

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

PROGRAMAS

AÑO 2016

Cátedra de GEOLOGIA DE YACIMIENTOS

Profesor DR. ETCHEVERRY RICARDO



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO
CÁTEDRA DE GEOLOGÍA DE YACIMIENTOS**

1- Propuesta metodológica, carga horaria y plantel docente

Cursada de régimen anual en la modalidad especial teórico-práctico

Carga horaria obligatoria total:

Clases teórico – prácticas: 5 horas semanales, por 20 semanas.

Clases de repaso y parciales: 15 horas semanales, por 3 semanas.

Coloquio integrador: 5 horas semanales, por 1 semana.

Carga horaria total anual: 150 horas.

Charlas invitadas (optativas): 2 a 4 charlas por año de 2 horas cada una, dictadas por profesionales especialistas en alguna de las temáticas de la materia.

Trabajo de campo (optativo): 5 días por 8 horas diarias: 40 horas.

Nombre del Profesor Titular: Dr. Ricardo Etcheverry

Cargos y nombres de la planta docente:

Profesor Adjunto: Dr. Diego Guido

Jefes de Trabajos Prácticos: Dr. Miguel Del Blanco
Dr. Pilar Moreira
Dr. Sebastián Jovic

Ayudantes de primera: Lic. Silvia Carrasquero
Lic. Marcela Curci

Mail de contacto de la Cátedra: retche@inremi.unlp.edu.ar

2- Contenido global del curso y fundamentación de la asignatura en relación al diseño curricular vigente, y a su articulación tanto horizontal como vertical con otras asignaturas.

La asignatura Geología de Yacimientos es una materia básica obligatoria de régimen anual, destinada a los alumnos del cuarto año de las carreras de Licenciaturas en Geología y en Geoquímica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP). La misma se encuadra dentro de las Geológicas Básicas de la Resolución Ministerial 1412/08.

Para cursar Geología de Yacimientos, los alumnos de las carreras deben tener como materias aprobadas: Física, Matemática, Estadística y Mineralogía y como

materias cursadas: Sedimentología, Petrología I, Petrología II y Geología Estructural. Existe una articulación horizontal con las asignaturas: Levantamiento Geológico e Hidrogeología y vertical con Geología Económica y Geología de Minas (optativa). Estas dos últimas materias completan la adecuada preparación de los educandos en el campo de la geología económica. Las acciones con las cátedras de articulación horizontal están destinadas a considerar temas con distintos enfoques disciplinares, intercambiar equipamiento y en ocasiones realizar viajes de campo de manera conjunta. En cuanto a las verticales es en Geología de Yacimientos donde se dictan las bases de los conocimientos metalogénicos, de prospección y exploración preliminar de depósitos minerales que luego se profundizan y detallan, en esas materias más específicas de años superiores pero todas vinculadas a la Investigación Geo-Minera.

El contenido global de este curso incluye conceptos generales sobre asociaciones minerales características, los depósitos que conforman y los modelos genéticos que corresponden a las diferentes tipologías de yacimientos minerales que se conocen. Se engloba a los depósitos de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación. Se dan ejemplos de los principales yacimientos de clase mundial, y de los argentinos de importancia, asimismo se abordan los métodos y técnicas empleadas en la prospección y exploración de estos depósitos.

La Geología de Yacimientos es una disciplina estrechamente relacionada con la geología económica y la minería en general. Estas son temáticas en continua evolución, por lo tanto resulta imprescindible una constante actualización de los contenidos, tanto en cuanto a los modelos genéticos (con un contexto geotectónico), en las técnicas de exploración, así como en la demanda del mercado y usos de estos materiales; hay que considerar que los yacimientos aflorantes son escasos y cada vez menos frecuentes, por ende las técnicas indirectas de exploración ocupan cada vez más importancia en los futuros descubrimientos.

Por otra parte, la sociedad plantea fuertemente la necesidad de generar desarrollos ambientalmente sustentables, y por ende esta inquietud tiene que ser considerada desde el inicio de la actividad exploratorio-minera.

3- Objetivos generales y/o específicos que se espera alcance el alumno al finalizar la asignatura.

El objetivo principal del curso será brindarle al alumno los conocimientos básicos sobre los diferentes tipos de depósitos y sus paragénesis de minerales de mena, introducirlo a las técnicas de prospección que permitirán identificarlos, y darles conceptos generales sobre la exploración de los mismos, teniendo en cuenta las variaciones en la demanda y utilización de los diferentes elementos minerales.

El alumno, al finalizar el curso, tendrá la capacidad de reconocer las paragénesis de mena más comunes, podrá ubicarlas dentro de los modelos de yacimientos minerales, y por lo tanto en su contexto geotectónico de formación. Adicionalmente, conocerá las metodologías escalonadas de prospección, investigación y exploración para las diferentes tipologías de depósitos.

Se pretende que al finalizar este curso, el alumno sea capaz de realizar tareas profesionales como potencial geólogo de prospección, exploración y evaluación preliminar de depósitos minerales, o como investigador junior dentro de la rama de la geología económica.

Los objetivos particulares que se contemplan otorgar al alumno son:

- Conocimientos sobre elementos y técnicas involucradas con la Geología de Yacimientos Minerales.

- Que sea capaz de realizar observaciones de campo y gabinete, siguiendo una secuencia lógica y racional, y que domine las características generales de todos los distintos tipos de depósitos minerales.

