



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

AREA GEOCIENCIAS

FORMULARIO PARA PRESENTACIÓN DE CURSOS DE POSGRADO

FECHA DE PRESENTACIÓN:

4 de diciembre 2023

1) DATOS SOBRE EL CURSO

1.1. Nombre completo:

GEOLOGIA Y RECURSOS NATURALES DEL MESOZOICO DE URUGUAY

1.2. Nombre abreviado (máx 20 caracteres, para Bedelía):

MESOZOICO DE URUGUAY

1.3. Cupo de estudiantes (si corresponde):

8 (por disponibilidad de micro para salida de campo)

1.4. Fechas previstas para la realización:

Fecha inicio dd/mm/aa	24/05/2024
Fecha Finalización dd/mm/aa	13/06/2024

1.5. Horario (tentativo): teóricos desde 24 de mayo al 12 de junio

Horarios	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
Inicio	16		16		16		
Fin	19:30		19:30		19:30		

Tentativo prácticos (fijos) – última semana de clase del 10 al 15 de junio

Horarios	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
Inicio		8		9	9	9	
Fin		13		16	16	16	

Trabajo práctico en litoteca de ANCAP martes 11 de junio

La salida de campo se realizará desde el jueves 13 al 15 junio - Paysandú



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

1.6. Detalles de carga horaria (horas):

- Carga horaria total del curso.	71
- Carga horaria de clases teóricas.	32
- Carga horaria de clases prácticas (incluir salidas de campo, seminarios, presentaciones de trabajos, talleres)	Salida de Campo 24 hs Práctico en Litoteca 5 hs Seminarios/ 1 h (exposición x estudiante) Conferencias/taller 9 hs

Nota: En el **ANEXO** se detallan los criterios para el cálculo de créditos para cursos.

El ciclo de conferencias que se incluyen dentro de los tres talleres de discusión (de 3 horas cada uno) que deberán ajustarse al cronograma, con alguna flexibilidad, por sus características.

1.7. Actividades a realizar (marcar con una cruz el casillero y especificar cantidad de horas).

Clases expositivas teóricas	9	Cantidad de horas:	3 ½
Trabajo de campo	3 días	Cantidad de horas:	8
Talleres de discusión	5	Cantidad de horas:	3
Seminarios	1	Cantidad de horas:	
Trabajo de laboratorio	1	Cantidad de horas:	6
Actividades no presenciales (solo cursos intensivos)		Cantidad de horas:	

1.8. Evaluación

Los cursos se aprobarán con una evaluación final individual en la que el estudiante deberá alcanzar como mínimo una calificación correspondiente al 65% (sesenta y cinco por ciento) del puntaje máximo (nota 6 –seis- de acuerdo a la escala de la UdelaR).

La evaluación del curso será mediante (marque con una cruz):

<input type="checkbox"/>	Examen escrito
<input type="checkbox"/>	Examen oral



PEDECIBA
MEC-UDELAR

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

x	Trabajo escrito/proyecto	
x	Otro tipo (especificar):	Presentación de seminario

1.9. Especifique si el curso admite a estudiantes de grado y de otras carreras de posgrado:

No admite estudiantes de grado

1.10. Indicar modalidad de dictado (virtual/presencial/mixta):

Clases teóricas serán presenciales
Las 5 conferencias serán virtuales

2) DATOS SOBRE EL/LOS COORDINADOR/ES Y DOCENTES PARTICIPANTES DEL CURSO

2.1 Coordinador/es del curso (nombre y correo electrónico de contacto):

Gerardo Veroslavsky gerardo@fcien.edu.uy
Héctor de Santa Ana hdesantaana@ancap.com.uy

2.2 Docentes participantes (PEDECIBA):

Ethel Morales
Manuela Morales
Rossana Muzio
Daniel Perea

2.3 Docentes participantes invitados (no PEDECIBA, adjuntar CV):

--

2.4 Otros colaboradores (por ej., estudiantes de doctorado):

Hay un ciclo de conferencias (dos conferencias por cada uno de los tres talleres previstos) que dictarán profesores y profesionales invitados con más de 20 años de



PEDECIBA
MEC-UDELAR

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

actividad en su especialidad, que en su mayoría han participado de actividades del PEDECIBA Geociencias (dictado de cursos, evaluaciones, orientación de tesis)

Estas conferencias están concebidas para propiciar en cada uno de los tres talleres instancias de discusión entre todos los participantes.

