

17

Exp. 1000 - 006239/16 - 00

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO**



**PROGRAMAS**



AÑO 2016

Cátedra de GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Profesor DR. FRANZESE JUAN



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO**

**ASIGNATURA: GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

---

**TIPO DE REGIMEN:**

**ANUAL**

Se dicta en el

<b>CARGA HORARIA SEMANAL:</b>	Trabajos Prácticos:	004 hs/sem
	Teóricos:	002 hs/sem
	Teórico/Práctico:	hs/sem
	<b>Total</b>	<b>006 hs/sem</b>

**CARGA HORARIA TOTAL:** 192 horas

**MODALIDAD DE CURSADA:** Regimen tradicional

Regimen especial

---

**PROFESOR TITULAR/PROFESOR A CARGO:** Dr. Juan Franzese, Profesor Titular

**E-mail de contacto:** [franzese@cig.museo.unlp.edu.ar](mailto:franzese@cig.museo.unlp.edu.ar)

**Otra información (Página web/otros):**



## 2.- CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO Y FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA.

### CONTENIDOS MÍNIMOS

Terminología básica. Marco tectónico general. Estructura de la Tierra. Tectónica global. Nociones de esfuerzo, deformación y reología. Estructuras de primer orden: pliegues, diaclasas, fallas, zonas de cizalla, foliaciones y lineaciones. Confección de mapas y perfiles. Neotectónica, peligro y riesgo sísmico. Medición y análisis de la orientación de las estructuras: rumbo y buzamiento. Representación gráfica y estudio estadístico.

### FUNDAMENTACIÓN DEL CURSO

La Geología Estructural es una de las ramas troncales de las Ciencias Geológicas. Su temática involucra aspectos propios y particulares y una profunda interacción con otras ramas básicas tales como la Petrología, la Sedimentología y la Geomorfología. El estudio de las estructuras de deformación de las rocas da cuenta de la incesante dinámica de la Tierra y de las profundas modificaciones geométricas y texturales que ocurren en los materiales rocosos durante su historia sin y pos genética. La especialidad transita por los campos de la geometría descriptiva, las propiedades físicas de los materiales y su respuesta a las fuerzas internas del planeta y el análisis de procesos físicos y químicos durante los tiempos geológicos. Se trata de una rama del conocimiento geológico imprescindible en la formación básica y esencial para la comprensión de fenómenos ligados a la aplicación técnica y profesional de la Geología. Las clases están estructuradas secuencialmente de modo de brindar inicialmente los panoramas introductorios, los conceptos básicos y posteriormente el análisis de cada tipo de estructura. El análisis de las estructuras está subdividido en tres grandes campos de estudio: el campo descriptivo, el campo cinemático y el campo dinámico. Esta aproximación permite dirigirse desde los aspectos más básicos, ligados a la observación y a la sistemática hasta los aspectos más profundos relacionados con el transporte y movimiento de las partes rocosas deformadas y las fuerzas que generan la deformación. Finalmente, se procura presentar un panorama integrado de las relaciones entre la deformación y los procesos ígneos, metamórficos y sedimentarios y la construcción de geoformas asociadas. El curso de Geología Estructural se inicia con la definición de los términos básicos y presentación de la problemática estructural. A continuación se analiza el marco tectónico general (Estructura de la Tierra y Tectónica Global). El panorama inicial se completa con nociones de Esfuerzo, Deformación, Reología y Mecanismos de Deformación. Estos aspectos se desarrollan mayormente con criterios teóricos. Una vez completado el conocimiento básico se continúa con el análisis de cada tipo de estructura (pliegues, diaclasas, fallas, zonas de cizalla, foliaciones y lineaciones, etc.). Estas últimas están organizadas de acuerdo al comportamiento reológico (deformación frágil y deformación dúctil). El último tramo de las clases teóricas articula la interrelación entre ambiente tectónico y las estructuras asociadas. Se incluyen prácticas de medición y análisis de la orientación de las estructuras (Rumbo y Buzamiento) y de la representación gráfica y estudio estadístico de la misma. La parte troncal de las clases prácticas se vincula con el estudio de estructuras de primer orden tales como fallas, diaclasas y pliegues. Cada una de estas estructuras es reconocida en imágenes y fotografías y luego tratada en un problema específico a resolver con datos proporcionados por la Cátedra. En la última parte se afianzan las prácticas relacionadas con la confección y análisis de las principales herramientas de visualización de la Geología Estructural: mapas y perfiles, tanto de la Geología del subsuelo



como de superficie. Durante las prácticas se introduce a los alumnos en la lectura de cartografía geológica y la extracción de la información estructural posible de leer en ese material.

