



Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo
Universidad Nacional de Tucumán

Carrera de Geología

Programa Analítico

Asignatura: GEOMORFOLOGÍA

Plan de estudio: 2022

Curso: 2do. Año Régimen de cursada: 1er. Cuatrimestre

Docente Responsable: Mirian M. Collantes

AÑO: 2026



Contenidos Mínimos

Génesis y características de las geoformas: agentes y procesos geomórficos continentales y marinos. Los sistemas morfoestructurales y morfoclimáticos. Regiones geomorfológicas argentinas.

Fundamentación de la asignatura en el Plan de Estudio y su articulación horizontal y vertical

El propósito principal de este curso es ofrecer una visión general y lo más amplia posible de la importancia de la Geomorfología en el trabajo geológico, con un enfoque moderno y actualizado. Se abordarán aspectos vinculados a la génesis y evolución del relieve, teniendo en cuenta los diferentes ambientes morfogenéticos y morfoclimáticos. Al respecto, se tendrá en consideración la evolución que ha tenido la disciplina, tanto desde el punto de vista teórico, como metodológico. En tal sentido, el marco conceptual actual de la Geomorfología, expresa la necesidad de proveer a los estudiantes de un claro entendimiento de los sistemas y mecanismos geomorfológicos, ya que éstos reflejan la interacción entre diferentes variables, como relieve, clima, suelo, vegetación, etc.

Por otra parte, el dictado de la asignatura tendrá en cuenta además, la demanda de conocimiento geomorfológico aplicado que requiere el Geólogo, para resolver problemas vinculados a la dinámica geoambiental derivados de la actividad antropogénica, la variabilidad climática (estacional, anual o multianual), el fenómeno ENZO y el cambio climático global. Así, el estudio de los eventos geomorfológicos pasados proveerá una mejor comprensión de la magnitud, frecuencia e intensidad de los desastres climáticos o hidrometeorológicos por venir, teniendo en cuenta las predicciones con relación a eventos extremos, como aumento de la sequía y la torrencialidad. El conocimiento geomorfológicos contribuirá al diseño e implementación de planes de gestión integral de los riesgos derivados de tales eventos extremos y mitigar sus efectos sobre el paisaje y el hombre. Asimismo, la asignatura contribuirá con una buena base conceptual para el cursado de asignaturas tales como Pedología, Geología de Recursos Hídricos, Geotecnia y Fundamentos de Geología Ambiental y Geología Ambiental Aplicada.

Articulación horizontal y vertical. La asignatura tiene una relación directa con Sedimentología y Ambientes Sedimentarios, por cuanto proveerá de conocimientos acerca de los procesos geomorfológicos involucrados en el desarrollo de las distintas geoformas, y por lo tanto, de los mecanismos de depositación y características paleoambientales de los sedimentos asociados. Asimismo, los contenidos de la asignatura se complementarán con los conocimientos aportados por Levantamiento Geológico, principalmente con relación a los métodos y técnicas del relevamiento y la representación cartográfica.

Por otra parte, debido a que el relieve es el producto de la interacción de procesos físicos y químicos, generados por la interrelación entre la geodinámica interna y los diferentes sistemas morfoclimáticos que explican los mecanismos que actúan en su génesis y evolución, los conocimientos que adquirirán durante el cursado de Procesos Geológicos, constituirán una aproximación a la comprensión de los procesos endógenos y exógenos que contribuyen al desarrollo del modelado terrestre.

Objetivo General

- Ofrecer a los estudiantes una visión general y lo más amplia posible de la importancia de la Geomorfología en el trabajo geológico, con un enfoque moderno y actualizado.



Desarrollar aspectos conceptuales vinculados a la génesis y evolución del relieve, teniendo en cuenta los diferentes ambientes morfogenéticos y morfoclimáticos.

