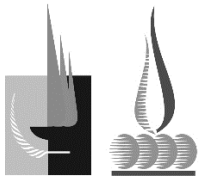


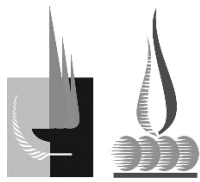
ANEXO

- a) **Tipo de actividad:** Curso de grado.
- b) **Denominación:** Una visión integral de los ambientes de sedimentación fluvial.
- c) **Organización:** Cátedras de Sedimentología, Geomorfología, Geotectónica y Escuela de Campo.
- d) **Docentes:**
- ✓ **Docente responsable:**
Dr. Aldo Martín UMAZANO – INCITAP (CONICET-UNLPam) – FCEyN de la UNLPam
 - ✓ **Docente/s colaborador/es/as:**
Dr. Emilio BEDATOU – FCEyN de la UNLPam
Dra. Adriana Esther MEHL - INCITAP (CONICET-UNLPam) – FCEyN de la UNLPam
Dr. Pablo Martín VILLEGAS - INCITAP (CONICET-UNLPam) – FCEyN de la UNLPam
Lic. Nahuel Ezequiel ESPINOZA - INCITAP (CONICET-UNLPam) – FCEyN de la UNLPam
- e) **Fundamentos:** Diversos aspectos sedimentológicos de las sucesiones fluviales permiten obtener información acerca de los ambientes y paleoambientes depositacionales, sus variaciones espacio-temporales y las causas de las mismas. La información obtenida puede ser empleada para efectuar predicciones útiles para el accionar humano; por ejemplo: localización y caracterización de rocas reservorio, determinación de causas, efectos y recurrencias de las inundaciones y otros riesgos geológicos asociados, entendimiento de la variabilidad de los suelos, y ubicación de yacimientos minerales específicos, entre otros. Comúnmente, los cursos de grado y posgrado sobre sedimentología fluvial que se ofrecen en el país están focalizados en el análisis de sistemas pre-cuaternarios y emplean la clásica metodología del análisis de facies, incluyendo aquí al análisis arquitectural multi-escala de los depósitos, para hacer interpretaciones e inferencias. En este contexto, y considerando que actualmente es más apropiado un



análisis integrador, multi, inter y transdisciplinario de los sistemas naturales, se efectúa la siguiente propuesta tendiente a proporcionar una visión integral de las sucesiones fluviales. Puntualmente, además de la clásica metodología mencionada, se abordarán aspectos paleopedológicos, icnológicos y aquellos específicos para ambientes actuales y sucesiones recientes que contribuyan a lograr un entendimiento holístico de los registros sedimentarios fluviales y sus factores de control.

- f) **Objetivos:** Se espera que, mediante la aprobación del curso, el alumnado logre: i) discernir los paleoambientes sedimentarios registrados en sucesiones fluviales y los factores que gobernaron la dinámica sedimentaria de los mismos; ii) familiarizarse con las técnicas y metodologías específicas y apropiadas para cada caso de estudio; y iii) propender a la valoración holística de los depósitos. Para ello, se pondrá énfasis en la analogía con ambientes y procesos modernos, así como en la identificación de rasgos clave que permitan su reconocimiento en sucesiones sedimentarias antiguas. Asimismo, se utilizarán datos pedológicos e icnológicos como herramientas para detectar y refinar interpretaciones ambientales que resulten difíciles de discernir utilizando el clásico análisis facial y arquitectural de los depósitos. Los conocimientos adquiridos contribuirán al entendimiento del relleno de las cuencas sedimentarias fluviales y sus factores de control en diferentes escalas espacio-temporales y, paralelamente, brindarán el cuerpo teórico necesario para efectuar predicciones acerca de la distribución espacial de potenciales rocas reservorio.
- g) **Modalidad de dictado:** Presencial.
- h) **Destinatarios/os:** Licenciados/as en Geología, Geólogos/as y estudiantes avanzados/as de ambas carreras que tengan aprobada la asignatura Sedimentología.
- i) **Contenidos mínimos:** El curso está organizado en los siete temas que se detallan a continuación:



PROGRAMA

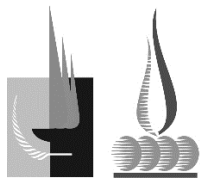
Tema 1. Generalidades. Origen de los sistemas fluviales. Aporte de agua y de sedimentos. Fundamentos del flujo de agua y del transporte de sedimentos. Tipos de flujo y de carga sedimentaria. Otros procesos asociados con ríos: eólicos, volcánoclasticos primarios y marinos. Cuenca de drenaje. Red de drenaje y sus controles. Diseño de drenaje individual (recto, sinuoso, meandroso, *anabranching*, entrelazado y anastomosado). Unidades que componen el paisaje fluvial. Distinción de formas de erosión y acumulación. Valles. Faja de canales. Planicie de inundación. Terrazas. Captura. Avulsión. Anastomosis. Sistemas distributarios-abanicos aluviales. Sistemas no confinados.

Tema 2. Análisis de facies. Facies: concepto y nomenclatura, interpretación de procesos sedimentarios. Asociaciones de facies: determinación del paleoambiente y discriminación de sub-ambientes. Sucesiones de facies: variación espacial, progresiva y sistemática de alguna propiedad. Modelos de facies. Inferencias paleohidrológicas. Predicción de facies porosas y/o permeables. Metodología del análisis de facies.

Tema 3. Arquitectura fluvial a escala de cuerpo. Elemento arquitectural: concepto y significado. Superficie limitante: noción, jerarquización e implicancias. Geometría de los depósitos fluviales. Wings. Tipos de elementos arquitecturales de las sucesiones fluviales. Determinación de las dimensiones reales de los cuerpos fluviales. Reconstrucción en planta de paleocanales. Metodología del estudio arquitectural. Predicción de barreras de permeabilidad en elementos arquitecturales.

Tema 4. Trazas fósiles. Generalidades. Conceptos de icnofacies e icnofábrica. Icnofacies reconocidas en depósitos fluviales. Distribución de trazas fósiles en distintos sub-ambientes fluviales. Icnofábricas en depósitos fluviales. Aplicación de la icnología al análisis paleoambiental y estratigráfico.

Tema 5. Paleosuelos. Identificación de paleosuelos en el registro sedimentario. Rango temporal y facial de depósitos contenedores. Controles y procesos formadores. Caracterización de horizontes. Significado geológico del color. Procesos físico-químicos vinculados al tipo de estructura pedal. Variación vertical y lateral de



paleosuelos: significado paleoambiental y principales factores de control. Pedofacies. Paleosuelos, tiempo y estratigrafía: relación con discordancias. Paleosuelos en sistemas depositacionales agradantes: importancia en la distinción cualitativa de la variación de la tasa de sedimentación y no depositación/pedogénesis.

Tema 6. Sucesiones fluviales cuaternarias. Aproximaciones de estudio: geológico superficial (geomorfología, sedimentología, pedología, estratigrafía, geocronología) y por sensores remotos. Evolución de canales incisos y formación de terrazas. Análisis de registros proxy (e.g. moluscos, polen, carbón de fuego, isótopos). Vegetación y sistemas fluviales. Arqueología y datos históricos en el análisis de sistemas fluviales. Integración de los registros e interpretaciones de la dinámica fluvial y evolución de una cuenca.

Tema 7. Estratigrafía aluvial y controles sedimentarios. Estratigrafía aluvial: definición, modelos y predicciones. Controles sedimentarios autocíclicos. Controles sedimentarios alocíclicos: tectónica, clima, eustasia y volcanismo. Importancia de la morfología del sustrato. Espacio de acomodación versus tasa de aporte de sedimentos: secuencias depositacionales. Nivel de base y perfil de equilibrio. Variación estratigráfica de potenciales rocas reservorio y sello.

j) **Cronograma:** Se prevé desarrollar ocho encuentros de cuatro horas de duración cada uno. A continuación, se especifican los temas, el tipo de clase (teórica o práctica) y el disertante de cada encuentro.

