**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICO-QUIMICAS y NATURALES**

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA**

**-2023-**

**CARRERA/S: Licenciatura en Geología**

**PLAN DE ESTUDIOS: 2022 V0**

**ASIGNATURA: ESTRATIGRAFIA DE EVENTOS PIROCLASTICOS**

**CÓDIGO: 3285**

**MODALIDAD DE CURSADO:** Presencial

**DOCENTE RESPONSABLE: Ana M. Combina, Dra. en Ciencias Geológicas, PAD DE**

**EQUIPO DOCENTE:---**

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral**

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:**

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** (para cursado, según plan de estudio vigente)

Asignaturas aprobadas: Inglés (2052)

Práctica de campo I (3147)

Sedimentología (3257)

Petrología (3604)

Asignaturas regulares: Estratigrafía y Geología Histórica (3144)

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa**

**CARGA HORARIA TOTAL:** 56 horas

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teóricas:** | **14 h** | **Prácticas:** | **14 h** | **Teóricas -Prácticas:** | **20 h** | **Laboratorio:** | **4 h** |

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 56 horas (según el plan de estudio vigente)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teóricas:** | **1 h** | **Prácticas:** | **1 h** | **Teóricas -Prácticas:** | **20 h (1 salida al campo)** | **Laboratorio:** | **4 h (2 clases en micros-copio)** |

1. **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

El propósito de esta asignatura es introducir al estudiante en el conocimiento de la interrelación entre el volcanismo y la sedimentación que da lugar a depósitos con un amplio abanico de características híbridas. Cuando esta interacción ocurre entre depósitos piroclásticos y detríticos se forman facies intermedias y es difícil a veces definir claramente su origen si no se conoce bien el contexto geológico de la zona.

En esta línea de pensamiento, también se pondrá enfásis en cómo el volcanismo y sus procesos son fenómenos alocicliclos dentro de la cuenca, que puede tener manifestaciones en áreas muy distantes a los centros efusivos.

Se introducirá al estudiante en la compleja tarea estratigráfica de la correlación de estos eventos, tantos los volcánicos, como los piroclásticos, los volcaniclásticos y los otros ambientes de la cuenca.

Para realizar estas tareas se integrarán habilidades adquiridas previamente en Sedimentología, Petrografía y Estratigrafía, lo que implica un uso riguroso de técnicas provenientes de estas asignaturas geológicas básicas.

Respecto al proceso Enseñanza-Aprendizaje se aplica el dictado de clases combinadas con actividades prácticas basadas en el método científico y de resolución de problemas utilizando como base trabajos científicos y, además, la experiencia propia ya que se prevé realizar campaña a los ambientes clásticos/piroclásticos presentes en la Fm. Desencuentro (*cf.* Lagos y Combina, 2021), al estudio de cortes delgados de estos sedimentos y a la correlación de estos sedimentos.

1. **OBJETIVOS PROPUESTOS**

Los objetivos propuestos en esta asignatura son:

1. Reconocer la importancia del volcanismo como un control alociclico en las secuencias estratigráficas.
2. Reconocer los ambientes volcaniclásticos dentro de las secuencias estratigráficas.
3. Interpretar los indicadores sedimentológicos de la actividad volcánica en diferentes sectores de la cuenca, en relación a la cercanía de los centros de emisión.
4. Adquirir destrezas en el manejo del léxico y de la terminología volcánica y volcaniclástica.
5. **EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS**

**3.1. Contenidos mínimos**: Volcanismo. Principales productos del volcanismo. Principales mecanismos de sedimentación de los depósitos piroclásticos. Procesos piroclásticos y relieve Interacción entre procesos piroclásticos y los ambientes fluviales, lacustres y marinos. Evidencias de actividad hidrotermal en secuencias estratigráficas. Influencia del volcanismo como un evento instantáneo en el desarrollo temporal de los paleoambientes. Correlación. Sincronía del volcanismo y los depósitos sedimentarios.

**3.2. Ejes temáticos o unidades**

**UNIDAD 1: *Volcanismo:*** definiciones desde el punto de vista tectónico, petrológico y sedimentológico. Diferentes estilos de erupciones y sus principales depósitos: Lavas y piroclastos. Depósitos de caída gravitacional y balística, depósitos turbulentos y depósitos laminares.

**UNIDAD 2*: Sedimentos piroclásticos y volcaniclásticos*** Depósitos de caída: clave para interpretar la energía de la erupción. Los depósitos de caída como generadores de estratos guía regionales: características granulométricas y espaciales. Los depósitos de caída como agente modelador del paisaje. Los depósitos de caída retrabajados en llanuras de inundación, en ambientes lacustres y marinos. Depósitos de corrientes piroclásticas (PDC) y su interacción con los diferentes paleoambientes sedimentarios: cambio de estilos fluviales, cambio de nivel de costas. Procesos volcaniclásticos: Distintas clasificaciones. Usos y abusos de las diferentes terminologías**.** Lahares y corrientes de turbidez inducidas por volcanismo.

