



VIII Congreso Argentino de

CUATERNARIO Y GEOMORFOLOGÍA

SAN JUAN - 2022

Libro de Actas

Editores

Pablo A. Blanc
M. Romina Onorato
Paula Santi Malnis
Martín Hadad

Blanc, Pablo A., Onorato, M. Romina, Santi Malnis, Paula, Hadad,
Martín.

Libro de Actas - VIII Congreso Argentino de Cuaternario y Geo-
morfología - San Juan 2022. Edición única digital. Asociación
Argentina de Cuaternario y Geomorfología, 2022.

187p.: il.; 29,7x21 cm



VIII Congreso Argentino de

CUATERNARIO Y GEOMORFOLOGÍA

SAN JUAN - 2022

Libro de Actas

Editores

Pablo A. Blanc
M. Romina Onorato
Paula Santi Malnis
Martín Hadad

COMITÉ ORGANIZADOR

PRESIDENTE	Dra. Laura Patricia Perucca	(INGEO-UNSJ / CONICET)
VICEPRESIDENTE	Dr. Luis Martín Rothis	(INGEO-UNSJ / CONICET)
SECRETARIA	Dra. María Romina Onorato	(INGEO-UNSJ / CONICET)
PRO-SECRETARIO	Dr. Pablo Andrés Blanc	(INGEO-UNSJ / CONICET)
TESORERA	Dra. Paula Santi Malnis	(IMCN-UNSJ / CONICET)
PROTESORERA	Lic. Lucía Gamboa	(DPTO. GEOLOGÍA-UNSJ / CPCGSJ)
VOCAL	Dra. María Alejandra Pittaluga	(INGEO-UNSJ / DPTO. GEOLOGÍA)
VOCAL	Dra. Flavia Tejada Recabarren	(INGEO-UNSJ / CONICET)
VOCAL	Dr. Juan Manuel Alcácer	(INGEO-UNSJ / CONICET)
VOCAL	Dr. Daniel Flores	(CIGEOBIO-UNSJ-CONICET)
VOCAL	Dr. Gustavo Federico Ortiz	(DPTO. GEOFÍSICA-UNSJ)
VOCAL	Lic. Federico Haro	(INGEO-UNSJ / CONICET)
VOCAL	Dr. Raúl Emmanuel Ocaña	(INGEO-UNSJ / CIGEOBIO-CONICET)

COLABORADORES

Dra. Aixa Rodríguez (IGSV-IRPhA-UNSJ / CONICET)	Tec. Horacio Nicolás Vargas (INGEO-UNSJ)
Dra. Agustina Venerdini (CIGEOBIO-UNSJ-CONICET)	Sofía Lis Llópiz (UNSJ / Geoturismo Verdesierto)
Dr. Martín Hadad (CIGEOBIO-UNSJ-CONICET)	Dra. Carla Ginesta (CIGEOBIO-UNSJ-CONICET)
Dra. Silvia Palacios (INGEO-UNSJ)	Dr. Alejandro García (FFHA / CONICET)
Dra. Gabriela Lara (INGEO-UNSJ)	Sr. Víctor H. Contreras (INGEO-UNSJ)
Tec. Vicente Mulet (INGEO-UNSJ / CIGEOBIO-CONICET)	

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Pablo José Bouza	(CENPAT-CONICET / UNPSJB)	Dr. Edgardo Latrubesse	(UFG-BRASIL)
Dr. Ernesto Brunetto	(CICYTTP-CONICET)	Dra. Stella Moreira	(UNCuyo / IANIGLA-CONICET)
Dr. Jorge Chiesa	(UNSL)	Dra. María Julia Orgeira	(IGEBBA-UBA-CONICET)
Dra. Mirian Collantes	(INGEMA-UNTU)	Dr. Jorge Rabassa	(CADIC-CONICET)
Dra. Andrea Coronato	(CADIC-CONICET)	Dra. Mónica Salemme	(UNPSJB / CADIC-CONICET)
Dra. Susana Degiovanni	(DPTO. GEOLOGÍA-UNRC)	Dr. Eduardo Tonni	(FCNyM-UNLP)
Dr. Nelso Dofo	(DPTO. GEOLOGÍA-UNRC)	Dra. Alfonsina Tripaldi	(DPTO. GEOLOGÍA-UBA / CONICET)
Dra. María Yanina Esper Angillieri	(GGC CIGEOBIO-CONICET)	Dr. Gonzalo Veiga	(CIG-UNLP / CONICET)
Dr. Federico Isla	(IIMC-UNMP)	Dr. Darío Trombotta	(IANIGLA-CONICET)
Dra. Daniela Kröhling	(FICH-UNL)	Dr. Marcelo Zarate	(DPTO. GEOLOGÍA-UNLP / CONICET)

COMISIÓN DIRECTIVA

Asociación Argentina de Cuaternario y Geomorfología

PRESIDENTE	Dr. Pablo José Bouza	(CONICET-CENPAT; UNPSJB, Puerto Madryn, Chubut)
VICEPRESIDENTE	Dr. Andrés Bilmes	(CONICET-CENPAT, Puerto Madryn, Chubut)
SECRETARIA	Dr. Sebastián Richiano	(CONICET-CENPAT, Puerto Madryn, Chubut)
TESORERA	Lic. Florencia Mari	(CONICET-CIG, La Plata, Buenos Aires)
VOCAL	Dr. Jorge Oscar Rabassa	(CADIC; UNTDF; Ushuaia, Tierra del Fuego)
VOCAL	Dra. Laura Patricia Perucca	(CONICET; INGEO-UNSJ; San Juan, San Juan)
VOCAL	Dra. Adriana Mehl	(CONICET-INCITAP; UNLPam; Santa Rosa, La Pampa)
VOCAL	Dr. Francisco Córdoba	(CONICET-UNJu, San Salvador, Jujuy)

AUSPICIAN ESTE EVENTO:



SAN JUAN BUREAU
EVENTOS Y CONVENCIONES



CONFERENCISTAS INVITADOS



DR. DARÍO TROMBOTTO

Investigador Principal de CONICET. Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET). Jefe de la Unidad de Geocriología, Ciencias de la Criósfera.

Centro Científico Tecnológico (CCT) CONICET Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n, Parque General San Martín, Mendoza, Argentina.

CONFERENCIA:

“Criodinámica Periglacial actual y pasada en los Andes Centrales”

Investigador Principal en CONICET con lugar de trabajo en el IANIGLA (Inst. Argentino de Glaciología y Nivología), Provincia de Mendoza. Geólogo egresado de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, con Título de Postgrado Dr.rer.nat., Geographisches Institut Heidelberg, Ruprecht Karls Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany. Se especializa en Geocriología y Geología del Cuaternario, Ambientes criogénicos actuales y pasados en Argentina y Sudamérica. Desde 1997 trabaja y participa activamente en reuniones de la Asociación Argentina de Permafrost (AAP) y de la International Permafrost Association (IPA) como representante de Argentina y América del Sur. Actualmente se desempeña como Presidente del Instituto Geográfico Nacional (IGN).



DRA. CLAUDIA PREZZI

Investigadora de CONICET. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGeBA). Profesora en la Universidad de Buenos Aires (UBA).

Ciudad Universitaria, Pabellón II, Universidad de Buenos Aires. Av. Intendente Guiraldes 2160, CABA, Argentina.

CONFERENCIA:

“Aplicación de los métodos geofísicos en geomorfología y geología del Cuaternario”

La Dra. Claudia Prezzi se especializa en la realización de estudios mediante distintos métodos y técnicas geofísicas (magnetometría, gravimetría, geoelectrica) para abordar diversas problemáticas geológicas y ambientales. Entre ellas pueden mencionarse el estudio geofísico de fallas con actividad neotectónica; el relevamiento multidisciplinario de potenciales cráteres de impacto; la caracterización geofísica de zonas de relleno artificial en la costa de la Ciudad de Buenos Aires y el estudio de depósitos lacustres cuaternarios.



DR. JOAQUÍN A. CORTEZ A.

Universidad Nacional de Concepción (Chile). Investigador en temas de Tectónica activa en márgenes convergentes, con énfasis en Neotectónica y Paleosismología de fallas corticales.

UDEC, Campus Concepción, Víctor Lamas 1290, Concepción, Región de Bio Bio, Chile.

CONFERENCIA:

“Interacción entre el ciclo de terremotos de subducción y fallas corticales en el norte de Chile (19-23° S)”

El Dr. Joaquín Cortés Aranda es Doctor en Ciencias, Mención Geología de la Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile y Docteur de l'Université Paul Sabatier (Toulouse III) Sciences de la Terre et de l'Univers (Francia). Sus principales áreas de interés son: Tectónica activa en márgenes convergentes, con énfasis en Neotectónica y Paleosismología de fallas corticales. Actualmente se desempeña como profesor Asociado en el Departamento de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad de Concepción (Chile).

CONFERENCISTAS INVITADOS



DRA. ALFONSINA TRIPALDI

Investigadora Independiente CONICET. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGeBA). Profesora Adjunta del Depto. de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Ciudad Universitaria, Pabellón II, Universidad de Buenos Aires. Av. Intendente Guiraldes 2160, CABA, Argentina.

CONFERENCIA:

“Cambios paleoambientales, paleoecológicos y paleoclimáticos en el centro de Argentina durante el Holoceno”

La Dra. Alfonsina Tripaldi realiza investigaciones sobre geomorfología y sedimentología de paisajes y sucesiones del Cuaternario, con especial énfasis en procesos y facies sedimentarias de ambientes eólicos, fluviales y lacustres, reconstrucciones paleoambientales e inferencias paleoclimáticas para la región pampeana y el piedemonte andino del centro de Argentina. Participa en estudios de carácter interdisciplinario, con investigadores de Arqueología (procesos de formación de sitio, paisaje, ambiente y poblaciones humanas), y de Paleocología (paleoambientes y paleoclima de lagunas someras pampeanas). Co-dirige actualmente dos tesis doctorales sobre geomorfología y sedimentología de sucesiones glaciares y deltaicas del Cuaternario.



DR. FRANCK A. AUDEMARD M.

Magíster y Doctor en tectónica de la Université de Montpellier II de Francia. Profesor titular de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica de la UCV. Asesor de FUNVISIS (Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas).

Dpto. de Geología, Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Universidad Central de Venezuela, Ciudad Universitaria, Los Chaguaramos, Caracas, Venezuela.

CONFERENCIA:

“The assessment of the seismic parameters of an earthquake at the transition from historical to instrumental seismicity”

Ingeniero geólogo venezolano, egresado de la Universidad Central de Venezuela (UCV) en 1984. Magíster y doctor en tectónica (Université de Montpellier II, Francia). Prof. titular de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica de la UCV, creador de la cátedra “Ingeniería de Fallas Activas”. Actualmente asesor de FUNVISIS, donde trabajó por 34 años ininterrumpidamente, siendo jefe del Dpto. de Ciencias de la Tierra por 12 años. Ha dedicado 40 años al estudio de la tectónica activa de Venezuela y a la geodinámica del margen meridional Caribe, con énfasis en la cartografía y caracterización sismogénica, y en la evaluación paleosísmica de las fallas sismogénicas en tierra y costa afuera, así como en las áreas de sismología histórica, efectos inducidos por los terremotos (PRM, licuación y tsunamis), amenaza sísmica y riesgo geológico en sentido más amplio; y más recientemente en geodesia satelital. Ha ostentado los cargos de vice-presidente de la International Association of Geomorphology (IAG) y de la International Union for Quaternary Research (INQUA). Actualmente es Editor Regional por Venezuela del Journal of South American Earth Sciences y Miembro Correspondiente de la Asociación Geológica Argentina.



DRA. MARÍA JULIA ORGEIRA

Investigadora Principal de CONICET. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGeBA). Profesora asociada en la Universidad de Buenos Aires (UBA).

Ciudad Universitaria, Pabellón II, Universidad de Buenos Aires. Av. Intendente Guiraldes 2160, CABA, Argentina.

CONFERENCIA:

“Multi-crossed wavelets aplicado a ciencias de la Tierra sólida”

Doctora en Ciencias Geológicas en la Universidad de Buenos Aires (UBA) especializada en Geología del Cuaternario, Geofísica, Paleomagnetismo, Magnetismo ambiental y análisis de los forzantes del Paleoclima. Investigadora Principal de CONICET y Profesora Asociada (UBA). Entre sus aportes y experiencia destacan la determinación de las edades magnéticas de las edades mamífero cenozoicas tardías sudamericanas, la determinación indirecta de la edad del establecimiento del Istmo de Panamá como puente terrestre continuo, el hallazgo del registro de un evento magnético durante el Cenozoico más tardío en el Hemisferio Sur, las primeras evaluaciones paleoclimáticas registradas en sedimentos cenozoicos tardíos del área chocopampeana efectuadas sobre la base de análisis de magnetismo de rocas, la primera interpretación del comportamiento magnético distintivo a la pedogénesis del loess sudamericano y sus implicancias en los estudios paleoclimáticos así como las primeras interpretaciones en Sudamérica sobre la acción como forzante climático y ambiental del Campo magnético terrestre.



RESÚMENES DE SESIONES



S1 - PALEOCLIMA Y SEDIMENTOLOGÍA DEL CUATERNARIO

Coordinadores:

**Paula Santi Malnis (IMCN-CIGEOBIO)
Martín Hadad (CIGEOBIO)**

LOS DEPÓSITOS HOLOCENOS DEL RÍO FIAMBALÁ EN LAS NACIENTES, CATAMARCA: SEDIMENTOLOGÍA Y EDAD

Paloma Amado Silvero*¹ y Patricia Lucía Ciccioi^{1,2}

(1) Universidad de Buenos Aires-CONICET. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA). Buenos Aires. Argentina.

(2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas. Buenos Aires. Argentina

*Autor de correspondencia: palo.amadosilvero@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Sedimentología, Paleoambiente, Fiambalá.

La zona de estudio se ubica en el sector norte del Bolsón de Fiambalá, oeste de Catamarca, Argentina. Este bolsón es un valle intermontano que contiene sedimentación aluvial, fluvial, eólica y volcánicla (Fernández-Turiel et al., 2019), además de los registros de las civilizaciones que la habitaron durante el Holoceno (Ratto et al., 2019).

Los objetivos de este trabajo consisten en caracterizar la sedimentología de los depósitos del río Fiambalá en las barrancas de la actual cantera "El Barrial" en las nacientes (27°26'04.5"S y 67°37'08.5"O y 27°26'07.0"S y 67°37'05.7"O respectivamente). Dichos depósitos presentan un importante espesor holoceno con material volcánicla y evidencias de entierros arqueológicos (com. Per Norma Ratto).

Para el estudio, se levantaron dos perfiles sedimentológicos en los que se establecieron unidades, se reconocieron litofacies para su interpretación paleoambiental y se realizaron muestreos para análisis granulométricos, composicionales y dataciones radiocarbónicas.

En los perfiles predominan los depósitos de barras fluviales asociadas a depósitos mantiformes de flujos fluidos de alto régimen. En las áreas de intercanal, se reconocen depósitos de flujos fluidos de bajo régimen y algunas evidencias de acción eólica.

El estudio composicional de la fracción arenosa permite establecer un predominio de litoarenitas, siendo los componentes modales más abundante los fragmentos líticos volcánicos (principalmente volcanitas ácidas y fragmentos pumíceos). Estos últimos se reconocen también como dominantes en la fracción tamaño grava. Este dominio volcánico en la composición, también ha sido reconocido en las arenas eólicas del valle (Isla y Espinosa, 2017; Isla et al. 2021).

Además, se presentan dos edades radiocarbónicas de 1.020 ± 50 AP y 1.580 ± 60 años AP correspondientes a un fragmento de madera in situ cercano a la base del perfil P1 y fragmentos de restos de carbón en la parte media a superior del P2, respectivamente.

A partir de la integración de los resultados, se interpretó que los depósitos analizados corresponden a un sistema fluvial multicanalizado formado por canales someros separados por áreas de intercanal, en las cuales ocasionalmente migraban óndulas eólicas. Este sistema se encuentra dominado por depósitos de flujos fluidos unidireccionales

de distinto grado energético, alternados con la presencia de flujos hiperconcentrados cohesivos, consecuencia de la alta carga de sedimento presente debido al importante aporte de material volcánicla. Dicho aporte se evidencia también por el predominio de líticos volcánicos ácidos y vítreos (pómez) como componentes modales más abundantes. Se interpretan como depósitos volcániclos secundarios reprocessados y se considera que la gran fuente fueron los centros eruptivos holocenos de la Puna Austral y cordillera de los Andes.

De esta manera, las edades radiométricas obtenidas dan cuenta que al menos entre los años 1000 y 1600 AP, el río Fiambalá estuvo fuertemente dominado por el accionar de flujos hiperconcentrados con abundante material volcánico. Probablemente, estos flujos perturbaron las dinámicas de las poblaciones que habitaron el Bolsón de Fiambalá generando inestabilidad paleoambiental sumados a los procesos de aridización reconocidos en la región (Garleff et al. 1993; Ratto et al., 2019; entre otros).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Fernández-Turiel, J.L., Pérez-Torrado, F.J., Rodríguez-González, A., Saavedra, J.C., Carracedo, J.C., Rejas, M., Lobo, A., Osterrieth, M., Carrizo, J.I., Esteban, G., Gallardo, J., Ratto, N., 2019. The large eruption 4.2 ks cal BP in Cerro Blanco, Central Volcanic Zone Andes: insights to the Holocene eruptive deposits in the southern Puna and adjacent regions. *Estudios Geológicos* 75 (1). doi.org/10.3989/egol.43438.515.

Garleff, K., Stingl, H., Veit, H., 1993. New dates on the late quaternary history of landscape and climate in the Bolsón de Fiambalá/NW Argentina (Province Catamarca). *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie. Teil 1, Allgemeine, Angewandte, Regionale und Historische Geologie* 1993: 333-341.

Isla, F., Espinosa, M., 2017. Upper Quaternary evolution of the dune field of the Bolsón de Fiambalá, Catamarca: Sand dispersal at the Andes piedmonts. *Quaternary International* 442: 59-66.

Isla, F.I., Isla, M.F., Bertola, G.R., Bedmar, J.M., Cortizo, L., Maenza, R.A., 2021. Taton dune field: wind selection across the Southamerican arid diagonal, Puna Argentina. *Quaternary and Environmental Geosciences* 12 (2):19-29.

Ratto, N., Orgaz, M., Coll, L., Feely, A., 2019. Vulcanismo regional y su impacto en el Bolsón de Fiambalá (departamento Tinogasta, Catamarca): El caso del sitio Cardoso. *Relaciones XLIV* (2): 321-329.

APLICACIÓN DE ANÁLISIS DE WAVELETS EN VARIABLES ASOCIADAS AL CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE Y AL PALEOCLIMA EN LOS ÚLTIMOS 500 KA

Luiggina Capellotto*¹, María Julia Orgeira¹ y Víctor Manuel Velasco Herrera²

(1) Universidad de Buenos Aires-CONICET. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA). Buenos Aires. Argentina.

(2) Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Circuito Exterior, C.U., Coyoacán, CDMX, 04510, México.

*Autor de correspondencia: luigginacappellotto@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Campo magnético terrestre, análisis de wavelet, paleoclima.

En los últimos años, se ha debatido el rol del campo magnético terrestre (CMT) como un forzante climático, así como también su relación con el forzante de Milankovitch y las ciclicidades de la excentricidad, oblicuidad y precesión de la Tierra.

Para intentar comprender más estrechamente la interrelación entre las variables involucradas durante el Cenozoico tardío, se llevó a cabo un análisis estadístico multivariable a través de wavelet, cross-wavelet y múltiple cross wavelet (Velasco Herrera et al., 2017), que abarca los últimos 500 ka.

En este estudio, se hallaron periodicidades conocidas, relacionadas principalmente con los parámetros astroclimáticos. Los resultados sugirieron que, mientras que la excentricidad parece modular la tendencia del comportamiento de las variaciones en la paleointensidad del CMT, la precesión parecería estar relacionada con algunas variaciones de corto plazo del CMT (Fig. 1). Ambos parámetros se comportarían como precursores de los cambios en el CMT. A su vez, este sistema podría promover cambios a nivel climático, al influir en las fluctuaciones de las paleotemperaturas oceánicas globales.

Esto podría adquirir particular significado durante las numerosas reversiones del CMT ocurridas durante el cron Brunhes, tales como Blake a los ~120 ka y post-Blake a los ~100 ka. Las reversiones de polaridad del CMT se han relacionado con la disminución del blindaje que el CMT ejerce sobre la Tierra y con la mayor entrada de partículas provenientes del espacio (Orgeira et al. 2016, entre otros), que tendrían incidencia en el aumento de la nubosidad y, por lo tanto, promoverían una tendencia climática hacia condiciones relativamente más frías.

La combinación de la baja intensidad del CMT y el consecuente debilitamiento de su blindaje, posiblemente haciendo sinergia con cambios en la insolación, ambos probablemente bajo la influencia del forzamiento orbital, podría promover finalmente un enfriamiento relativo del clima a nivel global.

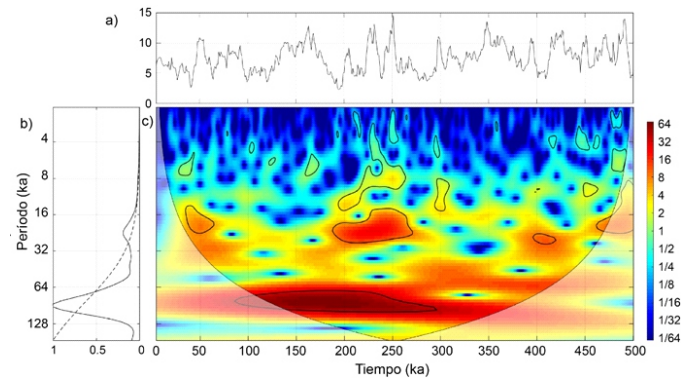


Figura 1: Análisis de wavelet de a) las paleointensidades relativas del CMT (Channell et al. 2009) para los últimos 500 ka. b) La línea negra muestra el espectro global de wavelet, y la línea negra discontinua es el nivel de confianza del 95%. c) Densidad espectral de potencia de wavelet (DEP) en unidades arbitrarias y escala de color RGB; las líneas negras curvas marcan el cono de influencia, fuera del cual la identificación de períodos no será segura. Modificado de Cappellotto et al. (2022).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Cappellotto, L., Orgeira, M.J., Velasco Herrera, V.M., Cionco, R.G., 2022. Multivariable statistical analysis between geomagnetic field, climate, and orbital periodicities over the last 500 kyr, and their relationships during the Last Interglacial. *Global and Planetary Change*.

<https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2022.103836>

Channell, J.E.T., Xuan, C., Hodell, D.A., 2009. Stacking paleointensity and oxygen isotope data for the last 1.5 Myr (PISO-1500). *Earth and Planetary Science Letters* 283(1-4): 14-23.

<https://doi.org/10.1016/j.epsl.2009.03.012>

Orgeira, M.J., Sinito, A.M., Compagnucci, R.H., 2016. The influence of the geomagnetic field in climate changes. En: Gasparini, G.M., Rabassa, J., Deschamps, C., Tonni, E.P. (Eds.), *Marine Isotope Stage 3 in Southern South America, 60 ka BP-30 ka BP*. Springer International Publishing: 49-80, Cham.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-40000-6_4

Velasco Herrera, V.M., Soon, W., Velasco Herrera, G., Traversi, R. y Horiuchi, K. 2017. Generalization of the cross-wavelet function. *New Astronomy* 56: 86-93.

<https://doi.org/10.1016/j.newast.2017.04.012>

DEPÓSITOS CUATERNARIOS EN EL SUDOESTE DE LAS SERRANÍAS OCCIDENTALES. SAN LUIS, ARGENTINA.

Jorge O. Chiesa*¹ y Guillermo E. Ojeda¹

(1) Departamento de Geología - Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de los Andes 950, San Luis (5700), Argentina.

*Autor de correspondencia: chiesa@unsl.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Cuaternario, Sedimentología, Piedemonte.

Las Serranías Occidentales ocupan una faja en el noroeste de la provincia de San Luis y los depósitos cuaternarios vinculados a ella, localizados principalmente en las áreas pedemontanas, han sido citados con características estratigráficas poco detalladas, en particular de ubicación no específica y complementaria de información geológica general. En la unidad geomorfológica ubicada al oeste de las Serranías Occidentales y correspondiente al valle del río Desaguadero, los sedimentos cuaternarios fueron definidos por Rodríguez y Barton (1993) como Formación Arco del Desaguadero. Asimismo, hacia el este de las serranías, los depósitos estuvieron vinculados con las unidades definidas por Latrubesse y Ramonell (1990) (formaciones Alto Grande, Barranquita, Suelo Los Toldos y Algarrobito) y, últimamente, los autores de la presente contribución han propuesto nombres a unidades sedimentarias en el piedemonte oriental de las serranías en transición hacia el oeste de la Depresión Longitudinal Central (Ojeda et al., 2021; Chiesa et al., 2021; Chiesa y Ojeda, 2021). En tal sentido, el objetivo del presente trabajo ha sido la caracterización preliminar de los sedimentos cuaternarios aflorantes en el piedemonte occidental entre el sur de la sierra de El Gigante (32°59'04"S - 66°54'03"O) y norte de la Cerrillada de las Cabras (33°13'10"S - 66°59'26"O).

El relevamiento y muestreo se corresponde con las unidades geomorfológicas de abanicos aluviales (UGA) determinadas por Ojeda y Chiesa (este congreso), las que en superficie (Tabla 1) presentan sedimentos de color gris a pardo amarillento, carácter suelto, relativamente vegetados y con cambios texturales según las variaciones topográficas del terreno y respondiendo a la escorrentía superficial.

UGA	Denominación	Muestra	Coordenadas	Gr (%)	Ar (%)	Lm (%)	Arc (%)
5	Abanico aluvial asociado al arroyo Colorado 1	Punto 5	33°04'50"S 67°00'30"O	1	57	29,2	12,8
6	Abanico aluvial asociado al arroyo Colorado 2	Punto 7	33°08'00"S 67°03'41"O	67	26,1	3,9	3
		Punto 8	33°08'53"S 67°14'24"O	0	40	49,2	10,8
7	Abanico aluvial asociado al arroyo Santa Rosa del Gigante	Punto 9	33°08'41"S 67°11'79"O	0	60	24,8	15,2
		Punto 10	33°01'26"S 67°00'24"O	15,3	78,7	6	0

Tabla 1. Características texturales de los depósitos aluviales 5, 6 y 7.

