2 a foja 10.

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .

Bibliografía: de foja 11 a foja 13.

Correlativas Obligatorias: *Taller Integral de Campo 4*

Correlativas Aconsejadas:

Rige:

Aprobado HCD, Res.:

Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

PROGRAMA ANALÍTICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Teniendo en cuenta que Perforando, es la única y exclusiva forma que tienen las Naciones para conocer sus Recursos Naturales del subsuelo, sean Minerales, Energéticos o Acuíferos, y por ende sus futuras Riquezas, la Materia de Perforaciones e Inyecciones de Pozos es una actividad curricular que pertenece al cuarto año (primer semestre) de la carrera de Geología y a través del cursado de la asignatura el estudiante desarrollará competencias tales como la de analizar, diseñar y proyectar perforaciones tanto exploratorias para el conocimiento del subsuelo como también la dirección y programación de perforaciones a percusión y rotación para explotación de yacimientos minerales, petrolíferos y gasíferos, provisión de agua, perforaciones geotécnicas, geotérmicas, en hielo, para protección catódica, etc.

En amplios términos la tarea de la perforación es la de desarrollar técnicas en función de las características geológicas para lograr la investigación del subsuelo y la explotación de los reservorios mas estudios y soluciones a la ingeniería en fundaciones, anclajes, obras viales, represas etc. El enfoque del dictado se orienta a proveer al estudiante de la capacidad de diseñar los programas y comprender las técnicas de perforación para dirigir, asesorar, programar estas tareas dependientes de los estudios geológicos y de esta manera optimizar la exploración y explotación del subsuelo, es decir proveerle de las herramientas necesarias para que pueda seleccionar los distintos componentes que conforman el equipamiento y la programación del desarrollo de las perforaciones.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teóricas y prácticas, debiendo por las características de la asignatura realizar en algunos módulos de teoría y práctica simultaneas. Las actividades teóricas se realizan a través de exposiciones dialogadas del docente orientadas a desarrollar en los estudiantes la capacidad de conocer las técnicas de perforación, conocimiento de inyecciones de lodos, diseñar sistemas utilizados para diferentes situaciones de las perforaciones en función de las características litológicas de las rocas a perforar. Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se realizan actividades que le permiten al estudiante poner en práctica y verificar los criterios desarrollados mediante audiovisuales, y en la observación del equipo de perforar roto percusivo que disponemos en la Cátedra, permitiendo observar ensayos por ejemplo de Geotécnia como SPT y LPT. Dado que los sistemas de inyecciones en la perforación son la base del éxito de las mismas, más los prácticos de control geológico de pozo, se lo prepara al estudiante con el fin de desarrollar su capacidad de recuperación y descripción de muestras de cutting y análisis para la correcta reconstrucción de la columna geológica de la perforación.

EVALUACIÓN

Condiciones para la promoción de la asignatura

- 1.- Tener aprobadas las asignaturas correlativas.-
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
- 3.- Aprobar todos y cada uno de los temas de cada parcial con nota no inferior a cuatro (4).-

- 4.- Se podrá recuperar un solo parcial siendo condición para rendir este haber aprobado al menos uno de los dos parciales que serán tomados en las fechas estipuladas abajo y la nota no deberá ser menor a cuatro (4).
- 5.- Presentar y aprobar los trabajos que se exijan durante el desarrollo de los trabajos prácticos.-

Los estudiantes que cumplan con exigencias referidas a los parciales y tengan la asistencia requerida en el punto dos serán considerados regulares. Los demás estarán libres.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

PRIMERA PARTE: CONOCIMIENTOS BÁSICOS Y TIPOS DE EQUIPOS

INTRODUCCIÓN

SIMBOLOGÍA o NOMENCLATURA

1: CONCEPTOS GENERALES

- 1.1.- Conceptos básicos.
- 1.2.- Definición de perforación.
- 1.3.- Definición de Espacio Anular.
- 1.4.- Ubicación de las perforaciones.
- 1.5.- Criterios de Perforación.
- 1.6.- Ubicación de las perforaciones.
- 1.7.- Datum Geodésico y Sistemas de Coordenadas.
- 1.8.- Sistemas de Perforación.
- 1.9.- Directos o A Cielo Abierto.
- 1.10.- Indirectos.
- 1.11.- Sistemas a Percusión.
- 1.12.- Método Pensilvaniano.
- 1.13.- Método Canadiense.
- 1.14.- Método Canadiense Mejorado.
- 1.15.- Sistemas Rotativos.
- 1.16.- Rotativo por Trituración.
- 1.17.- Rotativo de Coronas Diamantadas.
- 1.18.- Roto Percusión.
- 1.19.- Fluidos de Perforación.
- 1.20.- Historia de las perforaciones.
- 1.21.- Primera Etapa.
- 1.22.- Segunda Etapa.
- 1.23.- Tercera Etapa.
- 1.24.- Historia de las Perforaciones en Minería.
- 1.25.- Records mundiales
- 1.26.- Tipos de Equipos.
- 1.27.- Equipos mayores.
- 1.28.- Equipos menores.

2: EQUIPOS MAYORES

- 2.1.- Tipos básicos de estos equipos.
- 2.1.- Partes constitutivas de estos equipos.
- 2.3.- Sistema de Sostenimiento.
- 2.4.- El Chasis.

- 2.5.- La Subestructura.
- 2.6.- Sistema de Energía y Rotación.
- 2.7.- Varios motores.
- 2.8.- Un equipo generador de energía eléctrica.
- 2.9.- Conjunto cardánico.
- 2.10.- El Conjunto oleo-hidráulico.
- 2.11.- La Mesa rotativa.
- 2.12.- Sistema de izamiento.
- 2.13 La fuente de Energía.
- 2.14 El Sistema Cardánico u Oleo-Hidráulico.
- 2.15 Los Malacates Principal y Auxiliar.
- 2.16 El Cable de Acero del Malacate principal.
- 2.17 La Torre.
- 2.18 Tren de Poleas superiores.
- 2.19 El Aparejo y su Gancho.
- 2.20 La Sarta de Herramientas.
- 2.21 Barra Kelly o Vástago.
- 2.22 Barras de Perforar o Barras de Sondeo (Drill pipe).
- 2.23 Conjunto de Fondo o B.H.A. (Botton Hole Assembly).
- 2.24 El Sistema de Lodos.
- 2.25 Las Piletas de Lodo.
- 2.26 Las Bombas Inyectoras.
- 2.27 La Cañería.
- 2.28 El Manguerón.
- 2.29 El Cuello de Cisne.
- 2.30 La Cabeza de Inyección.
- 2.31 La Sarta de Herramientas.
- 2.32 Las Zarandas.
- 2.33 El Desarenador o Desander.
- 2.34 El Desbarrador o Desilter.
- 2.35 El Sistema de Prevención.
- 2.36 La BOP (Blow Out Preventer) [Prevenir salida de golpe].
- 2.37 El sistema de llaves.
- 2.38 La Cañería de Descarga.
- 2.39 El Pozo de Quema.

3: EQUIPOS MENORES

- 3.1. Clases de Equipos.
- 3.2. Partes constitutivas de estos equipos.
- 3.3. El Sistema de Traslado.
- 3.4. El Chasis.
- 3.5. El Motor.
- 3.6. El Sistema Oleo-hidráulico.
- 3.7. La Torre.³
- 3.8. El Motor Superior (Top-Drive) o la Mesa Rotativa.
- 3.9. El Juego de Morsas.
- 3.10. El Sistema de Lodo.
- 3.11. Las Piletas de Lodo.
- 3.12 El Reservorio de Agua.
- 3.13 La Bomba de Lodo.
- 3.14 La Cabeza de Inyección.
- 3.15.- La Sarta de Herramientas.

- 3.16 La Barra Kelly.
- 3.17 Las Barras de Perforar.
- 3.18.- Los Manguitos.
- 3.19 El Porta Mecha o Barril:
- 3.20 Las herramientas de Corte.
- 3.21 Herramientas de mano.
- 3.22 Llaves Stillson.
- 3.23 Llaves Palma.
- 3.24 Llaves Bahco.
- 3.25 Llave de Cadena.
- 3.26 Llave Inglesa o Francesa.

4: HERRAMIENTAS DE CORTE

- 4.1 Para Rotación.
- 4.2 Trépanos.
- 4.3 Triconos.
- 4.4.- De Arrastre o PDC.
- 4.5 Coronas de Diamantes o Diamantadas.
- 4.6 Clasificación por sus diámetros.
- 4.7 Clasificación por el ingreso del lodo.
- 4.8 Para Percusión.
- 4.9 El Trépano de Golpeo.
- 4.10 La Sonda.
- 4.11 Para Roto Percusión.
- 4.12 Martillos de Fondo.
- 4.13 Brocas.

5: LODOS DE PERFORACIÓN

- 5.1. Introducción:
- 5.2. Definición:
- 5.3. Características:
- 5.4. Propiedades:
- 5.5. Funciones:
- 5.6. Aditivos:
- 5.7. Bentonita:
- 5.8. Mezclador de Bentonita o de Aditivos:
- 5.9. Preparación de Aditivos y Obturadores para Lodos:
- 5.10. Aditivos Biodegradables:
- 5.11. Jabón Potásico:
- 5.12. Aditivos Anticongelantes:
- 5.13. Obturadores para Pérdidas de Lodo

6. HERRAMIENTAS DE PESCA

- 6.1. Definición.
- 6.2. Método Magnético.
- 6.3 Métodos Mecánicos.
- 6.3 Métodos de Fresado.

SEGUNDA PARTE: LOS DIFERENTES TIPOS DE PERFORACIONES

7. PERFORACIONES PARA AGUA SUBTERRÁNEA

- 7.1 Clasificación de las Perforaciones para Agua Subterránea.
- 7.2 Equipos usados.

- 7.3 Metodología para perforación exploratoria de Aguas Subterráneas.
- 7.4 Caudales.
- 7.5 Nivel de bombeo con bombas centrífugas.

8. PERFORACIONES PEDOLÓGICAS Y EDAFOLÓGICAS PARA ESTUDIOS DE SUELOS Y EN LA AGRICULTURA

- 8.1 Equipos Usados.
- 8.2 Calicatas de Exploración.
- 8.3 Perforaciones Utilitarias.

9 PERFORACIONES PARA ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

- 9.1 Equipos usados.
- 9.2 Propiedades que deben estudiarse.
- 9.3 Tipos de perforaciones para los Estudios de Impacto Ambiental.
- 9.4 Perforaciones para Estudios la Línea Base.
- 9.5 Perforaciones Operacionales.
- 9.6 Perforaciones al Cierre.

10 PERFORACIONES GEOTÉCNICAS

- 10.1 Equipos usados.
- 10.2 Tipo de Perforaciones Geotécnicas.
- 10.3 Perforaciones con Extracción de Testigos.
- 10.4 Logueo Geotécnico.
- 10.5 Cajas de Testigos.
- 10.6 Calicatas a Cielo Abierto.
- 10.7 Tipos de Rocas para Calicatas.
- 10.8 Perforaciones Geotécnicas con Ensayos Hidráulicos.
- 10.9 Perforaciones para Ensayo Lefranc.
- 10.10 Perforaciones para Ensayo Lugeon.
- 10.11 Perforaciones Geotécnicas para determinar la resistencia de los Aglomerados (Suelos).
- 10.12 SPT (Standart Penetration Test) [Ensayo de Penetración Estandar].
- 10.13 LPT (Large Penetration Test) [Ensayo de Penetración Grueso].
- 10.14 Perforaciones para Abulonados.
- 10.15 Perforaciones para Auscultamientos.
- 10.16 Perforaciones para Ensayo de Over Coring o Sobre Testigo.
- 10.17 Perforaciones Filtrantes de Pequeño Diámetro.
- 10.18 Micro Perforaciones.

11 PERFORACIONES GEOTÉRMICAS

- 11.2 Perforaciones Geotérmicas para generación de Energía Eléctrica.
- 11.3 Equipos usados.
- 11.4 Para Producción de Electricidad a Ciclo Abierto.
- 11.5 Para Producción de Electricidad c/Ciclo Cerrado Termodinámico Binario.
- 11.6 Para Producción de Electricidad con Inyección de Agua en Estratos Profundos y calientes.
- 11.7 Empleo directo del agua caliente del subsuelo.
- 11.8 Método de Intercambio Térmico.
- 11.9 Energía geotérmica de la capa freática.
- 11.10 Aplicaciones de estas Perforaciones Geotérmicas.
- 11.11 Para Calefacción.
- 11.12 Perforaciones Geotérmicas para Balneoterapia.
- 11.13 Perforaciones Geotérmicas para Minería.

11 14 Perforaciones Geotérmicas para Potabilización de aguas.

12 PERFORACIONES EN HIELO

- 12.1 Equipos usados.
- 12.2 Perforaciones para determinar solo el espesor del glaciar.
- 12.3 Perforaciones con Recuperación de Testigos.
- 12.4 Con Testigos de Coronas diamantadas.
- 12.5 Método Brine o Método con Salmueras.
- 12.6 Método de Aire Frío.
- 12.7 Con Chips por Aire Reverso.

13 PERFORACIONES MINERAS

- 13.1 Introducción.
- 13.2 Objetivo.
- 13.3 Equipos Usados.
- 13.4 Análisis generales y económicos del tema.
- 13.5 Perforación por Sistema de Aire Reverso.
- 13.6 Identificación del sondeo.
- 13.7 Ubicación de la máquina de perforación.
- 13.8 Logueo de pozo (Drill Logs).
- 13.9 Recuperación de muestra.
- 13.10 Método de perforación.
- 13.11 Válvula de Cierre.
- 13.12 Recolección de muestras y separación.
- 13.13 Pérdida de polvo.
- 13.14 Muestra húmeda.
- 13.15 Perforación Odex.
- 13.16 Aplicaciones del método Odex.
- 13.17 Ventajas con la técnica de perforación con aire en circulación inversa y con martillo de fondo de pozo.
- 13.18 Perforación con Diamantina.
- 13.19 Identificación del sondeo.
- 13.20 Ubicación de la máquina de perforación.
- 13.21 Recuperación de muestra (testigo).
- 13.24 Logueo de pozo (Drill Logs).
- 13.25 Logueo Geológico.
- 13.26 Logueo Estructural.
- 13.27 Orientación de los Testigos.
- 13.28 Logueo Geotécnico.
- 13.29 Medición de Survey (Inclinación y Dirección del sondeo).
- 13.30 La Cámara Fotográfica.
- 13.31 El Maxibor II.
- 13.32 EZ-Trac.

14 PERFORACIONES EN SALARES

- 14.1 El Equipo.
- 14.2 Condiciones de la perforación.
- 14.3 Propiedades que afectan la perforación.
- 14.4 Efectividad de la Perforación.
- 14.5 Tipos barrenos.
- 14.6 Tipos de Lodos.

15 PERFORACIONES PARA MINERALES RADIATIVOS

- 15.1 Equipos de Perforar Utilizados.
- 15.2 Objetivos de Estas Perforaciones.
- 15.3 Condicionamiento en la Selección de Equipos de Perforación.
- 15.4 Logueo geológico específico.
- 15.5 Consideraciones especiales aplicadas a la perforación para la exploración de minerales radiactivos.

16 PERFORACIONES EN EL FONDO MARINO

- 16.1 Equipos Usados.
- 16.2 Técnicas de Perforación y Obtención de Testigos en Sedimentos poco Consolidados en el Lecho Marino.
- 16.3 Sacatestigos de Gravedad – (Gravity corer).
- 16.4 Sacatestigos de Pistón – (Piston Coring).

17 PERFORACIONES PARA PETRÓLEO, GAS

- 17.1 Introducción.
- 17.2 Equipo.
- 17.3 Los Detectores en el Pozo.
- 17.4 La Cabina de Control Geológico (CCG).
- 17.5 Datos.
- 17.6 Muestras de Gases.
- 17.7 La Muestra de Cutting.
- 17.8 Preparación de la muestra.
- 17.9 Descripción del Cutting.
- 17.10 Cálculo del Retorno.
- 17.11 Otras Mediciones.
- 17.12 Propiedades del Lodo.
- 17.13 Mediciones para control de desviación del pozo.
- 17.14 Otros conocimientos sobre el pozo.
- 17.15 La Locación.
- 17.16 El Antepozo.
- 17.17 Maniobras.
- 17.18 Maniobra.
- 17.19 Entubado.
- 17.20 Cementado.
- 17.21 Los Perfilajes o Registros Geofísicos.

18 PERFORACIONES DIRECCIONALES

- 18.1 Historia y Razones de la perforación direccional.
- 18.2 Tipos de pozos direccionales.
- 18.3 Métodos de Perforación Direccional.
- 18.4 Herramientas de perforación direccional.
- 18.5 Sistemas de Medición.
- 18.6 MWD.
- 18.7 Componentes básicos de la herramienta MWD.
- 18.8 LWD.
- 18.9 Otras Consideraciones.

19 PERFORACIONES PARA PROTECCIÓN CATÓDICA

- 19.1 El Equipo.

- 19.2 Objetivo de estas perforaciones.
- 19.3 Tipos de Perforaciones Catódicas.
- 19.4 Perforaciones Catódicas Perdidas.
- 19.5 Perforaciones Catódicas Semi Recuperables.
- 19.6 Perforaciones Catódicas Recuperables.

20 PERFORACIONES ROTOPERCUTIVAS (CON BARRENOS, AIRE COMPRIMIDO Y EXPLOSIVOS)

- 20.1 Tipos de Equipos.
- 20.2 Con Martillo de Superficie.
- 20.3 Neumáticas.
- 20.4 Oleo Hidráulicas.
- 20.5 Con Martillo de Fondo.
- 20.6 Circulación Inversa o Aire Reverso.
- 20.7 Circulación Directa.
- 20.8 Voladuras.
- 20.9 Carga de fondo.
- 20.10 Carga de columna.
- 20.11 Detonadores.
- 20.12 Tipos de Voladuras.
- 20.13 Voladuras en Carbonera.
- 20.14 Voladuras Masivas.
- 20.15 Voladuras con Recorte.
- 20.16 Voladuras con Precorte.