Dr. Alessandro Batezelli (profesor, investigador FAPESP, UNICAMP)

Dr. Eduardo Rossello (profesor, investigador CONICET, UBA)

Dr. Roberto D'Avila. (geólogo de PETROBRAS, responsable de la escuela de formación de geólogos, especialista en cuencas marginales atlánticas)

Dr. Pedro Kress Frieling (geólogo de YPF, exploración del margen continental atlántico de Argentina)

Lic. Javier Soffiatini (Geólogo de Centro de Investigación Tecnológica – Entre Ríos, becario doctorado del CONICET)

3) CONTENIDO ACADÉMICO DEL CURSO

3.1 Objetivo de la asignatura:

El Mesozoico está marcado por grandes transformaciones físicas y biológicas de la Tierra entre las que sobresalen: la desagregación de Pangea; la dispersión de los continentes; el nacimiento de océanos; la diversificación de la vida; y la generación y acumulación de enormes recursos minerales y energéticos que hoy sustentan buena parte de la demanda mundial.

Estos grandes acontecimientos geológicos pautaron la historia evolutiva de la Tierra durante casi 185 millones de años y, muchos de estos se observan actualmente en nuestro territorio. Entre estos se destacan: la formación de nuevas cuencas sedimentarias en la región de onshore (cuencas de Santa Lucía, Laguna Merín); nuevos espacios de acumulación magmática y sedimentaria (cuenca Norte), la megaestructuración de nuestro margen continental atlántico (cuencas Punta del Este y Pelotas), la sucesión de eventos magmáticos de enorme desarrollo en nuestro territorio (Arapey, Puerto Gómez) así como la preservación de un importante y variado registro paleontológico (vertebrados, invertebrados, microfósiles).

Todos estos eventos geológicos propiciaron también en nuestro territorio las condiciones para la generación y acumulación de varios de nuestros recursos naturales (minerales - energéticos), algunos en explotación (geotermia, ágatas, amatistas, áridos) y otros que se presentan con un enorme potencial económico (hidrocarburos en región offshore, almacenamiento de gases en la región onshore).

Este curso está orientado a introducir con profundidad al estudiante de posgrado en los principales elementos tectónicos, magmáticos y sedimentarios que registra nuestro territorio durante el Mesozoico con un abordaje regional, así como al mismo tiempo, se visualizarán los principales proyectos energéticos y minerales de nuestro país que están directamente asociados a este momento de la evolución geológica.



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

3.2 Metodología de enseñanza:

El curso cuenta con clases teóricas, instancias expositivas, un ciclo de conferencias de profesores invitados en formato taller de discusión, prácticas de gabinete para el reconocimiento de rocas mesozoicas en el registro de subsuelo y una práctica de campo al área del Cretácico Superior (departamento de Paysandú)

Se intenta en los diferentes abordajes direccionar los temas para propiciar una discusión sobre el estado del conocimiento, situaciones abiertas, controversias y desafíos que ofrece el registro Mesozoico en sus aspectos vinculados al conocimiento básico y aplicado.

Al inicio del curso, el estudiante tendrá que elegir una temática de su interés relacionado a alguno de los tópicos del curso para la preparación y presentación de un seminario- Cada estudiante deberá presentar además, los informes de gabinete y campo.

3.3 Temario:

TEMARIO

01 - La desagregación del Pangea, la evolución de Gondwana Occidental y el nacimiento del océano Atlántico

02 - La evolución tectónica y sedimentaria del margen meridional sur-atlántico (Argentina, Uruguay y Brasil).

03 - El Magmatismo mesozoico en territorio uruguayo

04 - Evolución tectónica y magmática de la región de Entre Ríos y áreas vecinas

05 - Los depocentros continentales juró-cretácicos de la región centro – oeste de Argentina.