### **3.- OBJETIVOS.**

#### **3.1.- OBJETIVOS GENERALES.**

Enseñar los fundamentos teóricos y prácticos de los conceptos esenciales de la Geología Estructural y la Tectónica (desde los aspectos descriptivos hasta los procesos) y su inserción en los campos de aplicación de la profesión.

#### **3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

El objetivo primordial de la asignatura radica en la enseñanza teórica y práctica de los conceptos esenciales de la Geología Estructural, sin perjuicio de todos los conceptos de aprendizaje globales involucrados en el dictado de una asignatura de nivel universitario. La meta esperada a través de su dictado es lograr que los alumnos regulares de las licenciaturas implicadas adquieran los conocimientos básicos indispensables para la comprensión de los aspectos más aplicados relativos a su formación profesional. La asignatura posee un fuerte sesgo formativo ya que se entronca a un nivel central con las otras materias del ciclo básico como Sedimentología, Petrología y Geomorfología. Durante el desarrollo de las clases teóricas y prácticas se brindan elementos básicos sobre el reconocimiento, la descripción e interpretación de las estructuras de deformación y las diferentes metodologías aplicadas para cada caso. Asimismo se propone situar al alumno en la resolución de situaciones problemáticas y se promueve su curiosidad y su espíritu crítico transmitiendo nociones esenciales sobre el método científico y el razonamiento inductivo y analógico. Las clases teóricas apuntan a brindar un panorama general de los conocimientos de la Tectónica y de la Geología Estructural, desde los aspectos descriptivos hasta el análisis estructural, mientras que los trabajos prácticos están destinados a brindar al estudiante universitario de grado fundamentos para el conocimiento y práctica sobre métodos de estudio de la Geología Estructural, incluyendo métodos de campo, de gabinete y laboratorio.

### **4.-CONTENIDOS.**

**UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN.** 1. La Geología Estructural. Importancia y campo de estudio. Métodos y objetivos de la Geología Estructural en el contexto de las Ciencias Geológicas. Los tres niveles del análisis estructural de las rocas: descriptivo, cinemático y dinámico. 2. Concepto de escala de los fenómenos estructurales. Megaescala, mesoescala y microescala. Fractalidad. 3. La observación en la Geología Estructural. Evidencias de la deformación. Adquisición de datos (datos directos e indirectos. Datos de superficie y de subsuelo. Generalidades sobre sísmica de reflexión). 4. Campos de aplicación.

**UNIDAD 2. CONFORMACIÓN GEOLÓGICA DE LA TIERRA Y GEODINÁMICA.** 1. Estructura interna de la Tierra. Corteza continental y oceánica, manto y núcleo. Litósfera y Astenósfera. 2. Magnetismo y Gravedad. Isostasia. 3. Tectónica Global. Unidades geotectónicas mayores del planeta y sus límites: dorsales, trincheras y fallas transformantes. Continentes y océanos.

Dinámica global. Ciclo de Wilson. Áreas tectónicamente activas y áreas estables. Cinturones orogénicos.

UNIDAD 3. PRINCIPIOS DE LA DEFORMACIÓN DE LAS ROCAS. 1. Características geométricas de la deformación. "Strain". Deformación homogénea y heterogénea. Deformación continua y discontinua. Deformación finita e infinitesimal. Campos de desplazamiento. 2. Cizalla simple y cizalla pura. 3. Deformación interna en dos dimensiones. Elongación, cizalla angular. Direcciones de no deformación longitudinal finita. 4. Deformación interna en tres dimensiones. Diagrama de Flinn. 5. Elipse y elipsoide de deformación. Deformación uniaxial, biaxial y triaxial. 6. Métodos del análisis de la deformación interna. Método centro a centro. Método de Fry. Método  $R_f/\phi$ .

UNIDAD 4. ESFUERZO. 1. Concepto de esfuerzo. Esfuerzos compresivos y tensionales. Esfuerzo litostático. 2. Esfuerzos normales y esfuerzos de cizalla. Esfuerzo diferencial, desviatorio y efectivo. Elipse y elipsoide de esfuerzos. 3. Círculo de Mohr. 4. Causas de los esfuerzos en la litósfera. Trayectoria de esfuerzos. Campo de esfuerzos.