21 PILOTES HINCADOS, EXCAVADOS Y COLADOS IN SITU, INYECCIÓN DE POZOS, MUROS COLADOS, PANTALLAS Y TABLESTACADOS

- 21.1 Pilotes.
- 21.2 Definiciones, algo de historia y usos.
- 21.3 Tipos de pilotes.
- 21.4 Pilotes Hincados.
- 21.5 Condiciones de utilización y alternativas.
- 21.6 Mecanismos de transferencia de cargas.
- 21.7 Usos de pilotes hincados.
- 21.8 Equipos y proceso de hincado de pilotes.
- 21.9 Pilotes excavados y colados in situ.
- 21.10 Equipos y proceso de ejecución de pilotes excavados y colados in situ.
- 21.11 Usos de pilotes excavados y colados in situ.
- 21.12 Muros colados, Diafragmas Plásticos o Pantallas de Impermeabilización.
- 21.13 Ejecución.
- 21.14 Hormigonado.
- 21.15 Equipamiento.
- 21.16 Planta de bentonita.
- 21.17 Inyección de Pozos.
- 21.18 Tipos de Pantallas.
- 21.19 Pantallas de consolidación.
- 21.20 Pantallas de impermeabilización.
- 21.21 Pruebas preliminares para determinar las pantallas de impermeabilización.
- 21.22 Métodos de inyección.
- 21.23 El Método Clásico.
- 21.24 Forma de Desplazamiento de la Herramienta.
- 21.25 Finalización de las tareas de inyección.

- 21.26 Método GIN (Grouting Intensity Number).
- 21.27 Inyecciones de Alta Presión (Jet Greouting).
- 21.28 Introducción.
- 21.29 Procedimiento de ejecución.
- 21.30 Variables del procedimiento.
- 21.31 Aplicaciones.
- 21.32 Equipo.
- 21.33 Materiales de inyección.
- 21.34 Lechadas Químicas.
- 21.35 Inyecciones de Mezclado Profundo ("Mixed In Place" o "Deep Soil Mixing").
- 21.36 Introducción.
- 21.37 Métodos generales.
- 21.38 Método seco.
- 21.39 Método húmedo.
- 21.40 Usos.
- 21.41 Mejoramiento de suelos.
- 21.42 Sellado o encapsulado.
- 21.43 Muros de retención.
- 21.44 Procedimiento de ejecución tipo.
- 21.46 Equipo.
- 21.47 Tablestacados.
- 21.48 Definición, usos y algo de historia.
- 21.49 Ventajas del empleo de tablestacados.
- 21.50 Acciones sobre tablestacados.
- 21.51 Tipos de tablestacas.
- 21.52 Equipo y aplicaciones.

22 OTRAS PERFORACIONES

- 22.1 Perforaciones Topo-Neumáticas.
- 22.2 Equipo.
- 22.3 Perforaciones Topo-Helicoidales.
- 22.4 Grandes Túneles con Máquinas Tuneleras.
- 22.5 Túneles con Rozadoras en Minería.
- 22.6 Grandes Excavaciones.

LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y/O DE GABINETE

Actividades Prácticas

1.- De Campo:

Sobre el equipo de perforar de la Cátedra, se realiza la observación, descripción y elevación de la torre de perforar.

Manejo de barras de perforar, Herramientas de corte (Trépanos y Coronas) y las herramientas de mano usadas en una perforación. (Llaves Stilson, llaves de cadena, etc.)

2.- De Gabinete:

Mediciones en pulgadas y métricas con calibres y reglas.

Manejos de herramientas en pulgadas y métricas.

Reconocimiento de Herramientas de corte (Trépanos, Coronas, Martillos de fondo, etc.)

Reconocimiento de Herramientas de mano para un equipo de perforar.

3.- De Laboratorio:

Aprendizaje de la descripción de cutting usando la colección obtenida por la Cátedra.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	60
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	10
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	25
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	25
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	30
PREPARACIÓN PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	10
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	20
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	20
○ PROYECTO Y DISEÑO	20
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	100

BIBLIOGRAFÍA

Carubelli Oscar Héctor; Bruna Novillo Julio Matteo; Bianchi Roberto Eugenio; Caffaratti Eduardo Raúl; Fernandez Ángel Esteban; Marveggio Nilda Mari; Mendoza Rodolfo Arturo; Pellegrino Sergio Gabriel; Rumiz Mario Luis; Serrano Carlos Herminio; Torielli César Alejandro; Watson Federico "Manual de Perforaciones para Geólogos e Ingenieros", Editorial EDUVIM, 377 pág.

Pablo A. Eveling; Nicolás Stoessel "Compendio de Grado". Cátedra de Perforaciones e Inyección de Pozos, Fac. de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Julio M Bruna Novillo "Guía de Trabajos Prácticos – Trabajos Prácticos N° 1, 2, 3 y 4", Cátedra de Perforaciones e Inyección de Pozos, Fac. de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Cornaglia Jorge E.; Lis Etel; Millone Hugo A.; Moreno Rodolfo S "Aguas Termales en la Provincia de Córdoba" Revista Minera del Instituto de Geología Aplicada, Área de Difusión Cultural.

Johnson Division, UOP Inc "El Agua Subterránea y los Pozos" primera edición 1975, "Registros Geofísicos.pdf"

Martínez Paulino "Cátedra de Perforación – Curso año 2000", Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Chile.

"Manual del Petróleo de México" Tomos 1, 2 y 3.

MI Swaco "Manual de Lodos"

Bruna, J.; Bassan, J. y Rossi, M. 2010. "El tablero de control como herramienta de gestión en el modelo de recursos recuperables". Conferencia Mining 2010. San Juan, Argentina. Agosto, 2010.

Bruna, J.; Bassan, J. y Rossi, M. 2009. "Los fundamentos del modelo de recursos recuperables". XVI Simposio de Ingeniería de minas (SIMIN). Santiago, Chile. Agosto, 2009.

Catálogos varios de Atlas Copco y Sandvik Rock Tools.

Guías para logueo, geológico, geotécnico y estructural de testigos (2000). Minera Alumbra Ltd. Informe interno.

Atlas Copco Argentina. <http://www.atlascopco.com.ar/ares/>

Manuales de campo, Reflex. www.reflex.se

Ardus, D.A., (ed.), 1978. Offshore Site Investigation. Graham & Trotman, Ltd. London.

Bouma, A.H., Sangrey, D., Coleman, J., Prior, D., Trippet, A., Dunlap, W., Hooper, J. (Eds) (1981). Offshore Geologic Hazards. Am. Assoc. Pet. Geol. Education Course Note Series, n1 18, 485 pp.

ENEA - Progetto Antartide, Programma Nazionale Di Ricerche In Antartide, Rapporto sulla Campagna Antartica, Estate Australe 1999-2000, Quindicesima Spedizione, Via Anguillarese, 301 c.p. 2400, 00100 Roma A.D.

Griffiths, G. (1992). Observing the ocean - recent advances in instruments and techniques for physical oceanography. Sci. Progr., 76, 167-190.

Wilson, T. and Paulsen, T. Studies from the Cape Roberts Project, Ross Sea, Antarctica: Scientific Report of CRP-2/2A, Terra Antarctica, V. 7: 271-278.

FUENTES:

<http://documentos.dga.cl/GLA5146v2.pdf>

http://en.wikipedia.org/wiki/Cape_Roberts_Project

<http://icefloe.net/healy-coring-systems-photos>

http://ricerca.ismar.cnr.it/CRUISE_REPORTS/2007/URANIA_NEAREST_2007/REPORT_NEAREST_2007oo.pdf

http://www.berengueringenieros.com/wordpress/wp-content/uploads/2012/03/Presentaci%C3%B3n_OCEAN-DRILLING.pdf

<http://www.fugro.com/downloads/corporate/other/GP-GT-TECHNIQUES-handbook.pdf>

<http://www.hellotrader.com/ocean-scientific-international-uk/piston-corer.html>

<http://www.icm.csic.es/gma/es/content/tecnicas-y-metodos-de-estudio-en-geologia-marina>

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/contenidos/manual/investigacion_cont_suelo/eu_doc/adjuntos/02.pdf

http://www.mna.it/english/Publications/TAP/TA_pdfs/Volume_07/01_02_CRP_3_Initial_Results/TA_07_000_002_Abstract.pdf

.....

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

2. LINEAMIENTOS GENERALES

Mi experiencia en el dictado de la asignatura Geología Regional Argentina y Sudamericana (asignatura del quinto año), desde el 2011 a la fecha, me ha mostrado que los alumnos conocen muy poco acerca del uso y aplicación de isótopos radiogénicos en problemáticas geológicas.

Como decía *Gunter Faure* en su libro de 1986, *Principles of Isotopes Geology*, esta disciplina comenzó a ser usada ampliamente en todos los campos de la Geología. En el libro referido, Faure presentaba su libro como un libro de texto para estimular la enseñanza de la Geología Isotópica en la currícula de las diferentes Universidades de Geología de Norte América. Hoy, a 30 años de ese libro, el tiempo le ha dado la razón a Faure y la Geología de Isótopos Radiogénicos es una disciplina en sí misma, constituyendo una herramienta de importancia relevante para resolver múltiples problemas que se presentan en la Geología.

Los isótopos radiogénicos permiten establecer las edades de las rocas, y constituyen, de esta manera, un soporte fundamental a las ciencias de la Tierra. Existen especialidades dentro de las ciencias de la Tierra (por ej., Geología Histórica, Paleontología o Petrología de roca ígneas), donde el tiempo cobra una importancia singular y difícilmente se puedan obtener resultados satisfactorios sino se conoce la edad de las rocas.

Por otro lado, los isótopos radiogénicos son excelentes trazadores y permiten identificar procesos geológicos. Así, podemos diferenciar rocas formadas en el manto de aquellos resultados de la fusión de la corteza, o analizar antiguas calizas y establecer su edad en base a su isotopía (y conocer, por ej., si se depositó en un mar Neoproterozoico o Cámbrico).

Aplicaciones de la Geología de Isótopos Radiogénicos se convierte así, en una asignatura de vital importancia para la formación del geólogo.

Este curso inicia con una breve revisión de la teoría de la estructura del núcleo atómico, procesos de nucleosíntesis y origen de los elementos. Se aborda el concepto de decaimiento radiactivo y las ecuaciones que describen este proceso. Seguidamente, se brinda información general acerca de cómo se obtiene el dato desde el campo a los sofisticados laboratorios que miden masas atómicas. A continuación, se examinan diferentes sistemas isotópicos y cómo los mismos han sido utilizados para abordar diferentes problemas geológicos. Específicamente, se examina el sistema Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb, Lu-Hf y K-Ar, Ar-Ar, desde el punto de vista geocronológico así como su rol como trazadores de procesos geológicos.

Finalmente, se examina cómo se aborda una problemática geológica usando de manera combinada diferentes sistemas isotópicos.

3. PROGRAMA ANALÍTICO

CONTENIDOS TEMÁTICOS CLASES TEÓRICO - PRÁCTICAS

CONCEPTOS TEÓRICOS

Unidad 1: Principios de Física Nuclear.

Introducción a la geoquímica de isótopos radiogénicos. Energía y estructura del núcleo del átomo. Breve reseña acerca del origen de los elementos químicos (procesos de nucleosíntesis). Meteoritos y la composición del sistema solar. La composición parental del Planeta Tierra.

Unidad 2: El Decaimiento Radiactivo.

Estabilidad nuclear. Principios del decaimiento radiactivo. Caracterización y modos del decaimiento radiactivo. Ecuaciones y elementos que describen el decaimiento radiactivo. Diagramas de evolución isotópica.

Unidad 3: Procesamiento de muestras y medidas de relaciones isotópicas

Colectando muestras para determinaciones de isótopos radiogénicos. Procesamiento de muestras. Equipos de medición: espectrometría de masas multicolector de alta resolución con láser acoplado. SHRIMP. TIMs. Conceptos de regresión.

Unidad 4: El Sistema Rb-Sr

Geoquímica del Rb-Sr. Principios y metodología. Isócronas Rb-Sr. Dataciones de rocas de basamento. Usando Rb-Sr como trazadores de procesos geológicos. Los meteoritos y el Rb-Sr parental. Dataciones de rocas carbonáticas.

Unidad 5: El Sistema Sm-Nd

Geoquímica del Geoquímica del Sm-Nd. Principios y metodología. Isócronas Sm-Nd. Dataciones de rocas de basamento. Usando Sm-Nd como trazadores de procesos geológicos. Los meteoritos y el Sm-Nd parental. Diagramas de evolución isotópica. El concepto de edad modelo. Usando edades modelos en rocas ígneas y sedimentarias.

Unidad 6: El Sistema U-Pb y Lu-Hf

Mineralogía y composición del circón. Geoquímica del U-Pb. Principios y metodología. Diagramas de concordia. De las edades de concordia convencionales al microanálisis. El refinamiento analítico. Geoquímica del Lu-Hf. Principios y metodología. Dataciones de rocas de basamento. Usando el Hf como trazador de procesos geológicos. La edad modelo usando Hf.

Unidad 7: El Sistema K-Ar y Ar-Ar

Geoquímica del K-Ar. Principios y metodología. Isócronas K-Ar. Dataciones de rocas de basamento. Usando K-Ar como trazadores de procesos geológicos. Los meteoritos y el K-Ar parental. El Ar-Ar. Principios y metodología. El uso del sistema Ar-Ar.

Unidad 8: Usando isótopos radiogénicos

Usando isótopos radiogénicos en diferentes rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias. Ejemplos de situaciones problemáticas usando diferentes sistemas isotópicos.

LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Se desarrollarán seis Trabajos Prácticos que incluyen cálculos de edades y determinaciones de relaciones isotópicas con el fin de establecer procesos geológicos.

Trabajo Práctico Nº 1: Problemas incluyendo conceptos de física nuclear y decaimiento radiactivo.

Trabajo Práctico Nº 2: Problemas usando el sistema isotópico Rb-Sr

Trabajo Práctico Nº 3: Problemas usando el sistema isotópico Sm-Nd.

Trabajo Práctico Nº 4: Cálculo e interpretación de relaciones iniciales y edad modelo.

Trabajo Práctico Nº 5: Problemas usando el sistema isotópico U-Pb y Lu-Hf.

Trabajo Práctico Nº 6 (Proyecto): Cálculo e interpretación de resultados a partir de datos isotópicos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Textos principales:

- Dicking, A.P., 1995. Radiogenic isotope geology. Cambridge University Press. 490 pp.
- Faure, G., 1998. Principles and applications of geochemistry. Editorial Prentice Hall, New Jersey. 625 pp.
- Faure, G., Mensing, T.S., 2005. Isotopes: Principles and Applications. Editorial John Wiley & Sons. 897 pp.
- White, W.M., 2005. Geochemistry, 660 pp. (solicitar a la Cátedra archivos pdf referidos a Geología de Isótopos Radiogénicos y Cosmoquímica).

Textos suplementarios:

Publicaciones asignados durante el cursado.

5. REGIMEN DE CURSADO

Detalle del régimen de Cursado:

El cursado es Anual, con clases Teórico y Prácticas. Se desarrollarán **2 (dos) Parciales**.

De los dos Parciales se podrá recuperar 1 (uno), según el cronograma establecido en el **Apdo. 10**. La nota del recuperatorio **reemplaza** a la nota del parcial.

Los Trabajos Prácticos tienen siempre una evaluación que contribuye a la **nota final** del alumno, la cual resulta del promedio de los dos parciales.

Condiciones específicas para Promocionar y/o Regularizar la asignatura:

- 1.- Aprobar los exámenes parciales y obtener una nota promedio de 7 (siete) puntos mínimo para la Promoción Total de la Asignatura.
- 2.- Aprobar los exámenes parciales y obtener una nota promedio de 4 (cuatro) puntos mínimo para ser alumno Regular.
- 3.- Presentar en tiempo y forma los Trabajos Prácticos, en formato papel y/o digital (según corresponda), para la Promoción Total y/o ser alumno Regular.
- 4.- Asistir a un mínimo de 80% de las Clases Prácticas para la Promoción Total y/o ser alumno Regular.

6. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Objetivos didácticos

Es intención principal de esta asignatura introducir al estudiante en la temática de isótopos radiogénicos, valorando su uso como cronómetros y trazadores químicos que permiten entender procesos geológicos.

Una vez concluido el curso el estudiante debería haber logrado competencias para poder usar los diferentes sistemas isotópicos en sus investigaciones o estudios profesionales y ser capaz de explorar críticamente los diferentes artículos referidos a los temas publicados en estos tiempos.

En este contexto, se imprimirá al curso un **razonamiento crítico**, con el objetivo de que el alumno desarrolle un pensamiento en base a los datos que procesa, más que una acumulación de datos en su memoria.

Estrategias

Para el adecuado aprendizaje, se considera pertinente la resolución de problemas, los cuales podrán ser desarrollados a partir del marco conceptual brindado en las clases Teóricas.

En este sentido, se entiende que el desarrollo de problemas conduce a la firme construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, convirtiéndose en actor principal del aprendizaje.

7. EVALUACION

Durante el cursado los alumnos son evaluados en las siguientes instancias:

1. Por la presentación de Trabajos Prácticos, evaluando su entrega en los plazos previstos y el desarrollo de los mismos.
2. Participación en las clases Teóricas.
3. En dos evaluaciones escritas donde se evalúa su conocimiento en la temática evaluada.

La nota final resultará de un promedio de los parciales (Apdo. 3) y se asignará una nota conceptual basada en los Apdos. (1) y (2).

(i) Alumnos con Promoción Total. Deberán haber alcanzado una nota Promedio de 7 o mayor.

(ii) El Examen Final será para todos los alumnos que no hayan alcanzado la Promoción Total y según su condición realizará un **examen oral** o **escrito** acordando con el siguiente detalle:

ii.1 Alumnos Regulares. Deberán elegir un tema y desarrollarlo. Luego el docente procederá a realizar algunas preguntas sobre el tema elegido y otras preguntas acerca de los temas del programa.

ii.2 Alumnos Libres. Se le asignará un tema de los Trabajos Prácticos del Programa que deberá desarrollar en forma escrita. Si el Práctico es adecuadamente resuelto pasará a examen Teórico oral. El alumno elegirá un tema que desarrollará. Seguidamente, el docente procederá a realizar algunas preguntas sobre el tema elegido y otras preguntas acerca de los temas del programa.