06 - Los registros continentales de la Cuenca de Baurú – Brasil

07 - Geología y el nuevo escenario petrolífero de las cuencas atlánticas sudafricanas: Cuenca de Orange

08 - Las cuencas sedimentarias de la región costa firme: Santa Lucía y Laguna Merín: origen, evolución tectónica y estratigráfica - potencial económico

09 - Aspectos estratigráficos del Cretácico Superior de Uruguay

10 - El registro fosilífero Mesozoico: su significación paleoecológica, paleoambiental y temporal



PEDECIBA
MEC-UDELAR

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

11 - Las cuencas sedimentarias de la región costa afuera: Punta del Este y Pelotas: geología y el potencial hidrocarburífero

12 - Los proyectos energéticos y la geología del mesozoico uruguayo

13 – Recursos Minerales del Mesozoico uruguayo

Actividades prácticas/seminarios/talleres

1 – Presentación de seminarios (cada estudiante en función de tema de interés)

2 – Participación en Conferencia/Taller de discusión

Dr. Alessandro BATEZZELLI (UNICAMP, FAPESP)

Dr. Roberto D´AVILA (PETROBRAS)

Dr. Pedro KRESS FRIELING (YPF)

Dr. Eduardo ROSSELLO (FCEN UBA; CONICET)

Lic. Javier SOFFIANTINI (CENTRO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA; becario doctorado CONICET)

3 - El registro mesozoico en el subsuelo de las cuencas Norte y Santa Lucía: actividad práctica en litoteca ANCAP (martes 11 de junio)

4 - Actividad práctica de campo en el Cretácico de Uruguay (Cuenca Norte, Rio Negro Paysandú) – estratigrafía (salida 13 al 15 de junio)

3.4 Bibliografía (se incluye la general y la específica para selección de seminarios):

Batezzelli, A. 2015. Continental systems tracts of the Brazilian Cretaceous Bauru Basin and their relationship with the tectonic and climatic evolution of South America. Basin Research, 1. DOI: 10.1111/bre.12128

Bossi, J., 1966. Geología del Uruguay. Colección Ciencias, Nº 2. Universidad de la República, Montevideo, p.479

Bossi J (1978): Recursos minerales del Uruguay. Editorial Daniel Aljanati, Montevideo. 300pp.

Bossi J & Navarro R (1991): Geología del Uruguay. Universidad de la República, Montevideo. Vol. 2: 577-809.

Bossi J y Navarro, R. (2000) Recursos Minerales del Uruguay. CD. Facultad de Agronomía, Montevideo

Chebli, G.A., T´ofalo, O.R., Turazzini, G.E., 1989. Mesopotamia. In: Chebli, G.A., Spalletti, L.A. (Eds.), Cuencas Sedimentarias Argentinas. Instituto Superior De



PEDECIBA
MEC-UDELAR

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

Correlación Geológica, Universidad Nacional De Tucumán, Tucumán. Serie Correlación Geológica, vol. 6, pp. 65–78.

Chebli, G.A., Mozetic, M.E., Rossello, E.A., Buhler, M., 1999. Cuencas sedimentarias de la llanura Chacopampeana. Anales. In: Caminos, R. (Ed.), Geología Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, vol. 29. SEGEMAR, Buenos Aires, pp. 627–644,20

Cernuschi, F., Dilles, J.H., Kent, A.J., Schroer, G., Raab, A.K., Conti, B., Muzio, R., 2015. Geology, geochemistry and geochronology of the cretaceous Lascano east intrusive complex and magmatic evolution of the Laguna Merín basin, Uruguay. *Gondwana Res.* 28, 837–857.

Cobbold, P.R., Rosello, E.A., Roprech, P., Arriagada, C., Gómez, L.A. & Cláudio, L. 2007. Distribution, timing, and causes of Andean deformation across South America. In: Ries, A.C., Butler, R.W.H. & Graham, R.H. (eds) *Deformation of the Continental Crust: The Legacy of Mike Coward*. Geological Society, London, Special Publications, 272, 321–343, <https://dx.doi.org/10.1144/GSL.SP.2007.272.01.17>

Daners, G., de Santa Ana, H. Veroslavsky, G. 2003. Paleozoico Superior en la plataforma continental uruguaya: evidencias geológicas y palinológicas [Upper Paleozoic in the Uruguayan margin: geological and palynological evidence]. In: XII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Buenos Aires, Argentina. Resúmenes. Asociación Paleontológica Argentina, Buenos Aires, Argentina, 31.