- Brindar una metodología de trabajo que le permita la identificación, descripción, clasificación y asociación de las paragénesis minerales, y su vinculación con los posibles depósitos asociados.

- Que comprenda e interprete, con razonamiento científico, los procesos de formación y las condiciones de depositación de las asociaciones minerales.

- Dar el conocimiento acerca de la utilización y comercialización de cada uno de los elementos minerales estudiados, y brindarle un contexto actualizado sobre la demanda actual y las tendencias futuras.

- Que pueda integrar los diferentes tipos de depósitos, organizarlos y relacionarlos entre sí.

- Proporcionar las técnicas de manejo de bibliografía, búsqueda de información digital, y conocimientos básicos sobre *software* específicos.

- Que pueda determinar la técnica de prospección y exploración adecuada para los distintos tipos de depósitos minerales.

- Brindar las herramientas que le permitan una toma de decisión, por ejemplo en la continuidad o no de un plan de exploración.

- Procurar la búsqueda de la rigurosidad profesional, y estimular el análisis crítico.

4- Contenidos a desarrollar, según bloques temáticos, y con detalle del programa analítico, número de clases, objetivos, desarrollo y materiales por tema (sobre un total de 20 clases).

Para el desarrollo de las clases teórico-prácticas, se plantean las siguientes etapas:

- Presentación del tema a desarrollar en la clase, mediante una exposición de los contenidos teóricos con la proyección de material gráfico en presentación PowerPoint, complementada con esquemas e ilustraciones en el pizarrón y muestras de mano, que faciliten la comprensión e integración de los temas en desarrollo.

- Descanso.

- Síntesis de la temática expuesta e introducción a la actividad práctica.

- Desarrollo individual y/o grupal del Trabajo Práctico (las actividades prácticas se diseñan para ser terminadas en el horario de clase).

- Cierre de la temática abordada en la clase, de manera de esclarecer dudas y fijar los principales conocimientos y/o metodologías empleadas.

El contenido a desarrollar en las clases teórico-prácticas se divide en 3 bloques:

Bloque 1:

Se compone de 4 clases teóricas de introducción a la Geología de Yacimientos, donde se inicia al alumno en la temática a abordar durante toda la materia, sirviendo de base para las clases teórico-prácticas siguientes.

En este bloque se brindará conocimiento al alumno sobre la terminología específica a emplear en la materia, se le explicará que es un depósito mineral y cuáles son las condiciones de formación del mismo, las formas y estructuras que pueden tener, las principales paragénesis de minerales, los tipos y características de los fluidos mineralizantes, los procesos de alteración asociados, los ciclos metalogénicos, y los principales modelos genéticos en base al contexto geotectónico donde se forman.

Por otra parte se proporcionará al alumno una guía sobre las diferentes etapas de la exploración minera, brindando información sobre cómo se desarrollan, la escala,

tiempos y costos que generalmente insumen en cada una de ellas. Se brindará una detallada explicación de las técnicas de prospección (mapeo, geoquímica, geofísica, perforaciones, labores exploratorios) empleadas en las primeras etapas exploración mineral, y su representación gráfica.

También se dará una introducción sobre labores mineras, métodos generales de explotación mineral de los depósitos, y acerca de la actualidad sobre la actividad en el país y en el mundo. Así como también acerca de distintas cuestiones legales, sociales y ambientales relacionadas con la actividad minera.

Bloque 2:

Contiene un conjunto de 12 clases teórico-prácticas que comprenden todos los modelos de depósitos minerales metalíferos, los cuales se organizan según asociaciones de depósitos y ambiente geotectónico (ver cuadro resumen en Tabla 1).

Estas clases se ordenan comenzando con los depósitos asociados con rocas plutónicas poco diferenciadas a diferenciadas, luego los relacionados a rocas volcánicas continentales, a los depósitos vinculados con el volcanismo submarino, para continuar con los depósitos relacionados a procesos sedimentarios, de meteorización y detríticos. Al final se describen los depósitos vinculados a metamorfismo, y por último un grupo de depósitos de génesis aún incierta o discutida.

Se darán 2 clases de los modelos de mayor relevancia para la Geología de Yacimientos del país: Depósitos tipo pórfido y epitermales.