UNIDAD 5. REOLOGÍA. Relación entre los esfuerzos y la deformación. 1. Comportamiento elástico, plástico y viscoso de los sólidos. 2. Controles físicos sobre la deformación. Temperatura, Presión, Litología, Tiempo. 3. Deformación dúctil y deformación frágil. Rocas competentes e incompetentes. 4. Mecanismos de deformación. Cataclasis, presión-solución, deslizamiento en bordes de grano, reptación ("creep" de Cobble; "creep" de Nabarro-Herring). Recuperación ("recovery"). Mapas de deformación en minerales. 5. Perfil reológico de la litósfera. Transición frágil/dúctil.

UNIDAD 6. PRINCIPIOS DESCRIPTIVOS. 1. Estructuras primarias y estructuras de deformación. Estructuras primarias sedimentarias e ígneas. 2. Las estructuras como planos y líneas. Ubicación en el espacio y en el tiempo. Rumbo e inclinación real y aparente. Espesor real y aparente. 3. Formas de representación. Mapas y perfiles. Relaciones entre la topografía y la estructura (regla de la "V"). Problema de los 3 puntos. 4. Diagramas estereográficos. Red equiangular. Red equiareal. Diagramas de polos. Diagramas de contornos. 5. Concepto de "capa guía". Mapas estructurales. Mapas isopáquicos e isocóricos.

UNIDAD 7. DEFORMACIÓN DISCONTINUA. ESTRUCTURAS MENORES. 1. Controles de la deformación en la parte superior de la corteza. 2. Círculo de Mohr aplicado a la fracturación de las rocas. Ley de Coulomb, Criterio de Griffith, Criterio de von Mises. Ley de Byerlee. 3. Diaclasas. Tipos de apertura. Geometría y morfología. Tipos de diaclasas. Significado estructural. Métodos de estudio. 4. Procesos asociados al inicio de la fracturación. Grietas de Riedel. 5. Grietas extensionales. Grietas sigmoidales escalonadas. 6. Metodología de estudio. Concepto de Microtectónica frágil.

UNIDAD 8. DEFORMACIÓN DISCONTINUA. FALLAS. 1. Geometría. Escala. Tipos de falla: normales o gravitatorias, inversas y de rumbo o transcurrentes. Zonas de falla. Fallas de crecimiento. Fallas ciegas. 2. Rasgos geológicos locales. Rocas de falla. Espejos de falla.



**Estrías. Pliegues de arrastre. 3. Rasgos geológicos regionales. Criterios estratigráficos y geomorfológicos para identificar fallas. Escarpas. Lineamientos. Estructuras asociadas. 4. Mapas y perfiles de fallas. 5. Métodos de estudio en imágenes y fotografías. Estudios de campo. 6. Análisis cinemático. Indicadores. 7. Análisis dinámico. Ley de Anderson. Trayectorias de esfuerzos. Determinación de Paleoesfuerzos. Diagramas P-T (Presión-Tensión).**

**UNIDAD 9. DEFORMACIÓN CONTINUA: PLIEGUES. 1. Morfología. Escala. Clasificaciones de acuerdo a la geometría. Clasificación de Ramsay. Pliegues paralelos y similares. 2. Relación entre la aplicación de los esfuerzos y el plegamiento: "buckling", "bending", cizalla. 3. Mecanismo de formación de pliegues. flexodeslizamiento, flujo flexural, pliegues pasivos. 4. Mapas y perfiles de pliegues. Métodos de reconstrucción de pliegues: "Busk", "kink". Diagramas  $\pi$  y  $\beta$ . 5. Métodos de estudio en imágenes y fotografías. Métodos de estudio en el campo. 6. Plegamiento superpuesto. Modelos de interferencia. 7. Estructuras menores asociadas a los pliegues.**

**UNIDAD 10. DEFORMACIÓN CONTINUA: FÁBRICA. 1. Foliaciones y lineaciones. Clivaje. Esquistosidad. Crenulación. Lineaciones de estiramiento mineral. Boudinage. Varillas de cuarzo. Relación con estructuras mayores. 2. Metodología de estudio. Conceptos de Microtectónica dúctil.**

**UNIDAD 11. DEFORMACIÓN CONTINUA: ZONAS DE CIZALLA DÚCTIL. 1. Geometría y escala. Morfología interna. Estructuras mesoscópicas. 2. Milonitas. 3. Sistemas de porfiroclastos. Indicadores cinemáticos. 4. Metodología de estudio.**