	Estrato	Gr (%)	Ar (%)	Lm (%)	Arc (%)	Formación	Edad
Perfil Arroyo Santa Rosa del Gigante	A° SRG 5	3	31	46,6	19,4	Algarrobito	Holoceno superior
	A° SRG 4	1	37	44,8	17,2	El Chimborazo	
	A° SRG 3	16,5	48,4	26,9	8,2	Alto Pencoso	Pleistoceno superior a Holoceno inferior
	A° SRG 2	37,8	40,3	17,8	4,1		
	A° SRG 1	67	26,1	3,9	3		

Tabla 2. Características texturales de los depósitos del Perfil Arroyo Santa Rosa del Gigante.

En el extremo sur de la Sierra de El Gigante, se describió el perfil estratigráfico que constituye la columna representativa de la zona de estudio y correspondiente al abanico aluvial del arroyo Santa Rosa del Gigante (33°01'43"S - 66°55'51"O) (Tabla 2) y vinculado con la UGA 7 (Ojeda y Chiesa, este congreso).

La composición textural y mineralógica de los sedimentos que componen la parte proximal del abanico aluvial del arroyo Santa Rosa del Gigante se corresponde con el área de aporte proximal vinculada a las sedimentitas cretácicas y neógenas. Los depósitos de toda la sucesión responden a las características depositacionales de ambiente aluvial, distinguida en la base por su carácter fluvial y correlacionada con la Formación Alto Pencoso, la misma, tiene un predominio de gravas finas a medias arenosas que gradan a arenas gravosas, de 1-1,5 m de espesor, geometría tabular, estratificación horizontal, color castaño rojizo oscuro y relativamente friables, y suprayacen en contacto neto 3,50 m de arenas fangosas con gravas finas dispersas, geometría tabular, estructura maciza y laminada subordinada, color castaño rojizo claro a pardo amarillento y moderadamente consolidadas, asimismo, se reconocen aislados lentes de arenas gravosas de menos de un metro de espesor y hasta tres metros de largo. En contacto erosivo se identifica un horizonte fango arenoso con materia orgánica de 0,30 m y estructura maciza, que representa una etapa de estabilidad del paisaje, presente en el techo de la Formación El Chimborazo y que es asociado por una edad numérica en el arroyo Los Hornos a la Anomalía Climática Medieval (u Óptimo Cálido Medieval). Finalmente, en contacto transicional se desarrolla la sucesión aluvial cuspidal dominada por fangos arenosos con grava fina dispersa, de 0,70 m de espesor, geometría tabular, laminación horizontal, relativamente friable y relacionada con la Formación Algarrobito. En este contexto estratigráfico se destaca la ausencia del Paleosuelo Chosmes (Óptimo Cálido del Holoceno Medio), situación que responde a la notable diferenciación en la estructura geológica entre los flancos de las Serranías Occidentales, según lo cual, la extendida paleotopografía oriental favoreció el desarrollo del horizonte orgánico, lo que no ocurre en el escarpado flanco occidental.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Chiesa, J., Ojeda, G., 2021. El registro de horizontes edafizados en el centro oeste de San Luis, Argentina. 17° Reunión Argentina de Sedimentología y 8° Congreso Latinoamericano de Sedimentología, Actas: 13, Paraná.

Chiesa, J., Ojeda, G., Basaez, A., Pizarro, L., 2021. Los depósitos pleistocenos en el sur de las Serranías Occidentales, San Luis, Argentina. 6° Simposio del Mioceno-Pleistoceno del Centro y Norte de Argentina, (PeAPA) Actas 22(R1): R13, Buenos Aires.

Latrubesse, E., Ramonell, C., 1990. Unidades litoestratigráficas del Cuaternario en la Provincia de San Luis, Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 109-112. San Juan.

Ojeda G., Candia Halupczok D., Chiesa J., Heider G., Gogichaishvili A., Greco C., Icazatti F., Irurzun A., Gogorza C., 2021. Geomorphology of the Piedmont Area of the Central-East Region of the Serranías Occidentales: Fluvial Systems and Geoarchaeology. San Luis, Argentina. En: Bouza, P., Rabassa, J. y Birmes, A. (eds.), Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina, Springer Earth System Sciences: 192-218, Cham, Switzerland.

Rodríguez, E., Barton, M., 1993. El Cuaternario de la Llanura. En: Ramos, V. (ed.), Geología y Recursos Naturales de Mendoza. 12° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 173-194, Mendoza.

HUMEDALES ALTOANDINOS EN EL SALAR DE PUNTA NEGRA (24°-25° S), DESIERTO DE ATACAMA, DURANTE EL EVENTO PLUVIAL ANDINO CENTRAL II

Laura Díaz McAdoo*¹ y Rodrigo Riquelme²

(1) Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), CCT Mendoza, Argentina

(2) Universidad Católica del Norte (UCN), Antofagasta, Chile

*Autor de correspondencia: lau.dia.mac@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Estratigrafía, Transición Pleistoceno-Holoceno, Salar de Punta Negra.

El desierto de Atacama se caracteriza por su hiperáridez. Sin embargo, registros climáticos en cuencas endorreicas pre-andinas (3000m snm), muestran un pasado altamente variable durante el Pleistoceno Superior. En particular se han identificado dos fases pluviales más húmedas que el presente. El CAPE I desarrollado entre 18,1 a 14,1 kyr BP y el CAPE II desarrollado entre 13 y 11 kyr BP (Latorre et al., 2006; Maldonado et al., 2005; Quade et al., 2008). Los registros sedimentarios generados a consecuencia de estos eventos se han interpretado de manera general para las cuencas pre-andinas. Particularmente, en el Salar de Punta Negra (SPN) la presencia de horizontes sedimentarios con materia orgánica se ha asociado a ambos CAPE e interpretado como lagunas que cubrieron la cuenca (Lynch, 1986) y/o humedales extendidos o lagunas de agua somera (Grosjean et al., 2005; Quade et al., 2008). Si bien Quade et al. (2008) definen una estratigrafía y caracterización para los sedimentos generados por las fases húmedas y secas, a partir de la correlación estratigráfica de secuencias individuales, en el salar de Imilac y el área norte del SPN, no existe un análisis de variación y respuesta a escala local de los ambientes. Debido a ello, este trabajo planteó analizar las facies sedimentarias e interpretar la geomorfología local para entender la cronología de los ambientes generados a consecuencia de las fases húmedas y si esto varían a escala de la cuenca.

Para ello se complementó el estudio realizado por Quade et al. (2008) hacia el sur, analizando ocho nuevos sitios donde se relevó la estratigrafía, se realizó muestreo sedimentario de cada facie, junto a un ajuste cronológico a partir de siete dataciones por radiocarbono y un análisis geomorfológico a través de imágenes satelitales.

Se reconocieron cuatro facies sedimentarias: arenas masivas (Sm), turba fibrosa (C), limo masivo (Fsm), gravas gruesas (Gmm) que al relacionar posición estratigráfica, relación de contacto y contexto geomorfológico, se definen tres unidades: (1) depósitos finos de abanico aluvial distal interestratificados con depósitos de paleo-humedales; (2) depósitos de cobertura de grava gruesa, asociados a flujos gravitacionales de detritos, con alta concentración de material grueso en superficie producto de deflación eólica; y (3) depósitos gruesos de abanico aluvial asociados a flujos gravitacionales no selectivos, de características torrenciales, que erosionan a los depósitos previos, siendo estos últimos la unidad sedimentaria más joven. Las dataciones obtenidas por radiocarbono se agrupan entre los 12.390±240 años cal BP y los 10.500 ± 180 años cal BP, coincidentes con los resultados anteriormente reportados. A partir de este registro, podemos dar cuenta que durante la transición Pleistoceno-Holoceno, existieron condiciones de mayor humedad en el SPN, capaces de sustentar la formación de

humedales. El nivel freático descendió posiblemente posterior a los 10500 años cal BP y no existe evidencia en el registro sedimentario que indique un ascenso posterior a niveles iguales o superiores. Según las características observadas en las columnas estratigráficas, podemos dar cuenta que, hacia el sur de la cuenca en la llanura de inundación de la desembocadura de la quebrada Lullaillaco, el desarrollo de los horizontes orgánicos es acotado, de potencia ~10 cm, dispersos, con alto contenido de sales evaporíticas y estructuras de disolución. A su vez, los horizontes con contenido de materia orgánica, que se desarrollan hacia el norte de la cuenca, presentan mayor espesor y continuidad lateral alrededor de los lóbulos terminales de los sistemas aluviales, junto con el desarrollo de pequeñas películas de limo blanco (posiblemente diatómico) y zonas subhorizontales con oxidación anaranjada.

Las edades obtenidas concuerdan con la unidad B3 documentada por Quade et al. (2008), unidad definida en el Salar de Imilac, conformada por fango diatómico verde mezclado con capas de materia orgánica. En el salar de Imilac, estos depósitos continúan expuestos por 8-10 km² continuos, con potencias de hasta 75 cm. Al comparar las observaciones, se identifican variaciones en el desarrollo de la unidad B3 a nivel de cuenca. Ya que los depósitos se pueden seguir lateralmente por solo algunos metros en el SPN y varían su potencia y extensión lateral dependiente de cada quebrada que desagua en ellos. Esto sugiere que el ambiente de humedales se desarrolló en los escarpes sedimentarios de abanicos aluviales, sustentados por lagunas someras aisladas entre sí. Por lo que el desarrollo de lagunas y humedales extendidos por toda la cuenca, planteado por Lynch (1986) y Quade et al. (2008), no fue tal en el SPN.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Grosjean, M., Núñez, L., Cartajena, I., 2005. Palaeoindian occupation of the Atacama Desert, northern Chile. *Journal of Quaternary Science* 20 (7-8): 643-653.

Latorre, C., Betancourt, J., Arroyo, M., 2006. Late Quaternary vegetation and climate history of a perennial river canyon in the Río Salado basin (22°S) of Northern Chile. *Quaternary Research* 65: 450-466.

Lynch, T., 1986. Un reconocimiento arqueológico en el Salar de Punta Negra. II Región. *Revista Chungará*, 16-17, 75-88.

Maldonado, A., Betancourt, J.L., Latorre, C., Villagrán, C., 2005. Pollen analyses from a 50,000-yr rodent midden series in the southern Atacama Desert (25°30'S). *Journal of Quaternary Science* 20: 493-507.

Quade, J., Rech, J. A., Betancourt, J. L., Latorre, C., Quade, B., Rylander, K. A., Fisher, T., 2008. Paleo wetlands and regional climate change in the central Atacama Desert, northern Chile. *Quaternary Research* 69: 343-360. <https://doi.org/10.1016/j.yqres.2008.01.003>.

DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA-SEDIMENTARIA DE LA PARTE ALTA DEL VALLE DEL RÍO MAIPO (34°S) DESDE EL ÚLTIMO MÁXIMO GLACIAL

Laura Díaz-McAdoo^{*1}, Stella Maris Moreiras¹, Antonio Maldonado² y Esteban Honores²

(1) Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), CCT Mendoza, Argentina.

(2) Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile.

*Autor de correspondencia: lau.dia.mac@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Geomorfología, Valle andino, Sistemas sedimentarios.

La dinámica sedimentaria en los valles andinos está estrechamente ligada con las condiciones climáticas predominantes. Hacia finales del Pleistoceno (~17-15 ka) ocurrió una transición de época glacial a un interglacial, lo que generó un retroceso de las grandes masas de hielo. Este fenómeno climático generó procesos geomorfológicos que impactaron en el paisaje andino, como la formación de grandes arcos morrénicos, valles en U, valles colgados y cuerpos lagunares "tipo tarn" o asociados a las morrenas, y la exposición de paredes aborregadas verticales. Se postula que desde el último máximo avance glacial (LGM, por su sigla en inglés) al Holoceno, habrían ocurrido la mayor parte de los fenómenos de remoción en masa en el flanco oeste de la cordillera Principal de los Andes de Chile central (32° - 34°S), por fracturas a consecuencia de las condiciones de relajación de las laderas rocosas con el retroceso glacial y la exposición al intemperismo, además del efecto de la degradación del permafrost y descongelamiento (Abele, 1984). Sin embargo, otros estudios plantean la sismicidad somera como mecanismo desencadenante (Antinao y Gosse, 2009). Si bien la alteración hidrotermal producto de la intrusión de cuerpos terciarios podría afectar la inestabilidad de las laderas, las pronunciadas pendientes de los valles generadas a consecuencia del avance y retroceso glacial favorecen la ocurrencia de grandes derrumbes (Moreiras y Sepúlveda, 2015). Sin embargo, el rol de la actividad volcánica ha sido subestimado en la región andina de la cuenca del río Maipo [Fig. 1]. Esta zona está ubicada en el sector de transición entre la subducción de tipo loza plana hacia el norte (27°- 33°S) y subducción normal hacia el sur (33°- 47°S) con marcado vulcanismo (e.j.: volcán Maipo). Asimismo, la zona se encuentra en la transición climática entre un predominio de aridez hacia el norte y un clima lluvioso hacia el sur acompañado por un marcado descenso topográfico de la cordillera. Si bien, dentro de la cuenca del río Maipo existen estudios de remociones en masa en las subcuencas de los ríos Colorado, Yeso y Volcán (ej. Abele, 1984; Rebolledo et al., 2000; Antinao y Gosse, 2009; Moreiras y Sepúlveda, 2015), no existen trabajos geomorfológicos en el valle de la naciente del río Maipo (subcuenca Alto Maipo). Recientemente Melo et al. (2022) asoció una avalancha de roca originada en el cerro Marmolejo, subcuenca río Yeso (33°S) a la posible actividad volcánica de la región, pero desestimó la variabilidad climática como uno de los principales condicionantes. En consecuencia, se ha propuesto analizar la influencia de la actividad volcánica en la estabilidad de laderas en la zona de la subcuenca de Alto Maipo o "naciente del río Maipo" (33,5°-34,5°S). Además, se propone analizar proxies climáticos obtenidos de testigos sedimentarios de lagunas y paleo lagunas de esta cuenca.

Para lograr este objetivo, desarrollamos como primera instancia, un análisis geomorfométrico a través del procesamiento de imágenes satelitales. En enero del presente año se realizó una campaña de terreno para realizar muestreo de sedimentos, recuperación de testigos de humedales y levantamiento de columnas estratigráficas, en colaboración con el equipo de del laboratorio de palinología de CEAZA. Diversas muestras fueron tomadas para ensayos granulométricos, composicionales mineralógicos y geoquímicos, así como eventuales dataciones en niveles guías.

En terreno fue posible observar el emplazamiento y colapsos de morrenas frontales en el valle, depósitos paleo-lacustres relicticos, principalmente, se identificó un depósito de relleno de fondo de valle aterrizado, de gran volumen. Este registra tres pulsos de sedimentación, en contacto planar, matriz soportado, con mala selección, constituido por clastos de grava gruesa a bloques, angulosos a subangulosos inmersos en una matriz de arena y gravas finas. El mismo fue erosionado por el río Maipo, proceso que expuso perfiles de ca. 20 m. En primera instancia, se infiere que este depósito podría tener una componente volcánica en su génesis, asociándolo a un evento de lahar o de remoción en masa, pero es necesario corroborar con geoquímica de la matriz del depósito y un análisis detallado de los sistemas sedimentarios del valle, junto con los registros de actividad del volcán Maipo y los resultados obtenidos de los testigos sedimentarios de los humedales y lagunas. Los gatillantes y condicionantes de la evolución sedimentaria del cuaternario en los Andes Centrales aun es objeto de debate, por lo que este tipo de estudios busca entregar más datos obtenidos desde el trabajo de campo para aportar en esta discusión.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Abele, G., 1984. Derrumbes de montaña y morrenas en los Andes chilenos. *Revista de Geografía Norte Grande* 17: 17–30.

Antinao, J.L., Gosse, J., 2009. Large rockslides in the Southern Central Andes of Chile (32°-34.5°S): Tectonic control and significance for Quaternary landscape evolution. *Geomorphology* 104 (3-4): 117-133.

Melo, V., Easton, G., Rebolledo, S., 2022. On the genesis of a massive Holocene rock avalanche deposit in the Yeso River catchment, Andes Cordillera of central Chile. *Geomorphology* 406: 108214.

Moreiras, S., Sepúlveda, S., 2015. Megalandslides in the Andes of central Chile and Argentina (32° - 34°S) and potential hazards. *Geological Society, London, Special Publications* 399 (1): 329.

Rebolledo, S., Elgueta, S., Carrasco, N., Vatin Perignon, N., Kieffer, G., 2000. Zonificación del peligro de remoción en masa en San José de Maipo, valle del río Maipo, Región Metropolitana. *IX Congreso Geológico Chileno. Actas* 1: 102–106.

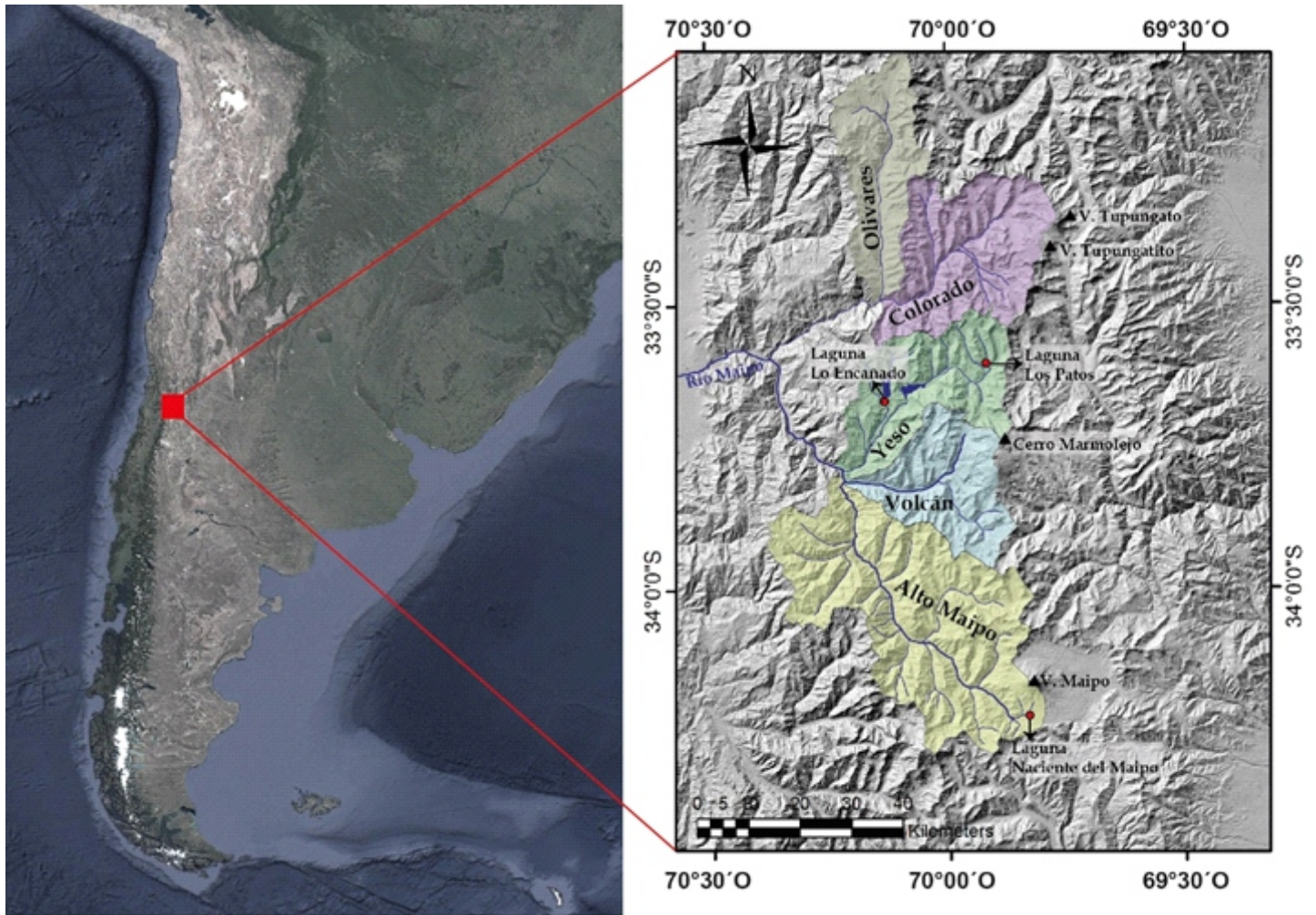


Figura 1: Izquierda: Imagen satelital del continente sudamericano donde se observa el territorio de Argentina y Chile, junto con parte del océano Atlántico y Pacífico, norte geográfico. Derecha: Modelo de elevación digital de la parte alta de la cuenca del río Maipo, donde se muestra el área de estudio (subcuenca Alto Maipo).

ANÁLISIS SEDIMENTOLÓGICO DE GEOFORMAS LINEALES EN EL ZANJÓN DE APOCANGO, BOLSÓN DE FIAMBALÁ, CATAMARCA

Delfina Fernandez Molina^{*1,2} y Patricia L. Ciccioli^{1,2}

(1) Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

(2) Universidad de Buenos Aires-CONICET. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA). Buenos Aires. Argentina.

*Autor de correspondencia: delfina.f.m@gmail.com

PALABRAS CLAVE: TARs, megaóndulas gravo-arenosas, Fiambalá.

El Bolsón de Fiambalá es un valle intermontano limitado por el Sistema de Famatina al oeste, las Sierras Pampeanas al este y la Puna al norte, que se caracteriza por la ocurrencia de importantes depósitos eólicos principalmente en el centro y este y, en menor medida, fluvio-aluviales (Fig. 1). Presenta condiciones ambientales áridas a semiáridas y una dirección preferencial de vientos del sudoeste y oeste con velocidades de hasta 50 km/h (Ciccioli et al., 2021). En la presente contribución nos enfocamos en el estudio sedimentológico de unas geoformas lineales particulares a las que podemos definir como TARs (transverse aeolian ridges) o megaóndulas gravo-arenosas (Milana, 2009; De Silva et al., 2013), que se desarrollan en la parte media del valle en el Zanjón de Apocango. Su caracterización resulta relevante ya que, en dicho sector del valle (27°36'8,8"S - 67°38'23,4"O y 27°35'43,1"S - 67°39'5,2"O), actualmente, las acumulaciones eólicas arenosas no son usuales.

La metodología de trabajo consistió en la realización de un mapeo preliminar de las geoformas; tareas de campo relacionadas con la descripción y muestreo de la cubierta superficial, levantamiento de una sección artificial y relevamientos fotográficos generales y de detalle mediante un dron. En el laboratorio se realizaron los estudios granulométricos consistentes en la medición con calibre de las gravas, tamizado de la fracción más fina y cálculo de los principales parámetros (moda, media, selección, forma, esfericidad y redondeamiento). También se determinó la composición de las gravas y de la fracción arenosa mediante la observación de preparados al microscopio petrográfico realizando un conteo de aproximadamente 300 granos por muestra.

Las geoformas analizadas se encuentran en una angosta quebrada delimitada por depósitos plioceno-pleistocenos y niveles de bajada antiguos, sobre las barrancas del zanjón. Se caracterizan por ser lineales simétricas a levemente asimétricas hacia el este con una altura promedio de entre 50 a 60 cm y un ancho de 8,50 a 9 m. Se disponen como cuerpos muy aislados con crestas rectas de dirección aproximada E-O (82°-261°). La cobertura superficial analizada exhibe una distribución de frecuencias bimodal con una moda gravosa en guija gruesa (-4,5φ) y otra en arena fina (2,5φ), una media en gránulo (-1,89φ) y una muy pobre selección (σ : 2,73). Los clastos tamaño grava son subredondeados, de esfericidad moderada, con formas laminar, prolada, discoidal, esférico-prolado y esférico-laminar dominantes. De acuerdo con su composición, se clasifican como clasto-ortograsas líticas donde predominan las gravas de origen sedimentario y volcánico ácido. A partir del análisis de las modas detríticas de la fracción arenosa se obtuvo que los líticos son el componente dominante (45,84%) seguido por los feldespatos (27,64%) y por último el cuarzo (26,52%) por lo que las muestras se clasificaron según la propuesta de Folk et al. (1970) como litoarenitas feldespáticas. Dado el alto porcentaje de fragmentos

líticos se planteó un diagrama hijo (Lm+Lpa, Lv y Ls) y resultó que los líticos volcánicos predominan (75,35%) siendo los de composición ácida los más representados (84,01%). En un perfil transversal de una de las geoformas que comprende desde la cubierta externa hasta los 50 cm de profundidad, cuya base está cubierta, se identificaron de base a techo las siguientes unidades de geometría tabular y contactos netos a transicionales: 1) arena fina a limosa con gravilla dispersa y estructura masiva, 2) arena guijarrosa con estructura masiva a levemente laminada, 3) arena fina a limosa masiva y 4) cobertura gravo-arenosa.

Se interpreta que el origen de estas geoformas podría estar asociado a: 1) la migración de óndulas eólicas S-R, 2) coalescencia de óndulas eólicas, ante un aumento del tamaño de grano, formando la TARs, y 3) generación de una cobertura de partículas más gruesas que cubren la cresta de la misma producto de un aumento de la deflación en el sector (Fernandez Molina, 2020). La localización de las geoformas es congruente con la dirección de vientos predominantes (O-SO). Probablemente debido al efecto Venturi, la velocidad del viento se acelera en la estrecha quebrada propiciando la deflación y formación de la cobertura gravosa de las megaóndulas que protege a la fracción arenosa infrayacente; y favorece el transporte y deposición del material arenoso en los campos de dunas del sector oriental. Sin embargo, no se descarta que un control estructural haya condicionado el desarrollo de las mismas.