Asociaciones de depósitos		Modelos de depósitos	Elementos de interés	Ambiente geotectónico
1-Relacionados a Rocas Máficas y Ultramáficas		1.1 Depósitos estratiformes	Cr-Ni-Cu-EGP	Áreas cratónicas con extensión asociada
		1.2 Anortositas	Ti	
		1.3 Kimberlitas y lamproitas	Diamantes	
		1.4 Carbonatitas	Nb-REE-Cu-P-Mg-U	Corteza oceánica
		1.5 Depósitos alpinos	Cr-Ni	
		1.6 Rocas volcánicas ultramáficas - komatitas	Cu-Ni	
2-Relacionados a intrusivos intermedios a félsicos	Profundos	2.1 Depósitos de hierro ígneo	Fe	Márgenes convergentes, zonas orogénicas con magmatismo calcoalcalino predominante
		2.2 Pegmatitas	Be-Li-Rb-Cs-Ta-Nb, <U-Th-REE-Mo-Sn-W, y Minerales Industriales (Qz-Feld-Mica-Fluorita) y gemas	
		2.3 Greisen	Sn-W-U y <Mo-F-Bi	
		2.4 Intrusión related	Au, <Bi-W-As-Mo-Te-Sb	
	Someros	2.5 Pórfidos	Cu-Mo-Au-Sn y <Ag	
		2.6 Vetas polimetálicas o cordilleranas	Ag-Pb-Zn-Cu-Au y <Bi-U-Ni-Co-As	
		2.7 Skarn	Fe-Cu-Au-Pb-Zn-Mo-Sn-W-U	
3-Relacionados a volcanismo subaéreo	3.1 Epitermales	Au-Ag-Cu, <Pb-Zn	Márgenes convergentes, zonas orogénicas con magmatismo calcoalcalino predominante	
	3.2 Carlin	Au		
	3.3 Antimonio de China	Sb		
	3.4 Otros	Fe-Cu		
4-Relacionados a volcanismo submarino y sedimentación	4.1 Sulfuros masivos volcanogénicos o VMS	Cu-Zn-Pb-Ag-Au	Márgenes divergentes y pasivos	
	4.2 Sedimentario exhalativo o SEDEX	Zn-Pb-Cu-Ag-Mn, y Minerales Industriales (Fluorita)		
	4.3 Otros	Hg		
5-Relacionados a procesos sedimentarios	5.1 Hierro bandeado o BIF	Fe	Cuencas sedimentarias	
	5.2 Hierro sedimentario	Fe		
	5.3 Manganeso sedimentario	Mn		
	5.4 Nódulos de manganeso	Mn		
	5.5 Sedimentarios de metales base	Cu-Pb-Zn		
	5.6 Depósitos de uranio	U-Th		
	5.7 Depósitos de fosfatos o fosforitas	P-U		
	5.8 Evaporitas	Halógenuros-sulfatos-nitratos-boratos-carbonatos de Na-K-Mg-Ca-Li		
6-Relacionados a meteorización	6.1 Depósitos residuales	Ni-Al-Fe-Mn	Áreas continentales	
	6.2 Depósitos de enriquecimiento supergénico	Cu-Ag		
7-Depósitos detríticos	7.1 Placeres	Au-Sn-Cr-Ti-Fe-Pt, granates-rubies-rutilo-safiro-diamantes	Áreas continentales	
	7.2 Paleoplaceres	Au-U-diamantes		
8-Relacionados a metamorfismo	8.1 Oro orogénico	Au	Áreas orogénicas con metamorfismo	
9-Otros depósitos	9.1 Mississipi valley type o MVT	Zn-Pb	Áreas convergentes o colisionales	
	9.2 Depósitos de óxidos de Fe-Cu-Au o IOCG	Fe-Cu-Au-U	Varios	

Tabla 1: Cuadro resumen de los modelos de depósitos de minerales metalíferos que se ven en Geología de Yacimientos.

Bloque 3:

El tercer bloque comprende un grupo de 4 clases, en las cuales se dictan temáticas relacionadas con los minerales industriales, las rocas ornamentales y las rocas de aplicación. Estas incluyen principales tipos de depósitos, su emplazamiento en el país, productos generados y comercialización de los mismos.



A continuación se detallan las 20 clases que complementan el contenido de la materia:

Clase 1: Conceptos Generales y Etapas de la exploración mineral

Temas abordados: Geología de Yacimientos, definición y relación con áreas de la Geología, Geoquímica y Geofísica. Conceptos generales sobre génesis y tipologías de depósitos minerales, mena-ganga, recursos-reservas, prospección, exploración y explotación, modelos, yacimiento-mina. Código de Minería, categorías. Seguridad e Higiene. Legislación Ambiental, procedimientos comunes. Responsabilidad Social Empresaria y actividades vinculadas.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego el Jefe de Trabajos Prácticos y los Ayudantes darán un repaso de los temas dados, mostrando material accesorio en grupos de 5 a 6 alumnos, con la finalidad de aclarar y/o ampliar conceptos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y material accesorio (mapas, informes, cartas geofísicas, reportes técnicos y muestras de mano).

Clase 2: Técnicas de Prospección: Geología, Geoquímica, Geofísica, Perforaciones y Labores de exploración

Temas abordados: Escalas de la exploración mineral. Técnicas de investigación. Estudios geológicos en prospección. Características y diferentes técnicas de prospección geoquímica, manejo de muestras, generalidades sobre la determinación geoquímica e interpretación de los resultados (tratamientos geoestadísticos). Características, diferentes técnicas e interpretación de los métodos de prospección geofísica más importantes en exploración. Características, técnicas, y trabajos geológicos asociados con perforaciones en Geología de Yacimientos. Características y tareas geológicas asociadas con labores exploratorias. Ejemplos de Prospección.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego el Jefe de Trabajos Prácticos y los Ayudantes darán un repaso de los temas dados, mostrando material accesorio en grupos de 5 a 6 alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y material accesorio (mapas, informes, cartas geofísicas, reportes técnicos y muestras de mano).