22 de julio, de mañana. Tema 1. Teórico. UMAZANO. 4 horas.

22 de julio, de tarde. Tema 2. Teórico. UMAZANO. 4 horas.

23 de julio, de mañana. Tema 2. Práctico. VILLEGAS – ESPINOZA. 4 horas.

23 de julio, de tarde. Tema 3. Teórico. UMAZANO. 4 horas.

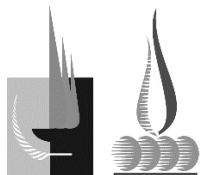
24 de julio, de mañana. Tema 3. Práctico. VILLEGAS – ESPINOZA. 4 horas.

24 de julio, de tarde. Tema 4. Teórico. BEDATOU. 4 horas.

25 de julio, de mañana. Tema 5. Teórico. VILLEGAS. 4 horas.

25 de julio, de tarde. Tema 6. Teórico. MEHL. 4 horas.

26 de julio, de mañana. Tema 7. Teórico. UMAZANO. 4 horas.



26 de julio, de tarde. Tema 7. Práctico. Evaluación. UMAZANO – BEDATOU – MEHL – VILLEGAS – ESPINOZA. 4 horas.

k) **Metodología de abordaje académico:** Los contenidos mínimos incluyen siete temas ordenados y concatenados en una secuencia lógica y con complejidad creciente. Cada tema será explicado por un/una docente utilizando diversos recursos específicos y sistemas de información geográfica, así como programas para visualizar y medir objetos o atributos geológicos que fueran modelados virtualmente. Para cada tema se prevé suministrar bibliografía clásica y reciente en formato digital, y la realización de actividades prácticas consideradas claves. Cabe destacar que la evaluación se focalizará en los aspectos teóricos y prácticos del Tema 7, que representa una sección temática integral de los conceptos abordados previamente.

l) **Carga horaria total:** 40 (cuarenta) horas.

m) **Bibliografía:**

Allen, P.A. y Allen, J.R. (2005) Basin Analysis: principles and applications (2da edición). Blackwell Publishing. 549 pp.

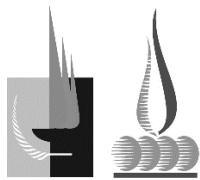
Bilmes, A., D'Elía, L., López, L., Richiano, S., Varela, A., Alvarez, M. del P., Bucher, J., Eymard, I., Muravchick, M., Franzese, J., Ariztegui, D. (2019) Digital outcrop modelling using “structure-from-motion” photogrammetry: Acquisition strategies, validation and interpretations to different sedimentary environments. Journal of South American Earth Sciences 96, 102325.

Birkeland, P.W. (1999) Soils and Geomorphology (3ra edición). Oxford University Press. 430 pp.

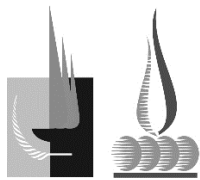
Bown, T.M. y Kraus, M.J. (1987) Integration of channel and floodplain suites, I. Developmental sequence and lateral relations of alluvial paleosols. Journal of Sedimentary Petrology 57: 587–601.

Bridge, J.S. (2003) Rivers and Floodplains: forms, processes and sedimentary record. Blackwell Scientific Publications. 491 pp.

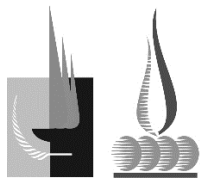
Bridge, J.S. (2006) Fluvial facies models: recent developments. En: Posamentier, H.W. y Walker, R.G. (Eds.) Facies models revisited: 85-170. Society for Sedimentary Geology Special Publication 84.