De acuerdo con las características composicionales obtenidas se puede interpretar que el aporte principal del material arenoso como gravoso proviene del sector occidental del valle (Sistema de Famatina). Esto concuerda con las direcciones preferenciales de los vientos y coincide con el área fuente del sistema aluvial del Apocango, responsable de movilizar el material gravoso.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Ciccioli, P.L., Ratto, N., Fernandez Molina, D., Castañeda, M.E., 2021. Miradas interdisciplinarias sobre los procesos ambientales actuantes en la localidad arqueológica de Mishma (Bolsón de Fiambalá, departamento Tinogasta, Catamarca). *Relaciones* 46 (2): 0325-2221.

De Silva S.L., Spagnuolo M.G., Bridges N.T., Zimelman J.R., 2013. Gravel-mantled megaripples of the Argentinean Puna: A model for their origin and growth with implications for Mars. *Geological Society of America Bulletin* 125 (11-12): 1912-1929.

Fernandez Molina, D., 2020. Sedimentología del Zanjón de Apocango, Bolsón de Fiambalá, Catamarca. Trabajo Final de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 129 pp. (inédito).

Folk, R.L., Andrews, P.B., Lewis, D.W., 1970. Detrital sedimentary rock classification and nomenclature for use in New Zealand. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics* 13(4): 937-968.

Milana, J.P., 2009. Largest wind ripples on Earth? *The Geological Society of America* 37 (4): 343-346.

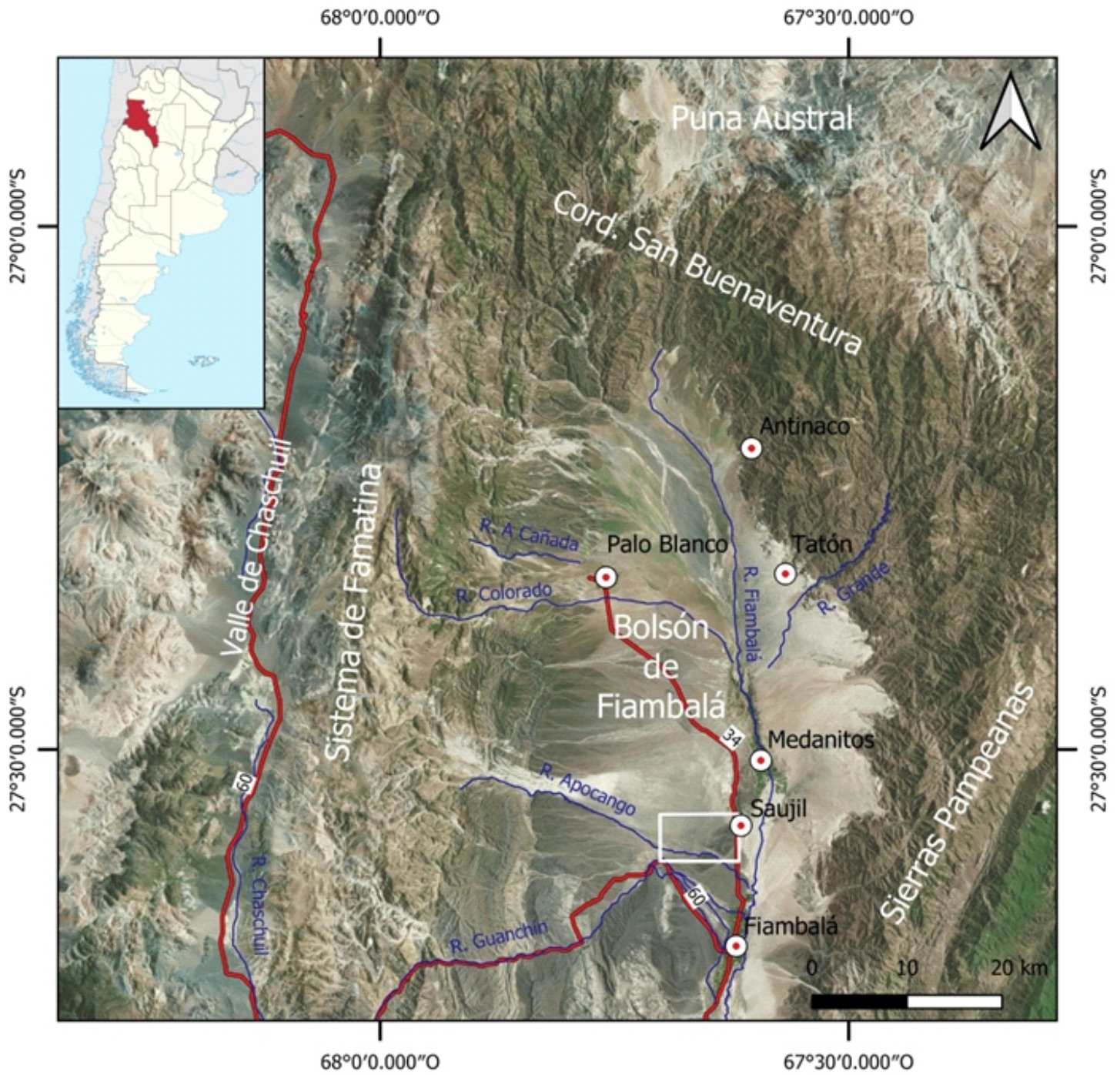


Figura 1. Mapa de ubicación, el recuadro blanco indica el área de estudio.

EL SITIO GNL QUINTERO 1 (GNLQ1), UN EJEMPLO DE PALEOPAISAJE SUMERGIDO EN LA COSTA DE CHILE CENTRAL

Valentina Flores-Aqueveque^{*1,2}

(1) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago 8320000, Chile.

(2) Núcleo Milenio Océano, Patrimonio y Cultura, Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) Iniciativa Científica Milenio, Ñuñoa 7750000, Chile.

*Autor de correspondencia: vfloresa@uchile.cl

PALABRAS CLAVE: paisajes sumergidos, evolución paleoambiental, Pleistoceno tardío, Chile central.

El sitio GNL Quintero 1 (GNLQ1), ubicado en la Bahía de Quintero, costa de Chile central (~32°S) es el único sitio sumergido del Pleistoceno tardío informado, hasta el momento, para la costa suroriental del Pacífico (Cartajena et al., 2013; Carabias et al., 2014; López et al., 2018). Actualmente, se ubica a 650 m de la línea de costa y alrededor de 13 m b.n.m. Una de las características más destacables de este excepcional sitio es la alta frecuencia y diversidad de restos fósiles de fauna terrestre extinta (López et al., 2018) del Pleistoceno tardío, los cuales se encuentran inmersos en una matriz de sedimento fino, registrando un contexto primario de alta resolución. Este conjunto faunístico ha sido ampliamente estudiado (análisis taxonómicos (Cartajena et al., 2013) y tafonómicos (López et al., 2012), caracterización isotópica (López et al., 2018) y determinación mineralógica de tinciones en huesos (Cartajena et al., 2021). Sin embargo, las condiciones de formación de este sitio y las características ambientales en que estos animales habitaron no han sido determinadas. En este trabajo se analiza la estratigrafía, sedimentología y geoquímica de dos testigos de sedimentos marinos extraídos de la Bahía de Quintero. Esta información se complementa con datos sismoestratigráficos con el objetivo de determinar las condiciones depositacionales involucradas en la formación y evolución de este sitio actualmente sumergido.

A partir de los resultados de estos análisis proponemos un modelo de evolución ambiental de 3 etapas: (1) Previo a 28 ka se forma una laguna somera de agua dulce sobre una planicie fluvial expuesta en un contexto climático relativamente árido. (2) Posteriormente, entre 28-21 ka, esta laguna se expande y profundiza bajo las condiciones climáticas húmedas que afectaron Chile central durante el Último Máximo Glacial (UMG). (3) Finalmente, entre 8,5-8,0 ka, la transgresión marina post-glacial del Holoceno medio inundó el sitio y probablemente erosionó la parte superior de la secuencia depositada durante la transición Pleistoceno-Holoceno.

Nuestros resultados sugieren que durante el UMG, sistemas de lagunas de agua dulce desarrollados en la costa de Chile central representaron un hábitat atractivo para una gran diversidad de fauna, estando disponible para potenciales ocupaciones humanas. Esto ofrece una nueva perspectiva de disponibilidad de recursos en la plataforma continental del margen oriental de Sudamérica durante el Pleistoceno tardío.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Carabias, D., Cartajena, I., Simonetti, R., López, P., Morales, C., Ortega, C., 2014. Submerged paleolandscapes: site GNL Quintero 1 (GNLQ1) and the first evidence from the Pacific coast of south America. In: Evans, A., Flatman, J., Flemming, N. (Eds.), Prehistoric Archaeology on the Continental Shelf. A Global Review. Springer, New York, pp. 131–149.

Cartajena, I., López, P., Carabias, D., Morales, C., Vargas, G., Ortega, C., 2013. First evidence of an underwater Final Pleistocene terrestrial extinct faunal bone assemblage from Central Chile (South America): taxonomic and taphonomic analyses. *Quaternary International* 305: 45–55.

<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.12.041>.

Cartajena, I., Celis, F., Flores-Aqueveque, V., Pavez, J., Carabias, D., Simonetti, R., Arancibia, M.J., 2021. Mineral species and formation processes: Raman spectroscopic and microscopic analysis of stains from a late Pleistocene continental faunal bone assemblage, central Chile. *Geoarchaeology* 1–15.

<https://doi.org/10.1002/gea.21847>

López, P., Cartajena, I., Olivares, G., López, O., Carabias, D., Morales, C., 2012. Aplicación de Microscopio electrónico de Barrido (MEB) y espectroscopía de Energía dispersiva (EDS). In: Acosta, A., Loponte, D., Muscio, L. (Eds.), para distinguir alteraciones térmicas en restos osteofaunísticos de un sitio sumergido del Pleistoceno final de la costa de Chile central. En *Temas de Arqueología, Estudios Tafonómicos y Zooarqueológicos (II)*. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires, pp. 25–44.

López, P., Cartajena, I., Carabias, D., Prevosti, F., Maldonado, A., Flores-Aqueveque, V., 2018. Reconstructing drowned terrestrial landscapes. Isotopic paleoecology of a late Pleistocene extinct faunal assemblage: site GNL Quintero 1 (GNLQ1) (32°S, Central Chile). *Quaternary International* 463 (A). <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.08.017>, 153-150.

VARIABILIDAD INTERANUAL DE LOS VIENTOS DEL OESTE EN PATAGONIA SUR (51°S), IMPLICANCIAS PARA EL TRANSPORTE EÓLICO DE SEDIMENTOS

Carolina Gómez-Fontéalba^{*1}, Valentina Flores-Aqueveque¹ y Stephane Alfaro²

(1) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago 8320000, Chile.

(2) LISA-UMR CNRS 7583, Universités Paris-Est Créteil et Paris-Diderot, IPSL, Créteil, France.

*Autor de correspondencia: carolina.gomez.f@ug.uchile.cl

PALABRAS CLAVE: Vientos del oeste, datos climáticos, proxy paleoclimático.

Los reanálisis y modelos climáticos entregan información importante que permite, entre otros, simular las intensidades del viento en zonas donde hay escasas observaciones meteorológicas. Debido a las diferentes resoluciones temporales y espaciales, estos deben ser evaluados para reproducir con alta precisión la variabilidad climática de la zona de estudio. En particular, en Patagonia Sur, una zona austral con una compleja topografía, existen pocas estaciones meteorológicas y la información climática existente presenta una baja resolución temporal, por lo que el uso de estos datos son claves para comprender la variabilidad climática de la región en las últimas décadas.

En esta investigación, se estudian los vientos del oeste a través de la integración de datos climáticos, en su zona de máxima intensidad (~51°S) (Browne et al., 2022), con el objetivo de analizar la variabilidad interanual de vientos fuertes. Estos vientos son capaces de transportar partículas líticas (Bagnold, 1941) que luego son depositadas y conservadas, por ejemplo, en sedimentos lacustres, quedando registrada de manera directa los cambios pasados en su intensidad.

Los resultados y conclusiones de este trabajo indican que: (1) los vientos del oeste en 51°S, registrados por estaciones meteorológicas, muestran una marcada estacionalidad en magnitud, caracterizada por vientos más intensos durante el verano austral y vientos más débiles durante el invierno austral. Además, se muestra una estacionalidad en la dirección del viento que no ha sido contemplada anteriormente en la literatura. (2) De los tres reanálisis estudiados, ERA5 y MERRA-2 son los reanálisis que mejor se ajustan a las mediciones registradas, simulando bien los datos de la estación a escala diaria, mensual y anual (Gómez-Fontéalba et al., 2022). (3) Los modelos regionales analizados se ajustan con alta precisión a las variaciones de la intensidad del viento de ERA5 y MERRA-2. (4) Los modelos climáticos globales no presentan buenas correlaciones a escala diaria con los reanálisis, pero mejoran su comportamientos a escalas anuales y quinquenales en un periodo ~150 años.

Estos resultados sugieren que se podrían utilizar series de ~150 años para representar las variaciones de los vientos fuertes, si se extrapola su buen rendimiento a toda la serie temporal. Al tener mayor cantidad de datos, los resultados de este trabajo podrían calibrar un proxy directo de viento, relacionando el transporte de partículas líticas eólicas con la velocidad del viento en la zona de interés, reconstruyendo cuantitativamente la intensidad de los vientos del oeste en Patagonia Sur para los últimos cientos o miles de años. De esta forma, esta reconstrucción paleoclimática sería pionera en la región y permitiría mejorar sustancialmente las reconstrucciones realizadas previamente de los vientos del oeste, ya que se basan en proxies indirectos y no en datos directos como el registro sedimentológico.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Browne, I. M., Moy, C. M., Riesselman, C. R., Neil, H. L., Curtin, L. G., Gorman, A. R., Wilson, G.S., 2017. Late Holocene intensification of the westerly winds at the subantarctic Auckland Islands (51°S), New Zealand. *Climate of the Past* 13(10): 1301-1322.

Bagnold, R.A., 1941. The Physics of Blown Sand and Desert Dunes. (1sted.) Chapman and Hall, London.

Gómez-Fontéalba, C., Flores-Aqueveque, V., Alfaro, S.C., 2022. Variability of the Southwestern Patagonia (51° S) Winds in the Recent (1980–2020) Period: Implications for Past Wind Reconstructions. *Atmosphere* 13(2): 206.

RECONSTRUCCIÓN HIDROCLIMÁTICA BASADA EN ANILLOS DE CRECIMIENTO PARA EL NOROESTE DE LA PATAGONIA Y DE LOS ANDES CENTRALES DE ARGENTINA Y SU TELECONEXIÓN CON LA CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA A GRAN ESCALA

Martín Hadad^{*1,2}, Daniel Flores^{1,2}, Edgardo Melián¹, Verónica Gallardo¹ y Fidel A. Roig³

(1) Laboratorio de Dendrocronología de Zonas Áridas, CIGEOBIO (CONICET-UNSJ). Av. Ignacio de la Roza 590 (oeste), J5402DCS, Rivadavia, San Juan, Argentina.

(2) Gabinete de Geología Ambiental, Instituto de Geología Emiliano P. Aparicio (INGEO-FCEfyN-UNSJ). Av. Ignacio de la Roza 590 (oeste), J5402DCS, Rivadavia, San Juan, Argentina.

(3) Laboratorio de Dendrocronología e Historia Ambiental, IANIGLA-CCT CONICET-Mendoza, Argentina.

*Autor de correspondencia: mhadad@unsj-cuim.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Paleoclima, sedimentología, cuaternario.

Los modelos climáticos proyectan sequías de mayor intensidad y persistencia en muchas regiones áridas y semiáridas, como el norte de la Patagonia y los Andes Centrales, lo que constituye una seria preocupación a nivel mundial. La disponibilidad de humedad tiene una influencia significativa en la dinámica, la estabilidad y el funcionamiento de los ecosistemas terrestres. En este estudio, se utilizaron cronologías de ancho de anillos de árboles de *Austrocedrus chilensis* que crecen en el noroeste de la Patagonia y de arbustos *Adesmia pinifolia* que crece en los Andes Centrales para realizar dos reconstrucciones del Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI, Vicente-Serrano et al., 2010) para el último milenio. Las relaciones espaciales y temporales de las reconstrucciones de SPEI están asociadas con el Modo Anular Sur y la variabilidad de la Temperatura de la Superficie del Mar del Pacífico. La variabilidad temporal observada en la reconstrucción del SPEI está modulada por la dinámica de la circulación atmosférica a escala hemisférica. Estos forzamientos climáticos son probablemente responsables de la intensidad y la alta tasa de ocurrencia de eventos climáticos extremos en noroccidente patagónico y andes centrales.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Vicente-Serrano, S.M., Begueria, S., Lopez-Moreno, J.I., 2010. A multiscale drought index sensitive to global warming: the standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate* 23: 1696–1718.

SEDIMENTOLOGÍA Y PEDOGÉNESIS DE LOS DEPÓSITOS PLEISTOCENOS DE LA CUENCA DEL RÍO SAUCE GRANDE: ESTUDIOS PRELIMINARES.

Lara Manoccio*^{1,2}, Elisa Beilinson^{1,2} y María Sol Raigemborn^{1,2}

(1) Centro de Investigaciones Geológicas (CONICET-UNLP). Diagonal 113 y calle 64, La Plata, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Calle 1 644, La Plata (CP: 1900), Argentina.

*Autor de correspondencia: lmanoccio@cig.museo.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: sistema fluvial, paleosuelos, Cuaternario.

La historia geológica del post Plioceno tardío en el sector sureste de la llanura interserrana bonaerense se encuentra registrada en depósitos fluviales y aluviales. Éstos fueron depositados sobre valles labrados que se desarrollaron sobre un sustrato mio-plioceno a causa de una etapa de erosión generalizada. El objetivo de este estudio se focaliza en caracterizar los depósitos sedimentarios desde un punto de vista sedimentológico y paleopedológico del Pleistoceno de la Cuenca del Río Sauce Grande.

En el presente trabajo se muestran resultados preliminares de tres localidades en la zona media del Río Sauce Grande: Balneario Saldungaray, Chacra La Blanqueada y Bajo San José, en donde se realizaron doce perfiles sedimentológicos y paleopedológicos de detalle y se tomaron muestras de psamitas y pelitas para realizar análisis petrográficos y por difracción de rayos X (DRX).

A partir del análisis sedimentológico y paleopedológico, se definieron ocho facies. Tres facies gravosas: matriz sostén masiva (Gmm), clasto sostén masiva (Gcm) y clasto sostén con gradación normal (Gcn), tres facies arenosas: arenas con estratificación sigmoidal (St), con laminación horizontal (Sh) y masivas (Sm) y dos facies limosas: con laminación horizontal (Fl) y masivas (Fm). En las tres localidades descritas se identificaron niveles de calcretas que cubren las terrazas más modernas y frecuentes niveles de paleosuelos asociados a las facies Sm y Fm. A partir del estudio macro y micromorfológico de los niveles pedogenizados en la localidad de Chacra la Blanqueada, se definieron tres pedotipos: (1) Calcisoles /Inceptisoles cálcicos (horizontes Bssk, Bk y Ck): caracterizados a macroescala por la presencia de nódulos y rizolitos carbonáticos y a microescala por revestimientos y nódulos micríticos, bloques subangulares y vacíos planares; a macro; (2) Protosoles/Inceptisoles (horizonte A y Bw): caracterizados por la presencia de rizolitos y a microescala por presentar estructura migajosa, pellets fecales y restos de tejidos vegetales; y (3) Protosol vértico/Inceptisol vértico (horizontes A, Bss, BC y C): se caracterizan por presentar nódulos de óxidos de hierro y manganeso y a microescala fábrica-b grano y poroestría y nódulos y revestimientos de óxidos de hierro y manganeso. El análisis de DRX sobre roca total, en los paleosuelos, permitió reconocer un dominio de cuarzo, (moderado a muy abundante), acompañado por plagioclasas (escasas a moderadas), feldespatos (escasos a moderados), argilominerales (escasos), cristobalita (escasos) y en algunos perfiles se identificó calcita (escaso a moderado). En la fracción arcilla se observan contenidos

variables de illita (muy abundante a escasa), esmectita (muy abundante a escasa), caolinita (moderada a escasa) y en algunos casos interestratificados de illita/esmectita (escasa).

Los depósitos Pleistocenos en la zona media del Río Sauce Grande se habrían acumulado en un ambiente fluvial con frecuente desarrollo de paleosuelos. El apilamiento vertical de facies define un arreglo granodecreciente, el cual representa un descenso en la velocidad de transporte de los flujos que culmina con períodos de estabilidad asociados a desarrollo de paleosuelos y/o niveles de calcretas. En la formación del Pedotipo 1 actuaron procesos de carbonatación y vertizolización, mientras que en el Pedotipo 2 procesos de bioturbación e hidromorfismo, y en el Pedotipo 3 actuaron los procesos de vertizolización e hidromorfismo. Estos paleosuelos presentan un orden estratigráfico. Los Calcisoles y Protosoles vérticos caracterizan la parte media de la sucesión, y los Inceptisoles la parte alta. Los paleosuelos que se desarrollan en la secuencia sugieren condiciones climáticas semiáridas que eventualmente alternaban con estaciones de mayor humedad.

ARROYO LA ENSENADA: MODELO DE REGISTRO PRE-INSTRUMENTAL PARA LA PREDICCIÓN DE ESCENARIOS HIDRO-CLIMÁTICOS EXTREMOS EN ENTRE RÍOS, ARGENTINA

Oscar A. Pedersen^{1,2}, M. Belén Thalmeier^{1,2}, M. Cecilia Zalazar², Ernesto Brunetto^{1,2} y M. Isabel Romero¹

(1) Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CICYTTP-CONICET-Prov. ER-UADER), Dr. Materi y España s/n, (E3105BWA) Diamante, Entre Ríos, Argentina.

(2) Laboratorio de Geología de Llanuras (LAGEO) - Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos (FCYT-UADER), Ruta 11 km 10.5 (E3100 XAD), Oro Verde, Entre Ríos, Argentina.

*Autor de correspondencia: pedersen.oscar@gmail.com

La ocurrencia de eventos hidro-climáticos extremos y la recurrencia a largo plazo pueden ser abordadas a partir de información sedimentológica, geodésica y geofísica. Este enfoque a través de la evidencia histórica y geológica permite suministrar datos pre-instrumentales para obtener una estimación la magnitud de eventos de paleo-inundaciones extremas. De esta manera puede realizarse una evaluación más realista de los peligros de inundación y predecir episodios futuros en un área de interés. Los antecedentes sobre el registro Cuaternario del país son numerosos. Éstos refieren a la estratigrafía, sedimentología, paleoambientes, geomorfología, paleontología, paleoclima y magnetoestratigrafía. A pesar de los avances del Cuaternario, en la Provincia de Entre Ríos, el período Holoceno representa un hiato en el conocimiento de esta región. Su estudio se encuentra en una etapa preliminar de desarrollo en lo que refiere al esquema cronoestratigráfico/geocronológico. La presente investigación se enfoca en la definición y modelado de la subcuenca hidrológica La Ensenada, ubicada en el sector distal de la cuenca del río Paraná, Entre Ríos. El objetivo principal fue identificar terrazas del Holoceno de diferente orden de jerarquía y realizar el análisis de niveles del registro geológico de los últimos 3000 años asociados a los diferentes controles alocíclicos sobre la sedimentación. La caracterización del actual sistema hidrológico, la reconstrucción histórica de crecidas y el análisis del registro sedimentario del Holoceno tardío, permitirán identificar eventos paleoclimáticos extremos del pasado reciente. El Arroyo La Ensenada registró en abril del año 1966 una crecida extrema que provocó importantes daños en la infraestructura local, dejando aislada la localidad de Diamante con la capital provincial por el derrumbe del puente sobre ruta provincial 11.

La metodología utilizada integra observaciones de campo y gabinete a partir de los modelos digitales de elevación (MDE) y modelos digitales de terreno (MDT) a diferentes escalas espaciales y resolución. La integración de datos de perfiles geológicos, imágenes de alta resolución de drone, datos geodésicos MDE-MDT calibrados, modelado implícito 3D, reconstrucciones fotogramétricas históricas y antecedentes paleo-ecológicos, permite reconstruir la recurrencia de eventos climáticos extremos del registro pre-instrumental.

Geomorfológicamente, la región se encuentra dentro de Provincia Geomorfológica Pampa Norte, caracterizada por una secuencia loess/paleosuelos del Cuaternario superior (Iriondo, 1988), y el Sistema Geomorfológico Colinas Loésicas de Crespo (Iriondo, 1998) resultado de la acción combinada de procesos eólicos y fluviales. La Cuenca del Arroyo Ensenada está integrada por una red de drenaje de diseño dendrítico, y presenta elementos geomorfológicos de origen fluvial. El cauce presenta escasa divagación y se

encuentra medianamente incidido en la llanura. La planicie aluvial presenta contornos bien definidos y un ancho variable entre los 100 y 250 m, limitada por 5 terrazas fluviales. Se observan meandros abandonados y paleocauces bien definidos. En las barrancas (5-11 m altura) queda expuesto el registro sedimentario fluvial holoceno con desarrollo terrazas (T1 a T4) en contacto con una secuencia fluvial del Pleistoceno medio-tardío (últimos 300.000 años), representada por el relleno sedimentario de valles incididos durante los períodos de mar bajo (Fm Salto Ander Egg; (Brunetto et al., 2015). Los cuerpos fluviales de esta edad conforman actualmente la terraza más alta (T5) y corresponden a los períodos transgresivos y de mar alto, afectando la cuenca inferior del río Paraná.

La máxima expresión de las terrazas del Holoceno en la cuenca distal del río Paraná se generó posteriormente al pico máximo de la transgresión del Holoceno inferior. El mayor desarrollo de las planicies de inundación se vincula al período correlativo con la etapa de nivel de mar alto (HST), apróx. 8000 años AP (Stieffel Jr., 2019). En las barrancas y terrazas de la subcuenca, se observan depósitos sedimentarios, que sobre la base de información arqueológica de la región (Bonomo et al., 2015; Castro y Castiñeira Latorre, 2017) pueden correlacionarse con dos períodos principales. Éstos corresponden a oscilaciones hidro-climáticas asociadas a los períodos de mejoramiento climático a nivel global: Cálido Romano (2 ka) y Cálido Medieval (1.1 ka AP). Esta cuenca representa un caso testigo para la provincia de Entre Ríos de la dinámica de la región, dado que presenta excelentes exposiciones de secuencias sedimentarias generadas por pulsos de inundaciones durante el Holoceno.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Bonomo, M., Costa Angrizani, R., Apolinaire, E., Noelli, F.S., 2015. A model for the guaraní expansion in the La Plata Basin and littoral zone of southern Brazil. *Quaternary International* 356: 54–73.