Clase 3: Sistema Mineral, Paragénesis, Ciclos Metalogénicos, Labores Mineras y Representación Gráfica de Depósitos Minerales

Temas abordados: Sistema Mineral, etapas y factores que controlan su formación. Naturaleza y caracterización de las soluciones. Paragénesis, Secuencia y Zonación. Rellenos y Reemplazos. Estructuras de Depósitos (veta, manto, stockworks, diseminaciones, fracturas de tensión y de cizalla, pliegue silla de montar, etc.); clavo u ore shoot, identificación y controles. Alteración Hidrotermal, procesos e importancia. Ciclos y provincias metalogénicas de la Argentina. Labores mineros de preparación y explotación. Representación gráfica de Yacimientos Minerales.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego el Jefe de Trabajos Prácticos y los Ayudantes darán un repaso de los temas dados, mostrando material accesorio en grupos de 5 a 6 alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y material accesorio (mapas, informes, cartas geofísicas, reportes técnicos y muestras de mano).

Clase 4: Modelos de Depósitos Minerales y Exploración en Argentina

Temas abordados: Marco geotectónico de los diferentes modelos de depósitos. Resumen de las características generales, elementos de interés y principales ejemplos mundiales de cada uno de los modelos de depósitos metalíferos, agrupados en base

las principales rocas que se asocian y/o hospedan. Visión de la actualidad de la actividad exploratoria en Argentina, con explicación del incremento de la misma en los últimos años, una visión del futuro de la actividad y ejemplos de los yacimientos metalíferos en producción y de los mayores proyectos avanzados del país.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego el Jefe de Trabajos Prácticos y los Ayudantes darán un repaso de los temas dados, mostrando material accesorio en grupos de 5 a 6 alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y material accesorio (mapas, informes, cartas geofísicas, reportes técnicos y muestras de mano).

Clase 5: Descripción de Muestras, Estructuras, Texturas y Alteraciones hidrotermales

Temas abordados: Definición y descripción de la variedad de estructuras y texturas utilizadas en la descripción de muestras en Geología de Yacimientos. Explicación y guía para la descripción de muestras de mano. Definición de alteración hidrotermal: factores, procesos, clasificación y zonaciones. Ejemplos de las alteraciones más importantes.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 5 entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano con una gran variedad de texturas, estructuras y alteraciones hidrotermales.

Clase 6: Depósitos Relacionados a Rocas Máficas y Ultramáficas

Modelos de depósitos: Depósitos Estratiformes y Anortositas, Kimberlitas y Lamproítas, Carbonatitas y Depósitos Alpinos y Komatiitas.

Elementos de interés: Cromo, Niquel, Titanio, Elementos del Grupo del Platino (EGP), Diamantes y Tierras Raras.

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de estos 7 modelos de depósitos minerales. Adicionalmente se informarán las generalidades, concentración en ciclo endógeno y exógeno, usos, datos de producción y principales minerales de mena de los 7 elementos y/o grupo de elementos de interés relacionados a estos depósitos.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 6 entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

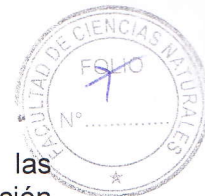
Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos y elementos mencionados.

Clase 7: Depósitos Relacionados a Intrusivos Intermedios a Félsicos Profundos

Modelos de depósitos: Greisen, Pegmatitas e *Intrusion Related*.

Elementos de interés: Estaño, Wolframio, Bismuto, Berilo, Rubidio-Cesio y Niobio-Tantalio.

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de



estos 3 modelos de depósitos minerales. Adicionalmente se informarán las generalidades, concentración en ciclo endógeno y exógeno, usos, datos de producción y principales minerales de mena de los 6 elementos y/o grupo de elementos de interés relacionados a estos depósitos.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 7 entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos y elementos mencionados.

Clases 8 y 9: Depósitos Relacionados a Intrusivos Intermedios a Félsicos Someros

Modelos de depósitos: Pórfidos y Skarn.

Elementos de interés: Cobre y Molibdeno.

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de estos dos modelos de depósitos minerales. Adicionalmente se informarán las generalidades, concentración en ciclo endógeno y exógeno, usos, datos de producción y principales minerales de mena de los 2 elementos de interés relacionados a estos depósitos. Estos temas abarcan dos clases por la importancia que tienen para el país, y se realiza un trabajo práctico basado en un ejemplo de pórfido de la Argentina.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas de los Trabajos Prácticos 8 y 9 entregados por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación de cada Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajos Prácticos (enviados en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos y elementos mencionados.

Clases 10 y 11: Depósitos Relacionados a Volcanismo Subaéreo

Modelos de depósitos: Epitermales, Vetas Polimetálicas, Carlin, Antimonio de China y Otros (Fe-Cu-Sn).

Elementos de interés: Oro, Antimonio y Arsénico.

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de estos 5 modelos de depósitos minerales. Adicionalmente se informarán las generalidades, concentración en ciclo endógeno y exógeno, usos, datos de producción y principales minerales de mena de los 2 elementos de interés relacionados a estos depósitos. Estos temas (en especial los depósitos epitermales y vetas polimetálicas) abarcan dos clases por la importancia que tienen para el país, y se realiza un trabajo práctico basado en un ejemplo de epitermal de la Argentina.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas de los Trabajos Prácticos 10 y 11 entregados por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación de cada Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajos Prácticos (enviados en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos y elementos mencionados.



Clase 12: Depósitos Relacionados a Metamorfismo y Otros depósitos

Modelos de depósitos: Oro Orogénico e IOCG (*Iron Oxide, Copper, Gold deposits*).

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de estos 2 modelos de depósitos minerales.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 12 entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos mencionados.