Daners, G., Guerstein, G.R., Amenábar, C. & Morales, E. 2016. Dinoflagelados del Eoceno Medio a Superior de las cuencas Punta del Este y Colorado, latitudes medias del Atlántico Sudoccidental. *Revista Brasileira de Paleontología*, 19, 283–302.

de Santa Ana, H. 2004. Geologia da Bacia Norte do Uruguai. Rio Claro [Geology of the North Basin (Uruguay)]. PhD thesis, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brazil.

Fontana, R.L. 1987. Desenvolvimento termomecânico da Bacia de Pelotas e parte sul da Plataforma de Florianópolis. MS dissertation, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil.

Franke, D. S. Neben, Ladage, S., Schreckenberger, B., Hinz, K., 2007. Margin segmentation and volcano-tectonic architecture along the volcanic margin off Argentina/Uruguay, South Atlantic. *Mar. Geol.* 244 (1–4), 46–67. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2007.06.009>.

Féraud, G.H., Martínez, M., Ures, C., Schipilov, A., Bossi, J., 1999. ⁴⁰Ar/³⁹Ar age and geo-chemistry of the southern extension of Paraná traps in Uruguay. In: II Simposio Sud-americano de Geología Isotópica. Córdoba, Argentina, pp. 57–59.

Kress, P., Catuneanu, O., Gerster, R., Bolatti, N. 2021. Tectonic and stratigraphic evolution of the Cretaceous Western South Atlantic. *Marine and Petroleum Geology* 133 (2021) 105197.

Milani, E.J. & Thomaz Filho, A. 2000. Sedimentary basins of South America. In: Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz Filho, A. & Campos, D.A. (eds) *Tectonic Evolution*



PEDECIBA
MEC-UDELAR

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

of South America. Edição Especial do 31st International Geological Congress. Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Rio de Janeiro, Brazil, 389–449.

Morales, E., Chang, H.K., Soto, M., Correa, Santos, Veroslavsky, G., Santa Ana, H., Conti, B., Daners, G., 2017. Tectonic and stratigraphic evolution of the Punta del Este and Pe-lotas Basins (offshore Uruguay). *Petrol. Geosci.* 23 (4), 415–426. <https://doi.org/10.1144/petgeo2016-059>.

Morales, M., Veroslavsky, G, Manganelli, A., Marmisolle, J. Pedro, A. Samaniego, L. Plenc, F., Umpiérrez, R., Ferreiro M. 2021. Potential of geothermal energy in the onshore sedi-mentary basins of Uruguay. *Geothermics* 95 (2021) 102165.

Moulin, M., Aslanian, D., Unternher, P., 2010. A new starting point for the south andequato-rial Atlantic Ocean". *Earth Sci. Rev.* 98, 1–37. <https://doi.org/10.1016/j.earsci.2009.08.001>.

Müller, R.D., Nürnbergger, D., 1991. The tectonic evolution of the south Atlantic from late Jurassic to present. *Tectonophysics* 191 (1–2), 27–53. [https://doi.org/10.1016/0040-1951\(91\)90231-G](https://doi.org/10.1016/0040-1951(91)90231-G).

Muzio, R., 2000. Evolução petrológica e geocronologia do maciço alcalino Valle Chico, Uruguai. Ph.D. thesis. Universidade Estadual Paulista, Brazil, p. 171.

Muzio, R., Olivera, L., Peel, E., Fort, S., 2019. Geochemical features of alkaline volcanism in the southern extreme of Paran´a Basin, NW Uruguay. In: Goldschmidt Conference Abs-tracts. Barcelona, Spain. <https://goldschmidt.info/abstracts/abstractSearch>.

Muzio, R., Peel, E., Porta, N., Scaglia, F., 2017. Mesozoic dykes and sills from Uruguay: Sr- Nd isotopes and trace element geochemistry. *J. S. Am. Earth Sci.* 77, 92–107. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2017.04.016>

Peate, D.W., 1997. The Paran´a-Etendeka province. In: Mahoney, J.J., Coffin, M.F. (Eds.), *Large Igneous Provinces: Continental, Oceanic, and Planetary Flood Volcanism*, vol. 100. American Geophysical Union. *Geophysical Monograph*, pp. 217–245.