- Proveer a los estudiantes del conocimiento de los sistemas y mecanismos geomorfológicos e interacción entre diferentes variables o factores del paisaje (clima, relieve, suelo, vegetación, actividades antrópicas).
- Proveer a los estudiantes del conocimiento geomorfológico aplicado que requiere el Geólogo, para resolver problemas vinculados a la dinámica geoambiental derivados de la actividad antropogénica, la variabilidad climática (estacional, anual o multianual) y/o el cambio climático global.

Objetivos Específicos

- Desarrollar en el estudiante la capacidad de análisis e interpretación de la evolución del relieve (en campo y gabinete), teniendo en cuenta aspectos geomorfológicos morfoestructurales, morfogenéticos, morfodinámicos y morfocronológicos del paisaje.
- Contribuir a la formación teórica y capacidad de aplicación de los métodos de evaluación y control de los procesos de la geodinámica superficial que influyen sobre el equilibrio medio ambiental y la posibilidad de mitigar sus efectos sobre el paisaje y el hombre.
- Desarrollar la comprensión de los aspectos conceptuales y procedimientos de la Geomorfología como herramienta para la reconstrucción paleoclimática y paleoambiental del último periodo geológico.
- Proveer a los estudiantes de entrenamiento en el uso de instrumental y aplicación de las metodologías apropiadas, para obtener información esencial para la elaboración de cartografía geomorfológica básica y aplicada.
- Proveer de entrenamiento para la preparación de informes geomorfológicos integrando aspectos básicos y aplicados.

Contenidos de la Asignatura

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

Objetivos Generales

- Ofrecer a los estudiantes una visión general y lo más amplia posible de la importancia de la Geomorfología en el trabajo geológico, con un enfoque moderno y actualizado. Desarrollar aspectos conceptuales vinculados a la génesis y evolución del relieve, teniendo en cuenta los diferentes ambientes morfogenéticos y morfoclimáticos.
- Proveer a los estudiantes del conocimiento de los sistemas y mecanismos geomorfológicos e interacción entre diferentes variables o factores del paisaje (clima, relieve, suelo, vegetación, actividades antrópicas).
- Proveer a los estudiantes del conocimiento geomorfológico aplicado que requiere el Geólogo, para resolver problemas vinculados a la dinámica geoambiental derivados de la actividad antropogénica, la variabilidad climática (estacional, anual o multianual) y/o el cambio climático global.

Objetivos Específicos:



- Desarrollar en el estudiante la capacidad de análisis e interpretación de la evolución del relieve (en campo y gabinete), teniendo en cuenta aspectos geomorfológicos morfoestructurales, morfogenéticos, morfodinámicos y morfocronológicos del paisaje.
- Contribuir a la formación teórica y capacidad de aplicación de los métodos de evaluación y control de los procesos de la geodinámica superficial que influyen sobre el equilibrio medio ambiental y la posibilidad de mitigar sus efectos sobre el paisaje y el hombre.
- Desarrollar la comprensión de los aspectos conceptuales y procedimientos de la Geomorfología como herramienta para la reconstrucción paleoclimática y paleoambiental del último periodo geológico.
- Proveer a los estudiantes de entrenamiento en el uso de instrumental y aplicación de las metodologías apropiadas, para obtener información esencial para la elaboración de cartografía geomorfológica básica y aplicada.
- Proveer de entrenamiento para la preparación de informes geomorfológicos integrando aspectos básicos y aplicados.

CONTENIDOS

UNIDAD 1. Los factores de la geodinámica superficial. El Relieve y el Clima como factores dominantes. Aspectos conceptuales de la Geomorfología. Modelos de evolución del relieve. El Ciclo Geomórfico de Davis: críticas y limitaciones. Las regiones geomorfológicas de la Provincia de Tucumán. Las regiones geomorfológicas de Argentina.

UNIDAD 2. El clima como factor esencial del modelado. El ciclo hidrológico. El proceso de sombra de lluvia y su influencia en la distribución de los ecosistemas de la región. Circulación atmosférica actual en sudamérica, el ITCZ, los Anticiclones de latitudes medias, el Frente Polar. Los climas estacionales y la morfodinámica. Los cambios climáticos multianuales y la dinámica del paisaje. La Oscilación Sur El Niño/La Niña (ENSO). Efectos del ENSO en el clima del noroeste argentino y en el modelado del paisaje.