Clase 13: Depósitos Relacionados a Volcanismo Marino y Sedimentación

Modelos de depósitos: Sulfuros Masivos Volcanogénicos (VMS), Sedimentario Exhalativo (SEDEX) y Otros (Almadén). También Depósitos sedimentarios de Metales Base y MVT (*Mississippi Valley Type*).

Elementos de interés: Plata, Plomo, Zinc y Mercurio.

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de estos 5 modelos de depósitos minerales. Adicionalmente se informarán las generalidades, concentración en ciclo endógeno y exógeno, usos, datos de producción y principales minerales de mena de los elementos de interés relacionados a estos depósitos.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 13 entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos y elementos mencionados.

Clase 14: Depósitos Relacionados a Meteorización y Detríticos

Modelos de depósitos: Depósitos Residuales, Placeres y Paleoplaceres.

Elemento de interés: Aluminio.

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de estos 3 modelos de depósitos minerales. Adicionalmente se informarán las generalidades, concentración en ciclo endógeno y exógeno, usos, datos de producción y principales minerales de mena del elemento de interés relacionados a uno de estos depósitos.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 14 entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos y elemento mencionado.

Clase 15: Depósitos Relacionados a Procesos Sedimentarios 1

Modelo de depósito: Depósitos de Uranio.

Elementos de interés: Uranio y Torio.

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de este modelo de depósito mineral. Adicionalmente se informarán las generalidades, concentración en ciclo endógeno y exógeno, usos, datos de producción y principales minerales de mena de los elementos de interés relacionados a este depósito.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 15 entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los elementos mencionados.

Clase 16: Depósitos Relacionados a Procesos Sedimentarios 2

Modelos de depósitos: Depósitos de Hierro Bandeado (BIF), Depósitos de Hierro Sedimentario, Depósitos de Manganeso Sedimentario y Nódulos de Manganeso

Elementos de interés: Hierro y Manganeso.

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de estos 5 modelos de depósitos minerales. Adicionalmente se informarán las generalidades, concentración en ciclo endógeno y exógeno, usos, datos de producción y principales minerales de mena de los elementos de interés relacionados a estos depósitos.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 16 entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos y elementos mencionados.

Clase 17: Depósitos Relacionados a Procesos Sedimentarios 3

Modelo de depósito: Evaporitas.

Elementos de interés: Carbonato de Sodio, Sulfatos de Sodio, Calcio y Estroncio, Cloruros de Sodio y Potasio, Boratos y Salmueras con Litio.

Objetivos: Los alumnos adquirirán los conocimientos sobre las características generales, importancia económica, clasificación, ambiente de formación, génesis, herramientas de prospección, y los principales ejemplos mundiales y en Argentina de este modelo de depósito mineral. Adicionalmente se informarán las generalidades, usos, datos de producción y principales minerales de mena de los elementos de interés relacionados a este depósito.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 17

entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos y elementos mencionados.

Clase 18: Minerales Industriales 1

Temas abordados: Definición de minerales industriales, usos, perspectivas y actividad en Argentina. Principales características, usos, procesamiento, comercialización, producción y reservas en Argentina y el mundo de los siguientes minerales industriales: Cuarzo, Feldespato, Mica y Fluorita.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego el Jefe de Trabajos Prácticos y los Ayudantes darán un repaso de los temas dados, mostrando material accesorio en grupos de 5 a 6 alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y material accesorio (mapas, informes, cartas geofísicas, reportes técnicos y muestras de mano).

Clase 19: Rocas de Aplicación y Minerales Industriales 2

Temas abordados: Definición de rocas de aplicación, usos, perspectivas y actividad en Argentina. Principales características, usos, procesamiento, comercialización, producción y reservas en Argentina y el mundo de rocas de aplicación (Calizas, Cal, Arenas, Canto Rodado, Cemento) y minerales industriales (Arcillas).

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego el Jefe de Trabajos Prácticos y los Ayudantes darán un repaso de los temas dados, mostrando material accesorio en grupos de 5 a 6 alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y material accesorio (mapas, informes, cartas geofísicas, reportes técnicos y muestras de mano).

Clase 20: Rocas Ornamentales y Minerales Industriales 3

Temas abordados: Definición de rocas ornamentales, usos, perspectivas, técnicas de extracción y pulido, y actividad en Argentina. Principales características, usos, procesamiento, comercialización, producción y reservas en Argentina y el mundo de los siguientes minerales industriales: Azufre, Baritina, Perlitas, Fosforitas, Diatomitas, Talco, Pirofilita, Asbesto, Vermiculita.

Desarrollo: La clase se inicia con la clase teórica dictada por los profesores de la materia. Luego cada alumno deberá completar las consignas del Trabajo Práctico 20 entregado por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien dará una breve explicación del Trabajo Práctico, y cuando todos hayan terminado, hará un cierre del tema con participación de los alumnos.

Material para la clase: Presentación PowerPoint y Trabajo Práctico (enviada en formato pdf por correo electrónico en la semana previa a la clase) y muestras de mano de los modelos y elementos mencionados.

5- Salidas de campo y viajes de campaña.

El aprendizaje de esta disciplina implica necesariamente una buena articulación entre el contenido de los temas teóricos y el desarrollo de los trabajos prácticos. Esta articulación se complementa muy bien con la realización de un trabajo de campo que

integre las nociones fundamentales adquiridas durante la cursada, constituyendo la posibilidad de poner en práctica los conocimientos y metodologías desarrollados durante el curso. El trabajo de campo no es obligatorio, pero su realización es muy favorable para el cierre de los conceptos dictados en el año.