8. REPARCIALIZADO Y RECURSADO

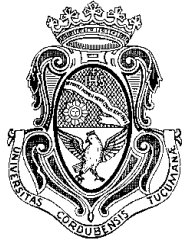
Por reglamento los estudiantes tienen derecho a recurrar pero no a reparcializar. El estudiante podrá recurrar la asignatura siempre y cuando **no perjudique** el cronograma del resto de las materias del año correspondiente ni genere problemas para el normal desarrollo de la cursada de la asignatura.

9. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	35
FORMACIÓN PRÁCTICA:	
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	20
ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	5
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACIÓN TEÓRICA	30
PREPARACIÓN PRÁCTICA	
EXPERIMENTAL DE CAMPO	0
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	10
PROYECTO Y DISEÑO	4
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	44



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

CAMBIO GLOBAL Y SISTEMA TIERRA

Código:

Carrera: *Geología*
Escuela: *Geología*
Departamento: *Geología Básica*

Plan:
Carga Horaria: **60 hs**
Semestre: *1º*
Carácter: *Optativa*

Bloque:
Puntos:
Hs Semanales: **4**
Año: *5º*
Primer Semestre

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es introducir a los estudiantes en el análisis del cambio global presente y pasado desde una perspectiva sistémica. Particularmente se incluye el análisis de reconstrucciones hidroclimáticas basadas en registros climáticos naturales, históricos e instrumentales, el uso de indicadores o “proxies” ambientales, y el análisis de la dimensión humana del cambio global.

En particular se busca que el alumno logre los siguientes objetivos:

1. Comprender, definir y explicar el término cambio global y discutir su relación con problemas ambientales, sociales y económicos.
2. Examinar las herramientas que son utilizadas en la investigación del cambio global.
3. Analizar los cambios ambientales que ocurren a diferentes escalas temporales (incluyendo presente y pasado) y espaciales, entendiendo los principios científicos que los explican.
4. Analizar la dimensión física y sociocultural asociada con los procesos de cambio global.
5. Profundizar el conocimiento del manejo y gestión de los recursos naturales bajo una perspectiva de clima no estacionario y presión antrópica variable.
6. Desarrollar habilidades para articular el conocimiento a través de la comunicación verbal y escrita.

PROPOSITOS Y ESPECTATIVAS

El hecho que el planeta Tierra se comporte como un sistema único y autorregulado ha quedado en evidencia a partir de numerosas reconstrucciones climáticas planteadas para los últimos cientos de miles de años. Esta información provee evidencias sólidas de la existencia de un sistema planetario-ambiental cuyos componentes (atmósfera-biósfera-geósfera-hidrosfera) funcionan de manera integrada, presentando importantes variaciones en el espacio y tiempo. En particular, el registro geológico de lagos, océanos, glaciares, entre otros, indica cambios significativos en el sistema climático durante los últimos cientos/miles de años, lo que permite extender hacia atrás el análisis de la variabilidad climática basado en el registro instrumental, generalmente de los últimos 10^2 años. El gran avance científico en lo que respecta a las reconstrucciones climáticas del Sistema Tierra (ST) durante el pasado, permite observar las condiciones actuales en el marco de una perspectiva de “continuo temporal”, donde la interacción entre el ST y la sociedad humana ha sido muy compleja durante los últimos milenios, alterando los componentes y procesos bióticos y abióticos del ST.

El pensamiento sistémico y su aplicación en las ciencias de la Tierra permiten un análisis desde una perspectiva que abarca al ST en su conjunto. El comportamiento sistémico del planeta se entiende a partir de la combinación de forzantes externos – variación en los niveles de radiación solar- y a una serie de “*feedbacks*” y forzantes internos.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

La metodología de enseñanza contemplará las siguientes modalidades de clases:

Clases teóricas y teórico prácticas: en donde se impartirán los aspectos teóricos y conceptuales de cada unidad temática a través de la exposición por parte del docente o el análisis y discusión de parte de los alumnos de publicaciones, documentos y textos específicos, guiados por los docentes. La modalidad del dictado de la asignatura incluye el uso del Laboratorio de Enseñanza Virtual (LEV) de la FCEfyN.

Viaje de Campo: Se efectuará un viaje de campo integrador del contenido de la asignatura. Se visitará la Laguna Mar Chiquita para evaluar indicadores de cambio ambiental (paleolínea de costas, testigos sedimentarios, registros históricos) y el efecto del cambio hidroclimático sobre las actividades socio-económicas.

EVALUACIÓN

a) Se tomarán dos (2) evaluaciones formales individuales (parciales) en fechas establecidas, certificadas con nota (1-10 diez), integrando dos o más ejes temáticos. Consistirán en pruebas escritas con ejercicios y situaciones problemáticas a resolver sobre los contenidos dados. Se podrá recuperar un solo parcial. b) En los Trabajos Prácticos de gabinete, laboratorio o campo se realizarán evaluaciones semiformales, grupales o individuales según los casos, de las actividades y ejercicios encomendados, discutiendo los resultados en la clase. c) Una instancia final integradora, individual, de modalidad coloquial, al final del curso en presencia de los docentes de la cátedra, en donde se valorará el desempeño del alumno durante el cursado teniendo presente las notas obtenidas, la asistencia a clases y a las actividades de la cátedra (viajes y visitas) y el grado de cumplimiento a las actividades programadas.

PROGRAMA SINTÉTICO

La Tierra como sistema. El Sistema Climático. Cambio Global. Cambio Climático. El Antropoceno. Registros climáticos. La dimensión humana del Cambio Global.

Programa Analítico: *de foja - a foja -*.

PROGRAMA EXPANDIDO

Parte I: La Tierra como sistema. Enfoque sistémico en el análisis ambiental. Componentes del sistema Tierra. Acoples, bucles de retroalimentación, perturbaciones y forzantes externos e internos. Escalas de tiempo.

Parte II: El Sistema Climático. Elementos del clima. El balance de energía en la Tierra. Patrones de circulación atmosférica. La circulación de los océanos. Interacción atmósfera/océanos. Teleconexiones del sistema climático. Climatología de América del Sur. Variabilidad climática y cambio climático.

Parte III: Cambio Global. La naturaleza del cambio global. Diferencia entre cambio global y cambio climático. Vínculos y conectividad entre los componentes del Sistema Tierra. Ciclos biogeoquímicos globales. Cambios en la luminosidad solar. Ciclos glaciales e interglaciales. Extinciones masivas. Efectos de la tectónica de placas. Casos de estudio.

Parte IV: Cambio Climático: Causas naturales y antrópicas. Efecto de las variaciones orbitales. Corrientes oceánicas. Vulcanismo. Manchas solares. Interacción atmósfera océano. Cambios en la composición de la atmósfera. Impactos de meteoritos. Emisión de gases de efecto invernadero. Polvo y aerosoles. Desertificación y deforestación. Variaciones del nivel del mar. Análisis del cambio climático a diversas escalas temporales. Las Glaciaciones Cuaternarias. El Último Máximo Glacial y el Tardiglacial. Los glaciares en Argentina y su sensibilidad a cambios climáticos. Variabilidad climática del Holoceno. El clima de los dos últimos milenios. Anomalía Climática Medieval. Pequeña Edad del Hielo. Período Cálido Actual (CWP). Cambio climático futuro: Modelos y predicciones.

Parte V: El Antropoceno. Perspectiva conceptual e histórica. La controversia en su definición. Evidencias del Antropoceno. La Gran Aceleración. Resiliencia de los sistemas naturales. Registros del Antropoceno en Argentina y en el planeta.

Parte VI: Registros climáticos. El registro instrumental. Series hidroclimáticas y su análisis. Evaluación y seguimiento satelital del cambio global. Fuentes de información histórica del cambio climático. Mapas, documentos y diarios de viaje. Sensores ambientales, archivos y proxies. Sensores y archivos climáticos naturales. Sedimentos lacustres y marinos. Anillos de árboles. Testigos de hielo. Corales. Espeleotemas. Glaciares. Indicadores (“*proxies*”) físicos, químicos y biológicos.

Parte VII: La dimensión humana del Cambio Global: Impactos, vulnerabilidad y adaptación social en un mundo complejo y cambiante. Del riesgo natural a la catástrofe ambiental: gestión de futuros riesgos y creación de resiliencia. El impacto económico de los eventos meteorológicos extremos. Causas, efectos y consecuencias socio-económicas del cambio hidroclimático reciente en el SE de Sudamérica.

LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Actividades Prácticas y/o de laboratorio

1. Análisis y discusión de publicaciones científicas y documentos de Organizaciones Internacionales (e.g., IPCC).
2. Ejercicios de gabinete sobre manejo e interpretación de series hidroclimáticas. Análisis de series de tiempo de indicadores o “proxies”. Representación gráfica y análisis de datos. Uso de programas específicos.
3. Elaboración de una monografía como actividad semi-abierta.

Viaje de Campo

Se efectuará un viaje de campo integrador del contenido de la asignatura. Se visitará la Laguna Mar Chiquita para evaluar indicadores de cambio ambiental (paleolínea de costas, testigos sedimentarios, registros históricos) y el efecto del cambio hidroclimático sobre las actividades socio-económicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alverson, K. D., Bradley, R., & Pedersen, T. F. (2003). Paleoclimate, global change and the future. Springer Science & Business Media.
- ANADÓN, P., 1992. Lagos. En: Arche, A. (Ed.), Sedimentología, tomo II. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, p.219-272.
- Barros, V. (2005). El cambio climático y la costa argentina del Río de la Plata. Fundación Ciudad, 42 pp.
- Barros, V., Menéndez, Á., & Nagy Breitenstein, G. J. (2005). El cambio climático en el Río de la Plata (No. 551.586 CAM).
- Buczko, K., Korponai, J., Padisa, J., Starratt, S.W. (2009) Palaeolimnological Proxies as Tools of Environmental Reconstruction in Fresh Water, Springer, 325p.
- Burroughs, W.J. (2007). Climate change. A multidisciplinary approach. Cambridge University Press, 378 pp.
- Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf
- COHEN, A. S. (2003). Paleolimnology – The History and evolution of lake systems. Oxford University Press.
- Condie, K.C. (2005). Earth as an evolving planetary system. Elsevier Academic Press, 447 pp.
- Elorza, G. (2001). Geomorfología climática (No. GB406. G8 2001).
- Estenssoro Saavedra, F. (2010). Crisis ambiental y cambio climático en la política global: un tema crecientemente
- Fung, F., Lopez, A., & New, M. (Eds.). (2011). Modelling the impact of climate change on water resources. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Knight, P.G. (2006). Glacier science and environmental change. Blackwell Publishing, 568 pp.
- Kump, L. R. K., Crane, J. F., Kump, R. G. L. R., Kasting, J. F., & Crane, R. G. (2010). The earth system (No. 504.3/. 7 KUM).
- LAST, W.M. y SMOL, J. P. (Eds.), 2001. Tracking Environmental Change Using Lake Sediments Volume 1: Basin Analysis, Coring, and Chronological Techniques KLUWER ACADEMICMIC PUBLISHERS, 548p
- Leroy, S. A. G., Warny, S., Lahijani, H., Piovano, E. L., Fanetti, D., & Berger, A. R. (2009). The role of geosciences in the mitigation of natural disasters: five case studies. In Geophysical Hazards (pp. 115-147). Springer Netherlands.
- Mackenzie F y Judith A. Mackenzie, 1995. Our changing planet : an introduction to earth system science and global environmental change / . - Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1995 - 387 p. - Prentice-Hall earth science series
- Rudiman, W.F. (2001). Earth climate. Past and Future. H.W. Freeman and Company, 484 pp.
- Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J. & Midgley, P. M. (2014). Climate change 2013: The physical science basis. IPCC <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
- Uriarte, A. (2003). Historia del Clima de la Tierra. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

Correlativas Aconsejadas: <i>Estratigrafía - Geología de los Recursos Hídricos -</i>	
Rige:	
Aprobado HCD, Res.: Fecha: El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .	Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: Filosofía de las Ciencias de la Tierra Código:	
Carrera: <i>Geología</i> Escuela: <i>Geología</i> Departamento: <i>Geología Básica</i>	Plan: Carga Horaria: <i>60 hs</i> Semestre: <i>1º</i> Carácter: <i>Optativa</i>	Bloque: Puntos: Hs Semanales: <i>4</i> Año: <i>5º</i>
Objetivos Propósitos y expectativas Este curso sobre <i>Filosofía de las Ciencias de la Tierra</i> se propone introducir al conocimiento fundamental de la materia, partiendo de los contenidos conceptuales de la epistemología, a través de un recorrido histórico sobre los distintos tipos de conocimientos; estético, mitológico, esotérico, científico, filosófico, abordando la historia de la ciencia, y concluyendo con la teoría del cierre categorial. El curso presentará al alumno las diferentes corrientes del pensamiento científico, y propiciará la comprensión de los aspectos generales de la historia de la ciencia. Las particularidades de la relación sujeto-objeto, el hecho y la hipótesis, la experimentación, la prueba y la falsación teórica en la historiografía científica, así como la adquisición de conocimientos sobre el método científico positivista, el desarrollo psicogenético del individuo y el pensamiento crítico, representan objetivos específicos del curso. En los distintos ámbitos científicos, los materiales, las observaciones, los experimentos y las prácticas de las diversas disciplinas difieren notablemente. El presente curso de epistemología está dedicado especialmente a la geología, como ciencia autónoma, considerando su historia, sus principios y métodos de investigación propios. El curso está basado, fundamentalmente, en el tratado de Álvarez Muñoz (2004), optando por uno de los desarrollos conceptuales recientes sobre identificación de campos científicos, según la teoría del cierre categorial. Los objetivos del curso están dirigidos a que los estudiantes de ciencias geológicas desarrollen una comprensión global de las mismas, como un conjunto de disciplinas que componen un sistema autónomo. De este modo, se espera que al concluir el curso los estudiantes se hayan capacitado para aplicar la concepción del sistema de interdependencias disciplinares y sus métodos, con fundamentación histórica y epistemológica.		

Programa Analítico**Unidad 1 – Introducción a la Epistemología**

1a.- La filosofía; un recorrido histórico.

Citas memorables. La alegoría de la caverna de Platón. Tres sabios y un elefante. El origen de la filosofía occidental.

1b.- Los filósofos de Occidente; una introducción.

Referentes de la Antigüedad: Tales, Pitágoras, Heráclito, Protágoras, Sócrates, Platón, Aristóteles; el Renacimiento: Nicolás de Cusa, Copérnico; la Edad Moderna: Bacon, Descartes, Locke, Berkeley, Hume, Kant, Hegel, Whewell, Stuart Mill, Marx, Mach; el Siglo XX: Russell, Rubinstein, Heidegger, Piaget, Rand. La posmodernidad.

1c.- Introducción a la epistemología.

La observación privada o pública. Los hechos pertinentes. De los materiales a los datos.

1d.- Esoterismo. El conocer y el saber. La verdad científica.

Una extendida opinión de sentido común sobre la ciencia. La noción del obstáculo epistemológico de Bachelard.

1e.- Pensamiento lateral, leyes y teorías.

La interpretación dialógica de la realidad.

1f.- El método científico y el pensamiento crítico.

Cuestiones terminológicas y etimológicas previas a una definición de geología. Definición de ciencia por su objeto o por su campo. Ciencias aplicadas y aplicaciones de la geología.

Unidad 2 - Introducción a la Filosofía de la Ciencia

2a.- Filósofos de la ciencia del siglo XX.

Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend.

2b.- El falsacionismo de Popper.

Criterios de demarcación entre ciencia y metafísica. La prueba de la validez de las teorías científicas.

2c.- Los paradigmas de Kuhn.

Los paradigmas que sustentan la investigación científica: positivismo, post-positivismo, teoría crítica y constructivismo.

2d.- Los programas de Lakatos.

El mantenimiento del progreso de un programa de investigación científica.

2e.- El anarquismo de Feyerabend.

Diferentes vías de acceso al conocimiento verdadero.

2f.- La investigación empírica y el Kaizen.

El mejoramiento continuo de los productos científico-tecnológicos.

2g.- La epistemología del siglo XXI.

El paradigma ecológico de Fritjof Capra.

Unidad 3 – Historiografía de las Ciencias de la Tierra

3a.- Hechos y teorías.

El debate hechos-teorías. Especulaciones y teorías sobre la tierra.

3b.- Misterios del tiempo.

El tiempo en geología: tiempo absoluto y tiempo relativo.

3c.- Construyendo el tiempo geológico.

La concepción del tiempo profundo, su descubrimiento y materialización, desde Ussher a Darwin.

3d.- La geología como disciplina histórica.

Las técnicas antecesoras de la geología. La metalurgia y la minería hasta la Revolución Industrial. El nacimiento de la geología según los historiadores de la ciencia y según criterios filosófico-científicos: Hutton, Werner, Cuvier, Smith, Lyell

3e.- Una historia de la geología.

Panorama histórico de las ciencias de la tierra, desde las concepciones y aplicaciones originales a la actualidad.

Unidad 4 - Las partes formales y materiales de la Geología**4a.- Las causas.**

La idea de causa y la historia de la geología. La uniformidad de la naturaleza como esquema de identidad material en los procesos causales.

4b.- El espacio.

Concepción de Newton versus concepción de Einstein.

4c.- Las escalas.

El análisis de las estructuras geológicas a distintas escalas.

4d.- La penetratividad.

La transformación material de conceptos; cristal a mineral, roca, afloramiento y paisaje.

4e.- Las categorías.

La categoría geológica. Las partes formales y las partes materiales de la geología. Totalidades atributivas y distributivas.

Unidad 5 - El campo categorial de la Geología**5a.- Los ejes semántico, sintáctico y pragmático.**

Las dimensiones del espacio gnoseológico de la ciencia. Figuras sintácticas: términos, operaciones y relaciones. Figuras semánticas: referenciales, fenómenos y esencias. Figuras pragmáticas: normas, dialogismos y autologismos.