UNIDAD 3. Geomorfología estructural. Morfoestructura: estructura, litología y modelado. Los relieves en rocas intrusivas; los relieves en rocas sedimentarias (relieve de plataforma, los relieves de plegamiento, los relieves de cuesta). El relieve kárstico. Modelados volcánicos. Interacción entre cambios climáticos cuaternarios y tectónica. Influencia de la neotectónica en el modelado del relieve en el Noroeste Argentino.

UNIDAD 4. Remoción en masa. Factores generadores y clasificación de los procesos de remoción en masa. Formas y procesos de remoción en masa predominantes en la región subtropical del noroeste argentino. Remoción en masa y cambio climático. Remoción en masa y reconstrucción paleoambiental. Evaluación y cartografía de la remoción en masa. El riesgo de remoción en masa en el noroeste argentino.

UNIDAD 5. Geomorfología y degradación de las tierras. La erosión geológica y antrópica. Formas y procesos de erosión hídrica. Clasificación de la erosión hídrica. Erosión actual y erosión potencial (riesgo erosivo). La desertificación: mecanismos y factores causales. Evaluación y cartografía del riesgo erosivo: la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo. La degradación de las tierras en el noroeste argentino.

UNIDAD 6. Formas pedemontanas. Formas pedemontanas de denudación: génesis de los glaciares de erosión, los glaciares cubiertos, los glaciares de acumulación, los criopedimentos. Las



formas pedemontanas de acumulación: los conos y abanicos aluviales. Génesis y clasificación. Relación entre cambio climático y génesis de los conos y abanicos aluviales. Aspectos aplicados.

UNIDAD 7. Geomorfología fluvial. Morfología de los cauces. Morfometría de una cuenca fluvial. Dinámica del agua corriente: tipos de flujos (hortoniano; por saturación del suelo superficial; retardado). Sistemas de canales fluviales. Los meandros. Evolución de los cauces fluviales: metamorfosis fluvial. El modelo de Langbeing y Schumm: relación entre precipitación/escorrentía/cobertura vegetal y dinámica fluvial. Terrazas fluviales: génesis y clasificación.

UNIDAD 8. Riesgo de inundación. Los conceptos de amenaza, vulnerabilidad, riesgo y desastre: clasificación y escalas de análisis. Evaluación y cartografía del riesgo de inundación fluvial y pluvial (urbana). El concepto sistémico de cuenca fluvial. La sistematización de las cuencas fluviales. Las obras de ingeniería y el riesgo de inundación El riesgo de inundación en el noroeste argentino.

UNIDAD 9. El sistema morfogenético glaciar. Formas de erosión y acumulación glaciar. Meteorización en ambiente glaciar. Transporte y sedimentación glaciar. Formas de erosión y sedimentación fluvioglaciar. Cambios climáticos y morfogénesis glaciar en el territorio argentino. El modelado glaciar en la provincia de Tucumán.

UNIDAD 10. El sistema morfogenético periglaciar. Formas de erosión y acumulación periglaciar. Meteorización en ambiente periglaciar. El permafrost. Cambios climáticos y morfogénesis periglaciar en el territorio argentino. El modelado periglaciar en la provincia de Tucumán.

UNIDAD 11. El sistema morfogenético árido-semiárido. Condiciones de un desierto. Las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas de Argentina. Meteorización en ambientes árido-semiárido. Formas de erosión y acumulación eólica. Clasificación de dunas. El loess como indicador de los ciclos áridos en la evolución paleoambiental del territorio argentino.

UNIDAD 12. El sistema morfogenético de los Trópicos. Meteorización en ambiente tropical-subtropical; génesis de las lateritas. El modelado tropical. Las sabanas y los inselbergs. Los grandes sistemas fluviales de ambientes tropicales-subtropicales.