Brunetto, E., Ferrero, B.S., Noriega, J.I. 2015. Late Pleistocene lithostratigraphy and sequences in the southwestern Mesopotamia (Argentina): Evidences of the last interglacial stage. *Journal of South American Earth Sciences* 58: 111–128.

Castro, J.C., Castiñeira Latorre, C., 2017. Estudio de la secuencia sedimentaria de la localidad arqueológica Cerros de Boari (Gualedguaychú, Entre Ríos). *Comechingonia. Revista de Arqueología* 21: 75–97.

Iriondo, M., 1998. *Quaternary of Entre Ríos*: 13.

Stieffel Jr., H.R., 2019. Evidence for an Old Parana Delta and Diachroneity in Global Highstands. Thesis of Master of Science. Faculty of The College of Science and Engineering Texas Christian University: 96.

CARACTERIZACIÓN DE LOS DEPÓSITOS CUATERNARIOS EN EL ARROYO EL TALA, SAN LUIS ARGENTINA

Lautaro Pizarro*^{1,2}, Florencia Dispartti², Alberto Basaez² y Jorge Chiesa²

(1) CCT Conicet San Luis. Ejército de los Andes 950 (5700), San Luis, Argentina.

(2) Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de los Andes 950 (5700), San Luis, Argentina.

*Autor de correspondencia: pizarrolautaro93@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Formación Alto Pencoso, Formación El Chimborazo, Formación Algarrobito.

Este trabajo es el resultado de nuevos estudios que se están llevando a cabo en la provincia de San Luis a lo largo de la Depresión Longitudinal Central (DLC) (Fig. 1), tratando de caracterizar y correlacionar las unidades cuaternarias para un mejor conocimiento de la zona. Se presenta un perfil ubicado al noroeste de la localidad de La Calera y al norte de la Sierra del Gigante (32°50'3.38"S - 66°53'24.3"O) (Fig. 1). La metodología de trabajo comprendió la descripción detallada de perfiles y la caracterización sedimentológica, que permitió identificar litofacies, siguiendo una propuesta modificada de Miall (1996), de manera tal de comparar con las contribuciones previas y con otras presentadas en este congreso.

Las principales reseñas geológicas – geomorfológicas previas para el Cuaternario en el área de estudio corresponden a Chiesa et al. (2021) quienes definieron la Formación Alto Pencoso para el Pleistoceno – Holoceno inferior al sur de la zona, mientras que Ojeda et al. (2021) definieron la Formación El Chimborazo al norte de la zona. Finalmente, Chiesa y Ojeda (2021) realizaron una comparación entre las sedimentitas de las formaciones El Chimborazo y Chosmes, definiendo que la primera de ellas, constituye la primer y única referencia de estratos asignados por edades numéricas al Holoceno tardío (1780±30 años AP) en el extremo septentrional de la zona de transición entre el piedemonte oriental de las Serranías Occidentales (SO) y el área occidental de la Depresión Longitudinal Central (DLC).

En el sitio de trabajo, la sucesión del cuaternario tiene aproximadamente 3 m, se inicia con 0,45 m de limos medios con estratificación planar grosera (Lh), geometría tabular con base de espesor no visible y la presencia de venillas de carbonato y bioturbación; continúan 0,25 m de arenas con estratificación horizontal grosera (Sh), moda en arenas medias, geometría tabular con base neta y bioturbación. Por encima se identifican 0,85 m de limos arcillosos masivos, con moda en limos finos y arcillas (LFm), geometría tabular, base transicional, presencia de clastos de gravas aislados y con importante presencia de venillas de carbonatos; suprayacen 0,6 m de arcillas limosas masivas (FLm), con moda en arcillas y limos finos, geometría tabular con base neta; por encima 0,4 m de limos masivos (Lme), con moda en limos medios, geometría tabular con base transicional y un importante nivel de paleosuelo. Y finalmente, culmina la secuencia la litofacies FLm correspondiente a arcillas limosas, con moda en arcillas y limos finos, masivas, geometría tabular, espesor de 0,6 m y caracteri-

zado por la presencia de venillas calcáreas.

La base de la sucesión se interpreta como depósitos de carga de fondo de un sistema fluvial, de características fluidas, de baja a media a energía (Lh, Sh,), asociados a este sistema, flujos hiperconcentrados (LFm, FLm), que de manera eventual desbordaban en la llanura de inundación. Por encima, depósitos de manto eólico (Lme), asociados a acreción vertical de mantos limosos parcialmente vegetados, donde las condiciones favorecieron la formación de un paleosuelo, y finalmente culminando la secuencia, depósitos aluviales (FLm) modernos.

De acuerdo a las características de la sucesión aflorante, puede correlacionarse los primeros 2,1 m con la Formación Alto Pencoso (Pleistoceno), seguido de 0,4 m correspondientes a la Formación El Chimborazo (Holoceno tardío) y culmina la secuencia 0,6 m correspondientes a la Formación Algarrobito (Holoceno tardío tardío). Esta correlación permite afirmar que dichas formaciones se encuentran presentes en todo el faldeo oriental de las Serranías Occidentales.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Chiesa, J., Ojeda, G., 2021. El registro de horizontes edafizados en el centro-oeste de San Luis, Argentina. XVII Reunión Argentina de Sedimentología y Congreso Latinoamericano de Sedimentología. R: 13. Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Chiesa, J., Ojeda, G., Basaez, A., Pizarro, L., 2021. Los depósitos pleistocenos en el sur de las Serranías Occidentales, San Luis, Argentina. VI Simposio del Mioceno – Pleistoceno del Centro Norte de Argentina. R: 13. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Miall, A., 1996. The Geology of Fluvial Deposit: Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology. Springer-Verlag, 582 p., Berlin.

Ojeda, G., Candia Halupczok, D., Chiesa, J., Heider, G., Gogichaishvili, A., Greco, C., Icazatti, F., Irurzun, A., Gogorza, C., 2021. Geomorphology of the Piedmont Area of the Central-East Region of the Serranías Occidentales: Fluvial Systems and Geoarcheology. San Luis, Argentina. En: Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina. Eds.: Bouza P., Rabassa J. y Birmes A. Springer Earth System Sciences: 192-218.

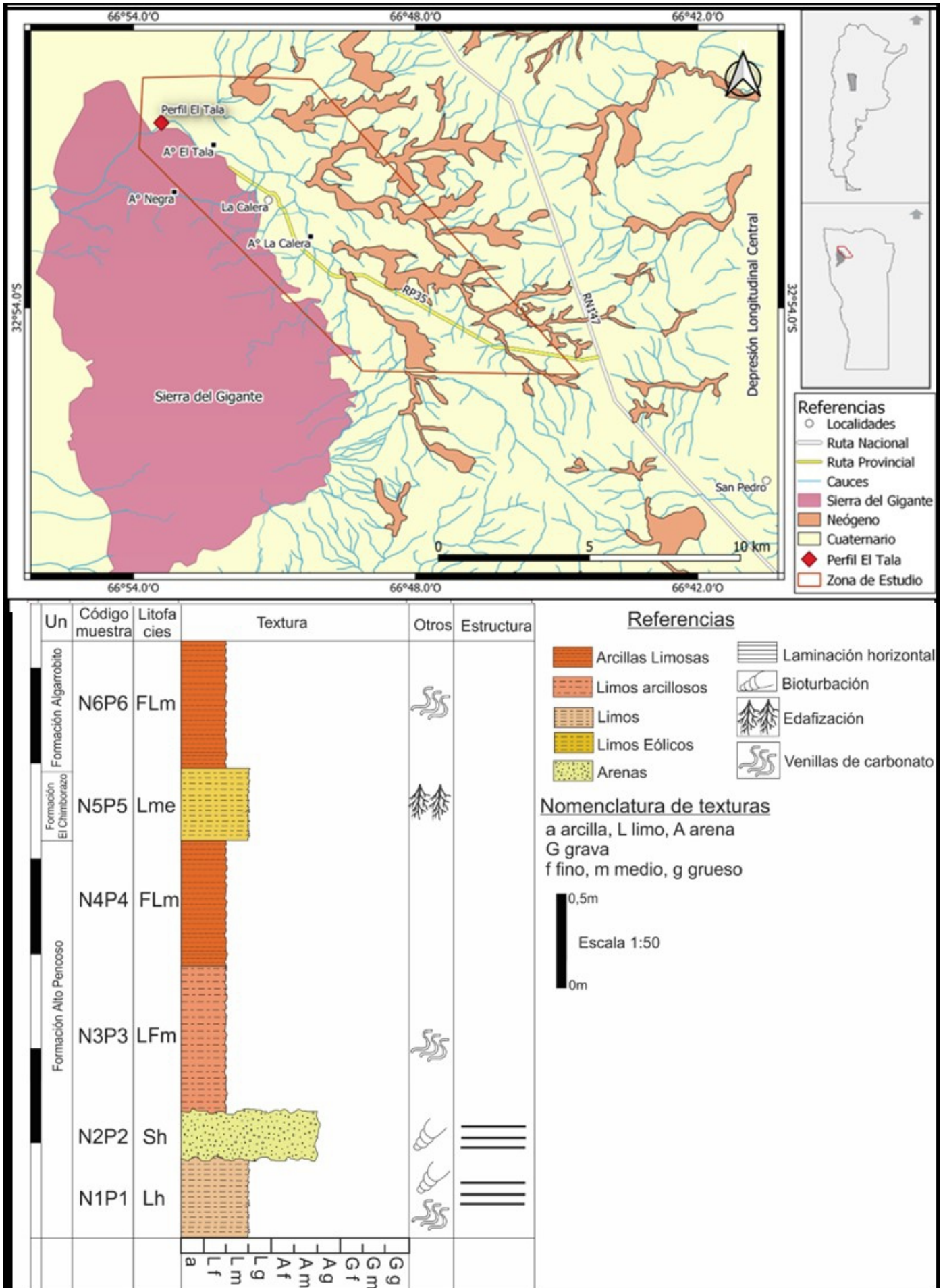


Figura N°1: ubicación del área de estudio y perfil estratigráfico El Tala.

SEDIMENTOLOGÍA DEL CUATERNARIO AFLORANTE EN EL BORDE SURESTE DE LAS SIERRA DEL GIGANTE

Lautaro Pizarro^{*1,2}, Micaela Brianzo², Alberto Basaez² y Jorge Chiesa²

(1) CCT Conicet San Luis, Ejército de los Andes 950 (5700), San Luis, Argentina.

(2) Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950 (5700), San Luis, Argentina.

*Autor de correspondencia: pizarrolautaro93@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Formación Alto Pencoso, Formación El Chimborazo, Formación Algarrobito.

Las sucesiones sedimentarias del cuaternario han sido escasamente estudiadas en detalle en el noroeste de San Luis, son de variada litología en las distintas zonas y respondiendo a las áreas de aporte, como así también, escasos los estudios arqueológicos, biológicos y de correlación geológica. El objetivo de esta contribución es dar a conocer las características de los sedimentos que afloran en la barranca del Arroyo Los Difuntos e identificado como perfil Los Difuntos (33°01'37"S y 66°09'49"O) ubicado en la región centro-oriental del piedemonte de la SO (Fig. 1).

La metodología de campo incluyó la descripción estratigráfica detallada de perfiles, con observaciones zonales de las características sedimentológicas que luego se integraron en la sucesión que se presenta y en donde se identifican las litofacies siguiendo una propuesta modificada de Miall (1996) y clasificadas según Folk (1974). Se definieron 5 litofacies de origen fluvial (Fig. 1) (Sm, Sh y Lh) y 1 litofacies de origen eólico con probable retrabajo fluvial (Lme).

La secuencia se inicia con 0,5 m de arenas masivas (Sm), con moda en arenas finas, geometría tabular con base erosiva sobre sedimentitas neógenas, color amarillo rojizo; continúan 0,4 m de arenas con estratificación horizontal (Sh), moda en arenas medias, geometría tabular con base neta, y color amarillo rojizo. Suprayacen 1,2 m de arenas masivas (Sm), con moda en arenas finas, estructura masiva, geometría tabular, base neta y con importante presencia de bioturbación, color oliva; prosiguen 0,6 m de arenas con estratificación horizontal (Sh), con moda en arenas medias, geometría tabular con base erosiva, y color marrón amarillento; suprayacen 0,4 m de limos arenosos con estratificación horizontal (LSH), caracterizado por presentar una moda de limos gruesos y otra de arenas finas, geometría tabular con base neta, y color oliva. Por encima, mediante contacto erosivo, se destacan 0,8 m de arenas con estratificación horizontal (Sh), con moda en arena gruesa, geometría tabular y color marrón amarillento claro; culmina la secuencia la litofacies Lme correspondiente a limos con moda en limos gruesos, masivos y en algunos sectores con laminación grosera horizontal, geometría tabular, espesor de 1 m y color oliva pálido. La composición mineralógica indica que el área de aporte lo constituye principalmente las sedimentitas del Neógeno infrayacentes y aflorantes en el borde occidental, sin embargo, no se descarta un probable aporte de las sedimentitas del Cretácico de la Sierra del Gigante. Por su parte, en las litofacies eólicas la mineralogía también contempla aportes alócto-

nos que dominan en las planicies al sur del presente relevamiento.

La secuencia fluvial se interpreta como depósitos de carga de fondo de un sistema fluvial, de características fluidas, de media a baja energía (Sm, Sh), asociada a eventuales flujos hiperconcentrados (SLh), que desbordaban en la llanura de inundación. La secuencia culmina con depósitos de manto eólico (Lme), asociados a acreción vertical de manto areno-limoso parcialmente vegetados. En esta última, la sucesión tiene evidencias parciales de retrabajo por la acción fluvial. Los primeros 2,1 m corresponden a la Formación Alto Pencoso (Chiesa et al., 2021) que constituye la primer y única referencia de estratos asignados al Pleistoceno - Holoceno temprano, mientras que las litofacies Sh y LSh siguientes corresponden a la Formación El Chimborazo (Ojeda et al., 2021) y finalmente los 1,8 m restantes se correlacionarían con la Formación Algarrobito.

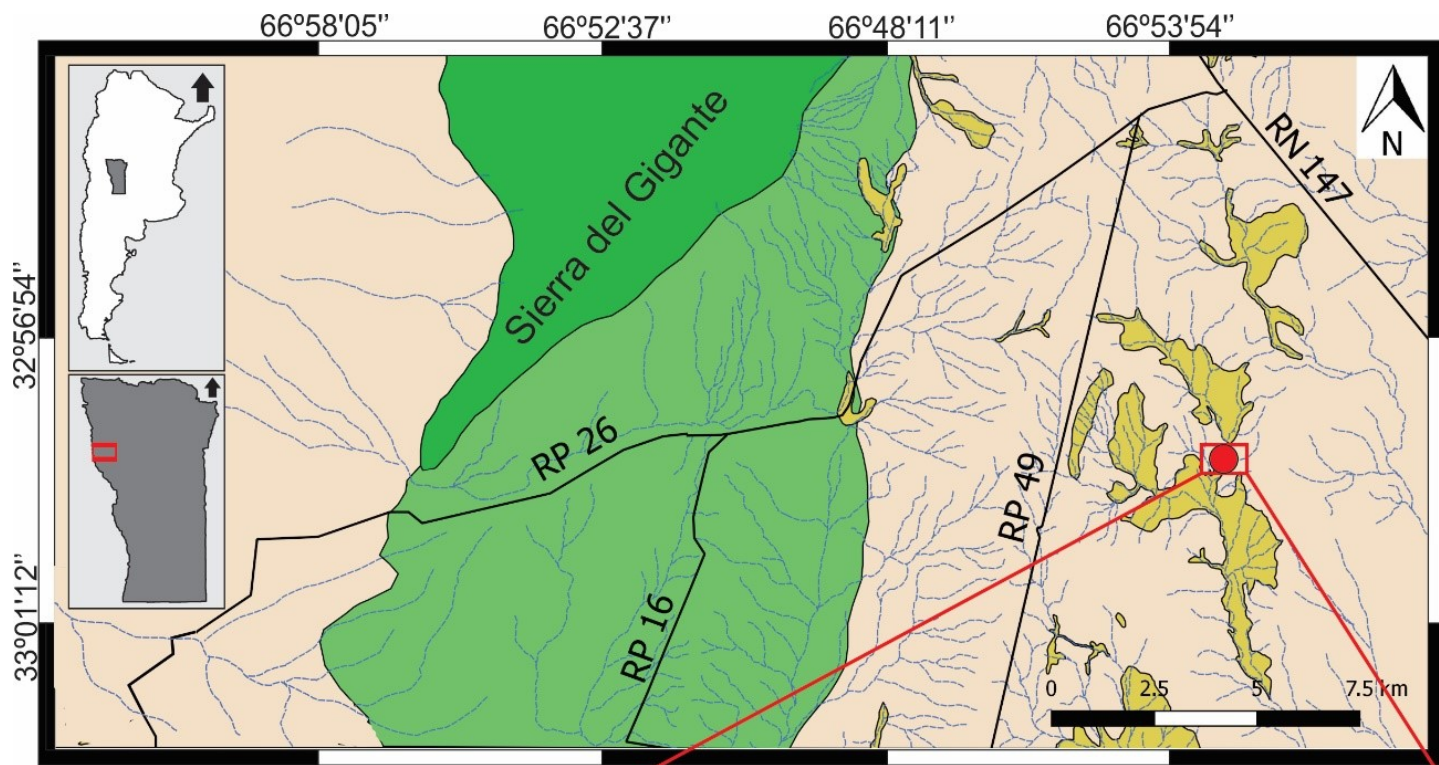
TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Chiesa, J., Ojeda, G., Basaez, A., Pizarro, L., 2021. Los depósitos pleistocenos en el sur de las Serranías Occidentales, San Luis, Argentina. VI Simposio del Mioceno – Pleistoceno del Centro Norte de Argentina. R: 13. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Folk, R.L., 1974. The petrology of sedimentary rocks. Hemphill Publishing Co., 182 p., Austin, Texas.

Miall, A., 1996. The Geology of Fluvial Deposit: Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology. Springer-Verlag, 582 p., Berlin.

Ojeda, G., Candia Halupczok, D., Chiesa, J., Heider, G., Gogichaishvili, A., Greco, C., Icazatti, F., Irurzun, A., Gogorza, C., 2021. Geomorphology of the Piedmont Area of the Central-East Region of the Serranías Occidentales: Fluvial Systems and Geoarcheology. San Luis, Argentina. En: Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina. Eds.: Bouza P., Rabassa J. y Birmes A. Springer Earth System Sciences: 192-218.



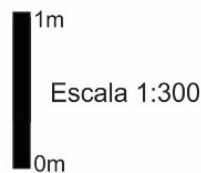
Referencias del mapa

- Sedimentitas mesozoicas aflorantes
- Sedimentitas mesozoicas sub-aflorantes
- Depósitos neógenos aflorantes
- Cobertura cuaternaria
- Perfil Los Difuntos

Referencias del perfil

- Limolita Eólica
- Limolita
- Arenisca
- Neógeno
- Laminación horizontal
- Bioturbación
- Edafización

Nomenclatura
 a arcilla, L limo, A arena
 G grava
 f fino, m medio, g grueso



Un	Código muestra	Litofacies	Textura	Otros	Estructura
Formación Algarrobito	G7	Lme			
	G6	Sh			
Formación El Chimbobrazo	G5	LSh			
	G4	Sh			
Formación Alto Pencoso	G3	Sm			
	G2	Sh			
	G1	Sm			
Ng					
			a L f L m L g A f A m A g G f G m G g		

Figura 1. ubicación del área de estudio y perfil estratigráfico Los Difuntos.

OSCILACIONES CLIMÁTICAS DURANTE EL ÚLTIMO PERÍODO GLACIAL: EVIDENCIAS EN EL LUNETTE DE LAGUNA LAS BARRANCAS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Yamile Rico^{*1,2}, Joaquín Gil^{3,4}, Nicolás Ramos^{3,4}, Nicole Nadín Pommarés^{3,4} y Enrique Eduardo Fucks^{2,3}

(1) Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMITE), Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC-PBA).

(2) Cátedra de Geología del Cuaternario, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM - UNLP).

(3) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena, Universidad Nacional de La Plata (CEIDE-CIC-UNLP), Argentina.

(4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

*Autor de correspondencia: yamrico@fcnym.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: depósitos eólicos, Formación Laguna Las Barrancas, magnetoestratigrafía, parámetros magnéticos.

En la laguna Las Barrancas (35°52'31.19"S / 58°02'40.22"O), bordeando su costa norte y noreste, se halla un depósito eólico con forma de medialuna, correspondiente a un lunette. Éste se habría formado a partir de la acumulación de sedimentos provenientes de la deflación de dicha laguna, durante los períodos áridos del Pleistoceno Tardío. La laguna corresponde a una antigua cuenca de deflación ocupada actualmente por agua, rasgo geomorfológico ampliamente representado en la Pampa Deprimida (Fucks et al., 2015). Los depósitos que conforman éste y otros lunettes de la región, han sido inicialmente asignados a la Formación La Postrera (Fidalgo et al., 1973), pero recientemente han sido redefinidos como Formación Laguna Las Barrancas (Pommarés et al., 2021). Son sedimentos inconsolidados, de textura limo-arenosa y areno-limosa, compuestos por gránulos de arcilla, yeso, nódulos carbonáticos, y una menor proporción de cuarzo, plagioclasas, feldespatos, vidrio volcánico, micas y magnetita.

En esta contribución se presentan los primeros resultados paleomagnéticos y de magnetismo ambiental realizados sobre la barranca del mencionado lunette. El objetivo es brindar información sobre su edad y condiciones de formación.

Se analizaron 54 muestras cúbicas extraídas de la barranca del lunette cada 10 cm de separación vertical. Se midió la susceptibilidad magnética (χ) en alta (4700 Hz) y baja (470 Hz) frecuencia, con un susceptibilímetro MS2 Bartington con sensor de laboratorio MS2B y se calculó el parámetro F% a partir de la ecuación $F\% = (100 \times [\chi_{4700\text{Hz}} - \chi_{4700\text{Hz}}] / \chi_{4700\text{Hz}})$. Se midió el magnetismo remanente natural (MRN) y se determinó el magnetismo remanente característico (MRC), siguiendo la metodología que se indica en Rico et al. (2020); para ello se utilizó un magnetómetro rotativo de puerta de flujo Minispín marca Molspin y un desmagnetizador por campos magnéticos alternos de la misma marca.

En la Fig. 1 se grafican los resultados obtenidos. Los valores de χ varían entre 10 y 90 $\times 10^{-8}$ m³/kg (Promedio: 32 $\times 10^{-8}$ m³/kg) y los de F% entre 0 y 13,4 % (Promedio: 5,2 %), siendo su comportamiento en profundidad contrapuesto (Fig. 1a). Estos parámetros evidencian cambios en la concentración y tamaños de grano magnético a lo largo del perfil. En los niveles gris claro (2.5 Y 7/2, 10 YR 7/2) se registran bajas concentraciones de magnéticos con mayor abundancia relativa de granos ultrafinos (< 0,030 μ m) de comportamiento superparamagnético (SP). Por el contrario, en los niveles castaño muy pálido (10 YR 6/3 - 7/3), se incrementa la concentración de granos magnéticos más gruesos.

La intensidad del MRN (J_0) varía entre 0.25 y 19 mA/m (Promedio: 3.2 mA/m) y su comportamiento en profundidad se corresponde con el de χ (Fig. 1a). En la mayoría de los casos fue posible aislar la componente primaria de magnetización (Fig. 1b), excepto en las muestras con valores de J_0

muy bajos (< 1 mA/m); el campo medio destructivo (CMD) se alcanzó alrededor de los 15 mT, evidenciando que el portador de la remanencia es una fase ferrimagnética de baja coercitividad (e.g. magnetita, titanomagnetita). La declinación (D) e inclinación (I) promedio del MRC (D: 350°, I: -57°) fueron calculados para un k=20 (parámetro de precisión), un $\alpha_{95} = 0,99$ (parámetro de confianza) y un MDA < 15° (máximo desvío angular).

Teniendo en cuenta los resultados paleomagnéticos y las edades determinadas en sedimentos eólicos cercanos, 17.9 y 57.8 ka y 6.5 ka (Pommarés et al., 2021 y trabajos allí citados), se interpreta que el lunette se formó durante el Último Máximo Glacial (ca. 25.000 años cal., según Rabassa et al., 2011), bajo un evento de polaridad normal que es correlacionado con el Cron Brunhes (< 0.78 Ma). La falta de registro del evento Laschamp (41 ka) en la sección estudiada, fortalece ésta interpretación.

La disminución de la concentración y el tamaño de los granos de magnetita, marcan el comienzo de una nueva etapa de erosión eólica, que en primer lugar habría provocado la deflación de las evaporitas y los depósitos lacustres (pobres en magnetita) que se acumularon en el fondo de la laguna. Por su parte, el aumento de la concentración de magnéticos en los niveles castaños, estaría reflejando momentos en los cuales la deflación habría alcanzado el sustrato pampeano (más magnético) sobre el cual fue labrada la cuenca. Los episodios de calma (menor intensidad eólica) se evidencian en los rasgos de bioturbación presentes en el tope de éstos últimos.

Dataciones en proceso y la realización de estudios de magnetismo ambiental más completos, permitirán ajustar la edad del lunette y la interpretación propuesta sobre su formación, vinculada a los cambios climáticos y ambientales del Pleistoceno Tardío en la región.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Fucks, E.E., Pisano, M.F., Huarte, R.A., Di Lello, C.V., Mari F., Carbonari, J.E., 2015. Stratigraphy of the fluvial deposits of the Salado river basin, Buenos Aires Province: Lithology, Chronology and Paleoclimate. *Journal of South American Earth Sciences* 60: 129-139.