**UNIDAD 12. ASOCIACIONES ESTRUCTURALES DE AMBIENTES EXTENSIONALES. 1. Contexto geotectónico. "Rifting" y extensión continental. Rift pasivo y activo. Extensión uniforme y no uniforme. Modelos cinemáticos: cizalla simple y cizalla pura. Modelo de Wernicke. Diapiros gnéissicos ("core complexes"). 2. Estilo estructural. Geometría de las fallas normales en perfil y en planta. Escala. Fallas planares y lístricas. Rotacionales y no rotacionales. Crecimiento y vinculación de fallas. Grábenes y hemigrábenes. Rampas de relevo. Zonas de acomodación. Pliegues. 3. Relación de las estructuras de deformación con los procesos magmáticos, metamórficos y sedimentarios durante el "rifting". 4. Estructuras controladas por gravedad: diapiros salinos. 5. Cuencas extensionales: generalidades.**

**UNIDAD 13. ASOCIACIONES ESTRUCTURALES DE AMBIENTES COMPRESIVOS. 1. Contexto geotectónico. Orógenos de tipo andino y colisionales. Cinturones corridos y plegados de antearco y retroarco. Mecanismos de construcción estructural. Cuña crítica. Corrimientos en secuencia y fuera de secuencia. Vergencia. Retrocorrimientos. 2. Estilo estructural de los cinturones corridos y plegados. Geometría de los cabalgamientos. Rampas y planos. Controles físicos sobre la generación y movimiento de los cabalgamientos. 3. Pliegues asociados a cabalgamientos. Abanicos imbricados. "Duplex". Zonas triangulares. Pliegues de crecimiento. Discordancias progresivas. "Trishear". Estructuras transcurrentes asociadas. 4. Relación de las estructuras de deformación con los procesos magmáticos, metamórficos y**



sedimentarios durante el desarrollo de un orógeno. 5. Perfiles balanceados. Principios de su construcción. Utilidad. Ejemplos. 6. Cuencas de antepaís: generalidades.

UNIDAD 14. ASOCIACIONES ESTRUCTURALES DE AMBIENTES TRANSCURRENTES. 1. Contexto geotectónico. Márgenes transformantes. Partición de la deformación en márgenes convergentes. 2. Estilo estructural. Fallas transcurrentes. Escala. Estructuras en flor positiva y negativa. Curvaturas de alivio y de restricción ("releasing bends" – "restraining bends"). Transtensión y transpresión. "Pop up". "Pull apart". Estructuras asociadas (fallas normales, inversas y pliegues). 3. Cuencas relacionadas a la transcurrencia: generalidades.

#### 5.- LISTA DE TRABAJOS PRACTICOS.

SE LISTAN LOS TPs Y EL DETALLE DE SU CONTENIDO

##### TP1. ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DE LA DEFORMACIÓN.

Las estructuras como planos y líneas. Contactos. Rumbo e inclinación. Azimuth. Rbz (rumbo del buzamiento). Inclinación real - inclinación aparente. Espesor real - espesor aparente. Escala. Concepto de mapa y perfil geológico. Bloques diagrama.

##### TP2. FORMAS ESTRUCTURALES REALES.

Conceptos básicos de interpretación de estructuras en mapas geológicos. Regla de la V. Confección de mapas y perfiles elementales. Simbología. Problema de los tres puntos. Utilización de técnicas geométricas para la visualización de estructuras sencillas.

##### TP3. DEFORMACIÓN FRÁGIL – DIACLASAS.

Reconocimiento de diaclasas y grietas en fotografías. Ejercicio de análisis espacial de diaclasas. Diagrama de rosa. Principios de estereografía. Análisis espacial de diaclasas con diagramas estereográficos.

##### TP4. DEFORMACIÓN FRÁGIL – FALLAS.

Reconocimiento de fallas inversas, directas y de desplazamiento de rumbo en fotos, imágenes y mapas. Determinación de techo y piso. Análisis de los desplazamientos (neto, horizontal y vertical) a través de perfiles y diagramas estereográficos. Análisis de estrías en planos de falla. Rake. Construcción de un perfil de un área fallada desde un mapa. Análisis de paleoesfuerzos. Diagramas P-T.

##### TP5. DEFORMACIÓN CONTINUA – PLIEGUES.

Reconocimiento e Identificación de los elementos geométricos en fotos y mapas. Pliegues verticales, horizontales, inclinados, recumbentes. Pliegues simétricos y asimétricos. Similares y concéntricos. Clasificación de Ramsay. Construcción de un perfil sobre la base de un mapa de una sucesión plegada.

##### TP6. DEFORMACIÓN CONTINUA - RECONSTRUCCIÓN DE PLIEGUES.

Método de Busk. Método kink. Variaciones. Reconstrucción de una sucesión plegada a partir de datos de rumbo e inclinación.