UNIDAD 13. Geomorfología litoral. Olas, corrientes oceánicas y mareas. Clasificación de las costas. Agentes y formas de erosión litoral: acantilados y plataformas rocosas. Formas de transporte y acumulación litoral: playas y barreras; deltas; estuarios; marismas; dunas litorales. Causas del cambio del nivel del mar. Cambios eustáticos holocenos y predicciones futuras.

UNIDAD 14. Geomorfología y variabilidad paleoclimática del Cuaternario. Evolución de los modelos y métodos de estudio. El esquema alpino de Bruckner y A. Penk. La Teoría de Milankovich. La estratigrafía isotópica: los sondeos marinos y los estadios isotópicos de Shackleton y Opdike. Las secuencias continentales: loess y paleosuelos como indicadores paleoclimáticos. Implicaciones paleoclimáticas del loess argentino. Los sondeos polares: los ciclos de Dansgaard-Oescher, los Eventos de Heinrich. La Circulación Termohalina. Paleoclimas y evolución del relieve.

UNIDAD 15. Geomorfología y cambio climático. El calentamiento global: factores causales y evidencias sobre sus efectos futuros. Los gases de invernadero. El ozono. Los efectos del calentamiento global sobre la geodinámica superficial. Modelos predictivos sobre los efectos del cambio global en áreas rurales y urbanas. El Antropoceno: presente y



futuro.

UNIDAD 16. Reconstrucción de los relieves del pasado. La cartografía geomorfológica en la reconstrucción paleoambiental. La integración morfogénesis y litoestratigrafía. Los criterios pedológicos en la descripción litoestratigráfica. Los aspectos paleogeomorfológicos, paleopedológicos y paleohidrológicos en la reconstrucción de los ambientes del Cuaternario.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

Objetivos generales

- Proveer a los estudiantes de entrenamiento en el uso de herramientas cartográficas (fotografías aéreas, imágenes satelitales, sistemas de información geográfica) y de instrumental apropiado, para obtener información espacial esencial para la elaboración de cartografía geomorfológica básica y aplicada.
- Desarrollar la capacidad de análisis de los procesos geomorfológicos actuales y pasados en el terreno, control de la fotointerpretación preliminar y obtención de datos (descripción de perfiles cuaternarios, toma de muestras etc.).
- Proveer de entrenamiento para la preparación de cartografía geomorfológica integrando aspectos básicos y aplicados, teniendo en cuenta la información morfoestructural, morfogenética, morfodinámica y morfocronológica.
- Desarrollar el análisis crítico y discusión de los resultados obtenidos.

CONTENIDOS

PRACTICO N° 1. Introducción al análisis geomorfológico. Reconocimiento y análisis de indicadores morfoestructurales, morfogenéticos, morfodinámicos y morfocronológicos en diferentes ambientes geomorfológicos, mediante el uso de estereomodelos.

PRACTICO N° 2. Cartografía de aspectos morfoestructurales (litología, estratigrafía y tectónica). Cartografía de unidades litológicas y elementos estructurales en un área de interpretación individual, mediante fotografías aéreas, imágenes satelitales y softwares libres (GOOGLE EARTH y QGIS).

PRACTICO N° 3. Cartografía de aspectos morfogenéticos. Clasificación y cartografía de unidades geomorfológicas de acuerdo a su génesis en un área de interpretación individual, mediante fotografías aéreas, imágenes satelitales y softwares libres (GOOGLE EARTH y QGIS).

PRACTICO N° 4. Cartografía de aspectos morfodinámicos (procesos geomorfológicos derivados del clima actual o pasado). Cartografía de los procesos morfodinámicos: formas y procesos de erosión hídrica y de remoción en masa, en un área de interpretación individual, mediante fotografías aéreas imágenes satelitales y softwares libres (GOOGLE EARTH y QGIS).

PRACTICO N° 5. Práctica de campo. A) Control de la cartografía geomorfológica preliminar; observación y análisis de la génesis de procesos morfodinámicos; análisis morfogenético. B) Integración morfogénesis y litoestratigrafía: descripción de perfiles estratigráficos cuaternarios. C) Discusión del modelo geomorfológico regional de la evolución del relieve.