Pommarés, N.N., Fucks, E.E., Pisano, M.F., Luengo, M.S., Ramos N.A., Di Lello C.V., 2021. Late Pleistocene-Holocene paleoenvironments in the middle basin of the Salado River, province of Buenos Aires, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 105: 103001.

Rico, Y., Gómez Samus, M.L., Bidegain, J.C., 2020. Magnetoestratigrafía y parámetros magnéticos de los acantilados de San Eduardo del Mar, Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 77 (1): 104-131.

Fidalgo F., De Francesco F., Colado U., 1973. Geología superficial en las hojas Castelli, J.M. Cobo y Monasterio, provincia de Buenos Aires. 50° Congreso Geológico Argentino, Actas 4: 27-39, Córdoba.

Rabassa, J., Coronato, A., Martínez, O., 2011. Late Cenozoic Glaciations in Patagonia and Tierra del Fuego: an updated review. *Biological Journal of the Linnean Society* 103: 316-335.

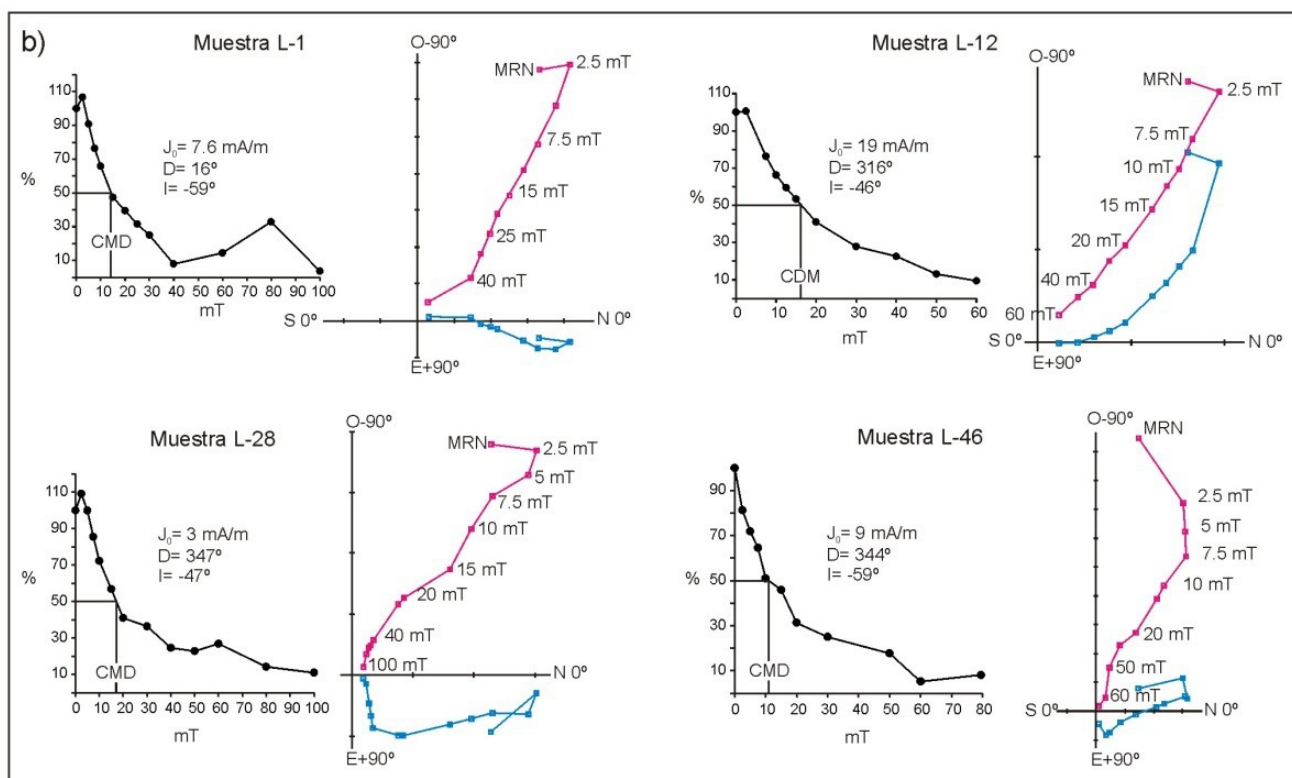
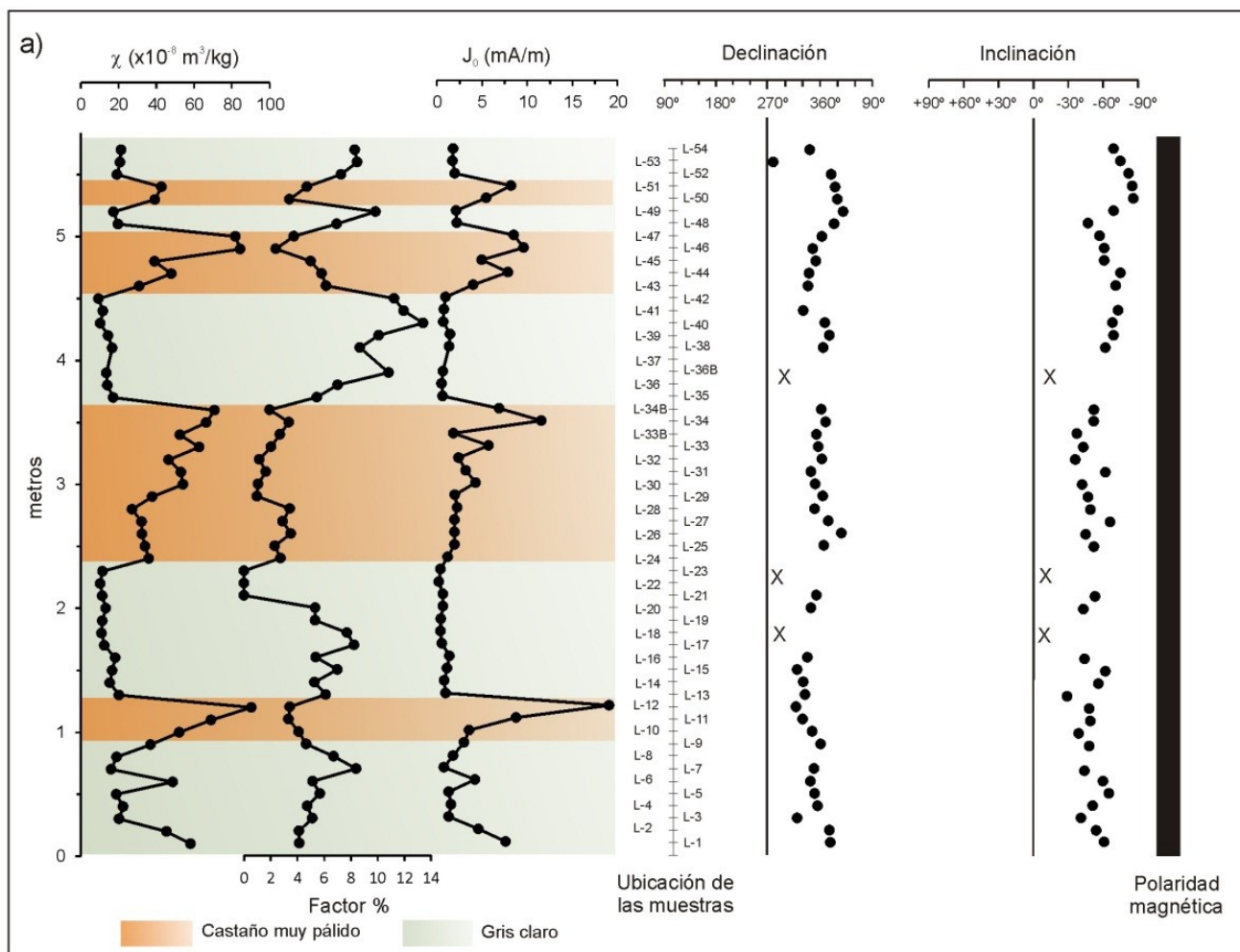


Figura 1. a) De izquierda a derecha: perfiles de susceptibilidad magnética (χ), factor $F\%$, ubicación de las muestras, perfiles de declinación e inclinación del MRC (magnetismo remanente característico), columna de polaridad magnética normal (las cruces indican niveles donde no fue posible aislar una componente magnética). b) Diagramas de Zijderveld y curvas de caída de intensidad que muestran el comportamiento de las componentes del magnetismo remanente (declinación, inclinación e intensidad) durante el proceso de desmagnetización por campos magnéticos alternos; CMD: campo medio destructivo.

CARACTERIZACIÓN MICROCLIMÁTICA DE TAFONI EN LA BRECHA CERRO COLORADO, VALLE DE LAS GRUTAS, SIERRAS AUSTRALES, ARGENTINA.

M. Fernanda Soria^{*2}, Silvia Grill¹, Verónica Gill³, Federico Berón de la Puente³ y Fernando Lebinson¹

(1) Instituto Geológico del Sur, Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca.

(2) Instituto Geológico del Sur, CONICET, Bahía Blanca.

(3) Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur (UNS) - CONICET, Bahía Blanca, Argentina.

*Autor de correspondencia: mfsoria@ingeosur-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: Tafoni, Microclima, Espeleotemas.

Los espeleotemas síliceos representan la evidencia más tangible de disolución y redepositación de la sílice detrítica y autigénica de areniscas cuarzosas y cuarcitas (Wray, 1999). Estos depósitos secundarios, de morfología variable, conformados por ópalo-A o formas criptocristalinas como la calcedonia (Hill and Forti, 1997), pueden encontrarse en diferentes ambientes siempre que haya agua disponible. Grill et al. (2021) estudiaron estas microformas, en el sector norte de las Sierras Australes (Provincia de Buenos Aires), en tafoni de la Brecha Cerro Colorado (BCC- Andreis et al., 1971). El objetivo de este trabajo es analizar el rol del microclima en los procesos de meteorización que contribuyen a la formación de los espeleotemas síliceos; considerando la importancia de la humedad relativa (HR) en la solubilidad de la sílice. Los espeleotemas síliceos estudiados se desarrollan en los afloramientos de la BCC, ubicados a 20 km de la Localidad de Pigüé (Fig. 1A). El clima de la región es subhúmedo - húmedo (Thorntwaite, 1948) con una temperatura media anual de 14°C y precipitaciones medias anuales de 803,7 mm (1981-2021, Servicio Meteorológico Nacional-Estación Pigüé).

Para efectuar el análisis microclimático se eligió un tafone de grandes dimensiones (altura: 0,82 m, anchura: 3,21 m y profundidad: 3,28 m), con buen desarrollo de espeleotemas síliceos, ubicado en el sector SO del Cerro A. Se instalaron dos termohigrómetros (EL-USB-2), uno en el interior (I) y otro en el exterior (E) del tafone (Fig.1B). Las variables registradas fueron: temperatura del aire (Ta) y del punto de rocío (Tpr) y humedad relativa (HR) con una frecuencia de 30 minutos, en el periodo abril/2021-abril/2022. De estas mediciones se obtuvieron 17.804 valores que fueron analizados utilizando técnicas estadísticas de tendencia central y de dispersión (valores medios, extremos, amplitud, y desvío), que facilitaron la interpretación del microclima del tafone.

Con respecto a las temperaturas medias anuales (Ta) variaron entre 14,9°C (I) y 15,6°C(E) con desvíos de 5,8°C (I) y 6,8°C (E). En cuanto a la amplitud térmica anual en el (I) fue de 17,3°C, registrándose valores iguales en primavera y verano (23°C) y en otoño e invierno (17,5°C). En el sensor (E) la amplitud térmica anual es de 19,3°C y difiere estacionalmente.

En alusión a los valores medios de HR fueron de 63% (I) y de 62% (E), con desvíos entre el 18%(I) y 19% (E). Esta variable tiene un comportamiento inverso a la Ta, por ello los valores medios máximos se registraron en otoño-invierno y los mínimos medios en primavera-verano. A lo largo de las estaciones, en ambos sensores se registraron HR medias superiores al 50%.

En cuanto a las Tpr medias anuales fueron de 7,3 °C (I) y 7.4°C (E), con desvíos de 5,7°C (I) y 5,6°C (E). Su curva posee un trazado similar a la Ta, pero sus valores son más bajos (Fig. 1C). Durante el otoño-invierno las curvas se acercan en correspondencia con el aumento de la HR.

En base a los valores obtenidos por los dos termohigrómetros se concluye que anualmente hay una correspondencia entre las variables medias registradas en los sensores del tafone y las condiciones climáticas medias actuales del área. Sin embargo, los dos sensores muestran estacionalmente fluctuaciones a lo largo de todo el año. El sensor (I) refleja variaciones térmicas (Ta y Tpr) menores que el (E) y valores de HR mayores que se mantienen durante periodos de tiempo más prologados a lo largo del año. En resumen, el interior del tafone siempre más frío y húmedo que el exterior favorecería la disolución de la sílice y la generación de espeleotemas de mayor desarrollo vertical. Resta analizar en los próximos trabajos, de qué manera las precipitaciones del área influyen en las tres variables (HR, Ta, Tpr) en el exterior e interior del tafone.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Andreis, R.R., Spalletti, L.A., Mazzoni M.M., 1971. Sedimentología de la Brecha Cerro Colorado, Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires, en: Reunión Sobre La Geología de Las Sierras Australes Bonaerenses. Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), p. 65-96, Bahía Blanca.

Grill S., Lebinson, F., Gutiérrez Téllez, B., 2021. Siliceous speleothems in sedimentary breccias, Sierras Australes of Buenos Aires, Argentina. Springer Nature Switzerland AG 2021 P.

Hill, CA., Forti, P., 1997. Cave minerals of the world. National Speleological Society, Huntsville.

Wray, R.A.L., 1999. Opal and chalcedony speleothems on quartz sandstones in the Sydney region, southeastern Australia. Australian Journal of Earth Sciences 46: 623-632.

Thorntwaite, C.W., 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geographical review 38: 55-94.

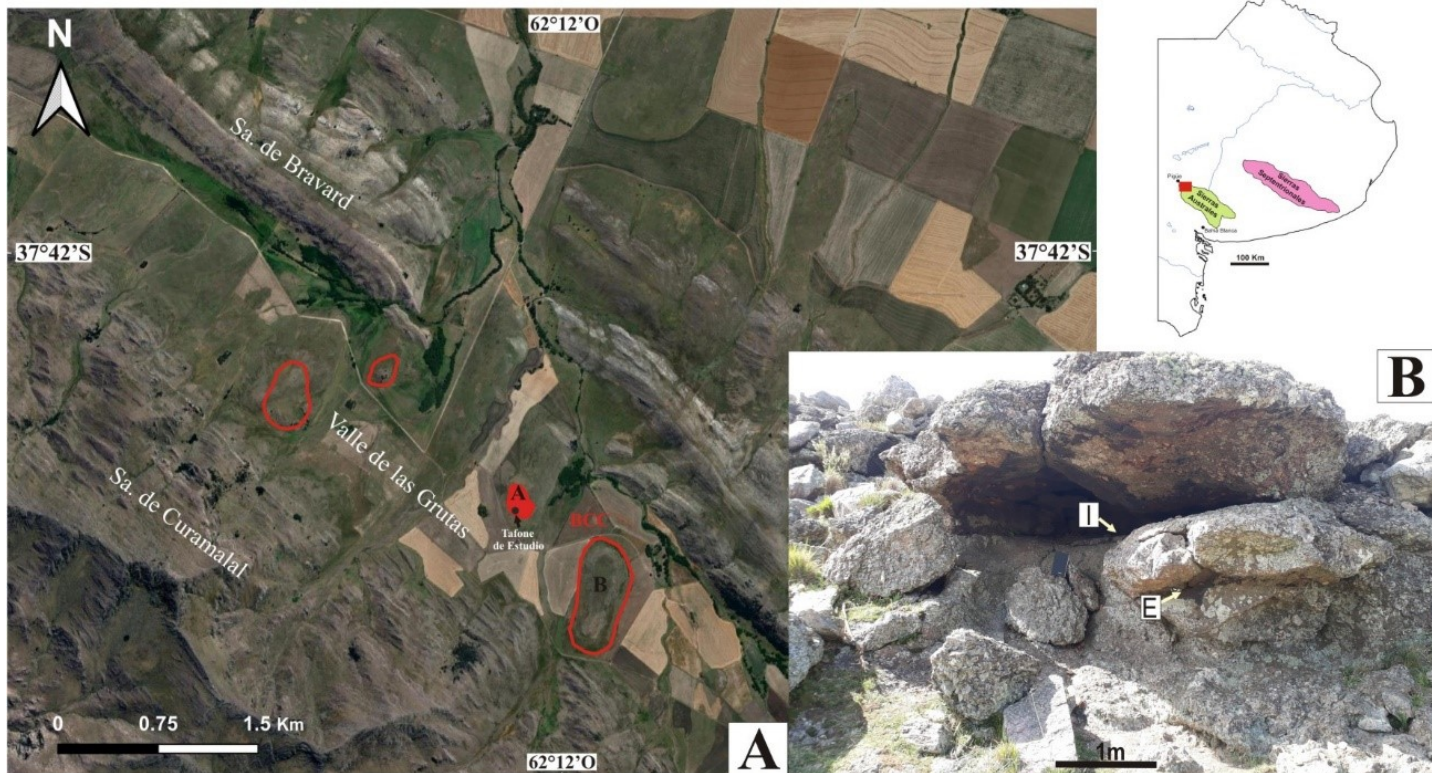


Figura 1. A. Localización del área de estudio y del tafone dentro del valle de las Grutas. B. En detalle una vista frontal del tafone con la ubicación de los dos termohigrómetros: Interior (I) y Exterior (E). C. Curva de valores medios mensuales de temperatura del aire (rojo), humedad relativa (azul) y temperatura del punto de rocío (verde) durante el periodo de medición. La línea punteada corresponde al sensor interior (I) y la línea continua al sensor exterior (E).

CARACTERIZACIÓN SEDIMENTOLÓGICA DE LOS SEDIMENTOS DE LA SALINA DE MASCASÍN, PROVINCIA DE SAN JUAN

Tatiana Soria^{*1}, Paula Santi Malnis^{1,2} y Marianela Díaz^{1,2}

(1) Instituto y Museo de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. Av. España 400 (Norte), Capital, San Juan. CP 5400.

(2) Centro de Investigaciones de la Geósfera y la Biósfera (CIGEOBIO-UNSJ-CONICET). Av. Ignacio de la Roza Oeste 590, Rivadavia, San Juan. CP 5402.

*Autor de correspondencia: soria@unsj.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Sedimentología, Composición, sistema de drenaje axial y transversal.

La Salina de Mascasín se encuentra emplazada en la Depresión del Gran Bajo Oriental, Sierras Pampeanas Occidentales, en el sector oriental de la provincia de San Juan (Criado Roque et al., 1981). Este valle intermontano se encuentra limitado por las sierras de Valle Fértil, La Huerta e Imanas, al oeste, y las sierras de Chepes al este. La cuenca de la Salina de Mascasín posee una morfología elongada con una orientación NO-SE, de bordes irregulares y su superficie alcanza los 180 km². Este trabajo tiene como objetivo caracterizar los sedimentos de la salina desde un punto de vista sedimentológico, mediante la aplicación de análisis de facies, granulométrico y petrográfico.

Las tareas de campo consistieron en la recolección selectiva de 16 muestras de 300 gramos, las que fueron tomadas en dos transectas, una longitudinal al sistema de la salina en sentido NO-SE y otra transversal en sentido OSO-ENE. El muestreo fue organizado para captar posibles variaciones en aportes detríticos que pueda mostrar el sistema axial y también uno de los transversales al valle como el arroyo Papagayos. Para la descripción sedimentológica, se tuvieron en cuenta parámetros como la textura, color, estructuras sedimentarias, presencia de materia orgánica y de sales. Siguiendo la propuesta de Miall (1996), se reconocieron diez litofacies, las cuales se organizaron en los subambientes de canal principal (Shp, Shr), albardón (SFw), salina/área de inundación (Slro, SFh, SFho, Fm, FSh, En, Ep, El) y arenas eólicas (She). Los trabajos de laboratorio comprendieron el análisis granulométrico de los sedimentos aplicando técnicas clásicas de tamizado de materiales sueltos. El tamizado de las mismas fue llevado a cabo utilizando tamices ASTM N° 16, 35, 60, 120, 230 y fondo, y un tamiz tipo vibrador (rot-up) durante 10 minutos. La proporción de cada fracción granulométrica en muestra fue obtenida utilizando balanza de precisión y recipientes previamente tarados. La caracterización petrográfica preliminar fue realizada a través de la observación bajo microscopio petrográfico de un total de 10 secciones delgadas (en 10x). Se realizaron conteos composicionales modales de entre 120 y 160 granos, lo que permitió obtener una moda detrítica general para cada muestra. La clasificación modal de las muestras se realizó siguiendo los parámetros propuestos por Folk et al. (1970).

Las muestras analizadas mediante análisis granulométrico son las pertenecientes a las facies ubicadas en sectores de canal principal, albardón y llanura. De acuerdo a este análisis estas corresponden a arenas finas (n=3) y muy finas (n=13), con valores de selección que varían entre pobre y buena (Folk y Ward, 1957), siendo lo más frecuente la selección moderada (n=10). Los cortes delgados son de

muestras ubicadas tanto en la transecta norte-sur como en la oeste-este. Composicionalmente, los sedimentos están constituidos por cuarzo, feldespatos, micas, anfíboles, fragmentos de roca y constituyentes menores. El componente principal es el cuarzo (35%), seguido por feldespatos (25%) y líticos (40%). El cuarzo se presenta en sus dos variedades, siendo el cuarzo monocristalino el más abundante (32%). En menor proporción se ha observado cuarzo policristalino (3%). Los feldespatos están representados tanto por feldespatos potásicos (K) como por feldespatos calcosódicos-plagioclasas (P), siendo ampliamente dominantes los primeros. En general, los granos de feldespato potásico corresponden a ortoclasa y menor microclino, y exhiben alteración a minerales arcillosos, probablemente sericita. Las plagioclasas presentes corresponden a albita, reconocible por su característico maclado polisintético. Los fragmentos líticos reconocidos corresponden a rocas de origen sedimentario y metamórfico principalmente, aunque se reconocen escasos granos de fragmentos de origen volcánico. Adicionalmente, se identificaron en muy baja proporción, minerales como anfíboles, piroxenos, granos carbonáticos, circones, olivino, minerales opacos y raramente, granos de yeso y fangolitas, constituyendo intraclastos. Composicionalmente, se trata de litoarenitas feldespáticas. De acuerdo a los análisis granulométricos las facies de llanura presentan baja variabilidad en el tamaño de grano en comparación a las facies canalizadas, pudiendo esto estar relacionado a una mayor preservación de facies eólicas. Con respecto a la composición de los sedimentos no se observa un cambio significativo con respecto a su ubicación espacial en el sistema depositacional.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Criado Roque, P., Mombrú, C.A., Ramos, V., 1981. Estructura e interpretación tectónica. En Geología y recursos naturales de la provincia de San Luis. 8° Congreso Geológico Argentino, Relatorio 155-192. Buenos Aires.

Folk, R.L., Andrews, P.B., Lewis, D.W., 1970. Detrital sedimentary rock classification and nomenclature for use in New Zealand: New Zealand. Journal of Geology and Geophysics 13: 937-968.

Folk, R.L., Ward, W.C., 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology 27: 3-26.

Miall, A. 1996. The Geology of Fluvial Deposits Sedimentary Facies, Basin analysis, and 1535 Petroleum geology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 582 p., Berlín.

CAMPOS DE DUNAS Y SU RELACIÓN CON ÍNDICES CLIMÁTICOS EN EL NE DE LA PATAGONIA, ARGENTINA

Mauricio Toffani*^{1,2}

(1) Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (IIPG), CONICET – Universidad Nacional de Río Negro, Av. Roca 1242 (8332), General Roca, Argentina.

*Autor de correspondencia: mtoffani@unrn.edu.ar

PALABRAS CLAVE: migración de dunas, Golfo San Matías, Modo Anular Austral (SAM), Índice de Oscilación del Sur (SOI).

El presente trabajo se basa en el estudio de los campos de dunas de la costa norte del Golfo San Matías y en las condiciones climáticas asociadas a su desarrollo. Estos campos de dunas litorales se nutren de material disponible en playas y llanuras mareales y en ocasiones se comportan como transgresivos. Dicho material es transportado hacia el continente por los vientos del oeste. Si bien existen campos de dunas con diferente grado de vegetación, en el presente estudio se evalúan los activos, es decir sin vegetación o con una cobertura vegetal muy escasa. Los objetivos son conocer el Potencial de Deriva (DP) y la movilidad de las dunas, y cómo se relacionan estos parámetros con las precipitaciones, temperaturas, humedad, evapotranspiración y los índices climáticos regionales conocidos como Índice de Oscilación del Sur (SOI) y Modo Anular Austral (SAM).

Se utilizaron datos de las estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) existentes en el área de estudio, Viedma y San Antonio Oeste (SAO), dentro del período 1988- 2020, junto con valores de los índices SOI¹ y SAM². Con los valores de viento referidos a los capaces de transportar sedimentos en el área de estudio (Toffani, 2020), fue posible calcular el DP anual y estacional a través del modelo de Fryberger y Dean (1979). Para obtener una magnitud del avance de las dunas se utilizaron los índices de movilidad de Lancaster (1988) y Tsoar (2005). Luego se trabajó sobre la relación anual y estacional, mediante regresiones lineales, entre los valores de DP e índices de movilidad vs los datos climáticos. Asimismo, se utilizaron imágenes disponibles en Google Earth de los años 1985, 2004 y 2019 para contrastar los valores de DP e índice de movilidad con el avance de las dunas en el campo, midiendo el desplazamiento de los frentes de dunas.