**TP7. DEFORMACIÓN DÚCTIL – FÁBRICA.**

Identificación de foliaciones y lineaciones en fotografías y muestras de mano. Análisis de la orientación de foliaciones y lineaciones con diagramas estereográficos. Diagramas de polos y de contornos. Análisis de cronología relativa de la deformación sobre información de fábrica. Microtectónica dúctil.

**TP8. ANÁLISIS DE FORMAS ESTRUCTURALES DEL SUBSUELO.**

Análisis de mapas estructurales de fallas y pliegues. Confección de mapas estructurales con datos de subsuelo (pozos y sísmica de reflexión). Análisis integrado de mapas isopáquicos y estructurales.

**TP9. MAPAS Y PERFILES GEOLÓGICOS. TÉCNICAS AVANZADAS.**

Reconocimiento de pliegues asociados a fallas en ambientes contraccionales y extensionales. Construcción de un perfil balanceado con el método de Suppe. Reconstrucción de pliegues asociados a fallas por cizalla triangular (Trishear). Soluciones gráficas y digitales con el programa 2DMOVE<sup>®</sup> (se cuenta con una licencia académica disponible). Análisis de mapas de regiones polideformadas con informe digital y exposición con POWER-POINT<sup>®</sup> o similar.

**6.- OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA CÁTEDRA. (Seminarios, salidas de campo, viajes de campaña, aunque éstas se encuentren sujetas a posibilidades económicas, visitas, monografías, trabajos de investigación, extensión, etc.)**

Desde el punto de vista de la formación del alumno resulta esencial la realización de actividades de campo que permitan volcar en la realidad los conceptos básicos tomados durante el curso. Estas actividades son de gran importancia también para el perfeccionamiento del personal docente y contribuyen a generar un más estrecho contacto entre estudiantes y docentes y un más efectivo intercambio de experiencias. De preferencia, estas tareas deben desenvolverse en áreas con apropiados afloramientos. En los últimos tiempos, esta actividad se ha desarrollado en la Cuenca Cuyana y en las Sierras Pampeanas/Sistema de Famatina en La Rioja. Se prevé que el viaje debería demandar entre tres y seis días de actividades y desarrollado en forma grupal, por equipos de trabajo de no más de seis alumnos por cada uno de ellos. La Cátedra proveerá de todo el material gráfico necesario, brújulas y GPS de acuerdo a la disponibilidad. A la finalización se exigirá un informe obligatorio a cada equipo de trabajo.

**7.- METODOLOGÍA.**

La actividad docente en el área de la Geología Estructural involucra la enseñanza de los aspectos más importantes de la disciplina así como otros que se consideran de importancia en la formación integral de los alumnos universitarios y también en el perfeccionamiento del grupo de docentes que se desempeñan en la asignatura. La función educativa o de instrucción de los alumnos apunta a brindar conocimientos, versación y capacitación teórica y práctica sobre esta importante disciplina de la Geología y, además, atender a las cuestiones vinculadas con la formación integral del joven universitario, su inserción en el medio social y cultural, y su proyección para un idóneo desempeño en los campos





profesional y científico. Un aspecto central es el fomento de la creatividad y afianzamiento de la responsabilidad del alumno. La tarea docente debe proveer conocimientos básicos de la Geología Estructural de manera equilibrada para estimular el desarrollo de un sentido crítico. En tal sentido, uno de los aspectos más importantes es que los docentes sean investigadores y creativos y vuelquen en la función educativa el fruto de sus propias experiencias científicas y profesionales. Esto resulta fundamental para la más fluida relación entre docentes y alumnos, así como para el contacto e intercambio de ideas entre el personal de mayor jerarquía y sus auxiliares.

Por otra parte, se entiende que la Geología Estructural es una disciplina con amplias potencialidades para relacionarse al medio circundante y al país, y por lo tanto debe ofrecer una efectiva vinculación entre la Sociedad y la Universidad. Geología Estructural es una asignatura anual, obligatoria para las carreras de licenciatura en Geología, Geoquímica y Paleontología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo y de la Licenciatura en Geofísica de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata, de dictado teórico-práctico y promoción con examen final. Se encuentra en la parte media de dichas carreras, siendo uno de los últimos cursos del término básico dentro de los diseños curriculares en vigencia. Tiene como correlativas a otras materias formativas tales como Fundamentos de Geología y Mineralogía y es una asignatura de conocimiento imprescindible para otras materias de años posteriores (correspondientes al área aplicada, de especialización o formación profesional). Se trata, pues, de una asignatura a la que se accede a través de trayectos educativos diferentes según la carrera en la que se encuentra inscripto el alumno y que, por lo tanto, requiere de una compleja nivelación e integración de conocimientos.