PRÁCTICO N° 6. Compilación y elaboración de la cartografía definitiva. Elaboración del



mapa morfogenético definitivo (formato digital), integrando la información relevada en gabinete y durante la campaña. Seminario de discusión de los aspectos metodológicos aplicados y de los resultados obtenidos por cada alumno, en sus respectivas áreas de trabajo.

TRABAJO PRACTICO N° 7. Práctico de campo. Relevamiento y medición (mediante instrumental específico) de los distintos factores de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE), necesarios para el cálculo del riesgo erosivo o erosión potencial, del área de estudio.

TRABAJO PRACTICO N° 8. Cálculo del riesgo erosivo o erosión potencial. Determinación de la erosividad de la lluvia (factor "R"), erodabilidad del suelo (factor "K"), factor pendiente ("LS"), cobertura vegetal (factor "C"), factor prácticas conservacionistas ("P"). Cálculo de la pérdida de suelo (tn/ha/año). Determinación de la Clase de Riesgo.

PRACTICO N° 9. Trazado e interpretación de diseños de drenaje. Cartografía y determinación de los parámetros cuantitativos (número de orden, densidad, frecuencia, relación de bifurcación, relación de longitud, etc.) de una cuenca de drenaje, mediante softwares libres (GOOGLE EARTH y QGIS).

Distribución de la Carga Horaria

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICAS	44
TEÓRICA-PRÁCTICA	38
PRÁCTICA	38
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	120

Métodología de Enseñanza

La asignatura se desarrolla a través de clases expositivas y participativas, de los contenidos teóricos, clases prácticas en el aula y trabajos de campo. Se efectúan dos Seminarios, uno en el cual los alumnos exponen sobre temas específicos de Geomorfología aplicada asignados por la Cátedra; en el otro, los estudiantes presentan y explican la cartografía obtenida mediante la elaboración secuencial durante las clases prácticas y se discuten las posibilidades y limitaciones de la metodología aplicada y los resultados obtenidos. Durante los trabajos de campo, los alumnos realizan actividades concretas sobre temas específicos (control de la cartografía preliminar, descripción de perfiles o materiales vinculados a procesos geomorfológicos pasados, génesis y dinámica de procesos actuales, etc.), resolviendo mediante trabajo y discusión grupal, consignas planteadas por la cátedra.

Formas e Instancias de Evaluación

La signatura se adecuará al Régimen de Promoción, Con Examen Final. Su regularización dependerá del trabajo diario y secuencial que realice el estudiante. La calificación final reflejará el trabajo que el alumno haya realizado a lo largo del semestre y el cumplimiento de todas las actividades previstas en este programa. En particular, la regularización se llevará a cabo mediante la aprobación de dos exámenes parciales (correspondiente cada



uno de ellos aproximadamente al 50% de los contenidos de la asignatura), para lo cual deberán realizar satisfactoriamente las siguientes actividades: asistencia y aprobación de las clases prácticas, la presentación de un informe de las prácticas de campo, discusión en clase, participación en los Seminarios.

Dado que el contenido de la materia es de tipo teórico apoyado en trabajos prácticos, los alumnos deberán aprobar un determinado porcentaje de estos (establecido por la reglamentación pertinente), para tener derecho al examen parcial. La valoración de los exámenes parciales será de carácter individual y presencial, mediante una prueba escrita u oral. La valoración de las clases prácticas, será de carácter individual y presencial, y para ello se tendrá en cuenta el grado de avance y cumplimiento de las tareas y objetivos planteados, aunque en algunos casos podrá realizarse una prueba escrita u oral.

La acreditación de la asistencia se hará de la siguiente manera: se tomará la asistencia durante los primeros 10 minutos de clase; una vez transcurrido este periodo, serán considerados como ausentes.