- Bridge, J.S. y Demicco, R.V. (2008) *Earth Surface Processes, Landforms and Sediment Deposits*. Cambridge University Press. 815 pp.
- Buatois, L.A., Mángano, M.G. y Aceñolaza, G.F. (2002) *Trazas Fósiles*. Edición Especial MEF 2. 382 pp.
- Buatois, L.A. y Mángano, M.G. (2011) *Ichnology: organism-substrate interactions in space and time*. Cambridge University Press. 347 pp.
- Charlton, R. (2007) *Fundamentals of Fluvial Geomorphology*. Routledge. 240 pp.
- Galloway, W.E. y Hobday, D.K. (1996) *Terrigenous Clastic Depositional Systems. Applications to Fossil Fuel and Groundwater Resources (2da Edición)*. Springer. 489 pp.
- Genise, J.F., Mángano, M.G., Buatois, L.A., Laza, J.H. y Verde, M. (2000) Insect trace fossil associations in paleosols: the *Coprinisphaera* ichnofacies. *Palaios* 15: 49–64.
- Genise, J.F., Bellosi, E.S. y González, M.G. (2004) An approach to the description and interpretation of ichnofabrics in paleosols. En: McIlroy, D. (Ed.) *The application of ichnology to palaeoenvironmental and stratigraphic analysis*. Special Publication of Geological Society of London 228: 355–382.
- Kondolf, G.M. y Piégay, H. (2003) *Tools in Fluvial Geomorphology*. John Wiley and Sons, Ltd. 688 pp.
- Kraus, M.J. (1999) Paleosols in clastic sedimentary rocks: their geologic applications. *Earth Science Reviews* 47: 41–70.
- Leeder, M. (1999) *Sedimentology and Sedimentary Basins*. Blackwell Science Publishing. 592 pp.
- Leopold, L.B. (1994) *A View of the River*. Harvard. 298 pp.
- Melchor, R.N, Genise, J.F, Buatois, L.A. y Umazano, A.M. (2012) Fluvial environments. En: Knaust, D. y Bromley, R.G. (Eds.) *Trace Fossils as Indicators of Sedimentary Environments*. *Developments in Sedimentology* 64: 329-378.
- Merritts, D.J. (2007) Fluvial Environments: terrace sequences. En: Scott A.E. (Ed.) *Enciclopedia of Quaternary Sciences*. Four-volume set: 694-704.
- Miall, A.D. (1996) *The Geology of Fluvial Deposits: sedimentary facies, basin*



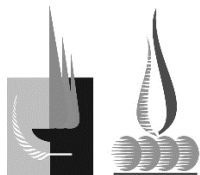
- analysis and petroleum geology. Springer-Verlag. 582 pp.
- Miall, A.D. (2000) Principles of Sedimentary Basin Analysis. Springer-Verlag. 616 pp.
- Miall, A.D. (2006) Reconstructing the architecture and sequence stratigraphy of the preserved fluvial record as a tool for reservoir development: A reality check. AAPG Bulletin 90: 989-1002.
- Miall, A.D. (2014) Fluvial Depositional Systems. Springer. 322 pp.
- Nichols, G. (2009) Sedimentology and Stratigraphy (2da edición). Blackwell Publishing. 419 pp.
- Paredes, J.M. (2022) Sistemas Fluviales: organización, evolución e importancia económica. Asociación Geológica Argentina. 602 pp.
- Reading, H. (1996) Sedimentary Environments: processes, facies and stratigraphy (3ra edición). Blackwell Science Publishing. 688 pp.
- Retallack, G.J. (2001) Soils of the Past (2da edición). Blackwell Science Ltd. 404 pp.
- Sánchez-Moya, M. y Sopeña, A. (2010) Sistemas aluviales de baja sinuosidad. En: Arche, A. (Ed.) Sedimentología: del proceso físico a la cuenca sedimentaria: 225-259. Textos Universitarios 46, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Schumm, S.A. (1977) The Fluvial System. John Wiley & Sons. 338 pp.
- Schumm, S.A. (2005) River Variability and Complexity. Cambridge University Press. 234 pp.
- Smith, G.A. (1991) Facies sequences and geometries in continental volcanoclastic sediments. En: Fisher, R.V. y Smith, G.A. (Eds.) Sedimentation in Volcanic Settings: 109-121. Society for Sedimentary Geology Special Publication 45.
- Sopeña, A. y Sánchez-Moya, M. (2010) Los sistemas aluviales. En: Arche, A. (Ed.) Sedimentología: del proceso físico a la cuenca sedimentaria: 73-84. Textos Universitarios 46, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Törnqvist, T. E. (2007) Responses to Rapid Environmental Change. En: Scott A.E. (Ed.) Encyclopedia of Quaternary Sciences. Four-volume set: 686-694.