La coordinación general de la materia y la supervisión general de su dictado está a cargo del Profesor Titular. Las clases están organizadas en dos grupos: un conjunto de clases denominadas "Actividades Teóricas" y otro conjunto de clases denominado "Actividades Prácticas", estas últimas de carácter obligatorio. Las actividades teóricas son dictadas por los profesores titular y adjunto; no obstante, se espera que para determinados puntos del desarrollo temático de pueda contar con aportes de otros especialistas, los que serán invitados a colaborar con el proyecto educativo. Ambos profesores diseñan la duración, regiones, cronograma y otras actividades vinculadas con los viajes de campo, así como la elaboración de las respectivas guías. Los profesores tienen a su cargo la evaluación final de los estudiantes. Las actividades prácticas son en su totalidad supervisados por el profesor adjunto, conducidos por los jefes de trabajos prácticos y ejecutados por dicho jefe junto a los ayudantes de primera y de segunda. El jefe de trabajos prácticos tiene también la responsabilidad de preparar y evaluar (bajo supervisión del profesor adjunto) los exámenes parciales.

Las clases teóricas (2 horas semanales) están organizadas a fin de brindar un panorama global de la configuración tectónica de la litósfera y de las estructuras de deformación de la corteza en los diferentes ambientes tectónicos. La metodología utilizada para las clases teóricas consiste en clases orales con apoyo gráfico mediante proyección de archivos digitales en pantalla grande y material impreso (libros, revistas y mapas). Un esfuerzo importante está volcado en la optimización de la interacción entre clases teóricas y clases prácticas, procurándose en la medida de lo posible una complementariedad entre ambas modalidades del dictado. Las Actividades Prácticas se orientan a la visualización en tres

dimensiones del objeto de estudio, a través de una fuerte práctica gráfica manual y automatizada con el uso de computadora. Las clases prácticas transitan una primera parte introductoria en la que se reconocen las estructuras de deformación en su geometría elemental (planos y líneas) y en su compleja configuración al interceptarse con el relieve terrestre. Desde el punto de vista metodológico, cada clase práctica se inicia con una lección introductoria por parte del Jefe de Trabajos Prácticos. Para ello se valdrá de apoyo gráfico mediante proyección de archivos digitales en pantalla grande y material impreso (libros, revistas y mapas). La mayor parte del tiempo será utilizada por los alumnos en la resolución de situaciones problemáticas cuyo planteo es proporcionado con antelación en una Guía de Trabajos Prácticos. Los alumnos son permanentemente asistidos por el personal auxiliar docente. A la finalización de la clase se desarrolla un pequeño seminario en el cual se discuten las principales metodologías utilizadas y su relevancia en el contexto general. El alumno debe llevar una carpeta en la cual se observe su trabajo en la resolución de los ejercicios. Al menos uno de los Trabajos Prácticos deberá ser realizado e informado digitalmente.

#### **8.- RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES.**

#### **9.- FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN.**

Para la aprobación de los trabajos prácticos se requiere cumplimentar la asistencia a las respectivas clases, su elaboración completa y la correcta resolución de los problemas planteados, de acuerdo con las reglamentaciones vigentes. A ello se debe sumar la aprobación de dos exámenes parciales, uno a mediados de año y otro luego de la finalización de la última clase. Los exámenes parciales consisten en la resolución de ejercicios basados en las prácticas realizadas previamente por los alumnos.

La aprobación definitiva de la asignatura Geología Estructural es por examen final, tanto en modalidad oral, en la cual el alumno debe responder a las preguntas formuladas por los profesores que integran el tribunal de examinación, como en modalidad escrita, en la cual el alumno debe responder un cuestionario confeccionado por los mismos profesores a través de gráficos y texto volcados en papel. Todas las preguntas están tomadas del programa analítico vigente a la fecha del examen final.

#### **10.- BIBLIOGRAFIA.**

##### **10.1.- BIBLIOGRAFIA GENERAL (si la hubiera).**

- Condie, K.C. (1989). Plate Tectonics and Crustal Evolution. Pergamon Press.
- Davis, G.H. (1984). Structural geology of rocks and regions. John Wiley & Sons, New York. 492 pp.
- Davis, G.J. y Reynolds, S.J. (1996). Structural Geology of rocks and regions. John Wiley & Sons, New York, 776 pp.
- Fowler, C.M.R. (1993). The solid Earth. Cambridge University Press. 472 pp.
- Groshong, R.H. (1999). 3-D Structural Geology. Springer-Verlag, Berlin. 324 pp.
- Hancock, P. L., Editor, (1994). Continental deformation. Pergamon Press, Oxford New York, Seoul, Tokyo, 421p.
- Hobbs, B., Means, W. y Williams, P. (1981). Geología Estructural. 518p. Ediciones Omega



Barcelona.