Entre los meses de septiembre a diciembre se propone realizar trabajos de campo en distintos prospectos y/o yacimientos mineros de las tipologías existentes en el país. Durante los últimos años estos viajes se han efectuado a San Luis (Proyecto Las Águilas, Prospecto La Carolina, aluviones auríferos, feldespatos y cuarzo PG La Toma y Canteras y plantas de aserrado de Renca y Tilisarao) y a San Juan (Yacimientos Gualcamayo, Veladero, Casposo y las canteras y plantas de tratamiento de la empresa Minera TEA localizada en el ámbito de la Precordillera sanjuanina), encontrando que este último lugar reúne las mejores características para el alumno. En caso de que el número de alumnos participantes al viaje de campo exceda los 25, se procurará un destino más para desdoblarse al grupo en dos, uno viajando a San Juan y el otro a Catamarca (Yacimientos Bajo La Alumbra, Bajo El Durazo, Farallón Negro, y canteras de pegmatitas de la región). La duración de estas prácticas demanda unos cinco días.

Previo al viaje se confecciona una guía de campo con las actividades a desarrollar, que incluye reconocimiento geológico del área, prácticas de logeo de testigos de perforación, y una introducción de cada sector a visitar. Además de la guía, se le brinda al alumno la posibilidad de consultar antes y durante el viaje, bibliografía ampliadora de los depósitos minerales a reconocer. Finalmente, se propone el análisis e integración de la información obtenida y la redacción de un informe de actividades.

6- Metodología de enseñanza/aprendizaje a utilizar en las diferentes actividades de la asignatura y su fundamentación.

La metodología de enseñanza comprende una integración de conocimientos de forma gradual, que se inicia con la incorporación de gran cantidad de conceptos teóricos en el Bloque 1, los cuales se van consolidando con los contenidos y prácticas de los Bloques 2 y 3.

Los conocimientos adquiridos en otras materias resulta imprescindible para poder comprender la materia, sobre todo en lo que hace al conocimiento de las rocas, minerales, geoquímica, conceptos estructurales y aspectos geológicos en general.

La metodología de trabajo está basada en la consolidación de los conocimientos teóricos a partir de la implementación de trabajos prácticos, los cuales facilitan la comprensión y asimilación de los objetivos de la materia.

7- Recursos materiales necesarios para el dictado de la materia

Se cuenta con la totalidad de los recursos materiales para el dictado de la asignatura, los cuales son: Muestras de mano y Materiales geológicos.

Muestras de mano: la cátedra ha compilado a lo largo de los años un completo archivo de muestras representativas de ejemplos clásicos de todos los tipos de depósitos minerales vistos en clase. Este archivo se renueva todos los años, con incorporación de muestras de depósitos de Argentina o del mundo.

Materiales geológicos: un gran número de lupas de mano, lápices de dureza y rayadores le permiten al alumno identificar la mineralogía de las muestras de mano. Adicionalmente se le muestra otro tipo de instrumental geológico usado en Geología de Yacimientos como son: scintilómetro, coronas o trépanos de perforación, lámpara de fluorescencia de rayos X, etc. Asimismo se presentan publicaciones periódicas específicas si la temática lo amerita.

8- Formas y tipos de evaluación

La evaluación se divide en 4 Parcialitos que permitirán evaluar el Bloque 1 (de contenido mayoritariamente teórico), y 3 Parciales para evaluar los Bloques 2 y 3 (de carácter teórico-práctico).

Parcialitos: son evaluaciones tipo *multiple choice*, sencillas y de rápida resolución (menos de media hora) que se tomarán en la semana posterior al dictado de cada una de las 4 clases, precisamente al inicio de la clase siguiente. Los mismos deben ser aprobados con un puntaje de 5 sobre 10, y en caso de desaprobado alguno, deberán recuperarse. Los 4 parcialitos tienen que estar aprobados para seguir en la cursada. El objetivo es que el alumno fije los conocimientos teóricos básicos dictados en las 4 primeras clases, que dan la base para continuar con el resto de los contenidos.

Parciales: son escritos y orales, y constan de 4 partes:

- 1) Preguntas tipo *multiple choice* (3 puntos)
- 2) Preguntas para desarrollar (3 puntos)
- 3) Un ejercicio práctico (2 puntos)
- 4) Muestras de mano (2 puntos),

Estas evaluaciones son tomadas por el Profesor y/o el Jefe de Trabajos Prácticos en forma oral, permitiendo la evaluación de la integración de los conocimientos adquiridos en cada evaluación.

Los exámenes Parciales se aprueban con 6 de los 10 puntos, pero con la salvedad de que las muestras tienen que cumplimentar al menos un 50% de los puntos estimados, es decir 1 punto sobre 10.

Para poder rendir cada uno de los 3 Parciales se debe tener el 100% de la carpeta de trabajos prácticos aprobada.

Se fijará una semana de repaso (la previa a cada parcial) para que el alumno consulte sus dudas sobre aspectos teóricos, vuelva a ver una selección de las muestras que se tomará en el examen, y cumplimente los trabajos prácticos adeudados, incompletos o desaprobados.

Adicionalmente a todo esto, para poder rendir el tercer Parcial, se tiene que cumplimentar el 80% de asistencia (es decir hasta 4 faltas no justificadas) a las clases teórico-prácticas.