5b.- Los modos de las ciencias.

Clasificaciones, definiciones, modelos y demostraciones.

5c.- Leyes y principios de la geología.

Principios de la geología. Principios de los términos, de las relaciones y de las operaciones.

5d.- Los tipos de teorías científicas y la teoría del cierre categorial.

El método geológico y la verdad en geología: notas sobre el circularismo. Realismo científico y realismo conjetural. Idealismo y realismo no representativo.

5e.- La teoría de la Tectónica de Placas y el cierre categorial de la geología.

Construcción científica, nuevos términos y nuevo cierre del campo categorial. Los cursos operatorios del paleomagnetismo, los derivados del estudio de los terremotos y los paleontológicos. Del *fossilium* al *stratum*. La formación como término gnoseológico de la geología.

Trabajos Prácticos

- Cada trabajo práctico semanal consistirá en el análisis de textos seleccionados, considerando la teoría del cierre categorial en la Filosofía de las Ciencias de la Tierra, así como la identificación de los conceptos y términos epistemológicos impartidos y discutidos durante la semana previa.

Programa Combinado de Examen: La evaluación consistirá en dos exámenes parciales, el primero para las Unidades 1-2, y el segundo para las Unidades 3-5. Cada examen parcial incluirá partes teóricas y prácticas, con una nota final promediada entre las de ambas partes. Se accederá a la promoción de la materia con un promedio de calificaciones igual o superior a 7.

Bibliografía en español

- Albritton, C.C., Jr. (ed.). 1970. *Filosofía de la geología*. Compañía Editorial Continental, México: 1-438.
- Allègre, C. 2008. *Diccionario del amante de la ciencia*. Editorial Paidós, Barcelona: 1-741.
- Alonso, R. 2009. *Breve historia de la geología de América Latina*. Mundo Editorial, Salta: 1-118.
- Alsina Calvés, J.A. 2006. *Historia de la Geología: Una introducción*. Montesinos, 83: 1-230.
- Álvarez Muñoz, E. 2004. *Filosofía de las ciencias de la tierra: el cierre categorial de la geología*. Biblioteca Filosofía en español, Oviedo: 1-355.
- Bachelard, G. 1984. *La formación del espíritu científico*. Siglo Veintiuno Ed., Madrid: 1-302.
- Bowler, P.J. y Morus, I.R. 2007. *Panorama general de la ciencia moderna*. Editorial Crítica, Barcelona: 1-662.
- Brown, H. 1984. *La nueva filosofía de la ciencia*. Editorial Tecnos, Madrid: 1-235.
- Bunge, M. 1984. *La ciencia, su método y su filosofía*. Ediciones Siglo Veinte. Buenos Aires: 1-110.
- Cailleux, A. 1964. *Historia de la geología*. EUDEBA, Buenos Aires: 1-104.
- Camacho, L. 2007. *La geología, vista desde la filosofía*. Revista Geológica de América Central, 36, especial 11-23.
- Chalmers, J.F. 2002. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI de Argentina Editores, Buenos Aires: 1-247.
- Dampier, W.C. 1986. *Historia de la ciencia y sus relaciones con la filosofía y la religión*. Tecnos ed., Madrid: 1-570.
- Díez, J.A. y Moulines C.U. 1997. *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*. Editorial Ariel S.A., Barcelona: 1-501.
- Feyerabend, P.K. 2013. *Filosofía Natural*. Debate Ed.: 1-344.
- García, R. 2006. *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa ed., Capellades: 1-200.
- García Castellanos, T. 1968. *Evolución de los conocimientos geológicos desde la Edad Media hasta el siglo XX*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Miscelánea 47: 1-62.
- Hallam, A. 1985. *Grandes controversias geológicas*. Editorial Labor, Barcelona: 1-180.
- Halliday, T. 2022. *Otros mundos. Viaje por los ecosistemas extintos de la Tierra*. Penguin Random House Grupo Editorial: 1-412.
- Hempel, C.G. 1985. *Filosofía de la Ciencia Natural*. Alianza Universidad Ed., Madrid: 1-168.
- Herbig, J. 1996. *La evolución del conocimiento: del pensamiento mítico al pensamiento racional*. Herder Ed., Barcelona: 1-333.
- Hull, L.W.H. 2011. *Historia y filosofía de la ciencia*. Editorial Crítica, Barcelona: 1-331.
- Khun, T.S. 1986. *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica. México: 1-319.
- Kitts, D.B. 1974. *Deriva continental y revolución científica*. AAPG Bulletin, 58 (12): 2490-2496. (Traducción: G.L. Albanesi, 1989).
- Kitts, D.B. 1982. *La lógica del descubrimiento en geología*. Earth Sciences History, 1 (1): 1-6. (Traducción: G.L. Albanesi, 1990).
- Klimovsky, G. 1994. *Las desventuras del conocimiento científico*. A.Z Editora, Sao Paulo: 1-418.
- Lakatos, I. 1985. *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Tecnos Ed., Madrid: 1-158.
- López Delgado, A. 2019. *Geología: ciencia olvidada. Una mirada desde la filosofía y la religión*. SUMMA: 64-81. <https://orcid.org/0000-0002-9104-5401>
- Losee, J. 1985. *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*. Alinaza Editorial: 1-251.
- Lyell, C. 1998. *Elementos de Geología*. Sociedad Geológica de España Ed. Grafistaff, Madrid: 1-652.
- Moledo, L. 2008. *Los mitos de la ciencia*. Planeta Ed., Buenos Aires: 1-287.
- Montserrat, M. (comp.). 2000. *La ciencia en la Argentina entre siglos: textos, contextos e instituciones*. Ed. Manantial, Bs. As: 1-365.
- Nasif, N.L. y Lazarte, J.E. 2004. *El desarrollo de las ideas en las Ciencias Naturales desde una perspectiva histórica y epistemológica*. Universidad Nacional de Tucumán: 1-142.
- Ortiz-Ocaña, A.L. 2015. *Nueva concepción epistemológica en el siglo XXI*. (Documento de docencia No. 9). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/greylit.1075>
- Popper, K.R. 1962. *La lógica de la investigación científica*. Tecnos Ed., Madrid.
- Ramos, V.A. 2011. *Doscientos años de Ciencias de la Tierra en la Argentina*. RAGA, 68(3): 392-406.
- Riccardi, A.C. 1977. *Geología: protociencia, especulación o ciencia?* Rev. Asociación Geológica Argentina, 32: 52-69.
- Rolleri, E.O., Caballé, M.F. y Tessone, M.O. 1999. *Datos para una Historia de la Geología Argentina*. Geología Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales, 29 (1): 1-33.
- Rudwick, M.J.S. 1987. *El significado de los fósiles*. Hermann Blume Ed., Madrid: 1-347.
- Ruse, M. 2008. *Charles Darwin*. Katz Ed., Madrid: 1-366.
- Tamayo, R.P. 1993. *¿Existe el método científico?: historia y realidad*. Fondo de Cultura Económica, México: 1-230.
- Tarback, E.J. y Lutgens, F.K. 2010. *Ciencias de la Tierra: una introducción a la Geología Física*. Prentice Hall, Madrid: 1-540.
- Valentine, J.W. 1975. *Método y estilo en paleontología*. Journal of Paleontology, 49 (3): 439-444. (Traducción: G.L. Albanesi, 1990).
- Visher, G.S. 1986. *Una historia del pensamiento geológico*. Earth Sciences History, 5 (1): 137-143. (Trad.: G.L. Albanesi, 1990).
- Vitaliano, D. 1986. *Leyendas de la Tierra*. Biblioteca Científica Salvat, Barcelona: 1-280.
- VV. AA. 1978. *Deriva continental y tectónica de placas*. Selec. Scientific American. H. Blume Ed. Madrid: 1-268.
- Wegener, A. 1994. *El origen de los continentes y los océanos*. Editorial Planeta-Agostini, Buenos Aires: 1-230.
- Windhausen, A. 1929. *Geología Argentina*. J. Peuser, Lda., Ed., Buenos Aires: 1-645.

Obras selectas en Inglés

Adams, F.D. 1954. The birth and development of the geological sciences. Dover Publications, New York: 1-506.
 Baker V.R. (ed.). 2013. Rethinking the Fabric of Geology. The Geological Society of America, SP 502: 1-185.
 Dartnell, L. 2019. Origins. Basic Book: 1-346.
 Frodemann, R. 2003. Geo-Logic. State University of New York, Albany: 1-184.
 Harrington, H.J. 1965. Space, things, time, and events-an essay on stratigraphy. AAPG Bulletin, 49(10): 1601-1646.
 Manduca, C.A. and Mogk, D.W. (eds.). 2006. Earth and Mind: How geologists think and learn about the Earth. The Geological Society of America, Special Paper 413: 1-185.
 Piccardi, L. and Masse, W.B. (eds.). 2007. Myth and geology. Geological Society of London, SP 273.
 Prothero, D.R. 2007. Evolution: what the fossils say and why it matters. Columbia Univ. Press, New York: 1-381.
 Sepkoski, D. and Ruse, M. 2009. The paleobiological revolution. The University of Chicago Press: 1-568.
 Switek, B. 2010. Written in Stone. Evolution, the Fossil Record, and Our Place in Nature. Bellueve Literary Press: 1-320.
 Zalasiewicz, J. 2008. The Earth after us. Oxford University Press Inc., New York: 1-251.

Sitios de Internet

- Unión Internacional de Ciencias Geológicas: <http://www.iugs.org>
 - Filosofía de las Ciencias – Epistemología:
<http://www.fgbueno.es/index.htm>
<http://symploke.trujaman.org/index.php/Portada>
<http://padron.entretemas.com>
<http://www.tilgher.it/epistemologiae.html>
http://www.claudiogutierrez.com/Nueve_ensayos.html
<http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/01/frames27.htm>
<http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/fividu00.htm>
<http://esepulveda.tripod.cl/apuntes.htm>
 - Historia de las Ciencias: <http://www.shpltd.co.uk/hscont43.html>
<http://www.snark.org/toc.htm>
 - Historia de las Ciencias de la Tierra: <http://gsahist.org>
<http://www.historyearthscience.org/index.html>
 V CAHGEO: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/FCEFYN/issue/view/2083>

Correlativas Aconsejadas: La aprobación de los tres primeros años de la carrera.

Rige:

Aprobado HCD, Res.:

Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

Córdoba, Septiembre de 2022



Prof. Dr. Guillermo L. Albanesi



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

Machine Learning e imágenes en Python

Código:

Carrera: *Ingeniería Biomédica*
Escuela: *Ingeniería Biomédica*
Departamento: *Bioingeniería*
Carácter: *Optativa*

Plan: 223-05
Carga Horaria: 72
Semestre: *Décimo*

Puntos: 3
Hs. 4,5
Año: *Quinto*

Objetivos:

- Generar una propuesta formativa que permita que los alumnos comprendan conceptos básicos relacionados con la generación, el almacenamiento, manejo, visualización y análisis de datos de varias dimensiones.
- Lograr que los alumnos adquieran y afiancen conceptos asociados al procesamiento de imágenes y aprendizaje automático.
- Favorecer el intercambio de conocimientos de los asistentes con diversas formaciones e intereses mediante la participación activa en la resolución de ejercicios en la clase para el debate constructivo, aprendizaje y el enriquecimiento grupal.
- Valorar la riqueza en la vinculación de temas provenientes de diferentes ámbitos, así como la diversidad de conocimientos y puntos de vista del mismo problema.
- Proveer al alumno un lugar de trabajo de aprendizaje y formación en uso de software libre (Python) aplicado al análisis y procesamiento de datos.
- Generar instancias en las que los alumnos desarrollen criterios para identificar cuáles son las herramientas adecuadas para el desafío a abordar según el tipo de dato con el que se está trabajando.
- Desarrollar estrategias de enseñanza que permitan a los estudiantes entender y trabajar con bases de datos, así como generarlas, extrayendo datos provenientes de señales, series temporales, imágenes, videos, etc.

Programa Sintético:

1. Programación básica en Python.
2. Imágenes digitales: tipos.
3. Histograma. Mejora de la imagen. Filtros.
4. Umbralado y Binarización. Operaciones Morfológicas. Fusión de imágenes.
5. Clasificación y segmentación de Imágenes.
6. Aprendizaje automático.
7. Aprendizaje profundo: Redes neuronales.
8. Aplicaciones e integración de conceptos.

Programa Analítico: de foja 2 a foja 4

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja

Bibliografía: de foja 4 a foja 5

Correlativas Obligatorias: La condición para poder cursar es que el alumno tenga al menos 35 (treinta y cinco) asignaturas regularizadas. La condición para poder aprobar es que el alumno tenga al menos 35 (treinta y cinco) asignaturas aprobadas.
Correlativas Aconsejadas: Informática, Álgebra Lineal, Análisis Matemático, Estadística. (O asignaturas con contenido semejante a las anteriores).

Rige:

Aprobado HCD, Res.:

Modificado/Anulado/Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

Asignatura: Machine Learning e imágenes en Python

Carrera: Todas las carreras de la FCEFyN

LINEAMIENTOS GENERALES

Machine Learning e imágenes en Python es una asignatura optativa que pertenece al ciclo superior de las carreras de la FCEFyN.

Los alumnos de ingeniería, biología y geología constituyen un yacimiento de recursos humanos clave para el desarrollo científico-tecnológico y de impacto social, tanto en instituciones de salud, investigación, gubernamentales, así como en empresas de pequeño, mediano y gran porte. Actualmente el procesamiento de datos digitales (como los provenientes de imágenes, señales, videos, etc.) es clave en el desarrollo actual en los ámbitos antes mencionados y con esto el conocimiento, práctica y habilidades en esta área. Por todos estos motivos, esta temática se considera necesaria en la formación de los futuros ingenieros, biólogos y/o geólogos.

Esta asignatura tiene el objetivo de contribuir a esta formación complementaria, apuntando a introducir a los alumnos en los conceptos básicos relacionados con el uso del software en el análisis y tratamiento de bases de datos, así como procesamiento de imágenes de distinta procedencia y aplicaciones.

En el diseño de la asignatura, se considera como eje clave el enfoque práctico y el trabajo en equipo interdisciplinario para el aprendizaje colaborativo. Esto le provee al estudiante la práctica de comunicación con actores con otras formaciones para su desarrollo profesional y la apertura a nuevas ideas que surgen de la interrelación con otras áreas del conocimiento.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. **Herramientas de programación básicas en Python**
 - 1.1 Definición y uso de listas, tipo de datos, etc..
 - 1.2 Esquemas de programación if, for, while y operadores.
 - 1.3 Definición y uso de funciones, uso de librerías, librería numpy.
2. **Imágenes digitales**
 - 2.1 Definición formal de imágenes digitales, formación y almacenamiento.
 - 2.2 Datos tipo arreglo, dimensionalidad.
 - 2.3 Tipos de imágenes: binarias, monocromáticas, a color, videos.
 - 2.4 Ejemplos de imágenes..
 - 2.5 Librerías Opencv, SimpleItk, PIL (Python Image Library), matplotlib.
3. **Histograma. Mejora de la imagen**
 - 3.1 Operaciones y transformaciones punto a punto.
 - 3.2 Contraste, brillo.
 - 3.3 Resolución radiométrica, resolución espacial, resolución temporal.
 - 3.4 Filtros: suavizado y detección de bordes.
 - 3.5 Vecindario, convolución, máscaras.
4. **Umbralado y Binarización**
 - 4.1 Binarización.
 - 4.2 Umbralado global y local..
 - 4.3 Operaciones Morfológicas: elemento estructurante, erosión, dilatación, cierre y apertura.
 - 4.4 Fusión de imágenes.
5. **Clasificación y segmentación de Imágenes**
 - 5.1 Clasificación de píxeles, segmentación.
 - 5.2 Extracción de características.
 - 5.4 Datos espaciales.
 - 5.3 Clasificación de imágenes.
 - 5.4 Distancias
 - 5.5 Librerías pandas y sklearn.
6. **Aprendizaje automático**
 - 6.1 Aprendizaje supervisado. El vecino más cercano. Máquinas de Vectores de Soporte (SVM).
 - 6.2 Regresión lineal, regresión no lineal, regresión logística.
 - 6.3 Aprendizaje no supervisado. k-medias.
 - 6.4 Funciones de costo, Funciones de enlace.
 - 6.5 Optimización
7. **Aprendizaje profundo.**
 - 7.1 Redes neuronales.
 - 7.2 Librerías Keras, tensorflow.
 - 7.3 Underfitting, Overfitting, Regulación, Drop Out
 - 7.4 Redes neuronales convolucionales. Aumentación de datos
8. **Aplicaciones e integración de conceptos.**

METODOLOGÍA

La asignatura consta de 72 horas: 60 horas divididas en 12 clases de 5 horas cada una y 12 horas de realización, supervisión y exposición de un Trabajo Integrador Final de la asignatura. El desarrollo de las clases buscará ser un lugar de trabajo de aprendizaje y formación colaborativa. Se concibe como un curso teórico-práctico de aplicación directa de los conceptos. Las clases se apoyarán en explicaciones conceptuales dialogadas y en el desarrollo de ejercicios teórico-prácticos propuestos por las docentes, los colaboradores y/o los asistentes. Es esencial y el objetivo del curso la participación activa de todos los asistentes en la resolución de ejercicios en la clase para el debate constructivo, aprendizaje y el enriquecimiento grupal. La realización de ejercicios específicos en computadora es uno de los pilares del curso debido a su impacto positivo en el afianzamiento de los conceptos desarrollados. En este entorno se fomentará el trabajo individual y grupal, para que el alumno confronte ideas y las relacione con el conocimiento adquirido y las nuevas situaciones con las que se encuentra. Se prevé la participación activa de profesionales y egresados que trabajen o hayan trabajado en aplicaciones concretas de datos asociados a imágenes, señales o videos con la idea de que contribuyan en la construcción del conocimiento basada en ejemplos prácticos y en la transmisión experiencias reales en diversas áreas.

