

INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2024



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
Geología de Combustibles (ABG37)

CÓDIGO: ABG37
AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:
5 año
FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:
2024-02-07
CARRERA/S: Licenciatura en Geología V1,

CARÁCTER: CUATRIMESTRAL (1ro)
TIPO: OBLIGATORIA
NIVEL: GRADO
MODALIDAD DEL DICTADO: PRESENCIAL
MODALIDAD PROMOCION DIRECTA: NO
CARGA HORARIA SEMANAL: 7 HS
CARGA HORARIA TOTAL: 112 HS

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Daniel R Martinioni	Profesor Adjunto (simple)	dmartinioni@untdf.edu.ar
SILVIA ESPINACH ROS	Profesora Jefa de Trabajos Prácticos (semi-exclusiva)	sespinach@untdf.edu.ar

1. FUNDAMENTACION

El conocimiento geológico es fundamental para la obtención de energía. Ya sean recursos naturales renovables o no renovables todos dependen en mayor o menor medida de la geología. La matriz energética actual se sustenta significativamente en recursos geológicos naturales no renovables. Aquí es donde se inserta la formación específica dedicada a la Geología de Combustibles. Una parte importante de estos saberes geológicos y de los recursos registrados derivan de la evaluación, exploración, búsqueda, detección y obtención de los combustibles fósiles, que se requieren para generar energía y nutrir dicha matriz. Simultáneamente, hay una amplia gama de estudios geológicos, que se aplican en forma directa y/o complementaria a la búsqueda, prospección y generación de energía sobre la base de fuentes alternativas a los combustibles fósiles. Estos últimos enfoques se mencionan, en lo que hace a sus aspectos geológicos, solo de manera transversal, dado que se abordan de manera más específica en otras asignaturas (como Energías Renovables, Geología de Yacimientos, Geología Económica, Geotecnia, solo por citar algunas). En cambio, la asignatura que nos ocupa profundiza en la exploración de recursos naturales no renovables, que se utilizan -o se utilizaron- como combustibles fósiles (sólidos, fluidos y/o gaseosos; i.e. turba, carbón, petróleo y/o gas) o como combustibles nucleares (e.g. uranio). En particular, la búsqueda enfocada en estos combustibles se apoya mayoritariamente en la geología como disciplina clave y fundamental. Es por esto último y por la importancia de estos recursos, que la carrera dedica una asignatura específica a los combustibles no renovables. Especialmente en un período de creciente concientización e incentivo para el uso de fuentes de energía alternativas a los combustibles fósiles, en el marco de una transición a una matriz energética sostenible y sustentable en términos ambientales, y en el que se considera clave la mitigación y eliminación, al menos progresiva, de los efectos que pudieran conducir a un mayor calentamiento global por el efecto de la combustión de carbón

mineral, petróleo y/o gas, siendo éste último el recurso natural no renovable que mejor se adapta para ser aprovechado durante la etapa de esta transición. Es de destacar que no existe un modo rápido que permita cambiar la matriz energética global basada en gran medida en estos combustibles y por eso se trata de una transición planificada. En tanto que, además y más allá de las producciones de petróleo y de gas como combustibles, hay un sinnúmero de derivados de éstos cuyo uso también requeriría de un reemplazo, considerando los subproductos que se obtienen de los mismos y sus importantes aplicaciones.

El recorrido de la asignatura introduce y desarrolla lo concerniente a la exploración y explotación de hidrocarburos. En ese trayecto, somete los procesos debidos a la citada transición energética a un análisis crítico para evaluar la correspondiente responsabilidad del futuro profesional egresado de la Licenciatura de Geología en el abordaje de la búsqueda, estudio y eventual extracción de combustibles fósiles. Las clases hacen una aproximación general a los casos y a los problemas, pero se enfatiza en la exposición y análisis de lo que ocurre en el ámbito regional en el que se encuentra inserta la carrera, considerándose las investigaciones costa adentro y costa afuera. Se analizan ejemplos de la región en sus marcos conceptuales, normativos y geoestratégicos; se discute cual es estatus particular de la Antártida en el marco del Sistema del Tratado Antártico. La búsqueda de reservorios condujo progresivamente al desarrollo de tecnologías innovadoras de diversa índole, incluyéndose herramientas y prácticas de búsqueda, perforación y extracción/recuperación específicas, en las que se introduce a estudiantes avanzados de la carrera, junto a otros tópicos importantes de la Geología de Combustibles, tales como métodos prospectivos-exploratorios (geoquímica de hidrocarburos superficial y del subsuelo, evaluación y análisis de cuencas, identificación de las trampas de fluidos, sistemas hidrocarburíferos, explotación y comercialización, etc.).