**UNIDAD 3: *Procesos hidrotermales:*** Hotspring y su registro sedimentario. Clasificación de calcretes. Quimioestratigrafía de isotopos de O aplicada a los procesos hidrotermales fósiles.

**UNIDAD 4: *Estratigrafía de eventos piroclásticos****:* La correlación de los eventos piroclásticos y volcaniclasticos. Sincronismo entre procesos piroclásticos y sedimentación.

1. **ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

La asignatura posee un viaje de campo a la Fm. Desencuentro (Mioceno, Parque Nacional de Talampaya, La Rioja), donde se levantaran perfiles sedimentarios para realizar correlaciones en un ambiente fluvial dominado por procesos de oleadas piroclásticas secas, húmedas y depósitos de caída. Posteriormente, se estudiaran cortes delgados del área y se realizaran tareas de correlación en el gabinete.

**CLASES TEÓRICAS:** se prevé 14 h de clases teóricas (1 h por semana) donde se presenta los diferentes aspectos de esta asignatura. En algunas temáticas (Lahares, *Procesos hidrotermales)* se utilizara la metodología de clase invertida. En el resto de las clases, se utilizará el debate para generar posturas críticas y pensamiento autónomo.

En caso de fuerza mayor, las clases teóricas se pueden realizar de forma virtual

**CLASES PRÁCTICAS:** dentro de las actividades prácticas (que se realizan en el gabinete – 14 hs en el cuatrimestre, 1 hora semanal) se incluye confección e interpretación de columnas estratigráficas en distintas secciones de la cuenca, con el fin de poder generar correlaciones de eventos e interpretar con datos provenientes de la bibliografía el impacto del volcanismo en la dinámica de los ambientes sedimentarios.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: se han previsto 4 hs distribuida a lo largo del cuatrimestre de descripción e interpretación de cortes delgado provenientes de diferentes áreas donde se puede observar la actividad del volcanismo en forma sincrónica con la sedimentación.**

**OTRAS:** Además se prevé como tareas prácticas un viaje al campo (20 h), donde se enfrenta al estudiante con un ambiente donde el volcanismo tiene una fuerte presencia.

Parcial integrador oral (6 h) y un recuperatorio de 2 h.

instancias evaluativas, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, etc. (nómina, modalidad, metodología, recursos y carga horaria)

1. **PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS**

**No corresponde**

1. **CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Semana | Día/Horas | Actividad: tipo y descripción\* |
| 1- | Lunes 14/8 | Teoría Unidad 1 |
| 2 | Lunes 21/8 | Feriado Nacional Día Gral San Martín |
| 3 | Lunes 28/8 | Teoría Unidad 2 (depósitos de caída) |
| 4 | Lunes 4/9 | Teoría Unidad 2 (depósitos de oleadas piroclásticas) |
| 5 | Lunes 11/9 | Feriado Nacional Día del Maestro |
| 6 | Lunes 18/9 | Teoría Unidad 2 (depósitos volcaniclasticos) |
| 7 | Lunes 25/9 | Viaje de campo (20 hs) C° Morro |
| 7 | Lunes 2/10 | TP 1: confección de perfiles de campo y correlación de columnas |
| 8 | Lunes 9/10 hs | Teoría Unidad 3 |
| 9 | Lunes 16/10 | Feriado Nacional Día del Respeto a la Diversidad Cultural |
| 10 | Lunes 23/10 | Discusión de la bibliografía específica-Unidad 3 |
| 11 | Lunes 30/10 |
| 12 | Lunes 6/11 | Presentación de Informe de campo y TP1, 2 y 3 (parcial integrador, oral) |
| 13 | Lunes 13/11 |
| 14 | Lunes 27/11 | Recuperatorio. |

\*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

1. **BIBLIOGRAFÍA**

**7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta**

Adams, P. M., Lynch, D. K., Y Buesch, D. C., 2016. Accretionary lapilli: what’s holding them together?. Desert Symposium: 256-265 pp.

Astini, R. A., Colombi, C. E., Candiani, J. C., Kent, D., Swisher, C., Y Turrin, B. D., 2017. Early Miocene stratified volcanic agglomerates and volcanogenic conglomerates at the base of the Cenozoic series at Campo de Talampaya: Stratigraphic interpretation and geologic significance. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 74: 423-448.

Branney, M.J. Y Kokelaar, P., 2002. Pyroclastic density currents and the sedimentation of ignimbrites. Geological Society, Memoir 27, 143 pp.