El *Trabajo Integrador Final (TIF)* consiste en la implementación de las herramientas adquiridas en la materia en una aplicación práctica científica y/o tecnológica. Asimismo, se propenderá que los alumnos puedan vincular esta asignatura con el Proyecto Integrador de su carrera, a fin de aplicar los conocimientos en un proyecto concreto.

CONDICIONES DE CURSADO

Los Planes de Estudios de algunas carreras de grado prevén materias optativas a fin de compatibilizar la formación profesional del alumno con su inclinación por una determinada área del conocimiento sin llegar a una especialización. Esta asignatura se plantea dentro del grupo de materias optativas comunes con otras carreras de la FCEFyN.

Es requisito **excluyente** que los alumnos que cursen esta asignatura tengan regulares al menos 35 materias de su carrera para graduarse, a fin de integrar los conocimientos previos de las mismas. Y que para poder aprobarla tengan 35 materias aprobadas. Se aconseja tener conocimientos previos de Informática, Álgebra Lineal, Análisis Matemático, Estadística (o asignaturas con contenido semejante a las anteriores) para poder aprovechar mejor la asignatura.

Se requiere que los participantes tengan a disposición su computadora personal. Se pretende la participación activa de los asistentes en el estudio y aplicación de las herramientas de procesamiento por lo que el conocimiento en fundamentos de programación o práctica en uso de software o lenguaje de programación tales como Matlab, Octave, Python, R, etc. es deseable pero no excluyente. Se trabajará en Google Colaboratory en Jupyter Notebook, para esto último se requiere el paquete Anaconda instalado.

EVALUACIÓN

- 1) El alumno o alumna deberá realizar y aprobar entregas parciales de la resolución de ejercicios pedidos en las clases. Se evaluará en forma continua y constante, privilegiando la relación, integración y aplicación de los conceptos abordados durante el desarrollo de la materia.
- 2) El alumno o alumna deberá elaborar un Trabajo Integrador Final y exponerlo a modo de seminario con una aplicación práctica de los conceptos vistos en el curso. La evaluación del Trabajo Final

tendrá en cuenta los siguientes aspectos: pertinencia, formulación del problema a resolver, trabajo en equipo, integración de temas, objetivos logrados en tiempo y forma.

Condiciones para la regularidad de la materia

Se tendrá en cuenta el régimen de alumno vigente, aprobado por el Honorable Consejo Directivo de la la FCEFyN.

Condiciones para la promoción de la materia

1. Tener aprobadas las materias de cuarto año de su carrera.
2. Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.
3. Aprobar todas y cada una de las instancias parciales de evaluación con nota no inferior a 7 (siete).
4. Presentar y aprobar el Trabajo Integrador propuesto por la cátedra con nota no inferior a 7 (siete)
5. Presentar y aprobar las actividades que se exijan durante el desarrollo de los trabajos prácticos.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD		HORAS
TEÓRICA		36
FORMACIÓN PRÁCTICA	● FORMACIÓN EXPERIMENTAL	24
	● ELABORACIÓN SUPERVISADA DEL TIF	12
TOTAL DE LA CARGA HORARIA		72

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD		HORAS
PREPARACIÓN TEÓRICA		36
PREPARACIÓN PRÁCTICA	● FORMACIÓN EXPERIMENTAL	12
	● ELABORACIÓN DEL TIF	24
TOTAL DE LA CARGA HORARIA		72

Bibliografía General:

1. Digital Image Processing - Rafael González y Richard Woods – Ed. Prentice Hall, 3th Ed., 2007.
2. Visión por Computador: imágenes digitales y aplicaciones - Gonzalo Pajares Martinsanz y Jesús M. de la Cruz García - Ed. Rama, 2a Ed., 2008.
3. Machine Learning, Tom M. Mitchel, McGraw Hill, 1997.
4. Deep learning. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. MIT press, 2016.

Bibliografía Complementaria:

5. Digital Image Processing using MatLab - Rafael González, Richard Woods, Steven Eddins – Gatesmark Publishing, 2nd Ed., 2009.
6. Digital Image Processing - William K. Pratt - Ed. John Wiley, 3th Ed., 2001.
7. Computer Vision: Algorithms and Application- Richard Szeliski – Ed. Springer – 1st Ed., 2010.
8. Nielsen, M. A. (2015). Neural networks and deep learning (Vol. 25). San Francisco, CA, USA:: Determination press.
9. Raschka, S. (2015). Python machine learning. Packt Publishing Ltd.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

MICROPALEONTOLOGÍA APLICADA

Código:

Carrera: *Geología*
Escuela: *Geología*
Departamento: *Geología Básica*

Plan:
Carga Horaria: 60 hs
Semestre: 2º
Carácter: *Optativa*

Bloque:
Puntos:
Hs Semanales: 4
Año: 5º

PROGRAMA ANALÍTICO

Objetivos

Propósitos y expectativas

Este curso de Micropaleontología se propone introducir al conocimiento fundamental de la materia, dando a conocer los contenidos conceptuales de la Micropaleontología contemporánea. El curso prevé impartir los conocimientos básicos con el objeto de introducir al alumno a los métodos y las técnicas propias de la disciplina, y a la comprensión de los aspectos generales de la historia de la vida, propiciando la adquisición de destrezas para el reconocimiento de los principales grupos biológicos que se preservan como microfósiles. Con el fin de adquirir este tipo de aprendizaje se considera indispensable el entrenamiento en las clases de trabajos prácticos, donde los alumnos se pondrán en contacto con materiales micropaleontológicos de vertebrados, invertebrados, vegetales, y con los signos de su actividad vital. De este modo, se conducirá al aprendizaje de la metodología de la determinación de especies paleontológicas, asimilando los conocimientos previamente adquiridos en las clases teóricas, a fin de facilitar el reconocimiento de su morfología. Se aplicarán metodologías que refieran a las interrelaciones e interdependencias de la Micropaleontología con las diversas áreas temáticas de las Ciencias de la Tierra y de la Vida. Se considera fundamental que los estudiantes interpreten las relaciones existentes entre los fósiles y las rocas que los contienen, para posteriormente reconocer su importancia bioestratigráfica, evolutiva, paleoambiental, paleogeográfica y paleotermométrica. Con respecto a los objetivos actitudinales se incentivará la generación de comportamientos solidarios y de colaboración recíproca, con el fin de favorecer conductas de socialización. Se propiciará la formación de una conciencia que valore los centros de investigación científica, como ámbitos de desarrollo del conocimiento, que eventualmente contribuirán a una mejor calidad de vida de la población. A través del curso de la materia se educará al alumno para la adquisición de un compromiso personal con la conservación y protección del patrimonio micropaleontológico, y su eventual actuación en programas de extensión socio-cultural.

Contenidos Temáticos

Contenidos actitudinales

- Compromiso y responsabilidad conductual para garantizar la conservación del patrimonio cultural y natural.
- Valoración de la utilización de un vocabulario preciso, específico y de las convenciones que posibilitan la comunicación.
- Respeto por el pensamiento ajeno y valoración del intercambio de ideas en la elaboración de conocimientos.
- Concientización y compromiso de actitudes solidarias y de colaboración recíproca que favorezcan la socialización.
- Valoración de los centros de investigación que contribuyan al desarrollo del conocimiento científico para mejorar la calidad de vida de la población.

Contenidos conceptuales y procedimentales

Unidad 1 – Introducción a la Micropaleontología

A - Fundamentos de micropaleontología.

Definición y campo de estudio. Reseña histórica. Aplicaciones.

B - La fosilización de los microfósiles. Los microfósiles formadores de rocas.

Potencial de preservación de los esqueletos según su composición mineralógica. Procesos bioestratigráficos y fosildiagenéticos. Microfósiles formadores de acumulaciones sedimentarias.

C - Metodología de investigación en micropaleontología.

Instrumental requerido. Muestreo de campo y tipos de rocas portadoras de microfósiles. Procesamiento de muestras; técnicas de laboratorio, cortes delgados y cortes pulidos. Preparación y preservación de los distintos tipos de microfósiles.

Unidad 2 - Sistemática Micropaleontológica

A - La posición de los microfósiles en la organización de la biota.

Clasificación general de los microfósiles: elementos de pared orgánica y elementos de pared inorgánica. Particularidades en la clasificación taxonómica de los microfósiles.

B - Los microfósiles de pared orgánica: acritarcas, dinoflagelados, quitinozoos, escolecodontes, polen y esporas.

- Acritarcas y dinoflagelados: morfología, clasificación, afinidades y paleoecología. Distribución estratigráfica.

- Quitinozoa: morfología, clasificación, afinidades sistemáticas. Distribución estratigráfica.

- Escolecodontes: morfología y clasificación. Distribución estratigráfica.

- Esporas y granos de polen: morfología, estructura y afinidades sistemáticas. Distribución estratigráfica.

C - Los microfósiles de pared inorgánica: nanoplancton calcáreo, foraminíferos, radiolarios, diatomeas, silicoflagelados, tintinidos, calpionelas, espículas de esponjas, ostrácodos, conodontes, ictiolitos y otros microvertebrados.

- Nanoplancton calcáreo: coccolitofóridos y nanocónidos, características del organismo vivo, paleoecología. Distribución estratigráfica.

- Foraminíferos: morfología de la testa, características de los distintos tipos de pared, paleoecología y evolución. Distribución estratigráfica.

- Radiolaria (Acantharia, Phaeodaria, Radiolaria). Radiolarios: morfología del esqueleto, principales grupos de interés paleontológico, ecología. Distribución estratigráfica.

- Diatomeas: características del organismo vivo y ecología. La frústula: principales grupos morfológicos. Distribución estratigráfica.

- Silicoflagelados: morfología y ecología. Distribución estratigráfica.

- Ciliados: tintinidos y calpionélidos, morfología de la lóricula y ecología. Distribución estratigráfica.

- Espículas de esponjas: morfología y clasificación, paleoecología. Distribución estratigráfica.

- Ostrácodos: morfología del caparazón. Clasificación sistemática. Tendencias evolutivas y paleoecología: ostrácodos paleozoicos y post- paleozoicos. Ostrácodos no marinos: estrategias adaptativas.

- Conodontes: anatomía del animal conodonte y clasificación sistemática. Clasificación morfológica de los conodontes. Estructura y función del aparato muelimental de conodontes. Distribución estratigráfica.

- Otros microfósiles de vertebrados: ictiolitos, otolitos, dientes de microvertebrados.

Unidad 3 - Micropaleontología Evolutiva**A - El surgimiento de la biosfera.**

Los microfósiles y el origen de la vida. Desde la emergencia de los eucariotas a la explosión del Cámbrico.

B - La especie y la especiación.

La especie en micropaleontología. El registro micropaleontológico en el conocimiento de la especiación.

C - Los tiempos y modos de la evolución.

Modelos de evolución: cladogénesis y anagénesis. Reconstrucción filogenética.

Unidad 4 - Aplicaciones de la Micropaleontología**A - Bioestratigrafía y geocronología.**

Datación relativa y correlación. Análisis de correlación gráfica de alta resolución. Datación absoluta en microfósiles.

B - Paleoecología y paleobiogeografía.

Hábitos de vida y reconstrucciones paleoambientales. Distribución de los grupos micropaleontológicos en los medios oceánicos. Respuestas fisiológicas, migraciones, barreras y circulación oceánica. Provincialismo faunístico. Uso de los microfósiles en la determinación de paleotemperaturas y paleosalinidades marinas mediante la aplicación de isótopos estables.

C - Paleotermometría.

Los microfósiles como indicadores de metamorfismo térmico (regional y de contacto). Ejemplos contrastados: conodontes y palinomorfos.

D - Los microfósiles y la geología económica.

Asociaciones microfaunísticas de Argentina indicadoras de distintos ambientes y edad.

Unidad 5 - El Patrimonio Micropaleontológico**A - Conservación de microfósiles, museos y extensión social.****Trabajos Prácticos****Laboratorio de micropaleontología**

1, 2. Técnicas de muestreo de rocas para microfósiles. Métodos de laboratorio para la recuperación y colección de microfósiles de acuerdo a su tamaño y composición de la pared. Extracción de microfósiles bajo lupa binocular (técnica de "picking"). Planeamiento del trabajo micropaleontológico.

Gabinete de micropaleontología

3, 4. Observación e ilustración, determinación, descripción y discusión de microfósiles.

Representación gráfica de la información obtenida y tipos de ilustración de los microfósiles (dibujos, fotomicrografías – microscopio estereoscópico óptico convencional y confocal, y microscopio electrónico de barrido-, imágenes computadas).

5, 6. Foraminíferos: composición y estructura de la testa. Morfología de la testa, distribución de las cámaras, ornamentación y tipos de abertura. Secciones pulidas para el estudio de macroforaminíferos. Radiolarios: composición y estructura de la testa. Morfología de la testa, simetría y distribución de las cámaras, ornamentación.

7, 8. Nannofósiles calcáreos: características morfológicas. Diatomeas silíceas: características morfológicas. Ostrácodos: morfología del caparazón, tipos de charnelas, ornamentación de las valvas, caracteres internos, impresiones musculares y estructuras morfológicas internas.

9, 10. Conodontes: tipos de preservación (elementos aislados y en planos de estratificación, asociaciones naturales y clusters), morfología de los elementos, reconstrucción de aparatos multielementales. Determinación de especies. Determinación del índice de alteración del color y su aplicación en paleotermometría. Ictiolitos: dientes, placas de escudos cefálicos y escamas de peces. Morfología y caracteres ornamentales.

11, 12. Palinomorfos: polen, esporas, acritarcos, quitinozoos y escolecodontes. Morfología, estructura y caracteres ornamentales.

13, 14. Estructuras sedimentarias biogénicas: estromatolitos, trombolitos, oncolitos, tapetes algales. Análisis y discusión sobre las asociaciones fósiles de ambientes marino, salobre y continental en territorio argentino.

Programa Combinado de Examen (si corresponde): *La evaluación consistirá en dos exámenes parciales, el primero para las Unidades 1-2, y el segundo para las Unidades 3-5. Cada examen parcial incluye partes teóricas y prácticas, con una nota final promediada entre las de ambas partes. Cada uno de estos exámenes se aprueba con un mínimo de 7 sobre 10 puntos, pudiéndose recuperar 1 de los 2 parciales. Se accederá al examen final con un promedio general de calificaciones igual o superior a 7.*

Bibliografía

Fundamentos de micropaleontología

- Albanesi, G. L. 1993 (act. 2005). Clase Conodonta – guía didáctica para el estudio de conodontes. Cátedra de Paleontología, FCEfYN, Universidad Nacional de Córdoba, 60 pp.
- Armstrong, H. A. & M. Brasier. 2008. Microfossils. Second edition. Blackwell Publishing, 296 pp.
- Bignot, S., 1988. Los microfósiles. Los diferentes grupos. Aplicaciones paleobiológicas y geológicas. Ed. Paraninfo. Madrid, 288 pp.
- Brasier, M. 1980. Microfossils. Alien & Unwin. Londres, 193 pp.
- Camacho, H. H. (Ed.). 2008. Los Invertebrados Fósiles. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Universidad Maimónides. Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires.
- Foote, M. & A. I. Miller. 2007. Principles of Paleontology. W. H. Freeman and Co., New York: 354 pp.
- Haq, B. & A. Boersma. 1978. (Eds.) Introduction to marine Micropaleontology. Elsevier. Holanda.
- Jenkins, J.M. 2010. Applied Micropaleontology. Kluwer Academic Publishers. 269 pp.
- Jain, S. 2020. Fundamentals of Invertebrate Palaeontology: Microfossils. Springer Geology, 323 pp.
- Johns, R.W. 2006. Applied Palaeontology. Cambridge University Press. 434 pp.
- Martin, R. E. (Ed.). 2000. Environmental Micropaleontology. The Application of Microfossils to Environmental Geology. Kluwer Academic/Plenum Publ., 481 pp.
- Lipps, J. H. (Ed.). 1994. Fossil Prokaryotes and Protists. Blackwell Scientific Publications. Londres, 384 pp.
- McGowran, B. 2005. Biostratigraphy. Microfossils and geologic time. Cambridge University Press, 459 pp.
- Milson, C. & S. Rigby. 2010. Fossils at a glance. Wiley-Blackwell, 159 pp.
- Molina, E. (Ed.). 2004. Micropaleontología. Prensas Universitarias de Zaragoza. Textos docentes 93, 704 pp.
- Moore, R. (Ed.). 1964. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part C. Protista 1 y 2. The Geological Society of America & Univ. Kansas Press, 900 pp. + 857 láms.
- Saraswati, P. K. & M.S. Srinivasan. 2016. Micropaleontology. Principles and Applications. Springer, 224 pp.
- Sinha, D. K. (Ed.). 2006. Micropaleontology: Application of Stratigraphy and Paleooceanography. Narosa Pub., 381 pp.
- Sankey, J.T. & S. Baszio (Eds.). 2008. Vertebrate Microfossil Assemblages. Indiana University Press. 296 pp.
- Stuppy, W., R. Kessler & M. Harley. 2009. The bizarre and incredible world of plants. Firefly books Ltd., 144 pp.
- Taylor, T. N., E. L. Taylor & M. Krings. 2009. Paleobotany. The biology and evolution of fossil plants. Academic Press, Elsevier, 1230 pp.
- Traverse, A. 2007. Paleopalynology: second edition. Springer. 813 pp.

Bibliografía específica

- Albanesi, G. L. & C. R. Barnes. 2000. Subspeciation within a punctuated equilibrium evolutionary event: Phylogenetic history of the Lower-Middle Ordovician *Paroistodus originalis* – *P. horridus* complex (Conodonta). Journal of Paleontology 74 (3): 492–502.
- Albanesi, G. L. & S. M. Bergström. 2010. Early-Middle Ordovician conodont paleobiogeography with special regard to the geographic origin of the Argentine Precordillera: A multivariate data analysis. In: S.C. Finney & W.B.N. Berry (Eds.). The Ordovician Earth System. Geological Society of America, Special Paper 466: p. 119-139.
- Albanesi, G. L. & G. Ortega (Eds.). 2013. Conodonts from the Andes. APA Publicación Especial n° 13: 156 pp.
- Albanesi, G. L. & G. Ortega. 2016. Conodont and Graptolite Biostratigraphy of the Ordovician System of Argentina. Timescale and Stratigraphy, Elsevier.
- Albanesi, G.L., C.R. Barnes, J.A. Trotter, I.S. Williams & S.M. Bergström. 2020. Comparative Lower-Middle Ordovician conodont oxygen isotope palaeothermometry of the Argentine Precordillera and Laurentian margins. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, Elsevier, 549: 1-13.