El desarrollo de la asignatura es presencial y comprende una proporción equivalente de clases teóricas (50%), dictadas por el Profesor Adjunto responsable de la asignatura, y clases prácticas (50%), dictadas por la Profesora Jefa de Trabajos Prácticos, entre las que se incluyen las eventuales actividades de campo y/o de visita a otros laboratorios/instalaciones, que se autoricen, así como también la eventual participación de profesores, investigadores, profesionales y/o técnicos invitados a presentar algunos temas en clase. Ambos docentes dedican tiempo semanal adicional a las respectivas clases teóricas y/o prácticas, para atender consultas de estudiantes. Los temas abordados por la asignatura son claves para las personas que estudian la carrera de Geología, brindándose un acercamiento a una especialización profesional durante el último año de su formación de grado, que las familiariza con la aplicación de información específica y el desarrollo de habilidades particulares de análisis en un ámbito del desempeño profesional con gran demanda y exigencias rigurosas.

2. OBJETIVOS

a) OBJETIVOS GENERALES

Con la asignatura Geología de Combustibles se espera introducir a quienes la cursen en el mundo de los recursos energéticos, particularmente los no renovables. El énfasis se centra en que entiendan la exploración y producción de los combustibles fósiles tales como petróleo y gas, teniendo en cuenta, además, los conceptos de matriz energética, considerando que la de argentina depende en buena medida de éstos. Se espera que relacionen el conocimiento sobre los recursos mencionados con las cuencas productoras de nuestro país, entre las que se incluyen también carbón y turba. Se busca que adquieran, además, nociones sobre las fuentes de energía basadas en combustibles nucleares. Esta adquisición de conocimientos les debiera permitir desenvolverse tanto en el ámbito académico como en el profesional.

b) OBJETIVOS ESPECIFICOS

Se persigue que quienes transiten la asignatura puedan lograr lo siguiente.

- Comprender el origen, generación, migración y entrapamiento de los hidrocarburos.
- Conocer las diferentes características de las rocas reservorio, reconociendo en ellas los conocimientos previos adquiridos en asignaturas como Sedimentología, Petrología de Rocas Ígneas y/o de Rocas Metamórficas, Geología Estructural, etc.
- Conocer los principios y las distintas etapas de la prospección y explotación de hidrocarburos sólidos, líquidos y/o gaseosos; sus métodos y equipos de perforación.
- Conocer e identificar a las cuencas sedimentarias hidrocarburíferas de Argentina; y las principales del mundo.
- Conocer la génesis de los yacimientos de carbón, su exploración y explotación.
- Comprender a la turba como recurso energético.
- Adquirir conocimientos sobre génesis, yacimientos, obtención y aplicación de los combustibles nucleares.
- Conocer y entender los alcances de las normas que aplican en relación con estos recursos naturales no renovables utilizados como combustibles, en convergencia con la asignatura Geología Legal.
- Identificar y conocer los recursos energéticos de Tierra del Fuego.

3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA

Para regularizar la cursada cada estudiante debe cumplimentar las siguientes instancias:

- Asistencia: Se requiere para mantener la regularidad de la asignatura una asistencia a clases que supere un 70% de la carga horaria total de la asignatura, requiriéndose, por su parte, una asistencia mínima al 80% de la carga horaria total de las clases prácticas. Se considerará el nivel de participación, la calidad de las intervenciones en las actividades y/o foros específicos de la asignatura y la responsabilidad en la presentación en tiempo y forma de todos los trabajos prácticos.
- Aprobación de todos los trabajos prácticos (con un mínimo del 70% de los contenidos contemplados en c/u).
- Aprobación de los dos (2) parciales o, de corresponder, c/u de sus respectivas instancias de recuperación (con una calificación mínima de 4/10, lo que corresponde a un mínimo del 60% de los contenidos y competencias evaluadas). Para aprobar la asignatura se debe rendir el Examen Final. La nota mínima para su aprobación es 4 (cuatro) de un máximo de 10 (diez). Para rendir el examen final (REGULAR) deberá haber regularizado la asignatura. En este examen, de carácter oral, se evalúa la totalidad de los temas abordados en clases teóricas y prácticas. Para rendir el examen final (LIBRE), como estudiante sin regularizar, se deben aprobar dos instancias, una escrita y otra oral, para completar el Examen Final. En ambas instancias se evalúan los temas incluidos en el Programa de la Asignatura Geología de Combustibles. Se debe superar primero la evaluación escrita, cuya aprobación se logra con un mínimo del 70% de los contenidos evaluados, y aprobada ésta, se procede a la instancia oral.