Se proponen dos modalidades para cursar y aprobar la materia de Geología de Yacimientos:

1. Sistema de promoción: Aprobación de la materia por régimen de cursada especial con promoción, sin examen final.

2. Sistema tradicional: Aprobación de los Trabajos Prácticos, evaluación: exámenes parciales y final.

1. Sistema de promoción.

El régimen promocional se adecua al reglamento para el dictado de cursadas especiales. De esta forma el sistema promocional contará con los siguientes requisitos:

- Asistencia mínima del 85% de las clases efectivamente dadas (es decir hasta 3 faltas no justificadas), y asistencia real mínima de 80% de las clases (posibilidad de justificar 1 falta más a las 3 no justificadas, o hasta 4 faltas justificadas).

- Los exámenes parciales abordarán conceptos teórico y prácticos, tendrán 1 recuperatorio.

- Las instancias evaluativas se deberán cumplimentar del siguiente modo:

- Parcialitos: Para permanecer en el sistema de promoción solo se puede desaprobado 1 de los 4 Parcialitos rendidos en primera fecha, y el promedio de las notas de los 4 Parcialitos aprobados tiene que ser mayor o igual a 6 puntos sobre 10.
- Parciales: Para continuar con la promoción de la materia los 3 Parciales deben promediar 7 o más puntos sobre 10.
- Coloquio integrador: Se les pedirá a los alumnos que expongan oralmente un coloquio que incluya dos puntos: 1) un conocimiento global de los contenidos vistos durante todo el año, el cual surgirá de un apunte reducido que la cátedra proveerá al alumno, y 2) un trabajo monográfico detallado de un ejemplo destacado de depósito mineral de la Argentina o del mundo (a elección del alumno). Este coloquio se deberá aprobar con 5 de 10 puntos, sin exigencia de ser aprobado en primera fecha, y permitirá básicamente mejorar la nota final al alumno.

En caso de cumplir con todos estos requisitos, la nota final de la materia resultará del promedio entre el promedio de los parcialitos y los 3 parciales, más la nota del coloquio integrador (la cual solo puede mejorar la nota promedio obtenida) y el concepto acerca del alumno, elaborado por los docentes en el desarrollo de las clases.

2. Sistema tradicional.

Cursarán la materia en el régimen tradicional aquellos estudiantes que opten por este sistema, o aquellos estudiantes que no puedan cumplimentar el sistema por promoción.

De esta forma, una vez aprobada la cursada con los exámenes parciales, se tomará el respectivo examen final de acuerdo a la reglamentación vigente.

9- Bibliografía a utilizar

La misma es genérica y será utilizada para los diferentes temas que se dictan y abordan en el transcurso de las clases. La misma está disponible en las Bibliotecas de la Facultad y del INREMI. Por otra parte se suministra a los alumnos, previo a la clase, un *pdf* de los temas teórico-prácticos que se desarrollarán en la misma.

A continuación se eleva la bibliografía básica empleada, la mayoría de ella disponible en la cátedra:

- ANGELELLI, V. 1984. "Yacimientos metalíferos de la República Argentina", tomos I y II. CICBA. La Plata.
- ANGELELLI, V.; SCHALAMUK, I. y ARROSPIDE, A. 1976. "Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Patagonia-Comahue". Sec. Estado de Minería, Anales XVII. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V.; SCHALAMUK, I. y FERNANDEZ, R. 1980. "Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Centro-Cuyo (provincias de Córdoba, Santiago del Estero, San Luis, Mendoza y San Juan)". Sec. Estado de Minería, Anales XIX. Buenos Aires.
- BARNES, H. L.; 1997. "Geochemistry of Hydrothermal or Deposits". 3ra Ed..John Wiley & Sons, Inc. New York.
- COK, D.P. and SINGER D. A. 1986. "Mineral Deposits Models". U.S. Geological Survey. Bulletin 1693.
- GUILBERT, J.M. and PARK, CH. 1986. "The Geology of the ore deposits". M. H. Freeman and Company. New York.
- HARBEN, P. W. and BATES, R. L. 1984. "Geology of the Nonmetallics". Ed. Metal Bulletin Inc. New York.



- JENSEN, M., and BATEMAN, A. 1979. "Economic mineral deposits". Ed. John Wiley & Sons. New York.
- KIRKHAM, W. D., SINCLAIR, R.I. THORPE and J.M. DUKE. 1997. "Mineral Deposits Modeling". Geological Association of Canada. GAC. SPECIAL PAPER
- LOPEZ JIMENO, C. 1996. "Manual de Rocas ornamentales". Entorno Gráfico. Madrid.
- LUNAR, R. y OYARZUN, R. 1991. "Yacimientos minerales". Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. MADRID.
- MOON, C., WHATELEY, M. and EVANS, A. 2006. "Introduction to Mineral Exploration". Blackwell Publishing. United Kingdom.
- PARK, C. H. and Mac DIARMID, R. 1975. "Ore deposits". Ed. W. H. Freeman & Company San Francisco.
- NICOLINI, P. 1970. "Géologie des concentrations minérales stratiformes". Ed. Gauthier – Villars. Paris.
- PIRAJNO, F. 2009. Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Geological Survey of Western Australia. Ed. Springer.
- RAMDOHR, P. 1980. "The ore minerals and their intergrowths". Sec. Ed. (en dos volúmenes). Pergamon Press,
- ROBB, L. 2005. "Introduction to Ore-Forming Processes". Blackwell Publishing. United Kingdom.
- ROBERTS, R. G. and SHEAN, P. A. 1990-1993. "ORE DEPOSITS MODELS". Geological Association of Canada. Vol. I y II.
- SCHALAMUK, I.; FERNANDEZ, R.; ETCHEVERRY, R. 1983. "Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación del NOA (provincias de Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta y Tucumán)". Subsec. Estado de Minería, Anales XX. Buenos Aires.
- SEELEY, W. "Industrial mineral and rocks (Non metallics other than fuels)". Nueva York.
- STATON, R. N. 1972. "Ore Petrology". Ed. Mac. Graw-Hill. New York.
- THOMPSON, J. F. (Ed.). 1995. "Magmas, Fluids, and ore Deposits". Min Assoc. Canada. Vol. 23.
- ZAPPETTINI, E. O. (Ed.) 1999. "Recursos Minerales de la República Argentina". Segemar, Anales. Vol. I y II. Buenos Aires.