- Aldridge, R. J. (Ed.). 1987. Paleobiology of conodonts. Ellis Horwood Ed., Chichester, 180 pp.
- Anderson, O. R. 1983. Radiolaria. Springer Verlag. New York, 355 pp.
- Austin, R. L. (Ed.). 1987. Conodonts: investigative techniques and applications. Ellis Horwood Ed., Chichester: 422 pp.
- Balech, E. & H. J. Ferrando. 1964. Fitoplancton marino. EUDEBA. Buenos Aires, 155 pp.
- Boltovskoy, E. 1965. Los foraminíferos recientes. Eudeba. Buenos Aires, 510 pp.
- Boltovskoy, D. (Ed.) 1981. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. INIDEP. Bown, P. R. 1999. (Ed.). Calcareous nannofossils biostratigraphy. Kluwer Academic Publishers, Cambridge.
- Briggs, D. E. G., E. N. Clarkson & R. Aldridge. 1983. The conodont animal. *Lethaia* 16: 1-14.
- De Deckker, P., J. Colin & J. Peypouquet. 1988. (Eds.). Ostracoda in the Earth Sciences. Elsevier. Holanda, 302 pp.
- Epstein, A., J. Epstein & L. Harris. 1977. Conodont Color Alteration - an index to organic metamorphism. U. S. Geological Survey Prof. Paper, 995.
- García, A. 1994. Charophyta: their use in paleolimnology. *Journal of Paleolimnology*, 10: 43-54.
- Goudemand, N., M. J. Orchard, S. Urdya, H. Bucher & P. Tafforeau. 2011. Synchrotron-aided reconstruction of the conodont feeding apparatus and implications for the mouth of the first vertebrates. *PNAS*, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1101754108.
- Grambast, L. 1974. Phylogeny of the Charophyta. *Taxon* 23 (4): 463-481. VV.AA. Micropaleontology journals.
- Hasslett, S. K. 2002. Quaternary Environmental Micropalaeontology, Arnold, Londres, 340 pp.
- Henderson, P. A. 1990. Freshwater Ostracods. Synopses of the British Fauna (New Series), n°42. Kermack, D. M. & Barnes, R. S. (Eds.). Universal Book Services/ Dr.W. Backhuys. The Netherlands.
- Holmes, J. S. & A. R. Chivas. 2002 (Eds.). The Ostracoda. Applications in Quaternary Research. American Geophysical Union Washington DC, Geophysical Monograph 131.
- Johns, M., G. L. Albanesi & G. G. Voldman. 2014. Freshwater shark teeth (Family Lonchidiidae) from the Middle–Upper Triassic (Ladinian–Carnian) Paramillo Formation in the Mendoza Precordillera, Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 34(3): 512–523.
- Kaesler, R. 2005. (Ed.). Treatise on Invertebrate Paleontology. Part B. Protoctista 1: Charophyta vol I. The Geological Society of America. Colorado. 184 pp.
- Kaminski, M. A., S. Geroch & D. G. Kaminski. 1993. (Eds.). The origins of applied micropalaeontology: the school of Józef Grzybowski. Grzybowski Foundation Special Publication n°1, 336 pp.
- Knell, S. J. 2013. The great fossil enigma. The search for the conodont animal. Indiana University Press: 1-413.
- Loeblich, A. Jr. & H. Tappan. 1988. Foraminiferal genera and their classification. Tomo 1 y 2: Van Nostrand Reinhold Company. Nueva York. 788 pp.
- Martens, K. 1998. (Ed.) Sex and Parthenogenesis. Evolutionary Ecology of Reproductive Modes in Non-Marine ostracods. Backhuys Publishers. Holanda, 335 pp.
- Martin-Closas, C. 2003. The fossil record and evolution of freshwater plants: A review. *Geologica Acta*, 1 (4): 315-338.
- Murdock, D. J. E., X-P. Dong, J. E. Repetski, F. Marone, M. Stampanoni & P. C. J. Donoghue. 2013. The origin of conodonts and of vertebrate mineralized skeletons. *Nature* 502: 546-549.
- Murray, J. W. 1991. Ecology and palaeoecology of benthic foraminifera. Longman Scientific & Technical. Londres, 397 pp. 538 pp.
- Paris, F., Y. Grahn, N. Viiu & I. Lakova. 1999. A revised chitinozoan classification. *Journal of Paleontology* 73: 549-570.
- Rejebian, V. A., A. G. Harris & J. S. Huebner. 1987. Conodont color and textural alteration: an index to regional metamorphism, contact metamorphism, and hydrothermal alteration. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 99: 471-479.
- Rubinstein, C. V. 2002. Bioestratigrafía, paleogeografía y paleoambientes basados en palinóforos en cuencas ordovícicas, silúricas y devónicas de la argentina. *IANIGLA 1973-2002*, 209-213.
- Sarjeant, W. A. S. 1974. Fossil and living dinoflagellates. Academic Press. 182 pp.
- Whatley, R., D. Siveter & I. Boomer. 1993. En: Benton, M. J. (Ed.). Arthropoda (Crustácea: Ostracoda). The Fossil Record 2. p. 343-356. Chapman & Hall. Londres.
- Young, J. R. et al. 1997. Guidelines for coccolith and calcareous nannofossil terminology. *Palaeontology* 40: 875-912.

Revistas especializadas

Ameghiniana
 Journal of Micropaleontology
 Marine Micropaleontology
 Micropaleontology
 Revista Española de Micropaleontología

Sitios de Internet

<http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/>
<http://evolution.berkeley.edu/>
<http://www.tolweb.org/>
<http://www.paleoportal.org/>
<https://www.micropress.org/>
<https://pubs.geoscienceworld.org/micropal/>
<https://www.journal-of-micropalaeontology.net/>
<https://www.journals.elsevier.com/marine-micropaleontology/>
<https://www.jstor.org/publisher/microp/>
<https://www.gns.cri.nz/Home/Our-Science/Land-and-Marine-Geoscience/Paleontology/Online-Resources/Micropaleontology-Reference-Centre/>
https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/GG-Stratigraphie/gg_stratigraphie_node_en.html/

Correlativas Aconsejadas: Paleontología, Estratigrafía.

Rige:

Aprobado HCD, Res.:

Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

Córdoba, Enero de 2023



Prof. Dr. Guillermo L. Albanesi



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

**MÉTODO Y ANÁLISIS DE MINERALES METALÍFEROS-
CALCOGRAFÍA**

DATOS DE LA ASIGNATURA

Departamento: Geología Básica	RTF:- GEO.OPTC.33.1 Hs. Semanales Clases Teóricas: 20 Hs. Semanales Clases Laboratorio: 40 Hs. Semanales Actividades no presencial: -- Duración: 60 hs
Bloque: Geológicas Básicas Semestre: 9º semestre 5º año	Aprobación HCD: Revisión Fecha: Aprobación HCD: Revisión Fecha:

Correlativas Obligatorias:

- Asignaturas: Mineralogía-Yacimientos Minerales

Correlativas Aconsejadas:

- Asignaturas:

Programa Sintético:

- 1- Calcografía.
- 2- El microscopio óptico de reflexión.
- 3- Importancia del estudio calcográfico.
- 4- Estudiar al microscopio los minerales metalíferos en base a sus características ópticas
- 5- Realización de probetas, pulido de probetas calcográficas. Probetas de menas y control
- 6- Principales propiedades ópticas de los minerales metalíferos a determinar: color, reflectividad, pleocroísmo de reflexión, anisotropía, dureza, reflejos internos. Lograr identificar los minerales metalíferos más comunes
- 7- Adquirir nociones básicas sobre texturas y secuencias paragenéticas.

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

El curso Microscopía de Minerales Metalíferos (Calcografía) está orientado al reconocimiento óptico de los minerales metalíferos más comunes con el objetivo de que sea utilizado como una herramienta básica en el estudio e interpretación de los depósitos minerales.

El objetivo general es adquirir conocimientos y práctica en calcografía. Los objetivos particulares son estudiar al microscopio los minerales metalíferos en base a sus características ópticas y lograr identificar microscópicamente los minerales metalíferos más comunes.

Un objetivo particular complementario es adquirir nociones básicas sobre texturas y secuencias paragenéticas. Aprender los fundamentos sobre el uso del microscopio de reflexión como herramienta para la identificación de minerales metalíferos. Ser capaz de identificar los principales minerales metálicos en forma microscópica.

METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA

Las clases que se dictan son teóricas-prácticas. Las actividades teóricas se realizan a través de la presentación por parte del docente, orientada a la indagación previa y así desarrollar en los estudiantes la capacidad de debatir y de discernir. Desde esta perspectiva el docente expone la temática que se trata, respondiendo a los interrogantes planteados. Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se realizan actividades que le permiten al estudiante poner en práctica las habilidades y verificar los criterios desarrollados, mediante el análisis de menas minerales al microscopio, definiendo asociaciones minerales y texturas

SISTEMA DE EVALUACION

Condiciones para la regularización de la materia:

- 1.- Tener regularizadas las materias correlativas.
- 2.- Asistir al 80% de las clases prácticas.
- 3.- Aprobar exámenes parciales con nota no inferior a 4 (cuatro).
- 4.- Se podrán recuperar los parciales.

Los alumnos que cumplan con estos requisitos serán considerados regulares, los demás estarán libres.

Condiciones para la promoción de la materia:

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.
- 2.- Asistir al 80% de las clases prácticas.
- 3.- Aprobar los parciales teórico-prácticos
- 4.- Se podrán recuperar un parcial para los exámenes con notas entre 4 y 7 puntos o ausentes justificados.

Los alumnos que cumplan con estos requisitos se consideran promocionados

CONTENIDOS TEMATICOS

INTRODUCCION TEORICA

- 1- Antecedentes históricos y objeto de la calcografía.
- 2- El microscopio calcográfico. Importancia del estudio calcográfico.
- 2- El microscopio para la luz reflejada.
- 3- Estudiar al microscopio los minerales metalíferos en base a sus características ópticas
- 4- Método de realización de probetas, pulido de probetas calcográficas. Probetas de menas y control
- 5- Principales propiedades ópticas de los minerales metalíferos a determinar: color, reflectividad, pleocroísmo de reflexión, anisotropía, dureza, reflejos internos. Lograr identificar microscópicamente los minerales metalíferos más comunes
- 6- 6- Adquirir nociones básicas sobre texturas y secuencias paragenéticas.

INTRODUCCION A LA PRÁCTICA CALCOGRAFICA

- 1- Determinaciones morfológicas de los granos minerales. Tamaño. Elección de escala. Forma. Medidas directas. Variaciones de la forma mineral según el rango del grano y según la especie mineral.
- 2- Propiedades ópticas de los minerales: color, reflectividad, poder reflector, pleocroísmo, birreflectancia, dureza, anisotropía, maclas, reflejos internos, diferentes texturas de desmezcla
- 3- Agrupación de los minerales opacos y traslúcidos por su color: a) minerales blancos, b) minerales grises, c) minerales amarillos, d) minerales azules y rosados.
- 4- Relación forma y tamaño con la alteración física y química mineral. Estado de alteración superficial. Películas de alteración. Agregados minerales sus texturas.
- 5- Nociones de texturas y secuencias paragenéticas. Reemplazos hipogénicos y supergénicos. Límites de grano. Estructuras zonales. Intercrecimiento de grano. Anillos de reacción. Otras texturas. Criptotexturas, topografía superficial, quimismo elemental

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	20
FORMACIÓN PRACTICA:	40
○ Resolución de problemas	20
○ Experimental/laboratorio	20
○ Campo	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD		HORAS
PREPARACION TEÓRICA		10
PREPARACION PRACTICA:		
	○	10
	○	
	○	
	○	
	TOTAL DE LA CARGA HORARIA	20

BIBLIOGRAFIA

- AUBERT, G. GUILLEMIN, C., PIERROT, R.. (1978) "Présis de mineralogie", Masson.BRGM. Barcelona.
- BASTIN, E. S., (1950). Interpretation of Ore Textures. Geol. Soc. Am. Memoir 4.
- BERREZUETA, E. (2004): Caracterización de menas mediante Análisis Digital de Imagen. Investigación y diseño de un sistema experto aplicable a problemas Mineros. Tesis Doctoral, Univ. Pol. de Madrid, España, 350 p.
- BERREZUETA, E., ORDOÑEZ-CASADO, B., BONILLA, W., BANDA, R., CASTROVIEJO, R., CARRION, P., PUGLLA, S. (2016). Ore petrography using optical image analysis: application to Zaruma-Portovelo deposit (Ecuador). Geosciences, 6, 30: 1-24
- BERRY, L. G., MASON, B., (1966) "Mineralogía",Ed. Aguilar, Madrid.
- CÁNEPA, C. (1971) - Estudio microscópico de minerales opacos. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 82 p.
- CRAIG, J.R. (1990) - Textures of the ore minerals. En: Jambor, J.L. & Vaughan, D. J., eds. Advanced microscopic studies of ore minerals. Ottawa: Mineralogical Association of Canada, Short Course 17, p. 213-262.
- DANA, E. S., and C .S. HURBULT, (1962), "Manual de Mineralogía",Ed. Reverté, Barcelona.
- DANA,E.S. and FORD ,W.E. (1953)," A Textbook of Mineralogy", Ed. John Wiley and Sons, New York.
- DONSKOI, E., SUTHERS, S.P., FRAAD, S.B., YOUNG, J. M., CAMPBELL, J.J., RAYNLYN, T.D., and CLOUT, J.M.F. (2007): Utilization of optical image analysis and automatic texture classification for iron ore particle characterisation. Minerals Engineering, 20: 461- 471.
- EDWARDS, A. B., (1954). Textures of the Ore Minerals and their Significance. Australian Institute of Mining and Metallurgy. Melbourne.
- FLEISCHER ,M., MANDARINO, J. (1991), "Glossary of Mineral Species ",The mineralogical Record Inc. Tucson.
- KIRSCH, H., (1980), "Mineralogía aplicada", Ed. Eudeba, Buenos Aires.
- KLEIN,, C. Y HURLBUT, C. (1998). Manual de Mineralogía, 4ta. Ed. Ed. Reverté S.A.
- KLOCKMAN, F., RAMDOHR ,P. (1961), "Tratado de Mineralogía", Ed. G. Gili,
- MACKENZIE, W. S. y A. E. ADAMS, 1994. A color atlas of rocks and minerals in thin section.
- MACKENZIE, W.S., DONALDSON, C.H. & GUILFORD, C. (1991) -Atlas of igneous rocks and their textures. Essex: Longman Scientific & Technical, 150 p.

- MALVICINI, L. y SAULNIER, M. E., (1987). Texturas de Depósitos Minerales. Serie Didáctica Nro. 3. AMPS. Manson Publishing. 99p.
- PICOT, P. & JOHAN, Z. (1982) - Atlas of ore minerals. Amsterdam & Orleans: Elsevier & B.R.G.M., 458 p.
- PIRARD, E. (2004): Multispectral imaging of ore minerals in optical microscopy. Mineralogical Magazine, 68: 323-333.
- Russ, J.C. (1990): Computer assisted microscopy the measurement and analysis of images. Plenum Press, NY, 453 p.
- RAMDOHR, P. (1980) - The ore minerals and their intergrowths. 3a. ed. Oxford: Pergamon Press, 2 t.
- RAMDOHR, P., 1980. The Ore Minerals and their Intergrowths. Vol. I y II. Pergamon Press.
- SMIRNOV, V.I. (1982)-Geología de yacimientos minerales. Moscú: Mir, 654 p.
- SPRAY, P.G. and GEDLINSKE, B. L., 1987. Tables for the Determination of Common Opaque Minerals. The Economic Geology Publishing Company.
- SPRY, P.G. & GEDLINSKE, B.L. (1987) - Tables for the determination of common opaque minerals. New Haven, CT: Economic Geology Publishing Company, 52 p.
- STANTON, R. L., 1972. Ore Petrology. Mc Graw Hill Book Company.
- STRUNZ, H. (1978),"Mineralogische Tabellen", 7 Auflags, Akademische
- UYTENBOGAARDT W. (1971), "Tables For Microscopic Identification Of Ore Minerals" Elsevier Scientific Publishing Company.
- UYTENBOGAARDT, W. & BURKE, E.A.J. (1971) - Tables for microscopic identification of ore minerals. Amsterdam: Elsevier, 430 p.
- UYTENBOGAARDT, W., 1982. Tables for Microscopic Identification of Ore Minerals. Princeton Univ. Press. Princeton
- VAUGHAN, D.J. (1990) - Microhardness properties in characterization. En: Jambor, J.L. & Vaughan, D. J., eds. Advanced microscopic studies of ore minerals. Ottawa: Mineralogical Association of Canada, Short Course 17, p. 171-187.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa Sintético de:

Sedimentología y Geoquímica de Sistemas Carbonáticos

Código:

Carrera: Ciencias Geológicas
Escuela: Geología.
Departamento: Geología Aplicada

Plan: 2012
Carga Horaria: 60 hs
Semestre: Décimo
Carácter: Optativa
Bloque: Flexibilidad

Puntos:
Hs Semanales: 4
Año: Quinto

Objetivos

El estudio de carbonatos sedimentarios, desde diferentes enfoques, ha jugado un rol central en el conocimiento de la historia y evolución de nuestro planeta. Esto se debe a que, como normalmente se forman en equilibrio con el ambiente de formación, constituyen un excelente archivo de las condiciones físico-químicas de la hidrósfera y atmósfera, como así también un registro del origen y evolución de la vida, desde el pasado distante de nuestro planeta hasta la actualidad. Su importancia no solo es significativa desde el punto de vista académico sino también desde el punto de vista aplicado. Los yacimientos de hidrocarburos más importantes históricamente descubiertos y la gran mayoría de las reservas actuales se han dado en reservorios carbonáticos. Por esta razón, un conocimiento detallado sobre la distribución y arreglo espacial de los diferentes cinturones de facies que son relevantes en cualquier sistema petrolero y su evolución en el tiempo es fundamental en la prospección de estos recursos. Asimismo, de gran importancia económica son las propiedades de las rocas carbonáticas en la construcción, como rocas ornamentales y de aplicación y como fuentes de compuestos químicos de aplicaciones tecnológicas e industriales por lo que su caracterización mineralógica y geoquímica es necesaria.