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

CONTENIDOS MÍNIMOS

Origen, generación, migración y entrapamiento de los hidrocarburos. Rocas reservorio. Prospección y explotación de hidrocarburos líquidos, sólidos y gaseosos. Métodos y equipos de perforación. Cuencas hidrocarburíferas. Génesis y yacimientos de carbón. Exploración y explotación. Génesis y yacimientos de combustibles nucleares. Exploración y explotación. La turba como recurso energético. Los recursos energéticos de Tierra del Fuego.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1 - Trabajo Práctico 1. Geología de Combustibles. Introducción.

¿Cuáles son los combustibles que se sirven de la geología para su obtención, cómo y para qué se

usan? Introducción a los recursos naturales no renovables utilizados como combustibles; distribución, obtención y usos. Uso para generación de energía: introducción al concepto de matriz energética; relación con los combustibles fósiles. Evolución en la utilización de combustibles, el aprovechamiento de los combustibles fósiles y nucleares en el contexto actual.

UNIDAD 2 - Trabajo Práctico 2. Combustibles fósiles. Definiciones y tipos.

- Turba. Origen y formación de turberas. Relación con las condiciones paleo-ambientales. Las turberas fueguinas; ejemplos mundiales.
- Carbón. Origen. Modelos. Descripción macroscópica y microscópica. Rango. Calidad del carbón. Métodos de exploración y explotación. Carbón como fuente de energía. Ejemplos de yacimiento argentinos.
- Petróleo y gas. Definición. Química orgánica. Química de los Hidrocarburos naturales. Teoría orgánica e inorgánica del origen del petróleo.

UNIDAD 3 - Trabajo Práctico 3. Hidrocarburos. Definiciones geológicas. Exploración y producción. Aplicaciones energéticas e industriales. Ejemplos mundiales y regionales.

A) Sistema petrolero. Esquema conceptual. Elementos y procesos. Sistemas petroleros conocidos, hipotéticos y especulativos.

B) Procesos geoquímicos relacionados con la materia orgánica. Productividad biológica.

Componentes de la biomasa. Procesos sedimentarios y acumulación de la materia orgánica.

Conservación. Transformación. Kerógeno. Tipos. Evolución. Técnicas analíticas en prospección geoquímica. Cantidad de MO; carbono orgánico total, materia orgánica extractable, pirólisis.

Calidad de la MO; análisis elemental, relación H/C y O/C: diagrama de van Krevelen, microscopía óptica, cromatografía gaseosa. Madurez de la MO; microscopía óptica por luz reflejada:

reflectancia de la vitrinita, microscopía óptica por luz transmitida: índice de alteración térmica (IAT). Prospección geoquímica de superficie. Interpretación. Anomalías.

C) Rocas Generadoras. Pelíticas. Carbonáticas. Clasificación de cuencas desde el punto de vista oleogenético: lagos anóxicos, cuencas con umbral, emergencia oceánica ("upwelling"), océanos abiertos anóxicos.

D) Migración. Acumulación. Migración corta y larga, vertical y lateral, primaria y secundaria. Tipos, mecanismos y fases presentes. Adherencia. Flotabilidad. Presión capilar. Efectos de gas disuelto. Difusión. Transporte en micelas. Inclusiones fluidas como indicadoras de migración.

E1) Rocas reservorio: reservorios convencionales. Rocas Clásticas: Selección y madurez textural y mineralógica. Incidencia en la porosidad despositacional (clasificación, s. Folk, 1974; s. Pettijohn, 1987). Rocas carbonáticas (clasificación petrográfica, s. Dunham, 1962; s. Embry y Klován, 1971). Porosidad y permeabilidad (clasificación de porosidad para areniscas, s. Schmidt y Mc Donald, 1979; y carbonatos, s. Choquette y Pray, 1970). Cementos que afectan la porosidad: óxidos, silíceos, carbonáticos, sulfáticos, asfálticos.

E2) Rocas reservorio: reservorios no convencionales. Características generales. Tipos: arenas compactas ("tight sands"), arenas bituminosas ("tar sands"), lutitas bituminosas (shale oil/shale gas), "gas de carbón" (GDC o CBM, "coal bed methane"), petróleo extra pesado o "heavy oil" e hidratos de metano. Métodos de extracción.

F) Rocas sello. Características generales. Propiedades y ejemplos.

G) Trampas. Definición y clasificaciones de Levorsen (1973), Vincellete (1999) y Koslowzky (2005). Características generales. Trampas estructurales, estratigráficas, diagenéticas, combinadas, de fluidos.