En síntesis, las actividades que se tomaran en cuenta para la regularización de la asignatura son las siguientes: asistencia y aprobación de las Prácticas y aprobación de dos Exámenes Parciales. Para tener derecho a presentar el Examen Final ordinario, el alumno deberá tener aprobados los dos exámenes parciales.

La bibliografía de apoyo (principal y secundaria), estará sujeta a permanente actualización y la que no se encuentre en la biblioteca de la Facultad, será provista por la Cátedra.

Al final del dictado de la asignatura, se implementará un sistema de autoevaluación de los docentes, a través de la realización de una encuesta a los estudiantes (de carácter anónimo), quienes deberán evaluar los siguientes aspectos: utilidad de los conocimientos adquiridos para su futuro como estudiante y profesional, aspectos positivos y negativos del desarrollo de las clases teóricas y prácticas en general, apreciación sobre las prácticas de campo, propuestas y recomendaciones para el mejoramiento del dictado de la asignatura.

Régimen de Aprobación:

El Régimen de Aprobación de la Asignatura, será por Promoción, “Con Examen Final” y estará sujeto al marco normativo que en el momento se encuentre vigente, regido por los distintos instrumentos legales administrativos formulados por la Facultad de Ciencias naturales e I.M.L. e Universidad Nacional de Tucumán.

Bibliografía

Principal

ABRAHAMS, A.D., PARSON, A.J. (Eds.), 1994. *Geomorphology of Desert Environments*, Chapman & Hall, 674 p.

ALCANTARA-AYALA, I., GOUDIE, A. (Eds.), 2010. *Geomorphological Hazard and Disaster Prevention*. Cambridge University Press, 291 p.

BAKER, V.R., KOCHER, R.C., PATTON, P.C. (Eds.), 1987. *Flood geomorphology*. John Wiley & Sons. 490 p.

CASALE, R., MARGOTTINI, C. (Eds.), 1999. *Floods and Landslides*, Springer, 1999.

CAVIEDES, C.N., 2001. *El Niño in history. Storming through the age*. University Press of Florida, 270 p.

COOK, R.U., DOORNKAM, J.C., 1990. *Geomorphology in environmental management: a new introduction*. Clarendon Press, Second Edition, Oxford, 404 p.



- COSTA, J.E., WIECZOREK, G.F. (Eds.), 1987. Debris Flow/Avalanches: Processes, Recognition and Mitigation, Geological Society of America, Reviews in Engineering Geology, Volume VII: 240 p., USA.
- DIKAU, R., BRUNSDEN, D., SCHROTT, L., IBSEN, M. (Eds.), 1996. Landslide recognition: identification, movement and causes, Wiley, 251 p.
- DERRUAU, M., 1966. Geomorfología. 442 p., Ed. Ariel.
- GOUDIE, A. (Ed.), 2004. The human impact on the natural environment. Blackwell Publish., 438 p.
- GOUDIE, A. (Ed.), 2004. Encyclopedia of Geomorphology. Routledge Ltd, London., 1150 p.
- GUTIERREZ ELORZA, M., 2001. Geomorfología climática. Ediciones Omega. 642 p.
- GUTIERREZ ELORZA, M., 2009. Geomorfología. Pearson Educación, S.A., Madrid, 920 p.
- IMESON, A., 2012. Desertification, land degradation and sustainability. Wiley-Blackwell, London, 326 p.
- LEOPOLD, L., WOLMAN, M. y MILLER, J., 1964. Fluvial process in geomorphology. Ed. Freeman and Company.
- RICE, R.J., 1983. Fundamentos de geomorfología. Paraninfo, Madrid, 381 p.
- SCHUMM, S.A., 1977. The fluvial systems. John Wiley y Sons, 370 p., New York.
- SCHUMM, S.A., 1991. To interpret the Earth: ten ways to be wrong. Cambridge University Press, 132 p. USA.
- SELBY, M.J., 1985. Earth's changing surface: an introduction to geomorphology. Clarendon Press, Oxford, 607 p.
- SELBY, M.J., 1993. Hillslope materials and processes. Oxford University Press. 446 p.
- STRAHLER, A.N., STRAHLER, A.H., 1989. Geografía Física. Ediciones Omega, Tercera Edición, 539 p.
- THOMAS, S.G., 1989. Arid zone geomorphology. Belhaven Press, London. 363 p.
- VERSTAPPEN, H.T., 1983. Applied Geomorphology: Geomorphological survey for environmental development. Elsevier, The Netherlands, 433 p.
- VIERS, G., 1973. Geomorfología. Ed. Oikos-Tau, 287 p.
- WATSON, R.T., ZINYOWERA, M.C., MOSS, R.H. (Eds.), 1998. The regional impacts of climate change: an assessment of vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 515 p.