Los valores estacionales del DP para ambas estaciones son mayores en verano, 1837 en Viedma y 706 en SAO, y menores en otoño, 1023 y 430, respectivamente. Estos valores tienen mayor correspondencia con la evapotranspiración ($R=0,87$ y $R=0,73$; Fig. 1A). Le siguen la humedad relativa ($R=-0,92$ y $R=-0,67$) y los días de precipitaciones ($R=-0,62$ y $R=-0,64$). También existe una correspondencia con las temperaturas, en especial para Viedma ($R=0,73$), mientras que para SAO es $R=0,48$. Por otro lado, la correspondencia del DP estacional con el SOI arroja valores de $R=0,6$ (Fig. 1B) y $R=0,41$, similares a los obtenidos entre el SOI y el índice de movilidad de Lancaster ($R=0,4$ y $R=0,6$); mientras que es menor entre este índice y el SAM ($R=0,09$ y $R=0,24$). El índice de movilidad de Tsoar tiene una correspondencia de $R=0,4$ con los valores de SAM en Viedma y es

nula en SAO. Año a año no hay buena correspondencia entre los datos, pero sí teniendo en cuenta períodos de 10 años, especialmente para el SOI, con $R=-0,95$ en Viedma (Fig. 1C) y $R=-0,8$ en SAO. El avance de una duna ubicada en cercanías a Viedma fue de 7,5 m/año entre 1985 y 2004 y de 5,9 m/año entre 2004 y 2019 (Fig. 1D); en cercanías a SAO, para los mismos años, se registraron valores de 0,34 m/año y 0,89 m/año. Esto se relaciona con el decrecimiento del DP, reflejado en el índice de Tsoar (dunas móviles entre 1991-1999 y 2005, y fijas el resto de los años) para Viedma, mientras que SAO posee valores variables, aunque en la mayoría de los casos se comportan como fijas.

Estacionalmente en general hay relación entre los datos meteorológicos y el DP, con valores de $R>0,6$ y $R<-0,6$. Los meses más cálidos y secos favorecen el transporte; los meses más húmedos y lluviosos se relacionan a menores valores de DP. Los valores estacionales del SOI, más allá de su correspondencia, varían muy poco, lo que indicaría mayor relación a las condiciones climáticas locales en estos períodos. En Viedma hay una disminución de los valores de DP, y en el SOI hay un predominio de valores negativos entre 1991 y 2005 y positivos entre 2006 y 2020, esto quiere decir mayor cantidad de eventos El Niño seguido por mayor cantidad de eventos La Niña, asociados a aumento y disminución de temperatura en la superficie, respectivamente. El SAM con el tiempo tiende hacia valores positivos, lo cual significa que los vientos del oeste se contraen hacia el sur y hay condiciones más estables; se puede asociar a los valores decrecientes de DP en Viedma y al movimiento de las dunas observado a través de las imágenes. Este trabajo se trata de una aproximación que requiere más estudios, principalmente estadísticos, para poder comprender mejor la relación entre el avance de las dunas y el clima en la región norte del Golfo San Matías.

¹<https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/soi/data.csv>

²<http://www.nerc-bas.ac.uk/icd/gjma/sam.html>

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Fryberger, S. G., Dean, G., 1979. Dune forms and wind regime. En: E.D McKee (Ed.), A study of global sand seas. United States Geological Survey, Washington DC: 137-169.

Lancaster, N., 1988. Development of linear dunes in the southwestern Kalahari, southern Africa. *Journal of arid environments* 14(3): 233 – 244.

Toffani, M., 2020. Estudio morfológico de las dunas del campo eólico de Bahía Creek, Río Negro, Patagonia Argentina. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 27(1): 55 – 79.

Tsoar, H., 2005. Sand dunes mobility and stability in relation to climate. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 357(1): 50 – 56.

CONTROLES GEOMORFOLÓGICOS Y SEDIMENTOLÓGICOS EN EL ANÁLISIS DE RASGOS HIDROMÓRFICOS EN DEPÓSITOS EÓLICOS: ALCANCES Y LIMITACIONES DE LOS ANÁLOGOS MODERNOS (PROVINCIA DE SAN LUIS, ARGENTINA)

Alfonsina Tripaldi*^{1,2}, Ivana Ozán², Guillermo Heider³ y Steven Forman⁴

(1) Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Buenos Aires C1428EHA, Argentina.

(2) Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA), Universidad de Buenos Aires - CONICET, Ciudad Universitaria, Buenos Aires C1428EHA, Argentina.

(3) Grupo de Estudios Ambientales, Instituto de Matemática Aplicada San Luis, Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis - CONICET, Argentina.

(4) Department of Geosciences, Baylor University, USA.

*Autor de correspondencia: alfotripaldi@gmail.com

PALABRAS CLAVE: rasgos hidromórficos, campo de dunas, paleolagunas.

Las reconstrucciones paleoambientales en paisajes lacustres y áreas bajas inundables cuentan con diversos modelos de facies e indicadores físico-biológicos que permiten reconocer la presencia de un cuerpo de agua y/o de fluctuaciones freáticas. Entre estos indicadores se encuentran, por ejemplo, rizolitos, moteados, revestimientos, hipo-revestimientos, duricostras, tufas, etc. En particular, los rizolitos constituyen concreciones vinculadas a las raíces y rizosferas, y se caracterizan por precipitados concéntricos de sales (ej. carbonatos, óxidos de hierro y manganeso) que reemplazan total o parcialmente la estructura orgánica. La formación de rizolitos responde a mecanismos de intercambio entre las raíces y el suelo, durante su vida y tras su muerte, promovidos por bacterias, hongos y algas (e.g., Klappa, 1980). A menudo, los rizolitos han sido utilizados como paleoindicadores ecológicos, de nivel freático, topográficos, de drenaje, clima, etc. (ej. Bouza et al. 2017). Sin embargo, su estudio conlleva una serie de desafíos, en especial en relación con su control cronológico, debido a que estas estructuras sedimentarias se desarrollan y/o preservan de manera fragmentaria, suelen formar parte de palimpsestos y son, a su vez, rasgos tiempo-transgresivos (traslapantes) a la estratigrafía.

En algunos sectores del campo de dunas del centro-oeste de la provincia de San Luis, Argentina se reconocieron rizolitos en superficie (Heider et al., 2014; Tripaldi y Forman, 2016; Echegoyen et al., 2021). Específicamente, rizolitos carbonáticos y ferruginosos, duricostras y depósitos con rasgos hidromórficos fueron observados en el interior de cuencas de deflación de dunas blowouts (Fig. 1). El objetivo de esta contribución es aportar a la comprensión de las condiciones ambientales de formación de rasgos hidromórficos, analizando de manera multi-escala los ambientes, es decir, desde los procesos geomorfológicos regionales y locales, los depósitos sedimentarios que los contienen y las características microscópicas y geoquímicas (mineralogía óptica, micromorfología, espectroscopía Raman, LOI, conductividad, pH, etc.) de los rasgos en cuestión. Asimismo, se presenta una discusión cronológica (fechados OSL) para ubicar temporalmente la presencia de los posibles cuerpos lacustres que determinaron las condiciones para la formación de los rasgos aquí estudiados, en particular en contextos sin análogos modernos. En este estudio se presentan resultados de dos localidades de la misma unidad eólica: El Lindero (34,4°S; 65,8°O, 442 msnm) que constituye una cubeta de deflación que no ha

sustentado un cuerpo lacustre permanente ni efímero en el pasado reciente, y Pocitos (33,9°S; 65,5°O, 485 msnm) que presenta una laguna somera.

Los rizolitos y duricostras estudiadas resultan un remanente de erosión de un depósito sedimentario cuaternario, sujeto tanto a deflación como soterramiento debido a la intensa acción eólica que ha dominado esta región de la llanura pampeana occidental desde el Pleistoceno tardío (Tripaldi y Forman, 2016). Los rizolitos calcáreos y ferruginosos aparecen sueltos, frecuentemente en posición de vida (Fig. 1b,c), y, en algunos sectores, formando parte de una duricostra calcárea (Fig. 1a), todos rasgos que se encuentran en un mismo rango topográfico y formando un semicírculo que rodea la cubeta de deflación.

El análisis geomorfológico, sedimentario y micromorfológico de estos contextos señala que las costras carbonáticas, tufas y rizolitos se encuentran en bajos topográficos. Asimismo, cada uno de estos rasgos hidromórficos responderían a procesos que tienen lugar en distintos sectores vinculados a un cuerpo de agua y/o nivel de oscilación freática, a saber, en la zona de oscilación estacional de margen, margen anegada y centro de laguna. En función de fechados numéricos OSL los cuerpos de agua permanentes que les dieron origen habrían tenido lugar en la transición Pleistoceno-Holoceno, escenario climático-ambiental sin análogos actuales.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Bouza, P., Ríos, I., Rostagno, C., Sain, C., 2017. Soil-Geomorphology Relationships and Pedogenic Processes in Península Valdés. 10.1007/978-3-319-48508-9_7.

Echegoyen, C., Lecomte, K., Jobbágy, E., Campodonico, V., Yaciuk, P., Heider, G., 2021. Rizolitos como indicadores de cambios de nivel de lagunas en el campo de dunas del centro-sur de San Luis. XVII Reunión Argentina de Sedimentología y VIII Congreso Latinoamericano de Sedimentología., Actas: 174, Paraná, Argentina

Heider, G., Chiesa, J., Ojeda G., Tauber A., 2014. Paleontología y paleoambiente del Pleistoceno superior de la planicie medanosas austral (San Luis, Argentina). XIX Congreso Geológico Argentino, Actas CD, S13-53, Córdoba.

Klappa, C.F., 1980. Rhizoliths in terrestrial carbonates: classification, recognition, genesis and significance. *Sedimentology* 27(6): 613-629.

Tripaldi, A., Zárate, M.A., 2016. A review of Late Quaternary inland dune systems of South America east of the Andes. *Quaternary International* 410(B): 96-110.

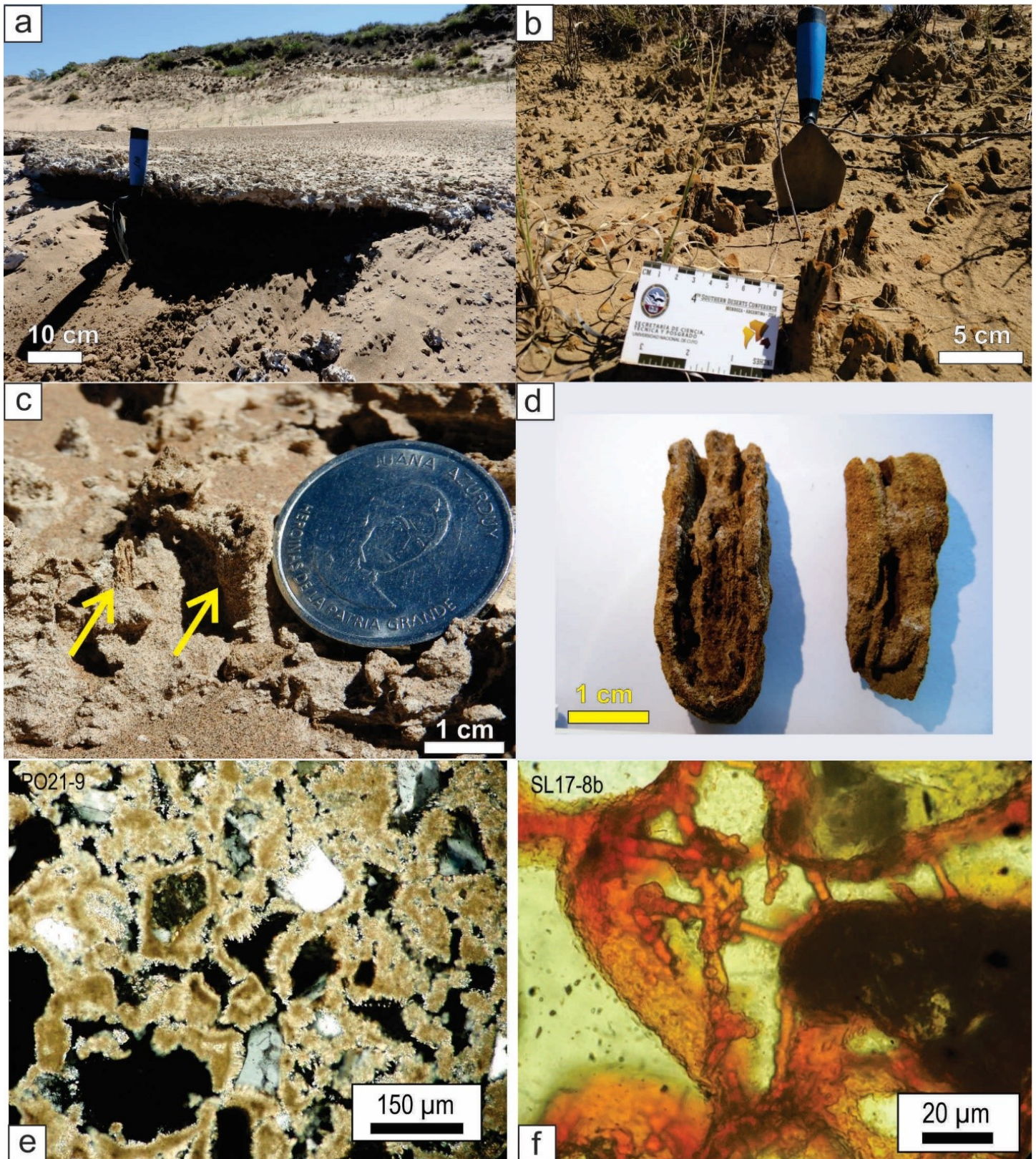


Figura 1. a) Duricostra calcárea con rizolitos, cubriendo arenas eólicas del límite Pleistoceno-Holoceno, en la cuenca de deflación de una duna blowout del campo de dunas de San Luis. Rizolitos ferruginosos (b) y calcáreos ©, en posición de vida, en una matriz de arenas eólicas. d) Detalle de rizolitos ferruginosos con estructura concéntrica. e) Cemento carbonático de tipo micrítico y acicular en sección delgada de duricostra calcárea (luz polarizada). f) Cemento ferruginoso con textura en parches, botroidal y formando filamentos, en sección delgada de rizolito ferruginoso (nicoses paralelos).

CAMBIOS CLIMÁTICOS Y AMBIENTALES REGISTRADOS EN SEDIMENTOS CUATERNARIOS DEL SUR DE LA PAMPA ONDULADA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Yamile Rico^{*1,2}, María del Mar Adrover Portó², Mariel S. Luengo^{2,3,4}, Coelho dos Santos Gabriela^{1,2}, Enrique E. Fucks^{2,3}.

(1) Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT), Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC-PBA). E-mail:

(2) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM – UNLP).

(3) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena, Universidad Nacional de La Plata (CEIDE-CIC-UNLP), Argentina.

(4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

*Autor de correspondencia: yamrico@fcnym.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: depósitos continentales cuaternarios, clima, magnetismo ambiental, magnetoestratigrafía.

Se presentan resultados de un estudio realizado en sedimentos continentales cuaternarios, asignados a las formaciones Pampeano y La Postrema, expuestos en una cantera de la localidad de Brandsen (35°09'24"S / 58°15'20"O). La metodología incluye descripciones de campo, determinación de color con cartilla Munsell, observaciones bajo lupa binocular, análisis granulométricos, mineralógicos, paleomagnéticos y medición de parámetros magnéticos. El objetivo es ampliar el conocimiento sobre los cambios climáticos y/o ambientales ocurridos durante el Cuaternario en la Pampa Ondulada Baja.

El perfil está integrado por depósitos eólicos (loess), fluviales (limos loessoides y diamictos) y palustres, modificados por pedogénesis en distintos grados, con desarrollo de horizontes Bt, Btg, Bw y calcretes. Sus colores varían entre castaños y grises (matices 10YR, 7.5 YR y 2.5Y), con luminosidad media-alta (5, 6 o 7) y croma media a baja (≤ 4). Los rasgos de bioturbación (canales, cámaras y crotovinas), evidencian actividad biológica relacionada con el desarrollo de suelos.

El limo es la fracción predominante en todas las unidades, le siguen en abundancia la arcilla y la arena (Tabla I). En la arena muy fina y el limo grueso predominan los granos subredondeados de cuarzo, feldspatos alcalinos alterados, plagioclasas frescas, pastas volcánicas, vidrio volcánico y sílice orgánica (fitolitos). En menor proporción, se registran fragmentos redondeados de rocas ígneo-metamórficas, opacos, turmalinas. Estos resultados evidencian un origen mixto pero predominantemente Andino (Morrás, 2003). En una primera etapa, los granos habrían sido transportados en suspensión por el viento, sin embargo, la presencia de estratificación o laminación fina en algunos niveles, denota la acción del agua en etapas posteriores.

Los parámetros magnéticos evidencian cambios en la concentración, tamaño y mineralogía de la fracción magnética en el perfil (Fig. 1); esto es utilizado para realizar interpretaciones paleoclimáticas y/o paleoambientales (Evans y Heller, 2003). En las unidades menos pedogenizadas (B, D, E, G, I) y en la sucesión de horizontes Bw con abundantes rizoconcreciones (H), se registraron las mayores concentraciones de ferrimagnéticos del tipo magnetita-titanomagnetita-maghemita de tamaño dominio pseudo simple (DPS). Si bien el origen de estas partículas es principalmente detrítico (aporte alóctono), el incremento de la relación MRA/MRIS en la unidad H, indica neoformación de magnetita dominio simple (DS), favorecida por cambios intermitentes de humedad y sequía, en un suelo bien drenado (Maher 1998). Por el contrario, en los horizontes Bt, Btg (unidades A, C, F) y en el suelo actual, se registró empobre-

cimiento de la fase ferrimagnética detrítica (disminución de χ , MRIS y MRA) y disminución de su tamaño de grano (incremento de MRA/MRIS y F%), y enriquecimiento en antiferromagnéticos como goethita y/o hematita (incremento de B_{cr} y disminución de S_{300}). Este comportamiento magnético, se corresponde con el registrado en la mayoría de los suelos y paleosuelos del N y NE de la Provincia de Buenos Aires, y se atribuye a la presencia de suelos pobremente drenados, formados bajo un clima cálido y húmedo, con marcada estación seca. En condiciones de anegamiento, habría ocurrido la alteración de la magnetita detrítica, y durante los periodos de sequía la precipitación de los óxidos y/o oxihidróxidos de hierro. En las unidades C y F, los valores de F% más elevados, indican que la fracción ferrimagnética está constituida principalmente por magnetita superparamagnética ($SP < 0.030 \mu\text{m}$); en éstos casos, los granos SP son producto de la disminución del tamaño de la fracción magnética detrítica, causado por la intensa meteorización química (Baumgart et al., 2013). Por su parte, la presencia de niveles carbonáticos (calcretes laminares y rizocretes) refleja la ocurrencia de varios episodios de clima semiárido (Alonso Zarsa, 2003); su estudio particular a través de técnicas de magnetismo ambiental, complementadas con microscopía y rayos x, se encuentra en proceso.

Los análisis paleomagnéticos permitieron determinar la presencia sedimentos con distinta polaridad magnética que, de acuerdo al registro fósil (osteodermos de *Glyptodon reticulatus* en la unidad G; Zurita, com. pers.) y la magnetoestratigrafía de los alrededores de la región, se habrían depositado durante los cronos Brunhes y Matuyama, y el subcron Jaramillo (Fig. 1). El comportamiento de las muestras frente al proceso de desmagnetización por campos magnéticos alternos responde a la presencia de fases ferri y antiferrimagnéticas. Algunos datos paleomagnéticos se indican en la Tabla I.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

- Alonso-Zarza, A.M., 2003.** Palaeoenvironmental significance of palustrine carbonates and calcretes in the geological record. *Earth-Science Reviews* 60: 261-298.
- Baumgart, P., Hambach, U., Meszner, S., Faust, D., 2013.** An environmental magnetic fingerprint of periglacial loess: records of Late Pleistocene loess-palaeosol sequences from Eastern Germany. *Quaternary International* 296: 82-93.
- Evans, M.E., Heller, F., 2003.** *Environmental Magnetism; Principles and Applications of Enviromagnetics.* Academic Press, San Diego.
- Maher, B.A., 1998.** Magnetic properties of modern soils and Quaternary loessic pelesols: paleoclimatic implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 137: 25-54.
- Morrás, H.J.M., 2003.** Distribución y origen de sedimentos loésicos superficiales de la Pampa Norte en base a la mineralogía de arenas. Resultados preliminares. *Asociación Argentina de Sedimentología* 10 (1): 53-64.

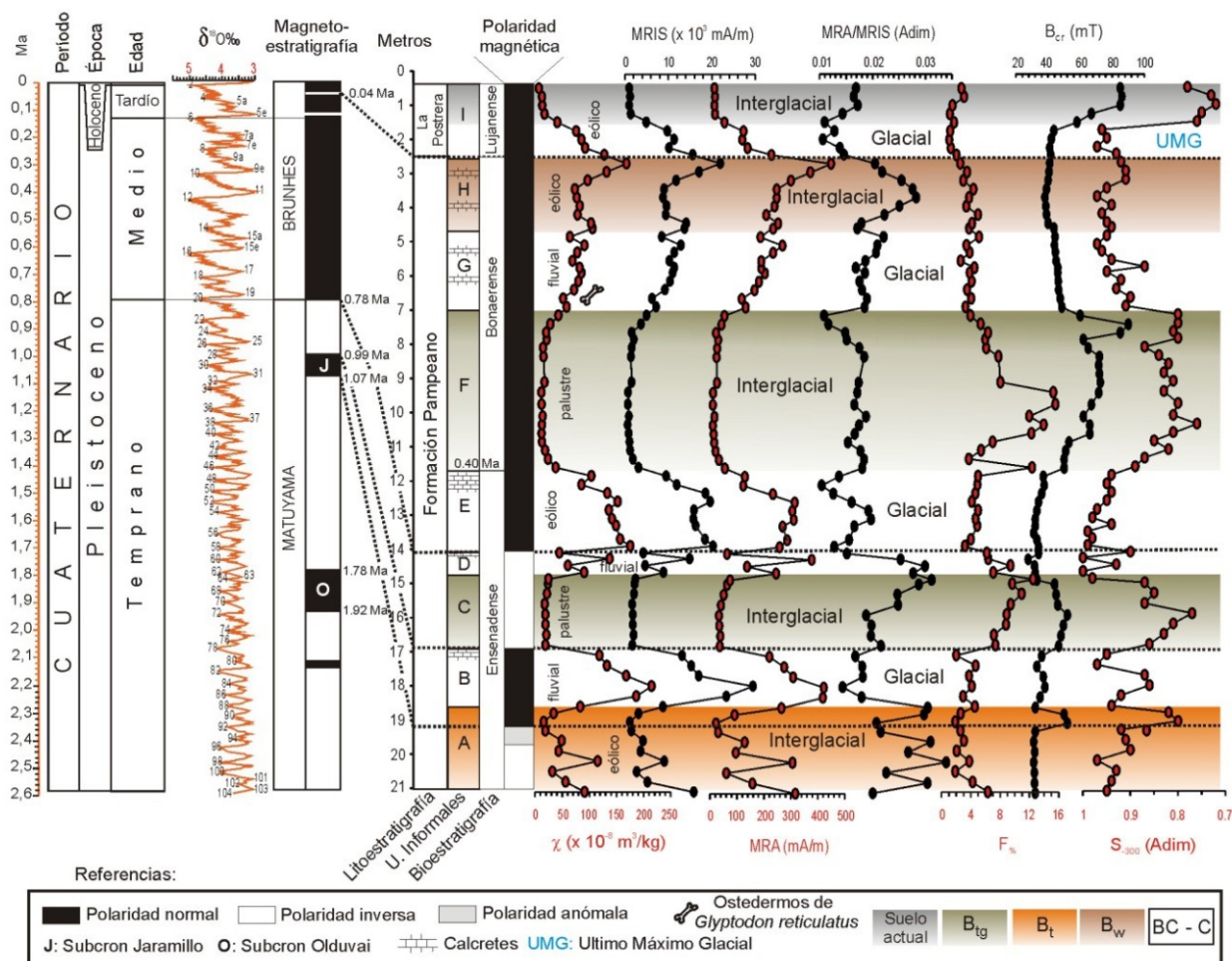


Fig.1

Unidad	GRANULOMETRÍA			PALEOMAGNETISMO						
	% Arena < 4 phi	% Limos 4 - 8 phi	% Arcillas > 8 phi	MRN (mA/m) Promedio	Declinación media	Inclinación media	n	k	a-95	MDA Promedio
Suelo Actual	3,8	52,9	43,4	1,9						
I	10,8	75,4	13,8	18,5	15°	-55°	6	29	4,8	6,5
H	4,5	72,1	23,5	20,2	22°	-58°	8	54	2,6	8,0
G	16,5	59,3	24,3	13,3	27°	-51°	10	23	6,2	9,0
F	15,9	72,0	12,1	3,6	*40°	*-53°	*5	*209	*0,6	*5,4
E	49,4	46,2	4,5	11,0	345°	-58°	6	23	6,3	6,0
D	8,4	82,2	9,4	7,6						
C	1,1	65,2	33,7	1,2	172°	46°	8	29	5,0	12,0
B	13,7	79,2	7,2	49,5	343°	-59°	5	34	4,2	8,5
A	5,9	77,3	16,9	8,8	180°	48°	5	255	0,5	16,0
Promedio	13,0	68,2	18,9	13,6	* Valores correspondientes sólo al techo de la unidad F; en el resto de la unidad no fue posible aislar ninguna componente de magnetización remanente					

Tabla I

Figura 1. Unidades geocronológicas, curva de isótopos de oxígeno (los números pares en la curva corresponden a períodos climáticos fríos y los impares a cálidos), magnetoestratigrafía para el Cuaternario, profundidad del perfil, unidades litoestratigráficas, unidades informales, unidades bioestratigráficas, susceptibilidad magnética (χ), magnetización remanente isoterma de saturación (MRIS), magnetización remanente anhistérea (MRA), relación MRA/MRIS, porcentaje de la susceptibilidad dependiente de la frecuencia (F%), coercitividad de la remanencia (B_{cr}), coeficiente S-300 (MRI-300/MRIS).

Tabla I: Datos granulométricos y paleomagnéticos. De acuerdo a los parámetros de Fisher, las direcciones medias de declinación e inclinación de la componente primaria de magnetización, fueron determinadas para valores de $k > 15$ (coeficiente de precisión), $\alpha-95 < 15$ (parámetro de confianza) y $MDA < 15^\circ$ (ángulo de desviación media). Los especímenes con $MDA > 15^\circ$ fueron descartados; la mayoría de éstos provienen de la unidad F más pedogenizada.