H) Sistemas petroleros (SP) en Argentina: probados y posibles. Cuencas productivas argentinas. Cuenca del Noroeste Argentino (NOA, SP devónico, SP cretácico). Cuenca Cuyana, Sub Cuenca de Cacheuta, SP triásico). Cuenca Neuquina (SP asociados a Los Molles, Vaca Muerta y Agrío). Cuenca del Golfo San Jorge (SP asociados a Fm. Pozo D-129). Cuenca Austral (SP asociados a Fm Palermo Aike/ Capas de Inoceramus). Cuencas frontera: Chacoparanáense, Ñirihuau, Cuencas de la Región del Deseado (La Golondrina, El Tranquilo), Cuenca de Claromecó.

Sistemas petroleros potenciales.

UNIDAD 4 – Trabajo Práctico 4. Prospección y exploración de hidrocarburos.

A) Exploración petrolera en superficie. Geología regional (GoogleEarth, imágenes Landsat, fotografías aéreas, control de campo). Selección de áreas favorables. Relevamiento sedimentológico estratigráfico (perfiles tipo Selley). Muestreo de rocas como potenciales componentes de un sistema petrolero. Prospección petrolera de subsuelo a partir de superficie. Prospección geofísica. Estratigrafía sísmica. Reflectores. Ascensos y descensos del nivel del mar. Cortejos sedimentarios. Análisis de cuencas. Interpretación de condiciones favorables para la depositación de una roca generadora, una roca reservorio y una roca sello.

B) Prospección petrolera en subsuelo. Prospección geo-eléctrica. Perfilaje. Potencial espontáneo. Resistividad. Porosidad (sónico, densidad, neutrónico, densidad-neutrónico). Rayos Gamma. Identificación de potenciales rocas generadoras, reservorios y sellos.

UNIDAD 5 – Trabajo Práctico 5. Comprobación de la presencia y extracción de hidrocarburos.

A) Acceso al recurso. Perforación. Perforación rotatoria. Perforación direccional. Pozos desviados. Obtención de coronas, cuttings y testigos laterales. Terminación de pozos. Revestimiento y cementación. Tipos de pozo: de estudio (estructurales - estratigráficos), de exploración profunda, de avanzada, de extensión. Producción. Mecanismos naturales de producción de un yacimiento. Estimulación de pozos. Recuperación primaria y secundaria.

B) Validación, evaluación y ponderación del recurso. Conceptos de recurso, reserva, recurso contingente y recurso prospectivo. Reservas desarrolladas y no desarrolladas. Reservas probadas, probables y posibles. Definiciones SPE - WPC - AAPG - SPEE (2007), SEC (2010) y SEN (2006). Recuperación natural y asistida. Reservorios convencionales y no convencionales (reservorios “tight” y “sale”). Métodos para calcular las reservas. Cálculo determinístico y estocástico.

UNIDAD 6 – Trabajo Práctico 6. Combustibles nucleares. Definiciones, tipos y usos.

Uranio. Génesis. Energía Nuclear. Exploración y Explotación. Comisión Nacional de Energía Atómica. Regulaciones provinciales.

UNIDAD 7 – Trabajo Práctico 7. Recursos naturales no renovables de Tierra del Fuego.

Revisión de los recursos naturales no renovables utilizados como combustibles de (y en) la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur, así como en la región de influencia, i.e. Provincia de Santa Cruz y las vecinas regiones de Chile. Combustibles fósiles hidrocarburíferos de la Cuenca Austral. Carbones cenozoicos. Turberas de las islas Malvinas y de la Isla Grande de Tierra del Fuego. ¿Otros recursos geológicos combustibles? Comentarios y discusión sobre la normativa legal aplicable a la exploración, explotación, desarrollo, transporte, comercialización de hidrocarburos y medio ambiente en la jurisdicción en concurrencia con lo estudiado en Geología legal.

5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Parlantes
- Las Clases Se Pueden Desarrollar En Salones Convencionales Con Sistema De Proyección Y/o Pantalla Para Presentaciones. El Laboratorio De Geología Sólo Se Solicitará Sobre La Base De Requerimientos Específicos. Conexión A Internet. Lupas Geológicas, Anteojos Para Estereoscopia, Fotos Aéreas, Cartografía Topográfica Y Geológica, Brújulas Geológicas, Cinta Métrica, Martillos Geológicos, Posicionador Satelital, Etc. (sólo Sobre La Base De Requerimientos Que Oportunamente Se Harán).