Bertea, E; W. Báez, E. Bustos, R.E. Filipovich, L.Bardelli, M. Arnosio, A. Villagrán, C. A. Sommer, B. Alfaro Ortega y A. Chiodi 2021. Cartografía y reconstrucción de la historia eruptiva del volcán Cueros de Purulla, Puna Austral, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina: 284-310

Capra Pedol, L., 2018. Flujos de escombros y lahares. *In*: Jaime Yamamoto Victorio (*Ed*.). Estudios geológicos y actualización del mapa de peligros del volcán Popocatépetl (Primera Edición). Universidad Nacional Autónoma de México – Instituto de Geofísica: 166 pp.

Cas R. F., Wright, J. V. (eds) 1987. Volcanic Successions. Modern and Ancient, 528 pp. London, Boston, Sydney, Wellington: Allen & Unwin. ISBN 0 04 552022 4.

Cole, P.D., 1991. Migration direction of sand-wave structures in pyroclastic-surge deposits: Implications for depositional processes. Geology. 19 (11): 1108–1111.

Echeveste, H.; G. Paez; L. Lopez; M.Cardili; F. De Martino 2020. El Complejo Volcánico Bahía Laura en la zona del distrito minero Manantial Espejo. Revista del Museo de La Plata. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. vol. 5, núm. 1, 60pp. ISSN: 2545-6377

Echeveste, H. (2005) “Travertines and jasperoids of the Manantial Espejo, A Jurassic Hot Spring Environment. Macizo del Deseado, Santa Cruz province, Argentina”, Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis 12, 23-39.

Douillet, G., Bernard, B., Bouysson, M., Quentin, C., Y Dingwell, D., Gegg, L., Hoelscher, I., Kueppers, U., Mato, C., Ritz, V., Schlunegger, F. Y Witting, P., 2018. Pyroclastic dune bedforms: macroscale structures and lateral variations. Examples from the 2006 pyroclastic currents at Tungurahua (Ecuador). Sedimentology, 66: 1531-1559.

Douillet, G., Taisne, B., Tsang-Hin-Sun, E., Müller, S., Kueppers, U. Y Dingwell, D., 2015. Syn-eruptive, soft-sediment deformation of deposits from dilute pyroclastic density current: triggers from granular shear, dynamic pore pressure, ballistic impacts and shock waves. Solid Earth, 6 (2):553-572

Drosina, M., Barredo, S., Martinez, A., Giambiagi, L. 2017 b. Facies volcaniclásticas del ciclo precuyano en el sector norte de la sierra de la Cara Cura, Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina 74 (2): 179-190.

Farooqui, M.Y; Hou, H.; Li, G.; Machin, N.; Neville, T.; Pal, A.; Shrivastva, Ch.; Wang, Y.; Yang, F.; Yin, Ch.; Zhao, J., Yang, X. 2009. Evaluating Volcanic Reservoirs. Oilfield Review, Spring 21 (1): 36-47.

García-Delgado, H. y S. Machuca (2019). Influencia de la actividad tectónica y volcánica reciente en la dinámica fluvial del río Anaime (Cajamarca, Cordillera Central de Colombia). Bol. geol. vol.41 no.3  Bucaramanga

Houghton, B. Y Carey, R.J., 2015. Pyroclastic Fall Deposits. In: Haraldur Sigurdsson, (Ed.) The Encyclopedia of Vocanoes (Second Edition), Academic Press: 1456 pp.

Komorowski, S.; Jenkins, S.; Baxter, P.; Picquout, A.; Lavigne, F.; Gertisser, R.; Preece, K.; Cholik, N.; Budi-Santoso, A. and Surono. 2013. Paroxysmal dome explosion during the Merapi 2010 eruption: Processes and facies relationships of associated high-energy pyroclastic density currents. Journal of Volcanology and Geothermal Research 261: 260–294.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2013.01.007>

Lagos, J.L & A.M. Combina 2021. Miocene Volcaniclastic Environments Developed in the Distal Sector of the Bermejo Basin, Argentina. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.99081>

Mathisen, M. and McPherson, J. 1991. Volcaniclastic deposits: implications for Hydrocarbon exploration . Sedimentation in Volcanic Setting. SEMP Spetial Publication N° 45 : 27-36. ISBN 0-918985-89-7

Manville, V; K. Németh; K. Kano, 2009. Source to sink: A review of three decades of progress in the understanding of volcaniclastic processes, deposits, and hazards. Sedimentary Geology 220: 136–161. doi:10.1016/j.sedgeo.2009.04.022

Németh, K. & Martin, M., 2007. Practical Volcanology. Lecture notes of understanding volcanic rocks from field-based studies. Geological Institute of Hungary, Ocassional Papers, 27, Budapest.