- Viceras, C. y Fernandez, J. (2010) Sistemas aluviales de alta sinuosidad. En: Arche, A. (Ed.) Sedimentología: del proceso físico a la cuenca sedimentaria: 261-297. Textos Universitarios 46, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Walker, R.G. (2006) Facies models revisited. En: Posamentier, H.W. y Walker, R.G. (Eds.) Facies Models Revisited: 1-17. Society for Sedimentary Geology Special Publication 84.
- Wizevich, M.C. (1991) Photomosaics of outcrops: useful photographic techniques. En: Miall, A.D. y Tyler, N. (Eds.) The Three Dimensional Facies Architecture of Terrigenous Clastic Sediments and Its Implications for Hydrocarbon Discovery and Recovery: 22-24. Society of Sedimentary Geology, Concepts in Sedimentology and Paleontology 3.

Asimismo, se utilizarán publicaciones periódicas como por ejemplo las Revistas de la Asociación Geológica Argentina, Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis, Journal of South American Earth Sciences, Sedimentology, Journal of Sedimentary Research, The Depositional Record, Sedimentary Geology, Basin Research, American Association of Petroleum Geologist Bulletin y Geology. Complementando la bibliografía a utilizar también se recurrirá a publicaciones especiales de diversas instituciones (por ejemplo: IAS, AAPG, AGA, APA y AAS), así como actas de reuniones científicas (por ejemplo: ICFS, CGA, RAS y CONEXPLO).

- n) **Cupo:** 8 alumnos/as y 8 graduados/as. El cupo podría completarse con una mayor cantidad de alumnos/as o graduados/as si quedaran vacantes al momento del cierre de la inscripción.
- o) **Arancel:** Sin costo para estudiantes. \$ 15.000 para graduados/as.
- p) **Requerimiento de espacios físicos, medios tecnológicos, plataformas virtuales, etc:** Se requiere disponer de un aula con capacidad para el cupo mencionado, acceso a internet, proyectores y enchufes para notebooks. Se utilizará el espacio de la plataforma *Moodle* de la FCEyN.
- q) **Lugar de realización según modalidad:** Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNLPam, sede de Avenida Uruguay N° 151.
- r) **Inscripción:** A cargo de SIPE FCEyN UNLPam, mediante formulario correspondiente en página web.



- s) **Fecha de inicio y finalización:** Del 22 al 26 de julio de 2024.
- t) **Sistema de evaluación, con aclaración de nota numérica y condiciones mínimas de aprobación en caso de corresponder:** Está prevista una evaluación de conceptos básicos utilizando la metodología de opción múltiple. Se prevé suministrar veinte ítems que deberán ser completados en una hora. Para aprobar la evaluación la nota mínima será 60/100. Cada ítem tendrá un puntaje de 5/100.
- u) **Certificado:** Para obtener un certificado de asistencia cada persona deberá haber asistido al 80% de los encuentros, siendo requisito excluyente haber desarrollado los Trabajos Prácticos. Para obtener el certificado de aprobación, además del requerimiento mencionado anteriormente, cada persona deberá aprobar el examen mencionado.