6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
SEMANA 1	Unidad 1 / Geología de Combustibles. Introducción.	Recursos naturales no renovables utilizados como combustibles. Concepto de matriz energética.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 2	UNIDAD 2 / Combustibles fósiles. Definiciones y tipos.	Turba, origen y usos. Carbón. Origen, tipos y características. Calidades. Métodos de exploración y explotación. Carbón y turba como fuentes de energía. Ejemplos de yacimiento argentinos.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 3	UNIDAD 2 / Combustibles fósiles. Definiciones y tipos.	Petróleo y gas. Definición. Química de los Hidrocarburos naturales. Teoría orgánica e inorgánica del origen del petróleo.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 4	UNIDAD 3 / Hidrocarburos.	A) Sistema petrolero: introducción. B) Procesos geoquímicos relacionados con la materia orgánica.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 5	UNIDAD 3 / Hidrocarburos.	C) Rocas Generadoras. D) Migración.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 6	UNIDAD 3 / Hidrocarburos.	E) Rocas reservorio: reservorios convencionales y no convencionales.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 7	UNIDAD 3 / Hidrocarburos.	F) Rocas sello. G) Trampas.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 8	UNIDAD 3 / Hidrocarburos.	H) Sistemas petroleros en Argentina: ejemplos.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 9	UNIDADES 1 a 3 / Repaso y evaluación parcial	Repaso y evaluación parcial	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 10	UNIDAD 4 / Prospección y exploración de hidrocarburos.	A) Exploración petrolera en superficie.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 11	UNIDAD 4 / Prospección y exploración de hidrocarburos.	B) Prospección petrolera en subsuelo.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 12	UNIDAD 5 / Comprobación de la presencia y extracción de hidrocarburos.	A) Acceso al recurso. - B) Validación, evaluación y ponderación del recurso.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 13	UNIDAD 6 / Combustibles nucleares	Uranio. Exploración, explotación y usos.	A consignar, véase listado bibliográfico.

SEMANA 14	UNIDAD 7 / Recursos naturales no renovables de Tierra del Fuego.	Recursos naturales no renovables utilizados como combustibles de/en la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 15	UNIDADES 4 a 7	Repaso y evaluación parcial	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 16	UNIDADES 1 a 7	Discusión de cierre sobre recursos naturales no renovables utilizados como combustibles.	A consignar, véase listado bibliográfico.
PRÁCTICAS	UNIDAD / TP #	DESCRIPCIÓN	BIBLIOGRAFÍA
SEMANA 1	Unidad 1 / TP1	Recursos naturales no renovables utilizados como combustibles. Matriz energética.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 2	Unidad 2 / TP2	Turba y carbón.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 3	Unidad 2 / TP2	Petróleo y gas.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 4	UNIDAD 3 / TP3 A y B	A) Sistema petrolero. B) Geoquímica de los hidrocarburos.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 5	UNIDAD 3 / TP3 C y D	C) Rocas Generadoras. D) Migración.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 6	UNIDAD 3 / TP3 E	E) Rocas reservorio convencionales y no convencionales.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 7	UNIDAD 3 / TP3 F y G	F) Rocas sello. G) Trampas.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 8	UNIDAD 3 / TP3 H	H) Sistemas petroleros en Argentina.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 9	PRIMER PARCIAL	UNIDADES 1 a 3 (evaluación escrita)	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 10	UNIDAD 4 / TP4 A	Prospección y exploración de hidrocarburos en superficie.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 11	UNIDAD 4 / TP4 B	Prospección y exploración de hidrocarburos en subsuelo.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 12	UNIDAD 5 / TP5	Comprobación de la presencia y extracción de hidrocarburos.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 13	UNIDAD 6 / TP6	Combustibles nucleares. Uranio.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 14	UNIDAD 7 / TP7	Recursos naturales no renovables utilizados como combustibles de/en la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur.	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 15	SEGUNDO PARCIAL	UNIDADES 4 a 7 (evaluación escrita)	A consignar, véase listado bibliográfico.
SEMANA 16	UNIDADES 1 a 7 / Monografía	Presentación oral sobre un recurso natural no renovable utilizado como combustibles de la región.	A consignar, véase listado bibliográfico.

7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

BIBLIOGRAFIA

- Tankard, A.J., Suarez Rouco, R. y Welsink. 1995. Petroleum Basins of South America. AAPG Memoir 62. (un ejemplar en biblioteca)
- Schlumberger. Estudios Estratigráficos y Tectónicos mediante perfiles de pozos. (un ejemplar en biblioteca)