Llambías, E.J. (2003). Geología de cuerpos ígneos. Asociación Geológica Argentina. Serie B, Nº 27. Buenos Aires. 182 pp.

Means, W. D. (1979). Stress and Strain. Basic concepts of continuum mechanics for geologists. Springer-Verlag. New York Heidelberg Berlin, 339 p.

Ramsay, J.G. (1977). Plegamiento y Fracturación de Rocas. H. Blume Ediciones, Madrid. 590 pp.

Ramsay, J.G. y Huber, M.I. (1987). The techniques of modern Structural Geology (volume I: Strain Analysis). Academic press, London, 307 pp.

Ramsay, J.G. y Huber, M.I. (1987). The techniques of modern Structural Geology (volume II: Folds and Fractures). Academic press, London, 391 pp.

Suppe, J. (1985). Principles of Structural Geology. Prentice Hall, Inc., New Jersey. 537 pp.

Twiss, R.J. y Moores, E.M. (1992). Structural Geology. W.H. Freeman & Company, New York, 532 pp.

Van der Pluijm, B.A. y Marshak, S. (2004). An introduction to Structural Geology and Tectonics. WW Norton, 656 pp.

**10.2.- BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD TEMATICA.**

**BIBLIOGRAFÍA PARA LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

Allmendinger, R.W. (1987). Técnicas Modernas de Análisis Estructural. Asociación Geológica Argentina. Serie B: Didáctica y Complementaria Nº 16. 90 pgs. Buenos Aires.

Marshak, S. y Mitra, G. (1988). Basic methods in Structural Geology. Prentice-Hall, New Jersey, 446 pp.

Ragan, D.M. (1980). Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ediciones Omega, Barcelona, 207 pp.

Sellés Martínez, J., 1988. La Proyección Estereográfica. Principios y aplicaciones en Geología Estructural. A.G.A. Serie B Didáctica y complementaria Nº 18.

**11.- CRONOGRAMA.**

ACTIVIDAD		SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)	
	UNIDAD 1	1	1er. Semestre
TP1	UNIDAD 2	2	
TP1	UNIDAD 2	3	
TP2	UNIDAD 3	4	
TP2	UNIDAD 4	5	
TP3	UNIDAD 5	6	
TP3	UNIDAD 6	7	
TP4	UNIDAD 7	8	



TP4	UNIDAD 7		9
TP5	UNIDAD 7		10
TP5	UNIDAD 8		11
		EVALUACIÓN PARCIAL 1 FECHA 1	12
	UNIDAD 8		13
		EVALUACIÓN PARCIAL 1 FECHA 2	14
REVISIÓN			15
	UNIDAD 8	EVALUACION PARCIAL 1 FECHA 3	16

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
TP6	UNIDAD 9		17	2do. Semestre
TP6	UNIDAD 10		18	
TP7	UNIDAD 11		19	
TP7	UNIDAD 11		20	
TP8	UNIDAD 12		21	
TP8	UNIDAD 12		22	
TP8	UNIDAD 13		23	
TP9	UNIDAD 13		24	
TP9	UNIDAD 14		25	
TP9	UNIDAD 14		26	
		EVALUACION PARCIAL 2 FECHA 1	27	
	UNIDAD 1		28	
		EVALUACION PARCIAL 2 FECHA 2	29	
REVISIÓN			30	
		EVALUACION PARCIAL 2 FECHA 3	31	
		VIAJE DE CAMPO	32	

La Plata, 13 de 9 de 2016

.....  
Firma y aclaración  
Juan Ramirez

**PARA USO DE LA SECRETARIA ACADEMICA**

Fecha de aprobación: 17/03/2017 Nro de Resolución: 001-17

Fecha de entrada en vigencia 01/04/2017

.....  
Dra. PAULA ELENA POSADAS  
Secretaria de Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo

La Plata, 30 de AGOSTO de 2016



Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Dr. Ricardo Etcheverry

S/D

---

Tengo el agrado de dirigirme a Usted a los fines de elevar el programa de la Asignatura "GEOLOGÍA ESTRUCTURAL" a mi cargo.