Complementaria

- BUSNELLI, J., 2009. Evolución Histórica, Situación Actual y Perspectivas Futuras del Riesgo de Inundación en la Cuenca del Río Gastona (Tucumán). Tesis Doctoral Inédita, Fac. de Cs. Naturales e I.M.L., UNT, 330 p.
- CHOCOBAR, L., 2020. Análisis morfoestructural y morfogenético del piedemonte oriental de la Sierra de Quilmes, valle de Santa María, Provincia de Catamarca, Argentina. Tesis de Grado, Fac. de Cs. Naturales e I.M.L., UNT. Inédita, 120 p.
- COLLANTES, M.M., 2001. Palogeomorfología y Geología del Cuaternario de la cuenca del Río Tafí, Departamento Tafí del Valle, Provincia de Tucumán, Argentina. Tesis Doctoral Inédita, Fac. de Cs. Naturales, Univ. Nac. de Salta, 220 p.



COLLANTES, M.M. y BUSNELLI, J., 2014. Geomorfología de la Provincia de Tucumán. En: Geología de Tucumán, S. Moyano, M.E. Puchulu, D. Fernández, M.E. Vides, S. Nieva, G. Aceñolaza (Eds.), Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, p. 228-239. San M. de Tucumán.

COLLANTES, M.M., SAYAGO, J.M., GONZALEZ, L., ISUANI, A. 2017. Amenazas geomorfológicas y cambio climático en la provincia de Tucumán. En: Relatorio XX Congreso Geológico Argentino, Muruaga, C. y Grosse, P. (Eds.), Ciencias de la Tierra y Recursos Naturales del NOA. Relatorio del XX Congreso Geológico Argentino, San Miguel de Tucumán, Capítulo 38: 783-803.

GONZALEZ, L.M., 2020. Interrelación entre vegetación, suelos, variabilidad climática y los procesos de desertificación del valle de Santa María, provincias de Tucumán y Catamarca, Argentina. Tesis Doctoral Inédita, Fac. de Cs. Naturales e I.M.L., UNT, 220 p.

POLANSKY, J., 1966. Flujos rápidos de escombros rocosos en zonas áridas y volcánicas. Manuales EUDEBA/Geología. Buenos Aires.

RICHARDS, K., 1987. River Channels. (Environment and Process). Basil Blackwell, 390 p.

SAYAGO, J.M., 1985. Aspectos metodológicos del inventario de la erosión hídrica mediante precepción remota en la región subtropical del Noroeste argentino. Tesis de Master of Science, Publ. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences, 230 p., ITC. Enschede.

SLAYMAKER, O. (Ed.), 2000. Geomorphology, human activity and global environmental change. J. Wiley & Sons, Ltd., 311 p.

TOBIN, G.A., MONTZ, R.E., 1997. Natural hazard: explanation and integration. The Guildorf Press, London, 380 p.

ZINCK, A., 2006 (Ed.). Land use change and land degradation in the western Chaco plain (Tucumán province, Northwest Argentina, Burruyacú region), Special Public. ITC N° 84, 348 p., The Netherlands.

Dra. Leila M. González
J.T. Prácticos Cát. de Geomorfología

Dra. Mirian M Collantes
Prof. Asoc. Cát. de Geomorfología