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- AAPG Reprint Series N° 8. 1973. Sandstones Reservoirs and Stratigraphic Concepts II. AAPG Bulletin. 216pp. Tulsa.
- Ashton, M. 1993. Advances in Reservoir Geology. Geological Society Special Publication N° 69,240 pp.
- Asquith, G. and Ch. Gibson. 1982. Basic well logs analysis for geologists. AAPG Methods in exploration Series N° 3.216 pp.
- Bidner, M.S. 2007. Propiedades de la Roca y los Fluidos en Reservorios de Petróleo. Eudeba.242 pp.
- Borrello, A.V., 1956. Recursos minerales de la República Argentina. III. Combustibles sólidos minerales. Ministerio de Educación de la Nación, Dirección General de Cultura. Revista del Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales, Bernardino Rivadavia. 665 pág.
- Brown Jr, L.F., J.M. Bemson, G.J. Brink, S. Doherty, A. Jollands, E.H.A. Jungslager, J.H.C. Keenan, A.A. Muntingh, N.J.S. Vanwik. 1995. Sequence Stratigraphy in offshore South African divergent basins. AAPG. Studies in Geology 41: 1-184. Tulsa. USA. (SISMICA)
- Busch, D.A. 1974. Stratigraphic traps in sandstones. Exploration techniques. Memoir 21. AAPG.Tulsa, Oklahoma, USA: 174 pp.
- Carozzi, A.V. 1983. Petrografía, porosidad, permeabilidad y modelos depositacionales. XI Curso de Actualización. Serie B. Didáctica y complementaria N°11. AGA. Buenos Aires.
- Casalotti, V., Ed. 2013. Aspectos técnicos, estratégicos y económicos de la Exploración y Producción de hidrocarburos. IAPG.262 pp.
- Chebli, G. y L. Spalletti. 1987. Cuencas sedimentarias argentinas. Serie Correlación Geológica N° 6. Universidad Nacional de Tucumán. 512 pp. Tucumán.
- Demaison, G. 1988. The generative basin concept. Geochemistry: Petroleum formation. AAPG. Treatise of Petroleum Geology. Reprint series 8: 43-56. Tulsa, Oklahoma, USA
- Demaison, G.J. and Moore, G.T. 1988. Anoxic environments and oil source bed genesis. In: BEAUMONT, E. and FOSTER, N. Reprint series, 8: 135-166. Tulsa.
- Demaison, G. and Murriss, R.J. 1984. Petroleum Geochemistry and Basin Evaluation. AAPG Memoir 35. 426 pp. Tulsa.
- England, W.A. And Flete, A.J. 1995. Petroleum Migration. Geological Society Special Publication Classics. 265 pp.
- Flügel, E. 2010. Microfacies of Carbonate rocks. Analysis, interpretation and application. 2ndEdition. Springer. 984 pp.

Francis, W. 1961. Coal, its formation and composition. Edward Arnold Publishers, Ltd. 806 pp.

González G., Vallejo M. D., Kietzmann D., Marchal D., Desjardins P., González Tomassini F., Gómez Rivarola L., Domínguez R. F., 2016, Transecta Regional de la Formación Vaca Muerta: Integración de sísmica, registros de pozos, coronas y afloramientos; Instituto Argentina del Petróleo y del Gas, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Huc, A.Y. 1990. Deposition of Organic Facies. AAPG Studies Series in Geology # 30. AAPG, Tulsa, Oklahoma. USA.

Hunt, M. 1979. Petroleum geochemistry and geology. W.H. Freeman and Co. IAPG. 2001. EL ABeCé del petróleo y el gas. Ed. IAPG. 134 pp. Buenos Aires. IAPG. 2007. Centenario del Petróleo Argentino 1907-2007. Horacio Sales (Ed.) Tomos 1 y 2. Ed. IAPG. Buenos Aires. IAPG.2013.EL ABeCé de los Hidrocarburos en Reservorios No Convencionales (shale gas - shale oil - tight gas petróleo y el gas. Ed. IAPG. 19 pp. Buenos Aires.

Jones, G., Fisher, Q.J and Knipe, R.J. (Eds.). 1998. Faulting, fault sealing and fluid flow in hydrocarbon reservoirs. Geological Society Special Publication N° 147. London.

Kaindl, M.L., Ed. 2014. Aspectos técnicos, estratégicos y económicos del transporte y distribución del Gas. IAPG.258 pp.

Khatchikian, A. 2011. Registros de Pozo. Principios y Aplicaciones. Buenos Aires.

Le Roy, L.W., Le Roy, D.O. And Raese, J.W. 1977. Subsurface Geology. Petroleum mining construction. Colorado School of Mines. 941pp. Golden Colorado. USA.

Levorsen, A.I. 1973. Geología del petróleo. EUDEBA. 452 pp. Buenos Aires.

Magoon, L.B. 1988. Petroleum system of the United States. U.S. Geological Survey, Bulletin 1870. Denver, Co. 68 pp.

Magoon, L.B. 1992. The petroleum system – Status of research and methods. U.S. Geological Survey, Bulletin 2007. Denver, Co. 98 pp.