Comprender las condiciones y factores ambientales que controlan la generación, distribución y depósito de sedimentos carbonáticos y su posterior transformación durante procesos diagenéticos es fundamental para realizar interpretaciones paleoambientales precisas y, a su vez, resulta de enorme carácter predictivo y aplicado para la búsqueda de recursos estratégicos normalmente asociados a depósitos sedimentarios. Es por esto que en el estudio de tales depósitos es necesario utilizar un enfoque integral, basado en el estudio y comprensión de procesos, desde la micro/meso-escala (ej. Análisis petroológico y geoquímico de detalle, estudios geobiológicos, análisis sedimentológico y estratigráfico de alta resolución) a la escala del análisis de cuencas (ej. aplicando un enfoque estratigráfico-secuencial y evolutivo).

Este curso pretende introducir al alumno en el estudio de los sistemas sedimentarios carbonáticos y mixtos a distintas escalas y su aplicación con un fuerte énfasis en su importancia económica como reservorios de hidrocarburos y sus aplicaciones tecnológicas e industriales. Nos enfocaremos en casos reales de cuencas de nuestro país u otras regiones donde tratan los aspectos del análisis sedimentológico, paleoambiental y de análisis de cuencas, profundizándose en los aspectos no tratados durante el cursado de las materias Sedimentología y Estratigrafía, y que son fundamentales en la prospección de reservorios de hidrocarburos. Asimismo se introducirá al alumno en diferentes conceptos y técnicas petrográficas, petrofísicas y geoquímicas, comúnmente empleadas en sedimentología de carbonatos, particularmente relevantes a su utilidad en la industria y sus aplicaciones materiales. Con esto se logrará que el alumno adquiera las competencias y capacidades necesarias que requiere este campo particular de las Ciencias Geológicas tanto en la academia como en la industria.

Programa Sintético:

Unidad 1 – Introducción a la sedimentología de sistemas carbonáticos y mixtos

Unidad 2 - Petrografía, petrofísica y geoquímica de rocas carbonáticas

Unidad 3 - Análisis paleoambiental y estratigráfico secuencial

Unidad 4 - Reservorios de hidrocarburos en sistemas carbonáticos

Unidad 5 - Aplicaciones tecnológicas e industriales de las rocas carbonáticas

Programa Analítico: de foja a foja

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .

Bibliografía: de foja a foja

Correlativas Obligatorias: <i>Taller Integral de Campo IV</i>	
Rige:	
Aprobado HCD, Res.:	Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:
Fecha:	Fecha:
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .	
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa Sintético de:

Técnicas de investigación aplicadas a suelos de la Región Pampeana

Carrera: Geología
Escuela: Geología.
Departamento: Geología Aplicada.

Plan: 2012
Carga Horaria: 60
Semestre: Séptimo
Carácter: Optativa
Bloque: xxxxxxxxxxxx

Puntos:
Hs. Semanales: 4
Año: Quinto

Objetivos:

Capacitar al alumno en el análisis, diseño y técnicas de muestreo de suelos para estudios de impacto ambiental, contaminación, aptitud productiva, calidad y salud, etc.

Enseñar métodos y técnicas de determinación mineral para suelos actuales, así como la adquisición de habilidades suficientes como para diseñar otros métodos útiles en el terreno de la Geología Ambiental.

Programa Sintético:

Primera Parte: Conceptos Generales, Diseño de muestreo de suelos., pautas para la extracción de muestras. Morfología de suelos: rasgos macromorfológicos de los diferentes procesos de formación de suelos de la región pampeana.

Segunda Parte: Procesamiento de muestras disturbadas. Procesamiento de muestras Principios de concentración mineral. Montaje mineral. Guías determinativas. Determinaciones micromorfológicas de los granos minerales. Computo mineral. Determinación morfológica de la sílice amorfa. Biolitos. Método de investigación aplicada a muestras no disturbadas. Muestras de suelos, su determinación. Estudio de suelos a partir de la microscopia de refracción. Micromorfografía.

Tercera parte: Análisis integral de suelos a partir de datos macro y micromorfológicos

Programa Analítico: de foja 2 a foja 10.

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .

Bibliografía: de foja 11 a foja 13.

Correlativas Obligatorias: *Pedología y Cartografía de Suelos; Mineralogía; Geomorfología.*

Correlativas Aconsejadas: Pedología y Cartografía de Suelos; Mineralogía y Petrología

Rige:

Aprobado HCD, Res.:

Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

PROGRAMA ANALÍTICO

LINEAMIENTOS GENERALES

A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias tales como la comprensión de los procesos de la génesis del suelo, la relación de éste con el paisaje del que forma parte y como esto se ve reflejado en la microscopía de los suelos. Por otro lado, la evaluación de la calidad del suelo es parte integrante de toda la actividad de Evaluación de Impacto Ambiental, que ha cobrado gran importancia en la actividad productiva, y en la planificación. Asimismo, la prevención de su degradación, es uno de los aspectos básicos del concepto actual de desarrollo sostenible, resultando de vital importancia el análisis integral del recurso suelo; ya sea macroscópico y microscópico.

A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias tales como la de analizar, diseñar y proyectar métodos de investigación aplicados a la determinación y/o concentración mineral. En años recientes el campo de los métodos de determinación mineral así como la de concentración de los mismos a nivel laboratorio experimentó un gran crecimiento debido a la confluencia de varios factores. Por un lado, el avance revolucionario en la microelectrónica tanto en aplicaciones lineales como en el procesamiento digital de señales con el consiguiente mejoramiento de los controles de los sistemas de separación y determinación mineral y por otro lado el perfeccionamiento y desarrollo de nuevos dispositivos con capacidad de dar respuestas acertadas en cuanto a la determinación mineral a escala macro, micro y cripto cristalinas. Es de destacar que el segmento más difundido de la determinación y concentración mineral están involucrados los avances de los sistemas electrónicos de los distintos equipos sean de aplicación de laboratorio y su extensión industrial.

El enfoque del dictado se orienta a proveer al alumno de la capacidad de utilizar los métodos de investigación mineral más adecuados para caracterizar suelos, es decir proveerle de las herramientas necesarias para que pueda seleccionar los distintos componentes que conformen el requerimiento tanto de la investigación básica como de la aplicada en su contexto de desarrollo profesional.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teórico prácticas, ya que el carácter de la mayoría de los temas así lo requiere. Los fundamentos teóricos se presentan a través de exposiciones del docente, y las aplicaciones prácticas se van realizando a través de actividades centradas en el alumno, que incluyen: reconocimiento de propiedades en muestras seleccionadas de suelos; ejercicios simples de aplicación de fórmulas, resolución de problemas, confección y análisis de fichas edafológicas y analíticas, e interpretación de perfiles (rasgos macromorfológicos), análisis mineralógico y micromorfológico de muestras.

EVALUACIÓN

RESUMEN DEL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN - T - 2006
RÉGIMEN DE ALUMNOS CATEDRA DE MATERIA OPTATIVA
RÉGIMEN DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Art. 28°).- La acreditación de asignaturas por parte de los alumnos podrá ser mediante

- a) sistema de promoción sin examen final
- b) examen final

ACREDITACION DE LA ASIGNATURA- SISTEMA DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL (confeccionado en base al Art. 30°).

Es condición ineludible para obtener la Promoción sin Examen Final, el haber aprobado todas las asignaturas correlativas obligatorias.

El sistema de Promoción sin examen final obliga al alumno a un mínimo de asistencia a clases teórico-prácticas, del 80 % (ochenta por ciento).

Las evaluaciones parciales serán 2 (dos), la cátedra concederá una recuperación.

El coloquio final integrador consistirá en una evaluación integral de la asignatura mediante el diálogo entre el profesor y el alumno, en el marco teórico-práctico de los temas abordados durante el desarrollo de las actividades programadas durante el año lectivo.

La nota final deberá ser como mínimo de 7(siete) para alcanzar la promoción de la asignatura. Esta resultará de considerar las notas de las evaluaciones parciales, trabajos prácticos, trabajos de laboratorio, coloquio integrador y todas las tareas programadas y que la cátedra considera deben intervenir en la calificación final.

El alumno que no se haya presentado en las fechas de examen dentro del plazo estipulado y que no haya alcanzado la nota mínima perderá la promoción de la signatura, quedando en condición de REGULAR para dicha signatura.

ACREDITACION DE LA ASIGNATURA -EXAMEN FINAL

Para permanecer en la condición de ALUMNO REGULAR –una vez terminado el cursado- se requiere tener aprobado no menos del 50% de las Evaluaciones Parciales.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

PRIMERA PARTE: CONOCIMIENTOS BÁSICOS

1-Procesos internos de formación de suelos: melanización- leucocitización; lixiviación; descarbonatación carbonatación; salinización; alcalinización, gleización; edafoperturbación (biota); eluviación- iluviación.

2-Expresión morfológica de los procesos: rasgos macromorfológicos físicos: moteados, barnices, color, estructura, densidad porosidad, superficie específica, retención de agua; rasgos macromorfológicos químicos: agua en el suelo, pH, carbono orgánico, conductividad, CIC.

3-Toma de muestras para diferentes análisis: textural, estructural, densidad, micromorfológico, para datación y los de rutina etc.

4-Técnicas de laboratorio aplicadas al estudio de los suelos y propiedades edáficas especificadas en el ítem 2.

5-Génesis de horizontes diagnósticos subsuperficiales: álbico, cálcico, petrocálcico, árgilico, nátrico, sálico. Aspectos aplicados.

6-Diseño y muestreo de suelos. Análisis de perfiles de suelos con sus datos analíticos. Estudio de casos reales que permitan entender la dinámica de formación y de evolución de suelos, en los diferentes contextos estudiados

SEGUNDA PARTE: MÉTODOS DE DETERMINACION ÓPTICA APLICADOS A MUESTRAS DISGREGADAS.

1- Procesamiento de muestras. Muestras disturbadas. Agregados naturales. Disgregación por métodos no destructivos: eliminación de cementos orgánicos, eliminación de cementos carbonáticos y yeso, eliminación de sesquióxidos. Otros métodos de disgregación. Disgregación ácida y alcalina. Dispersión por medios químicos y mecánicos, ultrasónicos y dieléctricos. Separación de los residuos minerales según sus rangos, granulométricos, centrifugación, elutración, sedimentación, todos electrónicos, otros métodos.

2-Principios de Concentración mineral. Métodos directos. Densimetritos. Con líquidos pesados. Variación de los líquidos pesados y su relación con los índices de refracción. Congelamiento. Separación por

gravedad. Separación por tensión superficial. Centrifugado. Separación por potencial electroestático y dieléctricos. Por vibración. Por flotación. Otros métodos.

3-Montajes minerales. Montajes temporarios. En líquidos de índices a grano suelto. En líquidos de índice con grano fijo. Montajes permanentes incluidos. Pulido y corte delgado. Desbaste y pulido de probetas calcográficas. Montajes temporarios con granos fijos en elementos conductores y aislantes para determinaciones electrónicas.

4-Guías determinativas. Microscopía fotónica de transmisión. Reconstrucción tridimensional de la morfología mineral y su orientación óptica. Representación gráfica de las medidas ópticas. Medidas de espesor de los granos estudiados.

5-Determinaciones morfológicas de los granos minerales. Tamaño. Elección de escala. Forma. Medidas directas. Estimación visual. Fotogrametría. Variaciones de la forma mineral según el rango del grano y según la especie mineral. Relación forma y tamaño con la alteración física y química mineral. Estado de alteración superficial. Películas de alteración. Agregados minerales sus texturas. Límites de grano. Estructuras zonales. Intercrecimiento de granos. Anillos de reacción. Otras texturas. Criptotexturas, topografía superficial, quimismo elemental. Determinaciones químicas de criptofases.

6-Cuantificación, presentación y análisis de datos. Fundamento del computo mineral técnicas de conteo. Error en las apreciaciones gravimétricas y volumétricas. Coeficiente de determinación. Alteración mineral absoluta y relativa. Intensidad de alteración mineral. Potenciación de perfiles. Variaciones. Quimismo potencial. Degradación potencial. Otras cuantificaciones. Selección de escala. Tablas comparativas. Términos descriptivos Otras representaciones. Cálculos estadísticos.

7- Determinaciones morfológicas de la sílice amorfa- biolitos. Concentración de sílice amorfa. Densimetría. Gravimetría. Centrifugado. Otros métodos. Montajes temporarios y permanentes. Determinación óptica por iluminación central, oblicua y contraste de fase. Determinaciones morfológicas y sus estados de alteración. Determinación de Criptotexturas, topografía superficial, y quimismo elemental. Cuantificación, presentación y análisis de datos.

MÉTODOS DE DETERMINACIÓN OPTICA EN MUESTRAS NO DISGREGADAS

8-Muestras sedimentarias sin disturbar, micromorfografía. Análisis de fábrica y estructura de suelos. Técnica aplicada para la determinación. Impregnación de las muestras. Preparación de cortes delgados. Conceptos de estructura y fábrica. Principios del análisis de fábrica. Clasificación de los niveles de organización. Componentes Orgánicos e Inorgánicos. Micromasa. Edaforrasgos. Poros. Películas de recubrimiento. Cúmulos. Glébulas. Cristálica. Rasgos subcutáneos. Plasma y granos del esqueleto. Escalas de secuencias de observación. Cuantificación, presentación y análisis de datos.

TERCERA PARTE: INTERPRETACIÓN

1. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	60
FORMACIÓN PRACTICA:	

○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	10
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	25
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	25
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

2. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar J.; Guardiola J.L.; Barahona E.; Dorronsoro C.; Santos F. 1983. Clay illuviation in calcareous soil. En: Solil Micromorphology. 541-550. Ed. P.Bullock and C.P. Murphy A.B. Publisheus. Berkhamsted. Englad.
- Arnold R. W. 1979. Concept of the argillic horizon and problems in its identification. En: Proceedings Second International Soil Classification Workshop. Part II: 21-33. Eds.: F.H. Binroth and S. panichapong Soil Survey Division, Land Development Department, Bangkok, Thailand.
- Aubert, G., Guillemin C., Pierrot R. 1978. "Présis de mineralogy".Masson. BRGM.
- Bachmeier, O.; Buffa, E.; Hang, S. y Rollán, A. 2007. Temas de Edafología. Cátedra de Edafología. Dpto. Recursos Naturales. Fac. Cs. Agropecuarias. U.N. de Córdoba.
- Birkeland P. W.1984. Soil and Geomorphology. Oxford University Press. Inc. N. Y. 372 pp.
- Brewer R.1964. Fabric and mineral analysis of soils. John Wiley and Sons, Nueva York.
- Bricchi, E. y Degioanni, A. (Compiladores). 2006. Sistema Suelo. Su origen y propiedades fundamentales. Ed. Fundación U.N. de Río Cuarto. 229 pp.
- Bullock P., Fedoroff N., Jongerius A., Stoops G., y Tursina T.1985. Handbook of soil thin section description. Waine ResearchPublishing, albrighton, U.K.
- Buol S.W. 1980. Morphological characteristics of Alfisols and Ultisols. En Soils With Variable Charge. 3-16. Ed.: B.K.G. Theng New Zeland Soc. Soil Sci.
- Conti, M. (Coordinación). 2000. Principios de Edafología con énfasis en suelos argentinos. Ed. Facultad Agronomía. 2da. Edición. 430 pp.
- De Bustos, ME. 2013. Muestreo de suelos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Publicación On line. <http://inta.gob.ar/documentos/muestreo-de-suelos-1>
- Dorronsoro C., y Aguilar J.1988. El proceso de iluviación de arcilla. Una revisión. Ana Edafología y agronomía XL VII, 311-350.
- Encyclopedia of Soil Science. 2008. Chesworth, W(ed.) Springer Dordrecht, Berlin, Heidelberg, New York.902 pp.
- Eswaran H.1979. Micromorphology if alfisol and Ultisols with low activity clays. En proceedings Second International Soil Classification Workshop. Part II 53-76. Eds.: F.H. Beinroth and S. Panichapong. Soil Survey Division, Land Development Department, Bangkok, Thailand.
- Griffiths J.,C.1967. Scientific methods in analysis of sediments. Mc. Graw-Hill Book Co. New York.
- http://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/NSSC/Soil_Taxonomy/keys/Spanish_Keys_11th_ed.pdf
- Imbellone, P.; Giménez, J. y Panigatti, J. 2010. Suelos de la Región Pampeana: procesos de formación. Ed. INTA. 320 pp. http://inta.gob.ar/documentos/suelos-de-la-region-pampeana.-procesos-de-formacion/at_multi_download/file/INTA%20-20Suelos%20de%20la%20Regi%C3%B3n%20Pampeana.pdf
- Jackson, ML. 1982. Análisis químico de suelos. Omega, S.A. 662p.