Paredes, J., Allard, N., Colombo, F., Tunik, M., 2015. Arquitectura aluvial de depósitos piroclásticos retrabajados en cuencas peri-volcánicas: Formación Castillo (Albiano) de la cuenca del Golfo San Jorge, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 72 (1): 38-58.

Paredes, M. 2009. Sedimentary Evolution of The Golfo San Jorge Basin, Central Patagonia, Argentina. En: Ibañez, L. M., Moyano, M. S. y Aceñolaza, G. F. (Eds.). Argentinean Fluvial Basins. Basin Analysis Series, I: 185-274.

Pujun,W. Chongyang, C., Ying, Z., Youfeng, Xuejiao, Q., Jian, Y. 2015. Characteristics of volcanic reservoirs and distribution rules of effective reservoirs in the Changling fault depression, Songliao Basin. Natural Gas Industry B2 :440-448.

Ramalho, R.; C. D. Woodroffe; R. Quartau; A. S. Trenhaile; N. Mitchell; S. P. Ávila (2013) Coastal evolution on volcanic oceanic islands: A complex interplay between volcanism, erosion, sedimentation, sea-level change and biogenic production. Earth-Science Reviews 127: 140-170.

Rossignol, C. ; E. Hallot; S. Bourquin; M. Poujol; M. Jolive; P. Pellenard; C. Ducassou; T. Nalpas; G. Heilbronn; J. Yu; & M. Dabard 2019. Using volcaniclastic rocks to constrain sedimentation ages: To what extent are volcanism and sedimentation synchronous? Sedimentary Geology 381: 46-64pp. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2018.12.010>

Rocher, S., Vallecito, G., 2014. Mecanismos eruptivos y procesos depositacionales del Grupo Choiyoi en el área de Las Caletas, Cordillera Frontal de San Juan, Argentina. Andean Geology 41 (3): 589-625.

Scolamacchia, T., Macías, J., Sheridan, M. and Hughes, S. 2005. Morphology of ash aggregates from wet pyroclastic surges of the 1982 eruption of El Chichón Volcano, Mexico. Bulletin of Volcanology, 68: 171-200.

Slatt, R. 2013. Stratigraphic Reservoir Characterization for Petroleum Geologists. 671 pp. Elsevier.

Smith, G., Rowley, P., Williams, R., Giordano, G., Trolese, M., Silleni, A., Parsons, D., and Capon, S., 2020. A bedform phase diagram for dense granular currents. Nature Communications, 11. https://doi.org/10.1038/s41467-020-16657-z

Vallance, J.W. and Iverson, R.M., 2015. Lahars and Their Deposits. In: Haraldur Sigurdsson, (ed.), The Encyclopedia of Volcanoes (Second Edition), Academic Press: 1456 pp.

White, J. Houghton, B. 2006. Primary volcaniclastic rocks. Geology 34: 677-680.

White, J.D.L. & Ross, P.-S. (2011) “Maar-diatreme volcanoes: A review”, Journal of Volcanology and Geothermal Research 201:1-29. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2011.01.010>

**7.2. Otros: materiales audiovisuales, enlaces, otros.**

<https://www.youtube.com/watch?v=hgVoqqbrHk0> (erupciones marinas)

<https://www.youtube.com/watch?v=3zvgGGGpfN4> (lahares)

<https://www.youtube.com/watch?v=kDdguKyKr4Q> (lahares)

<https://www.youtube.com/watch?v=OWEVYOg668A> (flujos piroclásticos)

<https://www.youtube.com/watch?v=AYla6q3is6w> (modelos expl. St. Helens volcano)

<https://www.youtube.com/watch?v=suP-PXgoh-U> (despues de una erupción)

1. **DÍA Y HORARIOS DE CLASES**

Lunes:10 a 12 horas y miércoles:14 a 16 horas

1. **DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS**

1 hora a la semana a convenir con los estudiantes.

1. **REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN**

La asignatura tiene régimen de promoción. Para ello, el alumno debe asistir al 100% de las actividades teóricas, prácticas y viaje de campo. Además debe aprobar el parcial integrador, oral con más de 7 puntos.

En caso de obtener entre 7 y 5 puntos, el alumno quedará regular. La asignatura tiene un recuperatorio.

1. **CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS**

La evaluación será por un lado continua, evaluando la participación, el manejo de destrezas y de vocabulario técnico específico del estudiante tanto en los teóricos como en el campo y en la laboratorio, al finalizar el cuatrimestre los estudiantes deben presentar un informe de campo de manera oral, con su respectivo informe científico técnico, sobre el viaje de campo (6 horas en el cuatrimestre –semanas 12 y 13) y se prevé un recuperatorio en la semana 14 (2 horas).

La asignatura **no contempla que se pueda rendir libre.**

****

**Dra. Ana .M. Combina**

**Firma Profesor/a Responsable Firma Secretario/a Académico/a**