Magoon, L.B. and W.G. Dow. 2002. The petroleum system – from source to trap. AAPG Memoir 60. Tulsa, 655pp.

Mc Donald, D.A. and Surdam, R. 1984. Clastic Diagenesis. AAPG Memoir 37. 434 pp. Tulsa.

Merril, R.K. 1991. Source and Migration Processes and Evaluation Techniques. Treatise of Petroleum Geology. Handbook of Petroleum Geology. AAPG, Tulsa, Oklahoma. USA.

Meshri, I.D. and P.J. Ortholeva. 1990. Prediction of Reservoir Quality through Chemical Modeling. AAPG Memoir 49 Tulsa. 175pp.

Parnell, J. 1994. Geofluids: Origin, Migration and Evolution of Fluids in Sedimentary Basins. Geological Society Special Publication. N° 78. 372 pp.

Pratt, L.M., J.B. Comer and S.C. Brassell. 1992. Geochemistry of Organic matter in sediments and rocks. Text for short course 27. SEPM. Tulsa, 100pp.

Ponce, J.F.; Coronato, A., Fernández, M. y Rabassa, J. 2014. Las turberas de tierra del fuego y el clima del pasado. Ciencia Hoy, Vol. 23, N°137, Febrero-Marzo 2014.

Restlé, A. 1994. Petróleo. Petrobras. Cenpes. 160 pp. Río de Janeiro. Salas, H. 2007. Centenario del Petróleo Argentino. IAPG. Tomos I y II.

Scasso, R.A. y C.O. Limarino. 1997. Petrología y diagénesis de rocas clásticas. Asociación Argentina de Sedimentología. Publicación especial N° 1. 259 pág. Schiuma, M., Hinterwimmer, G. y Vergani, G. 2002. Rocas reservorio de las cuencas productivas de la Argentina. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. 788 pp. Mar del Plata.

Scholle, P.A., D.G. Bebout and C.H. Moore.1991. Carbonate Depositional Environments. AAPG. Memoir 33. 708 pp. Tulsa.

- Scholle, P.A. and D. Spearing. 1992. Sandstones Depositional Environments. AAPG Memoir 31. 410 pp. Tulsa.
- Schumacher, D. and Abrams, A. 1996. Hydrocarbon migration and its near-surface expression. AAPG Memoir 66. Tulsa, Oklahoma, USA. 446 pp.
- Stinco, L.P. 2001. Introducción a la caracterización de Reservorios de Hidrocarburos. Empleo de técnicas de subsuelo en la evaluación de formaciones. Asociación Geológica Argentina. Serie B (didáctica y complementaria) N° 25. 128 pp.
- Surdam, R.C. 1997. Seals, traps and the petroleum system. AAPG Memoir 67. 317 pp. Tulsa.
- Tankard, A.J., Suarez Soruco, R., Welsink, H.J. 1995. Petroleum Basins of South America. AAPG Memoir 62. 792 pp. USA.
- Thomas, L. 2002. Coal Geology. John Wiley and Sons, Ltd. Chichester, England. 384 pp. Tissot, B.P. and Welte, D.H. 1984. Petroleum Formation and occurrence. Second revised and enlarged edition. Springer-Verlag. 699 pp.
- Tucker, M.E. 1994. Sedimentary Petrology. An introduction to the origin of sedimentary rocks. Second edition. Blackwell Scientific Publications. London. 260 pp.
- YPF. Petróleo. La energía del Mundo.

CONGRESOS DE LA ESPECIALIDAD

- Primer Congreso Nacional de Hidrocarburos, Petróleo y Gas. 1982. Buenos Aires.
- Primer Congreso Latino-Americano de Geoquímica Orgánica. 1988. Río de Janeiro Brasil. Resúmenes. 80 pp.
- Actas Primer Congreso Nacional de Exploración de Hidrocarburos. 1989. Mar del Plata.
- XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos. 1993. Mendoza.
- M.R.Mello and L.A.F.Trindade. Eds. 1993. Third Latin American Congress on Organic Geochemistry. Extended abstracts. 157 pp. Río de Janeiro. Brazil.
- Schneidermann, N., Cruz, P. and Sanchez, R. 1994. First Joint AAPG/AMPG Hedberg Research Conference. Geologic Aspects of Petroleum Systems. México City.
- Actas Tercer Congreso Nacional de Exploración de Hidrocarburos. 1996. Buenos Aires.
- Cuencas Argentinas al servicio de la Actividad e Industria Hidrocarburífera de la República Argentina. 1998. Cuenca Neuquina. Año 2, N° 2.
- IV Congreso Argentino de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. 1999. Actas. T I y II. 970 pp. Buenos Aires.
- Schioma, M., Hinterwimmer, G y Vergani, G. 2002. Rocas Reservorio de las cuencas Productivas de la Argentina. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. 788 pp. Mar del Plata.
- Schioma, M., Hinterwimmer, G y Vergani, G. 2018. Rocas Reservorio de las cuencas Productivas de la Argentina. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. 2da edición. 1105 pp. Mendoza.
- Chebli, G.A., Cortiñas, J.S., Spalletti, L.A., Legarreta, L y Vallejo, E.L. 2005. Frontera exploratoria de la Argentina. VI Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Ampliando las fronteras. 335 pp. Mar del Plata.
- Kozlowski, E., Vergani, G y Boll, A. 2005. Las trampas de Hidrocarburos en las Cuencas productivas de Argentina. VI Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Ampliando las fronteras. 539 pp. Mar del Plata.