Rabinowitz, P.D., LaBrecque, J., 1979. The Mesozoic South Atlantic ocean and evolution of its continental margins. *J. Geophys. Res., Solid Earth* 84 (B11), 2156–2202. <https://doi.org/10.1029/JB084iB11p05973>.

Raggio, M.F., Gerster, R., Welsink, H., 2011. Cuencas del Salado y Punta del Este. VII Con-greso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, pp. 81–96. IAPG.

Rodrigues, S., Hernandez Molina, F.J., Kiry, A., 2021. A Late Cretaceous mixed (turbidite-contourite) system along the Argentine Margin: paleoceanographic and conceptual im-plications. *Mar. Petrol. Geol.* 123 <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2020.104768>.

Rifting Franke, 2012. Lithosphere breakup and volcanism: comparison of magma-poor and volcanic rifted margins. *Mar. Petrol. Geol.* 43, 63–87. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2012.11.003>



PEDECIBA
MEC-UDELAR

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

Rossello, E. A. y Mozetic, M. E., 1999. Caracterización estructural y significado geotectónico de los depocentros cretácicos continentales del centro-oeste argentino. 5° Simposio sobre el Cretáceo de Brasil, Boletim 107-113, Rio Claro.

Soto, M., Morales, E., Veroslavsky, G., de Santa Ana, H., Ucha, N. & Rodríguez, P. 2011. The continental margin of Uruguay: Crustal architecture and segmentation. Marine and Petroleum Geology, 28, 1676–1689.

Ucha, N., de Santa Ana, H. & Veroslavsky, G. 2004. La Cuenca Punta del Este: geología y potencial hidrocarburífero. In: Veroslavsky, G., Ubilla, M. & Martínez, S. (eds)

Cuencas Sedimentarias de Uruguay: Geología, Paleontología y recursos naturales – Meso-zoico. DIRAC, Montevideo, Uruguay, 173–192.

Veroslavsky, G. 1999. Geologia da Bacia de Santa Lucía, Uruguay. Rio Claro. PhD thesis, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brazil.

Veroslavsky, G., Daners, G. & de Santa Ana, H. 2003. Rocas sedimentarias pérmicas en la plataforma continental uruguaya: el prerift de la Cuenca Punta del Este. Geogaceta, 34, 203–206.

3.5 Conocimientos previos requeridos:

Licenciado en Geología o formación equivalente de grado (Ingeniero Geólogo, Geólogo, etc)

4) INFORME FINAL Al finalizar el curso, el docente responsable deberá presentar una breve evaluación de la actividad, indicando:

1. Porcentaje de asistencia (% de inscriptos que alcanzaron el mínimo requerido de asistencias para aprobar el curso).
2. Participación de docentes del exterior (si corresponde).
3. Opinión general:
 - ¿Cómo valora el desarrollo de la interacción docente-estudiante durante el curso?
 - ¿Cómo valora el seguimiento de las actividades del curso por parte de los estudiantes?
 - ¿El curso se dictó y cursó con normalidad de acuerdo a lo esperado?
 - ¿Surgieron imprevistos?
 - ¿Fue necesario introducir cambios en el curso durante su realización, en relación a la propuesta original? Si fue el caso, por favor especificar.



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

Nota: Máximo una carilla.

5) SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO (ítem exclusivo para aquellos cursos que soliciten financiamiento). Indicar si el curso solicita fondos al Área Geociencias. En caso de que así sea, por favor adjuntar el formulario de Solicitud de Financiamiento.

ANEXO

CRITERIO PARA EL CÁLCULO DE CRÉDITOS

La Comisión de Posgrado asignará los créditos a cada curso hasta un máximo de 15, atendiendo al carácter obligatorio o no del mismo, a la amplitud de su contenido y a su extensión horaria.

El estudio de esta propuesta será realizado por la Comisión de Posgrado del área.

De acuerdo al Acta 261/23 de Comisión de Posgrado, se aplicará el factor 1.8 a todas las horas presenciales (teóricas/prácticas) en los cursos del área Geociencias, independientemente de la duración del curso (semestral o concentrado). Se solicita por tanto no incluir horas no presenciales al cálculo de horas del curso.

Observaciones:

Máximo de horas teóricas por día cursos no intensivos: 8hs.

Máximo de horas teóricas por día cursos intensivos: 10hs.

Cada día de salida de campo corresponden a 8hs de trabajo práctico