Sin otro particular, saluda a usted atentamente

Juan Franzese

Profesor Titular



31 de octubre de 2016  
Expte. 1000-006239/16


VISTO, que por Expte. 1000-006239/16 se tramita el programa de la asignatura **GEOLOGIA ESTRUCTURAL**, y que la presentación ha sido realizada en el formato solicitado, PASEN las presentes actuaciones al CCD GEOLOGIA Y GEOQUIMICA .

Dra. PAULA ELENA POSADAS  
Secretaria de Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo



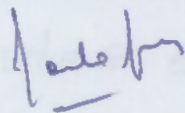
DIRECCION DE PROFESORADO Y CONCURSOS, 01 de diciembre de 2016.

Se gira a la Secretaría Académica, a sus efectos.

  
MONICA A. ESURMENDIA  
DIRECTOR PROF. Y CONCURSOS  
Fac. Cs. Nat. y Museo

Sec. Acad. 1/12/16

Visto, pase a Consideración de la Comisión de Enseñanza.



Dra. PAULA ELENA POSADAS  
Secretaria de Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo





El Consejo Directivo, en sesión ordinaria del 17 de Marzo de 2017, por el voto positivo de dieciséis de sus dieciséis miembros presentes y atento a la presentación del Dr. Juan Franzese, aprobó el Programa de contenidos de la asignatura **Geología Estructural**.

Pase a sus efectos a la Secretaría Administrativa.

Dra. PAULA ELENA POSADAS  
Secretaria de Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo

**CONSIDERANDO**

**ASISTE**

**ARTICULO 1º** - Aprueba el Programa de contenidos de la asignatura Geología Estructural, presentado por el Dr. Juan FRANZESE, dependiente administrativo, para el curso de Geología Estructural, a impartirse en el primer semestre del año 2017.

**ARTICULO 2º** - Ratificación del Decanato de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, dependiente administrativo, a cargo de Ricardo Oscar Etcheverry, para la implementación del programa de contenidos de la asignatura Geología Estructural, a impartirse en el primer semestre del año 2017.

RESOLUCIÓN D.N. 1000-006239/16  
Expte. 1000-006239/16

Dra. PAULA ELENA POSADAS  
Secretaria de Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo

Dr. RICARDO OSCAR ETCHEVERRY  
DECANO  
Facultad de Cs. Naturales y Museo





Expte. N° 1000-006239/16

///La Plata, 20 MAR 2017

**VISTO;**

que por las presentes actuaciones se tramita la presentación del Dr. Juan FRANZESE del Programa de la Asignatura Geología Estructural;

**CONSIDERANDO;**

que el Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica y la Comisión de Enseñanza sugieren aprobar el programa;

que el Consejo Directivo en sesión de fecha 17 de marzo de 2017 por el voto positivo de dieciséis de sus dieciséis miembros presentes aprobó el Programa de contenidos de la asignatura Geología Estructural;

**ATENTO;**

a las atribuciones conferidas por el art. 80° inc. 1) del Estatuto de la UNLP;

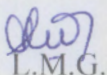
**Por ello;**

***EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO***

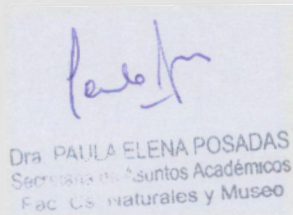
**RESUELVE:**

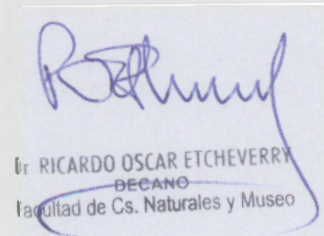
**ARTICULO 1°.**-Aprobar el Programa de contenidos de la Asignatura Geología Estructural, presentado por el Dr. Juan FRANZESE, dejando constancia que el programa entrara en vigencia por tres años a partir del ciclo lectivo 2017.-

**ARTICULO 2°.**- Regístrese por el Departamento de Mesa de Entradas. Cumplido notifiqese al Dr. Juan FRANZESE y pase a la Dirección de Profesorado y Concursos. Hecho, gírese a sus efectos a Biblioteca y resérvese hasta su oportuno archivo.-

  
L.M.G.

**RESOLUCIÓN CD N°:** 001-17  
**En sesión de fecha:** 17/03/2017

  
Dra. PAULA ELENA POSADAS  
Secretaria de Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo

  
Dr. RICARDO OSCAR ETCHEVERRY  
DECANO  
Facultad de Cs. Naturales y Museo

La Plata, 30/3/2017



En el día de la fecha me notifico  
de la Resolución n° 117.

JUAN FRANCISCO  
PROF. TITULAR