- Soubies, D., Arteaga, M y Fantín, F. 2005. La Sísmica de reflexión más allá de la imagen estructural. VI Congreso de exploración y desarrollo de hidrocarburos. Ampliando las fronteras. 334. pp. Mar del Plata.
- Stinco, L., Khatchikian, A., Pellegrini, E y Ollier, C., 2005. Evaluación de formaciones. nuevas soluciones para viejos problemas. VI Congreso de exploración y desarrollo de hidrocarburos. Ampliando fronteras.334 pp. Mar del Plata.
- Agraz, P.R., Larriestra, C. Verdur, H., Montagna, A y Massaferro, J.L. 2008. Modelado Geológico. VII Congreso de exploración y desarrollo de Hidrocarburos. Imaginando un nuevo siglo. IAPG. Mar del Plata. 285 pp.
- Cruz, C., Rodríguez, J.F., Hechem, J.J. y Villar, H. 2008. Sistemas petroleros. VII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: Imaginando un nuevo siglo. IAPG. Mar del Plata. 383 pp.
- Astesiano, D., Pérez, D.E., Montagna, A.O., Reinoso, M., Chiapello, E., Rodríguez Schelotto, M., 2011. Expandiendo el conocimiento de las rocas y los fluidos. Simposio Evaluación de Formaciones. VIII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: Movilizar Recursos. IAPG. Mar del Plata. 342 pp.
- Corti, E.L., Soubies, E.D., Enrique, J.D, Conti, J, H., 2011. Integración: acercando la Ondícula al Trepano. Simposio de Geofísica. VIII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: Movilizar Recursos. IAPG. Mar del Plata. 302 pp.
- Kozlowsky, E., Legarreta, L., Boll, A., Marshall, P.A., 2011. Simposio Cuencas Argentinas visión actual. VIII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos: Movilizar Recursos. IAPG. Mar del Plata. 453 pp.
- Galeazzi, S., González, G., Santiago, M., García, D., Maschio, L., González, R., Ramírez Martínez, J., 2014. Simposio de Recursos no convencionales. Ampliando el horizonte energético. IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Rompiendo paradigmas. 883 pp. IAPG. Mendoza.
- X Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. 2018. Energía y Sociedad, aliados inseparables. Trabajos Técnicos. IAPG. Mendoza

HEMEROGRAFÍA

American Association of Petroleum Geologist (USA)
Boletín de Informaciones Petroleras
Journal of Petroleum Geology (UK)
Latin American Journal of Sedimentology
Sedimentary Petrology
Sedimentary Geology
Sedimentology
Chemical Geology

PÁGINAS DE INTERNET DE INTERES

Instituto Argentino del Petróleo y del Gas
www.iapg.org.ar
American Association of Petroleum Geologist

www.aapg.org
 Instituto Mexicano del Petróleo
www.imp.mx/petroleo/
 YPF
www.ypf.com
 TOTAL ENERGIES
<https://totalenergies.com/>
 ROCH SA
<https://www.roch.com.ar/>
 SECRETARIA DE ENERGÍA DE NACIÓN
<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia>
 Centro de Pesquisas de Petrobras CENPES:
<http://super.abril.com.br/pordentrodatecnologia/saibamais/shtml>
 Instituto Francés del Petróleo www.ifp-school.com
 Geology and Petroleum Geology Department-Aberdeen University - Geofluids
www.abdn.ac.uk/geology

 Firma del docente-investigador responsable

VISADO		
COORDINADOR DE LA CARRERA	DIRECTOR DEL INSTITUTO	SECRETARIO ACADEMICO UNTDF
Fecha :	Fecha :	

Este programa de estudio tiene una validez de hasta tres años o hasta que otro programa lo reemplace en ese periodo