- McKeague J., A., Guertin R., K., Valentin E. K., W., G., Belisle J., Bourbeau G., A., MICHALYNA W., Hopkins L., Howell L., Page F., y Bresson L., M.N. 1980. Variability of estimates of illuvial clay in soils by micromorphology. *Soil Sci.*, 129:386-388.
- McKeague J., A. 1983. Clay skins and the argillic horizon. En *Soil micromorphology. Vol.2 Soil genesis* 367-388. Eds. P. Bullock and C.P. Murphy. Proc. 6th Int. Work Meet Soil micromorphol., London, 17-21 Aug. 1981. A.B. Academic publishers, Berkhamsted U.K.
- Panigatti, J.L. 2010. Argentina 200 años, 200 suelos. Ed. INTA Buenos Aires. 345 pp. Ilustraciones y cuadros
- Pereyra, F y Torres Duggan (eds). 2016. Suelos y Geología Argentina. Eds. Fernando Pereyra y Martín Torres Duggan. Undev Ediciones, CABA. ISBN 978-987-3896-10-1.
- Perez Mateos J. 1965. "Análisis mineralógico de arenas". Métodos de estudio Patronato Alonso Herrera Madrid.
- Porta Casanellas, J.; López-Acevedo Reguerín, M. y Roquero de Laburu, C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Mundi-Prensa. 929pp.
- Putnis A. 1992. Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press, Bass Printer Ltd., Great Britain.
- Rouzaut, S. 2015. "Estudio Geológico y de magnetismo ambiental de secuencias sedimentarias asignadas al Cuaternario tardío, expuestos en la Llanura Pampeana, Córdoba (República Argentina). Implicancias Paleoclimáticas". Tesis doctoral. UNC (inérita) 267 pp.
- Sacchi, G. 2001. Dinámica de erosión hídrica y de degradación física y química de suelos en las cuencas de los ríos Santa Catalina y Ascochinga. Córdoba. Argentina. Tesis Doctoral. Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat. U.N. de Córdoba. 260pp.
- Schoeneberger, P.J., Wysocki, D.A., Benham, E.C., Broderson, W.D., 2002. Field book for describing and sampling soils, Version 2.0. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. (<http://www.nrcs.usda.gov/>)
- Soil Survey Staff. 2014. Claves para la Taxonomía de Suelos. Duodécima Edición. USDA – NRCS. U.S. Government Printing Office. Washington, DC. 374pp.
- Wilding L.P., K. y Flach, W. 1985. Micropedology and Soil taxonomy in micromorphology and Soil Taxonomy. SSSA, Madison WI, USA.
- Zussman J., 1977. "Physical methods in determinative mineralogy", 2º Ed. Academic Pres, London.

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Esta asignatura constituye una fuente de información geológica que de otro modo sería prácticamente inalcanzable. Para obtener un provecho más completo de esta información, es necesario plantearse el trabajo de interpretación de Imágenes en conexión con los trabajos de campo y laboratorio. Las principales técnicas de teledetección, son actualmente cuatro: La fotografía aérea o espacial, la teledetección multiespectral visible, la termografía y la radargrafía. Difieren en el tipo de sensor que se haya empleado, cámara métrica (analógica o digital), radiómetro y radar (SLAR y/o SAR). Con cualquiera de estos, la imagen que se obtiene constituye una representación objetiva de la superficie de la tierra en un determinado momento. Este paisaje se compone de objetos y situaciones que son el reflejo de ciertos acontecimientos, de los cuales la imagen registra tanto los aspectos físicos y químicos, como los de índole biológica. En amplios términos la interpretación exhaustiva de las diversas imágenes requiere del educando una suma de conocimientos previos de otras disciplinas como la Geología Tectónica, las Petrologías y la Geomorfología que, con un cierto dominio de las mismas, encontrará en las imágenes un refuerzo de inigualable utilidad; y con la utilización de software (libres) en procesamiento de digital de Imágenes Satelitales y sistemas de información geográfica, lograr en la interpretación de Imágenes la construcción de Cartografía Temática. Para todo ello será necesario la utilización de imágenes satelitales de diversas características espectrales, termografías e imágenes de radar, y el software libre Leoworks.-.. El rápido progreso que ha tenido y tiene la Teledetección, ha incrementado notablemente la eficiencia del profesional geólogo, dado que ha adicionado velocidad, economía y precisión a los relevamientos regionales y locales, permitiendo también la obtención de información geológica confiable, en lugares de difícil o imposible acceso.-

El enfoque del dictado se orienta a proveer al alumno de la capacidad de manejo de las herramientas que brinda esta disciplina para la obtención de cartas temáticas-geológicas aplicadas a tareas de exploración de hidrocarburos, minera, recursos hídricos, a las distintas etapas de planeamiento, construcción, mantenimiento de obras civiles y riesgos geológicos, como así también en tareas de investigación básica para la identificación de las características geológicas y estructurales de regiones o zonas de las que se tiene un escaso conocimiento o han sido poco estudiadas.-

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teóricas por un lado y prácticas por otro. Las actividades teóricas se realizan a través de exposiciones dialogadas del docente. Dado que se trata de una disciplina de síntesis, el docente efectúa durante el transcurso de la exposición, preguntas específicas como así también preguntas sobre otras disciplinas vinculadas con la asignatura que contribuyan a generar claves de identificación, de forma tal que el educando participe activamente de la clase, tome todas las notas (apuntes) que le sean necesarias y al mismo tiempo, capte la respuesta que pueden brindarle determinadas imágenes, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. Al final de la exposición, el docente indica la bibliografía más adecuada al tema desarrollado.

Los Trabajos Prácticos están en estricta relación con las clases teóricas desarrolladas previamente. Los alumnos deben realizar un análisis completo de las imágenes suministradas, respecto de la temática que corresponda al trabajo práctico previsto, lo cual debe conducir a un diagnóstico aceptable referido a determinados objetos, hechos y situaciones de índole geológica. Todo esto tiene que quedar materializado en el respectivo plano digital de interpretación, el cual debe completarse con claras referencias y el correspondiente informe. Dentro del régimen de prácticos se incluye un Practico Integrador individual, el cual es evaluado al finalizar el curso regular. En función de ello, se realizan Prácticos Complementarios de Verificación a Campo.-

EVALUACION

Condiciones para la promoción de la materia

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
- 3.- Aprobar, como mínimo, el 80% de los Trabajos Prácticos de gabinete.
- 4.- Aprobar los dos exámenes parciales con un promedio mínimo de 7(siete) puntos.
- 5.- Se podrá recuperar un solo parcial, siendo condición para rendirlo haber aprobado al menos uno de los dos parciales que serán tomados en las fechas oportunamente previstas.
- 6.- Aprobar el Practico Integrador individual. La nota será de carácter cualitativo, debiendo el educando obtener como mínimo, la calificación de **Suficiente**.

Condiciones para la regularización de la materia

- 1.- Estar matriculado en la Asignatura.
- 2.- Asistir y aprobar, al menos, el 80% de los Trabajos Prácticos de gabinete.
- 3.- Aprobar dos parciales con 4 (cuatro) puntos como mínimo. Se podrá recuperar un solo parcial.
- 4.- Aprobar el Practico Integrador individual. La nota es de carácter cualitativo, debiendo el educando obtener como mínimo, la calificación de **Suficiente**.

CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1.

Teledetección, modelos digitales del terreno y SIG. Introducción al Software Libre de Procesamiento de Imágenes LeoWorks de la Agencia Espacial Europea. Concepto. Características técnicas. Especificaciones de desarrollo. Funcionalidades. Interfaz gráfica de usuario. Definición de sensores remotos. Ventajas y limitaciones. Etapas de un proyecto de teledetección. Áreas de aplicaciones. Información obtenible. Sensores y plataformas. Qué mide un sensor. Características de un sensor. Resolución espectral, espacial, temporal y radiométrica. Procesamiento analógico y digital. Campos eléctricos y magnéticos. Campo electromagnético. Radiación electromagnética. Ondas electromagnéticas. Características de una onda. Fuentes de radiación. Espectro de emisión del sol. Colores y longitudes de onda. Interacciones en la atmósfera. Interacciones en la superficie. Absorción, transmisión, reflectancia, reflectancia especular y difusa. Firma espectral.

Actividades Prácticas de Laboratorio: Árbol de capas. Herramientas interactivas. Propiedades de capas. Interpretación visual de imágenes satelitales. Identificación de objetos en una imagen satelital, medición de longitudes y superficies. Comparación de resolución espacial entre diversas misiones satelitales. Escala de trabajo.

Unidad 2.

Características espectrales y visuales de imágenes satelitales. Fuentes de imágenes y de cartografía digital. Tipos de sensores multispectrales. Comparación de tres misiones satelitales: SPOT, Landsat y MODIS. Utilización de las distintas bandas espectrales. Imágenes a color y combinaciones de bandas. Análisis de la firma espectral. Firma espectrales del Territorio. La Geomorfología como guía en la interpretación. Servicios de tipo Web Mapping Service (WMS). Google Earth. Pre-procesamiento de imágenes.

Actividades Prácticas de Laboratorio: Aspecto de capas (layers). Georreferencia con puntos de control en terreno. Realces de histograma. Combinación de bandas y análisis visual de imágenes satelitales para caracterizar los diferentes componentes del Paisaje. Extracción de firmas espectrales de rocas, suelos, cuerpos y/o cursos de agua, e infraestructuras en general. Utilización de firmas espectrales como criterio de combinación de bandas.

Unidad 3.

Análisis litológico. Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Combinación de bandas y análisis visual de imágenes satelitales para caracterizar las diferentes componentes litológicas. Extracción de firmas espectrales de:

Las rocas plutónicas. Relaciones estructurales con las rocas circundantes, contactos. Rocas filonianas, Geoformas volcánicas y rocas asociadas. Aparatos volcánicos, campos de lavas y depósitos piroclásticos. Análisis de arcillas, limos, margas, y arenas. Rocas sedimentarias clásticas, calizas sedimentarias y metamórficas. Depósitos salinos y yesos. Basamento metamórfico y sus manifestaciones. Rocas de mezcla, su identificación. Diseños de drenaje asociados.

La vegetación natural, y su relación con las distintas entidades litológicas.

Actividades Prácticas de Laboratorio: Construcción de cartas Litológicas a partir de capas. Realces de histograma. Utilización de firmas espectrales como criterio de combinación de bandas y análisis visual de imágenes satelitales para caracterizar las diferentes litologías.

Unidad 4.

Análisis estructural.

Combinación de bandas y análisis visual de imágenes satelitales para caracterizar las diferentes componentes litológicas. Extracción de firmas espectrales de:

Estratos horizontales, inclinados y verticales. Distintos tipos de pliegues, Estructuras en domo y cubeta, Fallas y su grado de evidencia. Detección de fallas y fracturas por transparencia. Discordancias.

Actividades Prácticas de Laboratorio: Construcción de cartas a partir de capas. Realces de histograma. Utilización de firmas espectrales como criterio de combinación de bandas y análisis visual de imágenes satelitales para caracterizar las estructuras.

Unidad 5. Procesos morfodinámicos.

Combinación de bandas y análisis visual de imágenes satelitales para caracterizar los diferentes componentes de procesos morfodinámicos.

Acción del escurrimiento superficial. Ambientes, unidades y elementos de los ámbitos fluviales y su relación con la estabilidad de cauces. Procesos fluviales asociados, erosión de márgenes, desbordes,

estrangulamientos, etc. Factores de la erosión hídrica. Formas de erosión. Erosión hídrica. Erosión eólica.

Análisis de los procesos de remoción en masa: caídas, deslizamientos y flujos. Subsidiencias, erosión, desplomes, formas de disolución, desprendimientos, etc. Deslizamientos: de rocas y tierras, planares y rotacionales y flujos densos, coladas, lahares, soliflucción y licuefacción.

Actividades Prácticas de Laboratorio: Construcción de cartas a partir de capas. Realces de histograma. Utilización de firmas espectrales como criterio de combinación de bandas y análisis visual de imágenes satelitales para caracterizar los procesos (amenazas).

Unidad 6. Riesgos Geológicos.

Combinación de bandas y análisis visual de imágenes satelitales para caracterizar los diferentes componentes, de los análisis geomorfológicos asociados a procesos Naturales y/o Antrópicos; como la dinámica de inundaciones y procesos fluviales asociados, desbordes, estrangulamientos, etc. Las formas del relieve de regiones áridas (Glacis, pedimentos y bajadas). Análisis estructural de los procesos de remoción en masa: caídas, deslizamientos y flujos,

Actividades Prácticas de Laboratorio: Construcción de cartas Temáticas, a partir de capas analíticas. Realces de histograma. Utilización de firmas espectrales como criterio de combinación de bandas y análisis visual de imágenes satelitales para interpretar y caracterizar los procesos de amenazas.

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	25
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EN FOTOLECTURA GEOLOGICA ○ ○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y PREPARACION PARA EL PRACTICO INTEGRADOR ○ ACTIVIDADES DE CAMPAÑA	15
	8
	12
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD		HORAS
PREPARACION TEÓRICA		30
PREPARACION PRACTICA		
	○ TAREAS DE LABORATORIO	9
	○ VERIFICACION DE CAMPO	6
	○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	5
	○ PRACTICO INTEGRADOR	10
	TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

BIBLIOGRAFIA

No se separa por unidades por tratarse de una asignatura de síntesis donde todos los temas están interrelacionados y la consulta a la misma bibliografía es permanente. Además, quedan aquí incluidos, aunque no se expliciten, los apuntes tomados por los alumnos durante el desarrollo de las respectivas clases.

También se deja en claro que la bibliografía recomendada, se encuentra en Biblioteca de Ciudad Universitaria, Biblioteca y Hemeroteca de la Facultad Centro, Biblioteca de la Cátedra y Biblioteca Mayor de la UNC.

- 1.- ACTIS DANNA, R. 2003 SIG y Geoprocesamiento, Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Geoprocesamiento (La.S.I.G.) de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.
- 2.- AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY. Manual of Photogrammetry. Ultima ed. que se encuentre en Biblioteca de C.U.
- 3.- ALUM, J.A.E. Fotogeología y Cartografía por Zonas. Ed. Paraninfo. Madrid.
- 4.- BILLINGS, M. P. Geología estructural. Ed. EUDEBA. Buenos Aires, Argentina.
- 5.- CARRE, Jean. Lectura de las Fotografías Aéreas. Ed. Paraninfo. Madrid.
- 6.- CARRE, Jean. Explotación de las Fotografías Aéreas. Ed. Paraninfo. Madrid.
- 7.- CHUVIECO SALINERO, E. Fundamentos de Teledetección Espacial. Editorial Rialp S.A. 3ª edición. Madrid, España.
- 8.- COQUE, R. Geomorfología. Ed. Cast. Alianza Editorial, S.A., Madrid (España).
- 9.- DE RÖMER, Henry. Fotogeología Aplicada. Ed. EUDEBA. Buenos Aires.

- 10.- DRURY, S.A. Image Interpretation in Geology. Ed. Allen and Unwin Publishers Ltd., 40 Museum Street. London.
- 11.- JIMENEZ, A. – 2007 – Sistemas y Análisis de la Información Geográfica – Alfa Omega - México.
- 12.- LILLESAND, T. M. and R.W. KIEER. Remote Sensing and Image Interpretation. Ed. John Willey and Sons. 2nd edn, New York, USA.
- 13.- LOPEZ VERGARA, M. L. Manual de Fotogeología. Publicaciones de la Junta de Energía Nuclear. Madrid.
- 14.- MENSÓ, RUBÉN MARIO DEL VALLE. – Tutorial para el manejo del software LEOWORKS – EDUSPACE – Agencia Espacial Europea –“I Curso: LEOWORKS-ARCEXPLORER para BOMBEROS VOLUNTARIOS de la PROVINCIA DE CORDOBA en la PREVENCIÓN de las AMENAZAS NATURALES” Cátedra Fotogeología y Teledetección Pág. 1 a 34.- Años: 2012-2013- 2014
- 15.-MENSÓ, RUBÉN MARIO, CAPPRI, NORMA Y MURUA, DIEGO. Programa educativo: “Casos de Estudio del Sector de la Cordillera de los Andes comprendido entre Latitud Sur de 28° y 42° (aproximadamente) y de Longitud Oeste de 70° (aproximadamente)” Presentación Subsidiada por la red EDUSPACE de la Agencia Espacial Europea (ESA). "Naciones Unidas/Perú/ESA/UNEP, Taller en Aplicaciones de Tecnologías Espaciales Integradas para el Desarrollo Sustentable en las regiones Montañosas de los Países Andinos". Perú, Lima, Año: 2009
- 16.- MARLENKO, N. Análisis Visual. En: Manual de Sensores Remotos. Cap.11, p 159-172. C.N.I.E. Buenos Aires, Argentina.
- 17.- MATTAUER, M. Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre. Ed.Omega, S.A. Barcelona.
- 18.- MILLER, V.C. Photogeology. Ed. Mc. Graw Hill. New York, USA.
- 19.- MISIONES A PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR INTERIOR Y EXTERIOR. En página Web del Laboratorio de Propulsión a Chorro de Pasadera, California, USA: www.jpl.nasa.gov/
- 20.- RAY, R.G. Aerial Photos in Geologic Interpretation and Mapping. U.S. Geological Survey. Professional Paper 373.
- 21.- RICE, R. J. Fundamentos de Geomorfología. Ed. Paraninfo S.A. Madrid (España).
- 22.- SABINS, F. F. Remote Sensing; Principles and Interpretation. Ed. W.H. Freeman, 2nd edn, New York, USA.
- 23.- SCANVIC, Jean. Teledetección Aplicada. Ed. Paraninfo. Madrid.
- 24.- SELECCIONES DE SCIENTIFIC AMERICAN. El Sistema Solar. H. Blume Ediciones. Madrid, España.

25.- STRAHLER, A. N. Geografía Física. Ediciones Omega, S. A. Barcelona.

26.- STRANDBERG, Carl. Manual de Fotografía Aérea. Ed. Omega Barcelona.

27.- THORNBURY, W. D. Principios de geomorfología. Ed. Kapelusz. Buenos Aires.

28.- VAN ZUIDAM, R. A. Aerial photointerpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, ITC. Smith Publishers. The Netherlands.

29.- VON BANDAT, H.F. Aerogeology. Gulf Publishing Company. Houston, Texas.

REVISTAS. **Fotointerpretación.** ISSN 0327-7410, FCEFN-UNC. Todos los números editados se encuentran en Biblioteca de C.U. También en Cátedra de Fotogeología y Teledetección.

NOTA: De todas las obras aquí citadas, no se explicita el año de edición, ya que el educando deberá solicitar en Biblioteca la edición más actualizada y/o corregida y aumentada, según los pedidos oportunamente efectuados a aquella por la Cátedra. En esta última, también pueden conseguirse varias de las obras citadas supra.