BOLETINES PERIODICOS

"Economic Geology". Ed. Lancaster Pa.

"Mineralium Deposita". Ed. Springer – Verlag.

"Asociación Geológica Argentina Revista". Ed. AGA

10- Duración de la materia y cronograma con la distribución del tiempo para cada actividad (incluidas en el punto 5) y responsables de cada una.

Geología de Yacimientos es una asignatura de curso anual, con una clase teórico-práctica por semana de 5 horas de duración (100 horas anuales), 3 semanas que involucran repaso (30 horas anuales, distribuidas en 10 horas/semana por cada repaso) y toma de parciales (15 horas anuales) y un coloquio integrador (5 horas anuales). Esto asegura un mínimo de 150 horas de carga horaria anual, cumplimentando lo requerido para el régimen de cursada especial con clases teórico-prácticas. A esta carga horario se le podrían sumar el viaje de campo (40 horas) y las charlas invitadas (15 horas), actividades opcionales para los alumnos.

El tiempo para cada actividad ordenado en semanas se consigna en la tabla siguiente:

Semanas totales	Clases teórico-prácticas	Repasos y parciales	Viaje de campo	Coloquio integrador	Charlas invitadas
28	20	3	1	1	3

Las clases teórico-prácticas se desarrollarán durante 20 semanas y consistirán en su mayoría en una introducción teórica de 2 horas, dictadas por los Profesores Titular y Adjunto, con el posterior desarrollo de la clase práctica en las 3 horas restantes, donde además de los profesores participarán los Jefes de Trabajos Prácticos (JTP) y los Ayudantes de primera. Desde 2014 la cátedra cuenta además con la colaboración de 2 estudiantes avanzados. Estas clases se dictarán los días miércoles por la mañana (de 8 a 13 hs) en el aula A4 del edificio Aulas de la Facultad, un aula grande con todas las comodidades para el número creciente de alumnos de la materia. Exclusivamente para aquellos alumnos que por cuestiones laborales u otras no puedan concurrir el día miércoles por la mañana, se dictarán las mismas clases teórico-prácticas en otra comisión en una diferente banda horaria, que tendrá lugar los días jueves de 17 a 22 horas en el aula D6 del edificio Aulas de la Facultad. Esta comisión contempla un grupo menor de alumnos (cupó máximo de 16 alumnos) y una menor participación de los Profesores; cuestión que se solventará con una mayor participación de los JTP.

Las semanas previas a cada parcial, se brindarán a los alumnos tres diferentes bandas horarias distribuidas en tres días para poder hacer repaso de muestras, consultas y poner al día los trabajos prácticos adeudados. Esta tarea está a cargo de los JTP y de ser necesario complementado con los Profesores.

En la toma de los exámenes parciales participarán los Profesores y Jefes de Trabajos Prácticos. La primera fecha de cada uno será: fines de Junio para el primer parcial, el segundo en Agosto y el tercero en Octubre. La recuperación de parciales se tomará fuera del horario de clase, en fecha y horario a consensuar con los estudiantes.

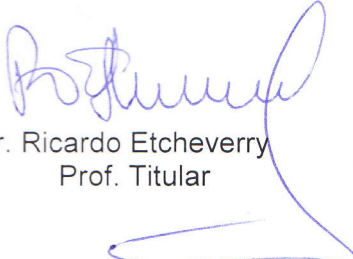
El viaje de campo será organizado por los Profesores y JTP, y podrá participar de ser necesario el resto del personal de la cátedra. Se realizará durante el transcurso de los meses de Noviembre o Diciembre.

La evaluación de los estudiantes en el coloquio integrador (solo para alumnos en promoción) estará a cargo de los Profesores y JTP. El mismo se tomará entre Noviembre y Diciembre, fecha a convenir con alumnos, dado que los viajes de campo de cuarto año se concentran en el período de tiempo octubre – diciembre.

En forma adicional y opcional para los alumnos, cada año se invitan a varios profesionales vinculados con la Geología de Yacimientos a dar charlas con un enfoque profesional a los alumnos. Se brindan en promedio unas 3 charlas por año, preferentemente en la segunda mitad del año, en las cuales el alumno está invitado a participar.

Cátedra Geología de Yacimientos, 18 de Agosto de 2015.-

Dr. Diego Guido
Prof. Adjunto


Dr. Ricardo Etcheverry
Prof. Titular