S2 - CRIÓSFERA ANDINA, COMPONENTE ESENCIAL DE LOS SISTEMAS AMBIENTALES

Coordinadores:

Cristian Daniel Villarroel (CIGEOBIO-CONICET)

Ana Paula Forte (CIGEOBIO-CONICET)

FLUCTUACIÓN DE GLACIARES EN SUBCUENCA DEL ARROYO DEL AGUA NEGRA, ANDES DESÉRTICOS, SAN JUAN, ARGENTINA

Paula Burgos^{*1}, Ana Paula Forte² y Valentina Soria^{3,4}

(1) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590, Rivadavia, San Juan, Argentina.

(2) Grupo Geología del Cuaternario, Centro de Investigaciones de la Geósfera y la Biosfera (CIGEOBIO-CONICET), Universidad Nacional de San Juan.

(3) Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat – IRPha/CONICET, Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de San Juan.

(4) Instituto de Investigaciones Mineras - IIM, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan.

*Autor de correspondencia: pauburgos.r@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Glaciar, manchones, fluctuaciones.

Introducción

Una de las reservas de agua en el mundo lo constituyen los glaciares (Guillen et al., 2004). En el área de estudio los recursos hídricos son escasos, permitiendo considerar a los cuerpos de hielo componentes cruciales del sistema hidrológico de montaña y a través de inventarios aportar una mejor comprensión de los reservorios de agua dulce, brindando información detallada para la conservación y estudio de las masas de hielo siendo reconocidas como "reservas estratégicas" de agua para las zonas bajas adyacentes (Zalazar et al., 2020).

Discriminar superficies cubiertas por hielo y nieve a partir del procesamiento de imágenes satelitales, realizar un inventario de cuerpos de hielo descubiertos y caracterizar los glaciares de acuerdo con su composición, geomorfología y características del lugar donde se emplazan e integrarlas en una base de datos y determinar la fluctuación de glaciares para un período de 30 años corresponden a los objetivos principales de este trabajo para caracterizar el comportamiento del hielo, aplicados a un zona de trabajo correspondiente a la provincia geológica de Cordillera Frontal (Groeber, 1938) entre los 30°23'14" de latitud sur y 69°34'26.86" de longitud oeste, en el centro oeste de la provincia de San Juan, Iglesia.

El área de estudio en base a características glaciológicas pertenece a los Andes Desérticos, correspondiendo a una franja en la cual los días de derretimiento están restringidos al verano, a condiciones relativamente cálidas y húmedas y valores altos de presión atmosférica, a comparación de días sin derretimiento, predominando el proceso de fusión, es por ello que la ablación se encuentra dominada por la sublimación, representando un control dominante sobre la fusión (MacDonnell et al., 2013)

Métodos

La selección de imágenes satelitales con fin de inventario y análisis de fluctuaciones se realizó a través de las siguientes plataformas: INPE (Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales, Brasil), Copernicus, correspondiente a la Agencia Espacial Europea (ESA) y del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS). Las imágenes descargadas corresponden a: ERTS (Earth Resource Technology Satellite- 1972), conocidas como LANDSAT, EOS (Earth Observing System - 1999 de NASA) con el satélite TERRA y el sensor ASTER, Copernicus con los satélites Sentinel (2014), el programa Organización de Investigación Espacial de la India (ISRO- Indian Space Research Organization -2003) con los satélites RESOURCES SAT y el Programa de Satélites de Recursos Terrestres China-Brasil (CBERS- China-Brazil Earth Resources Satellite program-1999).

Con la información espectral brindada por imágenes satelitales Sentinel, para el comienzo del desarrollo del inven-

tario, se generaron índices de glaciares y nieve. A través de la relación entre las bandas B3 y B11, se obtiene el Índice Diferencial Normalizado de Nieve (NDSI) para el satélite Sentinel;

$$\text{NDSI (Sentinel 2)} = (B3 - B11) / (B3 + B11)$$

Para la generación del Índice Glaciar Diferencial Normalizado (NDGI) se relacionan las bandas B3 y B4 para el satélite Sentinel;

$$\text{NDGI (Sentinel 2)} = (B3 - B4) / (B3 + B4)$$

En base a esto, se desarrollaron mapeos automáticos de hielo y nieve. Posteriormente, a través de la edición y control manual, se realizó el inventario de glaciares y manchones de nieve, generando una base de datos con las correspondientes características geológicas, topográficas, morfométricas y climáticas de cada una de las geoformas inventariadas, además del análisis de la influencia de las variables topográficas en el desarrollo de las geoformas glaciares. Con los resultados obtenidos se compararon los inventarios Nacional de Glaciares y el Inventario Provincial de Glaciares. Simultáneamente, se llevó a cabo una campaña de campo para constatar el inventario efectuado en gabinete. A partir de las imágenes satelitales y fotografías aéreas históricas obtenidas desde el 1960 a 2020 se digitalizaron 22 glaciares teniendo en cuenta diferentes tamaños, orientaciones y continuidad en las imágenes satelitales y fotografías, con el fin de analizar las fluctuaciones superficiales.

Resultados

En el Inventario de glaciares y manchones de nieve, se identificaron n=85 glaciares descubiertos, los cuales ocupan un 27,4 km² de superficie y se reconocieron n=371 manchones de nieve representando una superficie de 1,42 km², ocupando entre ambas geoformas un total de 28,82 km². El Inventario Nacional de Glaciares identifico para el 2018, 22 glaciares y 76 manchones de nieve. El Inventario Provincial analizo 41 glaciares y 46 manchones de nieve. Respecto al análisis de fluctuaciones, se determinó la variación en Km² de los 22 glaciares analizados, resaltando mayor variación areal en glaciares de 12 km², ya que solamente figuran en la década del 1970 y en la actualidad no hay cuerpos de hielo de esas dimensiones. La mayor estabilidad areal, se muestra en cuerpos de hielo entre los intervalos de 0,1 a 0,9 km² y cuerpos de hielo de menor tamaño, de dimensiones correspondientes a 0,06 a 0,09 km², solamente figuran a partir del 2011.

Discusiones

La comparación entre los diferentes inventarios contrajo diferencias, ya que en este trabajo se consideraron glaciares de dimensiones menores a 0,01 km² caso contrario a lo ocurrido en las demás investigaciones. Respecto al análisis de las fluctuaciones, la Temperatura localmente es una variable constante teniendo en cuenta la falta de datos y mala resolu-

ción espacial, por lo tanto, puede variar considerando algún mapa más detallado. De acuerdo al análisis de pendiente, no es una variable determinativa en el desarrollo de los cuerpos de hielo, ya que el tamaño de los glaciares, en las observaciones realizadas, es independiente del valor de la pendiente, valores más pequeños o grandes de pendiente no se encuentran determinados por la altura, por lo tanto, no posee influencia en la conservación o desarrollo del ambiente glacial a esta escala trabajo ya que un factor que influye en la sensibilidad climática de los glaciares es la pendiente superficial en la zona donde se encuentra la ELA (Oerlemans, 2001) y presentar pendientes moderadas, genera condiciones óptimas para los glaciares (Pitte, 2013). Además, Durante la estación seca, los efectos de los procesos como la sublimación de la nieve superficial, la volatilización de algunas especies químicas y la deposición seca de partículas minerales, perturban la composición química de la nieve superficial (Ginot et al., 2006), atribuyendo a la pérdida de masa de cuerpos de hielo.

Conclusiones

De acuerdo con las variables topográficas influyentes en el desarrollo de los cuerpos de hielo, se determinó que la altitud es la de mayor predominio para la generación y conservación de los glaciares y la segunda variable corresponde a la orientación. Respecto al análisis de fluctuaciones y teniendo en cuenta el número creciente de referencias las cuales indican que en las últimas décadas los glaciares andinos han perdido masa a ritmos diferentes y a veces alarmantes (Zalazar et al., 2020), en el área de estudio, glaciares de mayores dimensiones, han sufrido un retroceso notable y glaciares de menores dimensiones, presentan mayor frecuencia en cuanto a la cantidad como también estabilidad superficial. En esta última década, se deduce un mayor aumento de Temperatura, ya que se comienza a visualizar cuerpos de hielo de 0,01 km². Evaluaciones recientes, han demostrado una disminución más rápida de la capa de nieve, una terminación más temprana de la temporada de nieve y una anomalía de calentamiento persistente de q 0.5–1.0°C en los últimos 30 años. Además, la precipitación probablemente juega un papel fundamental en el balance de masa de los glaciares en los Andes Desérticos, asociados a periodos frecuentes de sequías en el área (Pitte et al., 2022) por lo que la precipitación influye en los cambios de los glaciares (Hess et al., 2020).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Guillen, J., Santiago, J., Soria, M.V., 2004.** Estudio multitemporal del retroceso glaciar a través de imágenes de sensores remotos y SIG en la Sierra Nevada del Cocuy, Cordillera Oriental de Colombia para el periodo 1960-2003. Universidad distrital Francisco Jose de Caldas, Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá
- Groeber, P., 1938.** Mineralogía y Geología. Espasa-Calpe Argentina, 1-492, Buenos Aires.
- Ginot, P., Kull, C., Schotterer, U., Schwikowski, M., Gäggeler, H.W., 2006.** Glacier mass balance reconstruction by sublimation induced enrichment of chemical species on Cerro Tapado (Chilean Andes). *Climate of the Past* 2: 21–30.
- Hess, K., Schmidt, S., Nüsser, M., Zang, C., Dame, J., 2020.** Glacier changes in the semi-arid Huasco Valley, Chile, between 1986 and 2016. *Geosciences* 10(11): 429. doi:10.3390/geosciences10110429.
- MacDonell, S., Kinnard, C., Mölg, T., Nicholson, L., Abermann, J., 2013.** Meteorological drivers of ablation processes on a cold glacier in the semi-arid Andes of Chile. *The Cryosphere* 7(5): 1513–1526. doi:10.5194/tc-7-1513-2013.
- Oerlemans, J., 2001.** *Glaciers and Climate Change*. A.A. Balkema Publishers, 148 pp
- Pitte, P., Masiokas, M., Gargantini, H., Ruiz, L., Berthier, E., Ferri Hidalgo, L., . . . Villalba, R., 2022.** Recent mass-balance changes of Agua Negra glacier (30°S) in the Desert Andes of Argentina. *Journal of Glaciology*, 1–13. doi:10.1017/jog.2022.22.
- Zalazar, L., Ferri, L., Castro, M., Gargantini, H., Gimenez, M., Pitte, P., . . . Villalba, R., 2020.** Spatial distribution and characteristics of Andean ice masses in Argentina: Results from the first National Glacier Inventory. *Journal of Glaciology* 66(260): 938-949. doi:10.1017/jog.2020.55

CÓMO Y POR QUÉ AVANZA EL GLACIAR “COMPLEJO CALINGASTA”, PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA

Rodrigo A. Espinoza*¹ y Juan Pablo Milana^{2,3}.

(1) Departamento de Física, Universidad de Atacama, Av. Copayapu 485, Copiapó, III Region, Chile.

(2) Instituto de Geología Emiliano P. Aparicio (INGEO-FCEFN), Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590, 5401, San Juan, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina.

*Autor de correspondencia: rodrigo.espz@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Calingasta, Andes Áridos, tiempo de respuesta glaciar.

El glaciar “Complejo Calingasta”, ubicado en la latitud 31°25' sur y longitud 70°16' oeste, se encuentra en avance activo. Por otro lado, este glaciar es de suma importancia para entender las transiciones de un glaciar descubierto, a uno cubierto, y que genera, un glaciar de rocas. Estas características, con geofomas notablemente diferenciadas y por estar en avance, nos lleva a catalogarlo como un glaciar “complejo”, y fue motivo de iniciar un monitoreo detallado de la actividad del frente. Las razones que motivan este monitoreo no son únicamente basadas en el hecho de que el frente avanza, sino lo que se pretende definir es cómo este avance se está llevando a cabo.

Con el fin de iniciar el monitoreo de este glaciar, durante el año 2010 se marcaron dos perfiles de 10 m, desde el lado este y otro desde el oeste del frente. Se efectuó un control de los perfiles en terreno en el año 2011 y 2022. Además de monitorear en terreno estos perfiles, realizamos un relevamiento aero-fotogramétrico en mayo de 2022, generando una ortofoto de 3cm de resolución. También, para cotejar cómo ha sido este avance en los últimos 60 años, se contaron con fotografías aéreas de escala 1:50.000, del año 1962, elaboradas para el plan minero cordillerano, y del año 1981, tomadas por el Instituto Geográfico Nacional, además de una imagen satelital Maxar del año 2013, de 0,5m de resolución. Con las imágenes descritas y sumado a los datos de campo, se elaboró una sucesión de medidas. En forma adicional, se tuvo en cuenta los datos de avance del glaciar medidos por García (2018) para cotejar los valores obtenidos.

El control de estos perfiles en el año 2011, mostró que efectivamente el avance correspondía a aproximadamente 1,3 m por año con respecto al 2010. En el control del año 2022, mostró un avance en el perfil oeste de 9,5 m, mientras que no se encontró registro del perfil este, por lo que podría haber sido cubierto por el avance del glaciar, por lo cual eliminamos este dato. Las fotografías aéreas muestran un avance por el perfil oeste de 44 m entre 1981 y 2010, y de 16 m entre 1962 y 1981. Los resultados sugieren que el glaciar “Complejo Calingasta” tuvo un avance mayor durante los años 1981 hasta el año 2010, donde la velocidad de avance habría estado en el orden de los 1,5-1,6 m en el perfil analizado. Esta velocidad de avance actualmente se ha reducido a 0,8-0,7 m por año, y previamente a 1981, la comparación con la fotografía aérea de 1962, sugiere velocidades del rango de 0,8-0,9 m.

El análisis de las fotografías aéreas seleccionadas muestra que el área del glaciar descubierto ha estado en constante retroceso, mientras que revisando los registros morrénicos recientes de otros glaciares del área, vemos que los dos glaciares que tienen estudios, que son el glaciar

Italia, también en la cuenca del río San Juan, y el glaciar Pircas Negras, en la cuenca del río Jáchal, muestran que tuvieron una extensión aproximada de 8 a 9% más durante el máximo de la Pequeña Edad del Hielo (PEH), que duró aproximadamente 280 años en esta región de acuerdo a Olivares y Milana (2022). Por lo tanto, lo que estamos observando es probablemente el efecto de la carga que este glaciar tuvo en exceso hace algún tiempo atrás. ¿Por qué sucedió este avance mayor entre 1980 y 2010 en el frente glaciar “Complejo Calingasta”? Concluimos que, debido a este exceso de carga pasado, estamos observando recién hoy su reacción en el frente del glaciar. Esto se denomina tiempo de reacción y sería la primera vez que se puede definir un tiempo de reacción para un glaciar complejo como lo es el Calingasta. Debido a que el máximo de velocidad estaría entre 1981 y 2010 y el máximo avance de la Pequeña Edad de Hielo se estimó en el año 1720, podemos sugerir que, el tiempo de reacción de este glaciar estaría entre los 261 y 290 años. Presumimos que el glaciar “Complejo Calingasta” no muestra deslizamiento basal por encontrarse en la zona de permafrost, y el movimiento se efectuaría como un glaciar de base fría. De esta manera, el valor de tiempo de reacción de entre 260 y 290 años se considera probable. Se sugieren futuros estudios de glaciares con características similares, ya que ellos nos podrían dar más información acerca de su dinámica de formación y reología.

Agradecimientos: Se agradece la colaboración de la Lic. Eleonora Espin en la campaña de campo del año 2009 y del estudiante Guillermo Guerra durante la campaña del año 2022. Agradecemos a Minera Andes y a Ing. Elizabeth Vizcaino, por la generosa ayuda recibida durante la campaña de medición de 2022. Este trabajo contó con financiamiento de un PIP CONICET.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

García, J.F., 2018. Análisis de fluctuaciones en el glaciar cubierto-glaciar de escombros Calingasta y caracterización parcial del estado actual, provincia de San Juan, Argentina. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Juan.

Olivares Rosales, Y., Milana, J.P., 2022. Las morenas menores de la pequeña edad del hielo del glaciar Pircas Negras, Cordillera de Olivares, San Juan. en rev, Enviado a Este congreso.

LA CRÍOSFERA EN LOS SISTEMAS HIDROLÓGICOS DE MONTAÑA

Ana Paula Forte*¹ y Cristian Daniel Villarroel¹

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo, Padre Jorge Contreras 1300, Mendoza, Argentina.
(2) Centro de Investigación de la Geósfera y la Biosfera (CIGEOBIO-UNSJ-CONICET). Av. Ignacio de la Roza Oeste 590, San Juan, Argentina.
*Autor de correspondencia: anapu.forte@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Calingasta, Andes Áridos, tiempo de respuesta glaciar.

Diferentes componentes de la criósfera actúan como reservas y/o reguladores hidrológicos, sin embargo, cuantificar y valorizar el rol y significancia de cada una de ellas es tema en discusión de la comunidad académica (Jansson et al., 2003; Jones et al., 2019; Stephens et al., 2020; Villarroel et al., 2021). Con la finalidad de sumar conocimientos a esta dialéctica, en el presente trabajo se propuso realizar una caracterización hidroquímica de agua, hielo y nieve presente en una cuenca de montaña de los Andes Centrales. Se eligió la cuenca del Arroyo Laguna Blanca debido a que en la misma existe un amplio desarrollo de ambiente glaciar y periglacial, dando la posibilidad de caracterizar ambos ambientes y las regiones de interacción entre ellos (Fig. 1).

Durante dos años consecutivos se realizaron tres campañas en la misma temporada, en las que se midieron en los mismos puntos parámetros físico-químicos (temperatura, potencial hidrógeno: pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales y turbidez), contenido iónico (Ca, Mg, Na, K, CO₃ y HCO₃, SO₄, Cl, F) y contenido de isótopos estables de oxígeno e hidrógeno (¹H, D, ¹⁸O y ¹⁶O) en glaciares, glaciares cubiertos, manchones de nieve, glaciares de escombros, laderas con soliflucción y protalus rampart, como así también en manantiales, humedales, lagunas y en aguas de cada tributario de la red de drenaje (Tabla 1).

MUESTRAS y MEDICIONES	Parámetros físico/químicos	IONES mayoritarios (INA, CRASS)	Isotopos Ambientales IMASL (CONICET-UNSL)
Campaña 1 (30/01 a 04/2/16)	25	-	30
Campaña 2 (14/03 a 18/03/16)	24	17	29
Campaña 3 (04/04 a 08/04/17)	18	20	26

Tabla 1. Cantidad de muestras medidas y/o analizadas en laboratorio.

La cuenca se encuentra entre los 2.180 y 6.740 msnm, ocupando un área de 107 km². El cauce principal tiene una longitud de 18,7 km y pendiente media de 12,9%. Entre los resultados destacan la alta variabilidad espacial en la composición del agua y por tanto en los parámetros físico/químicos en diferentes geoformas (pH entre 8,4 y 3,4); sin embargo, no parece existir importantes fluctuaciones temporales. Los valores de pH más alto registrado se detectaron sobre un tributario al arroyo Laguna Blanca que drena norte-sur sobre rocas carbonáticas de la Formación Patillos (agua bicarbonatada sódica). Mientras que los valores mínimos de pH se obtuvieron sobre el sistema glaciar-periglacial del glaciar Caballito, el cual se apoya sobre rocas con gran concentración de sulfuros y óxidos metálicos (aguas sulfatadas sódicas y sulfatadas cálcicas). Las muestras fueron tomadas en lagunas de termokarst, en lagunas formadas en depresiones entre crestas del glaciar de escombros, en el arroyo proveniente de un manantial que surge del contacto entre un abanico aluvial, en morrenas laterales vinculadas al glaciar Caballito y en un

glaciar de escombros proveniente del sistema glaciar Paduzsec. Este arroyo localmente es conocido como Arroyo Turquesa y presenta características de drenaje ácido natural. La litología, por lo tanto, influye significativamente en la composición química del agua de fusión de geoformas del ambiente periglacial y de glaciares cubiertos. En contraste, el agua de fusión de nieve y hielo glaciar posee concentraciones mucho más bajas. En cuanto a los isótopos estables el agua de fusión de glaciar y glaciar cubierto tiene una composición isotópica empobrecida en $\delta^{18}\text{O}$ y δD , con valores mínimos de -23,238‰ y -185,974‰ en la zona de ablación del glaciar Caballito. Estos resultados contrastan con las determinaciones de nieve estacional y precipitación. La muestra más enriquecida en $\delta^{18}\text{O}$ y δD se obtuvo en granizo (campaña 1) con valores de -8,641 y -63,296‰ (Ohlanders et al., 2013; Sinclair y MacDonell, 2016; Crespo et al., 2017, 2020).

Esta primera caracterización de las fuentes que nutren una cuenca andina durante un ciclo hidrológico completo es un aporte importante para comprender los procesos que controlan sistemas hidrológicos andinos. Además estos resultados pueden ser de especial interés para la comunidad de montaña, ya que es posible determinar fuentes de agua apta para el consumo.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Jansson, P., Hock, R., Schneider, T., 2003. The concept of glacier storage: a review. *Journal of Hydrology* 282(1-4): 116-129.
- Jones, D.B., Harrison, S., Anderson, K., Whalley, W.B., 2019. Rock glaciers and mountain hydrology: A review. *Earth-Science Reviews*, 193: 66-90.
- Stephens, G.L., Slingo, J.M., Rignot, E., Reager, J.T., Hakuba, M.Z., Durack, P.J., Worden, J., Rocca, R., 2020. Earth's water reservoirs in a changing climate. *Proceedings of the Royal Society A* 476(2236): 20190458.
- Villarroel, C.D., Ortiz, D.A., Forte, A.P., Tamburini Beliveau, G., Ponce, D., Imhof, A., López, A., 2022. Internal structure of a large, complex rock glacier and its significance in hydrological and dynamic behavior: A case study in the semi-arid Andes of Argentina. *Permafrost and Periglacial Processes* 33(1): 78-95.

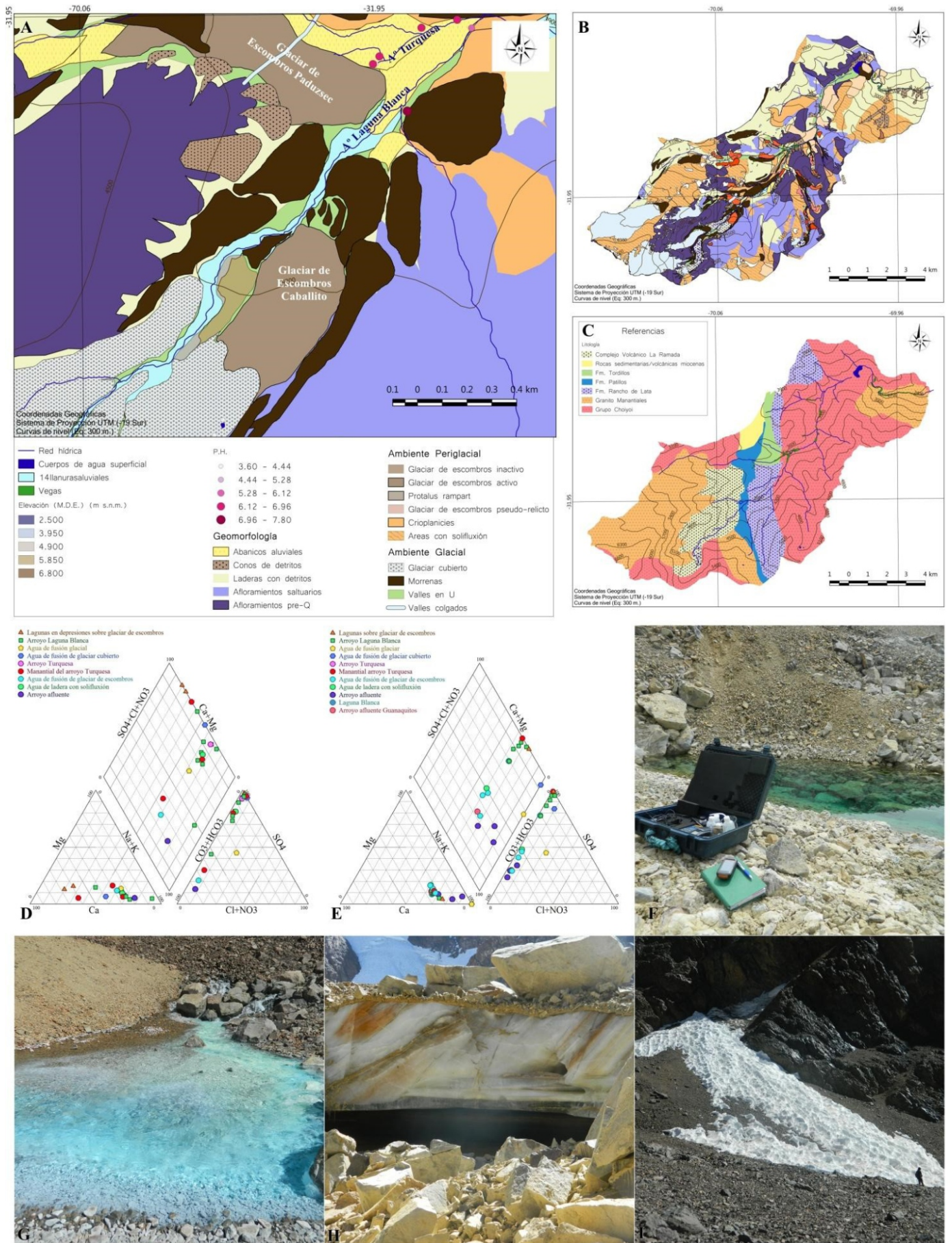


Figura 1. Hidroquímica en la cuenca del Arroyo Laguna Blanca. A- Mapa Geomorfológico de detalle y representación de algunos puntos de muestreo. B- Mapa Geomorfológico de la cuenca completa. C- Mapa Geológico de la cuenca completa. D- Diagrama de Piper con resultados Hidroquímicos 2016. E- Diagrama de Piper con resultados Hidroquímicos 2017. F- Sonda multiparamétrica y laguna entre crestas del glaciar de escombros glacigénico Caballito. G- Manantial del Arroyo Turquesa en el contacto entre la morrena lateral (constituida por sulfuros y óxidos, especialmente limonitas: colores amarillos) y el glaciar de escombros Paduzsec (rocas volcánicas: colores oscuros) H- Morrena con núcleo de hielo I- Manchones de nieve.

INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE LAS GLACIACIONES PLEISTOCENAS TARDÍAS EN LA REGIÓN DE LOS ANDES SUBTROPICALES (31°S-35°S).

Julieta R. Melillo^{*1}, Stella M. Moreiras^{1,2} y Antonio Maldonado^{3,4}

(1) Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Cs. Ambientales (IANIGLA). CCT-CONICET Mendoza., Av. Ruiz Leal s/n. Capital, Mendoza.

(2) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias, Almirante Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza.

(3) Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo-La Serena, Chile.

(4) Instituto de Investigación Multidisciplinario en Ciencia y Tecnología, Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

*Autor de correspondencia: jmelillo@mendoza-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: Depósitos morénicos, cartografía, extensión glaciar.

La preservación de depósitos glaciarios a lo largo de los diferentes valles de los Andes Subtropicales ha impulsado el estudio de los ciclos glaciares-interglaciares en esta región árida (por ej. Espizúa, 1999; Charrier et al., 2019) cuya temporalidad ha sido esclarecida en los últimos años mediante la aplicación de la datación cosmogénica (por ejemplo Moreiras et al., 2017; Charrier et al., 2019). Aun así, la reconstrucción del ambiente glaciar subtropical durante el Pleistoceno tardío es escasa (Zech et al., 2017) con limitados registros que determinan comparativamente la evolución paleoglacial en ambas vertientes de la cordillera, como por ejemplo el trabajo de Espizúa et al (2002) que reconstruye la líneas de equilibrio paleoglacial en los valles del río Aconcagua y Mendoza.

En este contexto, se realizó una reconstrucción de las glaciaciones pleistocenas tardías en los Andes Subtropicales de Argentina y Chile (31°S-35°S), abordando el análisis de las variables morfométricas (altura y orientación) que posiblemente controlaron su distribución. Para ello se llevó a cabo un inventario de depósitos morénicos sobre los valles principales de la región, abarcando las cuencas hidrográficas de los ríos del Agua Negra, San Juan, Mendoza, Las Tunas, Tunuyán, Diamante, Atuel y Salado en Argentina y los valles asociados a las cuencas del río Elqui, Limarí, Choapa, Aconcagua, Maipo, la subcuenca del río Cachapoal y Mataquito en el lado chileno. A partir de las dataciones disponibles para el área de estudio y la aplicación de cronologías relativas basadas en altura topográfica de los depósitos morénicos que aún permanecen sin edades absolutas con respecto a los que se encuentran datados en valles vecinos o cercanos, se comparó la extensión alcanzada por las masas de hielo en ambas vertientes de la Cordillera de los Andes para el Tardiglacial ~15 ka, Último Máximo Glaciar (UMG) 26,5-19 ka y pre-UMG 49-30 ka. Este análisis espacial se realizó mediante sensores remotos en una plataforma SIG (QGIS). Finalmente, se calcularon y analizaron los parámetros morfométricos de altitud y orientación de los depósitos a partir de un modelo digital de elevación (MDE) SRTM de 30 m de resolución espacial.

Los resultados preliminares indican que los sistemas glaciares durante el UMG recorrieron una longitud máxima de 34,36 km en el valle del río Cachapoal (vertiente pacífica), levemente mayor al máximo avance registrado en la vertiente atlántica (Argentina) que se extendió 32,15 km en el valle del río Mendoza. Durante el avance previo denominado UMG Local o Pre-UMG, la longitud de los glaciares fueron menores que durante el UMG, con un máximo sobre la vertiente pacífica de 28,32 km, levemente superior a la distancia máxima medida sobre la vertiente atlántica de 26,13 km. Por último los sistemas glaciares asociados al Tardiglacial reportaron las menores longitudes entre todas las analizadas, con máximos entre 19,21 km en la vertiente pacífica y 21,85 km en la vertiente atlántica. Estadística-

mente el análisis de la varianza (ADEVA) paramétrica de las distancias medias recorridas por los glaciares durante el UMG, no presento diferencias significativas entre vertientes para las distancias a las que se preservan las morenas datadas del UMG (p -valor = 0,1528 > 0,05), es decir, que los paleoglaciares recorrieron en promedio las mismas longitudes en la vertiente atlántica (este) y pacífica (oeste) de la cordillera de Los Andes durante su máxima extensión.

El análisis de la distribución de altitudes señala que el rango altitudinal en el que se desarrollaron las masas de hielo durante su máxima extensión osciló entre los 1.124 m s.n.m y 4.239 m s.n.m en toda el área de estudio y alcanzó comparativamente por latitud y vertiente, las menores cotas en valles más australes y sobre la ladera pacífica. Asimismo el análisis de la orientación media de las morenas pleistocenas tardías indica una predominancia a las exposiciones ubicadas hacia el sur con una segunda moda hacia el SO y SE, que coinciden con las orientaciones en la que actualmente se encuentran la mayoría de todos los glaciares en los Andes Subtropicales.

Los resultados obtenidos hasta el momento contribuyen a mejorar el nivel de conocimiento de las glaciaciones en los Andes Subtropicales, poniendo foco en el momento que los glaciares alcanzaron su máxima extensión y su comportamiento por vertiente. Este trabajo se enmarca en la tesis doctoral de Julieta Melillo.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Charrier, R., Iturrizaga, L., Carretier, S., Regard, V., 2019. Geomorphologic and Glacial Evolution of the Cachapoal and southern Maipo catchments in the Andean Principal Cordillera, Central Chile (34°-35° S) *Andean Geology* 46(2): 240-278. doi: 10.5027/andgeoV46n2-3108 *Andean Geology*.

Espizúa, L.E., Bigazzi, G., Iunes, P.J., Hadler, J.C., Osorio, A.M., 2002. Fission-track dating of a tephra layer related to Poti-Malal and Seguro drifts in the Rio Grande basin, Mendoza, Argentina. *Journal of Quaternary Sciences* 17: 781-788. ISSN 0267-8179.

Espizúa L.E., 1999. Chronology of Late Pleistocene glacier advances in the río Mendoza Valley, Argentina. *Global and Planetary Change* 22: 193-200.

Moreiras S.M., Páez M.S., Lauro C., Jeanneret, P., 2017. First cosmogenic ages for glacial deposits from the Plata range (33°S): new inferences for Quaternary landscape evolution in the Central Andes. *Special Volume. Interactions between Quaternary climatic forcing, tectonics and volcanism along some different tectonic settings of South America. Quaternary International* 438: 50-64. DOI: 10.1016/j.quaint.2016.08.041.

Zech, J., C. Terrizzano, C., García-Morabito, E., Veit, H., Zech, R., 2017. Timing and extent of late pleistocene glaciation in the arid Central Andes of Argentina and Chile (22°-41°S). *Cuadernos de Investigación Geográfica*. 43. 10.18172/cig.3235.

LAS MORENAS MENORES DE LA PEQUEÑA EDAD DE HIELO DEL GLACIAR PIRCAS NEGRAS, CORDILLERA DE OLIVARES, SAN JUAN

Yanira A. Olivares Rosales¹ y Juan Pablo Milana^{*2,3}

(1) Gobierno de San Juan, Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Observatorio Ambiental, Calle 5 y Pellegrini San Juan, y Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

(2) INGENIO (Instituto de Geología Emiliano P. Aparicio) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNSJ. San Juan, Argentina, CPA: J5402DCS.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. República Argentina.

*Autor de correspondencia: jpmlana@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Andes Áridos, Avance glaciar, Cuaternario, Pequeña Edad de Hielo (PEH), Reservas Hídricas.

En los Andes, hace unos tres siglos atrás, el miniglacial denominado Pequeña Edad de Hielo (PEH) generó avances glaciarios de diferentes magnitudes, que se conocen en diferentes regiones, desde el extremo norte de los Andes (Espinoza y Milana, 2021), pasando por los Andes Peruanos-Bolivianos (Małeck, et al., 2018; Olivares y Milana, 2021), hasta los Andes Patagónicos (Amigo, 2021). Incluso en la Península Antártica se ha documentado la ocurrencia de avances glaciarios asociados a la PEH (Simms et al., 2021). En la Provincia de San Juan sólo se describieron morenas menores de la PEH para el Glaciar Italia, las que permitieron definir una escasa reducción del área glaciar de sólo un 8% desde el máximo en la PEH a la fecha (Milana y Olivares, 2021). Por ello, las morenas menores detectadas en el Glaciar Pircas Negras ubicado a los 30°23'15.89"S y 69°47'12.86"O, nos permiten corroborar las observaciones extraídas del Glaciar Italia. La importancia de este aporte reside en que la región presentaría uno de los menores índices de reducción glaciar asociado al proceso de calentamiento que sobrevino luego del máximo avance glaciar de la PEH.

Las morenas asociadas a la PEH pueden ser identificadas porque son los depósitos detríticos que se encuentran inmediatamente aguas abajo del frente glaciar activo y por presentar un bajo grado de erosión y redepositación debido a su escasa edad. En general no se cuenta con dataciones absolutas, salvo en regiones húmedas que hay estimaciones cronológicas basadas en liquenometría (Rabatel et al., 2005). Esta técnica es inaplicable en San Juan por su aridez.

El Glaciar Pircas Negras parece comportarse como un "glaciar reservorio" es decir que no presenta movimiento actual y se extiende desde los 4.700 hasta casi los 6.200 m de altura, y la reducción perimetral solo se observó en los dos tercios inferiores. El Glaciar Pircas Negras no muestra avances en las últimas décadas, por la ausencia de "push-moraines" o morenas terminales de empuje, sugiriendo una estabilización temporal del frente y márgenes inferiores del glaciar. Las morenas menores, que se observan en el frente, y los laterales hasta los 5.300 m de altura, sugieren que el retroceso no fue un proceso continuo sino episódico, frenado por pequeños periodos fríos. La jerarquización de estas morenas es compleja, y nos guiamos por las morenas menores laterales que mostraron mayor coherencia.

La génesis de estas morenas menores es comparable a la de las morenas B2 de Lukas (2012), que requieren de la acción de agua de fusión. Por ello, las zonas altas con escasa o nula fusión, no tienen posibilidades de generar este tipo de morenas menores. Las mismas se observan a partir de los 5.300 m de altura, y se extienden hasta los 4.620 m. Definimos tres arcos principales de morenas, indicando que una vez iniciado el retroceso, existieron dos periodos fríos importantes. También en el Glaciar Italia se describieron tres intervalos principales de retroceso, los que fueron interpretados como el efecto de los tres mínimos de irradiación solar registrados desde la PEH a la fecha: dos picos fríos asociados al mínimo de Maun-

der y un pico frío asociado al mínimo de Dalton (Le Roy, 2015; Koch y Clague, 2006). En las áreas frontales, donde el glaciar retrocedió linealmente más unos 350 m, observamos hasta 8 arcos morénicos, que sugieren periodos de enfriamientos menores dentro de esos tres periodos fríos. Esta gran variabilidad en el retroceso glaciar luego de la PEH fue indicado también para glaciares de Bolivia (Olivares y Milana, 2021).

Comparamos el tamaño actual del Glaciar Pircas Negras, y el reconstruido uniendo las morenas menores asociadas a la PEH. El área del glaciar activo hoy (Aga) es de 810 ha, mientras que el área reconstruida para la PEH (Agh) es de 890 ha, indicando una reducción del 9% ($100 - ((Aga/Agh)*100) = 9,0\%$), que coincide notablemente con la reducción del 8% determinada para el Glaciar Italia. Es lógico que estas reducciones sean progresivamente mayores en glaciares cada vez menores, debido a su mayor sensibilidad climática. Comparamos la tasa de retroceso actual con la tasa de retroceso media desde la PEH a la fecha. Utilizamos como fechado de la morena menor externa, el fechado promedio de las morenas asociadas a la PEH en Bolivia y Patagonia, que arrojan un valor de 1720 A.D (Olivares y Milana, 2021; Amigo, 2021), que es un valor detectado también globalmente para la PEH. En estos últimos tres siglos el frente retrocedió un máximo de 360 m, indicando una tasa de 1,2 m/año. Sin embargo, el análisis de imágenes de alta resolución de los últimos 20 años sugiere una tasa de retroceso anual de 5,1 m por año. Estos datos indican que, como se ha observado en otros glaciares, la tasa de retroceso ha aumentado alarmantemente en las últimas décadas, en relación a las tasas de retroceso iniciales luego del fin de la PEH.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Amigo, G., 2021. Expansión del Glaciar Tenrife (51°) en la Pequeña Edad de Hielo. Congreso de la Sociedad Chilena de la Criosfera (Sochicri), 2021, libro 21 pp.

Espinoza R., Milana J.P., 2021. Posibles ciclos solares en los arcos nivoglaciales hemianuales recientes de la Cordillera del Cocuy, Colombia. XVII Reunión Argentina de Sedimentología y VIII Congreso Latinoamericano de Sedimentología. Acta 38 pp.

Małeck, J., Lovell, H., Ewertowski, W., Górski, Ł., Kurczaba, T., Łatos, B., Miara, M., Piniarska, D., Płocieniczak, J., Sowada, T., Spiralski, M., Warczachowska, A., Rabatel, A., 2018. The glacial landsystem of a tropical glacier: Charquini Sur, Bolivian Andes. Earth Surf. Process. Landforms 43: 2584–2602.

Milana, J.P., Olivares, Y.A., 2021. Los arcos nivoglaciales del glaciar Italia y un posible registro de la pequeña edad de hielo en San Juan, Argentina. XVII Reunión Argentina de Sedimentología y VIII Congreso Latinoamericano de Sedimentología. Acta 35 pp.

Olivares, Y.A., Milana J.P., 2021. Los arcos glacionivales del glaciar Tarija (Bolivia) un registro de 258 años de retroceso continuo desde la pequeña edad de hielo. XVII Reunión Argentina de Sedimentología y VIII Congreso Latinoamericano de Sedimentología. Acta 37 pp.

Simms, A., Bentley, M., Simkins L., Zurbuchen J., Reynolds L., DeWitt R., Thomas E., 2021. Evidence for a "Little Ice Age" glacial advance within the Antarctic Peninsula – Examples from glacially-overrun raised beaches. Quaternary Science Reviews 271: 107195. ISSN 0277-3791.

ESTUDIO DEL PERMAFROST ANDINO EN LA CUENCA DE AGUA NEGRA, SAN JUAN, ARGENTINA -RESULTADOS PRELIMINARES-

Diana A. Ortiz^{*1,2}, Cristian D. Villarroel^{3,4}, Ana Paula Forte^{3,4} y Lothar Schrott²

(1) Departamento de Geofísica y Astronomía, Universidad Nacional de San Juan, Av. Ignacio de la Roza 590, San Juan, Argentina.

(2) Departamento de Geografía, Universidad de Bonn, Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn, Alemania.

(3) CIGEOBIO-CONICET, Centro de Investigación de la Geosfera y Biosfera. Av. Ignacio de la Roza 590, San Juan, Argentina.

(4) FCEN-UNCUYO, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo, Padre Jorge Contreras 1300, Mendoza, Argentina.

*Autor de correspondencia: dianaagostinaortiz@gmail.com

PALABRAS CLAVES: Permafrost andino, Prospección Geofísica, Andes Áridos.

Los Andes Áridos en el centro y norte de Argentina están caracterizados por el desarrollo de un extenso ambiente periglacial. Sin embargo, las condiciones extremadamente difíciles de los Andes generan una gran ausencia de estudios de campo que permitan caracterizar con precisión el permafrost andino. En la Cuenca de Agua Negra, en los Andes Áridos de San Juan, la mayoría de los estudios de permafrost se enfocan en los glaciares de escombros (Ej: Croce y Milana; 2002 y Villarroel et al., 2021, Blöthe and others, 2021). Sin embargo, los taludes se encuentran ampliamente extendidos por encima de una altitud de 4000 msnm y no han sido estudiados con el fin de detectar permafrost en ellos. El objetivo del presente trabajo es determinar la distribución espacial, características geomorfológicas e importancia hidrológica del permafrost de montaña en glaciares de escombros y taludes (incluidos protalus ramparts) en la mencionada cuenca. En esta área, los estudios de permafrost cobran especial importancia regional debido a la fuerte dependencia que las sociedades andinas y subandinas tienen de las aguas de deshielo (Croce and Milana, 2002; Schrott, 1994), siendo las reservas de agua en estado sólido contenida en estas geoformas la principal fuente de agua para riego, industria y uso doméstico.

La cuenca de Agua Negra ha sido estudiada desde la década de 1990. El estudio más reciente y detallado fue realizado por Halla et al. (2020), quien calculó el contenido de hielo y los cambios interanuales en el almacenamiento de agua en el glaciar de escombros Dos Lenguas utilizando Tomografía Eléctrica, Tomografía Sísmica y modelado de cuatro fases (4PM). La primera tarea que se realizó fue determinar la distribución espacial de glaciares de escombros, taludes y protalus rampart en la porción superior de la cuenca de Agua Negra. De cada una de ellas se realizaron descripciones geomorfológicas, geológicas, climáticas, hidrológicas y morfométricas. El estudio de la estructura interna de las geoformas, tal como medición de espesores de la capa superior fue determinada mediante prospección geofísica: se realizaron en total 19 perfiles de Tomografía Eléctrica Resistiva (ERT) y 5 perfiles de Tomografía Sísmica de Refracción (SRT). La sísmica de refracción proporciona información detallada sobre la capa superior (capa activa), mientras que el método geoelectrico obtiene información más profunda, como el espesor inferido del permafrost o la detección de taliks (áreas sin permafrost) y flujos de agua (Croce y Milana, 2002; Halla et al., 2021). Para determinar la importancia hidrológica de dichas geoformas en el área se realizaron 21 medidas de conductividad eléctrica y pH en diferentes estaciones de aforo a lo largo del curso del arroyo Agua Negra. Además, se tomaron 47 de muestras de agua con el objetivo de realizar análisis isotópicos e hidroquímicos para caracterizar diferentes fuentes de agua, su aporte y origen a lo largo de las vías de flujo del arroyo Agua Negra. Por último, se instalaron 5 iButtons a lo largo de los perfiles geofísicos para determinar el régimen térmico capa activa.

En cuanto a los resultados obtenidos, los perfiles TER realizados sobre dos glaciares de escombros analizados muestran valores de resistividad superiores a los 10 kohm.m, indicando la presencia de permafrost en dicha geoforma. Respecto a la geometría interna de los cuerpos de permafrost, se observa una estructura heterogénea y discontinua con una anisotropía de resistividad generalizada. Por su parte, los perfiles TER medidos sobre taludes indican valores de resistividad superiores a 35 kohm.m, indicando de igual manera presencia de permafrost. Los resultados permitieron observar la distribución de permafrost asociada a la base del talud, tal como describen Lambiel and Pieracci (2008) en sus estudios en los Alpes Suizos.

Se espera que los resultados de las velocidades sísmicas obtenidas, así como los valores de temperaturas registrados permitan corroborar la presencia de cuerpos de permafrost en el área. Posteriormente, SRT y ERT se utilizarán en combinación como datos de entrada para estimar las porciones volumétricas de roca, hielo, agua y aire, calculando de esta forma el contenido de hielo mediante el modelado de 4 fases.

Entender la distribución espacial del permafrost y su relación con factores climáticos, topográficos y litológicos nos ayudará a conocer cuáles son las regiones más propensas a la ocurrencia y distribución del permafrost andino. En épocas donde la escasez de agua es un problema en aumento, es de suma importancia llevar a cabo estudios que permitan proteger estas reservas de agua en regiones montañosas (Villarroel et al., 2021).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Blöthe, J.H., Halla, C., Schwalbe, E., Bottegal, E., Trombotto Liaudat, D., Schrott, L., 2021. Surface velocity fields of active rock glaciers and ice-debris complexes in the Central Andes of Argentina. *Earth Surface Processes and Landforms* 46(2): 504–522. doi:10.1002/esp.5042.

Croce, F.A., Milana, J.P., 2002. Internal structure and behaviour of a rock glacier in the arid Andes of Argentina. *Permafrost Periglacial Processes* 13(4): 289–299.

Lambiel, C., Pieracci, K., 2008. Permafrost distribution in talus slopes located within the alpine periglacial belt, Swiss Alps. *Permafrost and Periglacial Processes* 19: 293–304.

Halla, C., Blöthe, J.H., Tapia Baldis, C., Trombotto, D., Hilbich, C., Hauck, C., Schrott, L. 2021. Ice content and interannual water storage changes of an active rock glacier in the dry Andes of Argentina. *The Cryosphere* 15: 1187–1213.

Schrott, L. 1994. Die Solarstrahlung als steuernder Faktor im Geosystem der subtropischen semiariden Hochanden (Agua Negra, San Juan, Argentinien). *Heidelberger Geographische Arbeiten* 94. Heidelberg, 199pp.

Villarroel, C.D., Ortiz, D.A., Forte, A.P., Tamburini Beliveau, G., Ponce, D., Imhof, A., Lopez, A., 2021. Internal structure of a large, complex rock glacier and its significance in hydrological and dynamic behavior: A case study in the semi-arid Andes of Argentina. *Permafrost Periglacial Processes* 2021: 1–18.

EL TAPÓN DE ARENALES: UN EJEMPLO DE ENDICAMIENTO PRODUCTO DE UN MEGA DESLIZAMIENTO

Leonardo Záccolo*¹ y Ana Paula Forte²

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN-UNCUYO), Universidad Nacional de Cuyo. Padre Jorge Contreras 1300, Mendoza, Argentina.

(2) Centro de Investigación de la Geosfera y Biosfera (CIGEOBIO-UNSJ-CONICET), Av. Ignacio de la Roza Oeste 590, San Juan, Argentina.

*Autor de correspondencia: leozacc7@gmail.com

PALABRAS CLAVE: deslizamientos, diques naturales, tapón de Arenales.

La existencia de diques naturales en los Andes argentinos son muy comunes, y en general se asocian a procesos de remoción en masa (e.g. Hermanns et al., 2006; Esper Angillieri et al., 2021); sin embargo, en regiones donde hay criósfera de montaña la existencia de cuerpos de agua aumenta con la degradación del hielo de glaciares y permafrost favorecidos por las características impermeables de antiguas morrenas (Forte y Villarroel, 2019; Correas et al., 2021). El reconocimiento e identificación de estos endicamientos es substancial para evaluar riesgos geológicos y obtener adecuada información que permita tomar medidas de prevención y mitigación de daños ambientales por inundaciones repentinas.

El objetivo de este trabajo es identificar y describir particularmente el Tapón de Arenales, que se encuentra en la localidad de El Manzano, departamento de Tunuyán en Mendoza. El tapón a su vez posee una laguna temporal conocida como "laguna de Arenales" en su margen SO, ambos se hallan en el cauce del arroyo Arenales, afluente del arroyo Grande del Manzano que atraviesa la localidad de El Manzano Histórico y forma parte del sistema hidrológico. De este se nutren productores locales para riego de cultivos, principal actividad económica de la región. La zona de estudio es parte de la Cordillera Frontal y posee una accesibilidad relativamente buena desde la localidad de El Manzano Histórico.

Las cabeceras del arroyo Arenales poseen un importante desarrollo de criósfera andina, caracterizada por glaciares, glaciares cubiertos, morrenas, manchones de nieve perenne y un ambiente periglacial muy amplio conformado por glaciares de escombros, protalus, ramparts, laderas y terrazas con soliflucción, siendo los deshielos de la criósfera y los aportes de agua por precipitación nival las principales fuentes de agua (Villarroel et al., 2022). Una de las particularidades de este sistema hidrológico es que el drenaje superficial desaparece aguas abajo de la laguna durante 1,2 km gracias al dique, donde el flujo de agua se torna subterráneo.

Las rocas en la zona se constituyen principalmente por granitos de la formación Choiyoi en cuyo techo se encuentran en discordancia con metamorfitas proterozoicas gnéicas de color gris verdoso a oscuro. Los depósitos ocurren sobre un valle andino que discurre en sentido SO – NE y presenta una clara morfología en U tapizada por depósitos morrénicos (Fig. b) por lo que se deduce ha sido modelado por intensas glaciaciones pleistocenas (Forte y Villarroel, 2019). En las laderas de este valle aparecen agujas graníticas las cuales algunas están diferenciadas por nombre. Los registros más cercanos (Manzano Histórico) arrojan valores promedios de 1.219mm/año de precipita-

ción y temperatura media anual del aire de 3.4°C. La amplitud térmica es marcada (promedio 21°C en verano y menos de 0°C en invierno).

Para describir geomorfológicamente el sector del Tapón de Arenales se identificaron los diferentes depósitos que lo conforman a través de fotointerpretación, imágenes satelitales y viajes de campo previos. Para determinar algunos parámetros morfométricos se utilizó un DEM (ASTER GDEM V3-NASA 2022, METI & NASA) con el cual se generaron las curvas de nivel. Además, con programas libres Google Earth™ y QGIS3 se realizaron mediciones de área, perímetro y pendiente de los depósitos.

Se interpreta que el dique natural Tapón de Arenales ha sido formado por dos depósitos, uno y el más importante, se caracteriza como un "mega deslizamiento" de rocas proveniente de la ladera este que alcanzó a la ladera oeste obstruyendo completamente el valle. Sobre este gran depósito se identificaron algunos provenientes de la ladera oeste, con mayor desarrollo de conos de deyección de materiales originarios del cerro Punta Negra. El área total ocupada por los depósitos de deslizamiento es de 10,38km² y un perímetro de 5,77km. El largo máximo es de 1,4km, el desnivel (transversal al arroyo) es de 214m. Los depósitos de caída ocupan 1,91km² de superficie con un perímetro de 3,6km. El área total del endicamiento se estima en 12,3km² y el perímetro en 9,4km, con un largo de 1,38km y un ancho aproximado de 735m.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

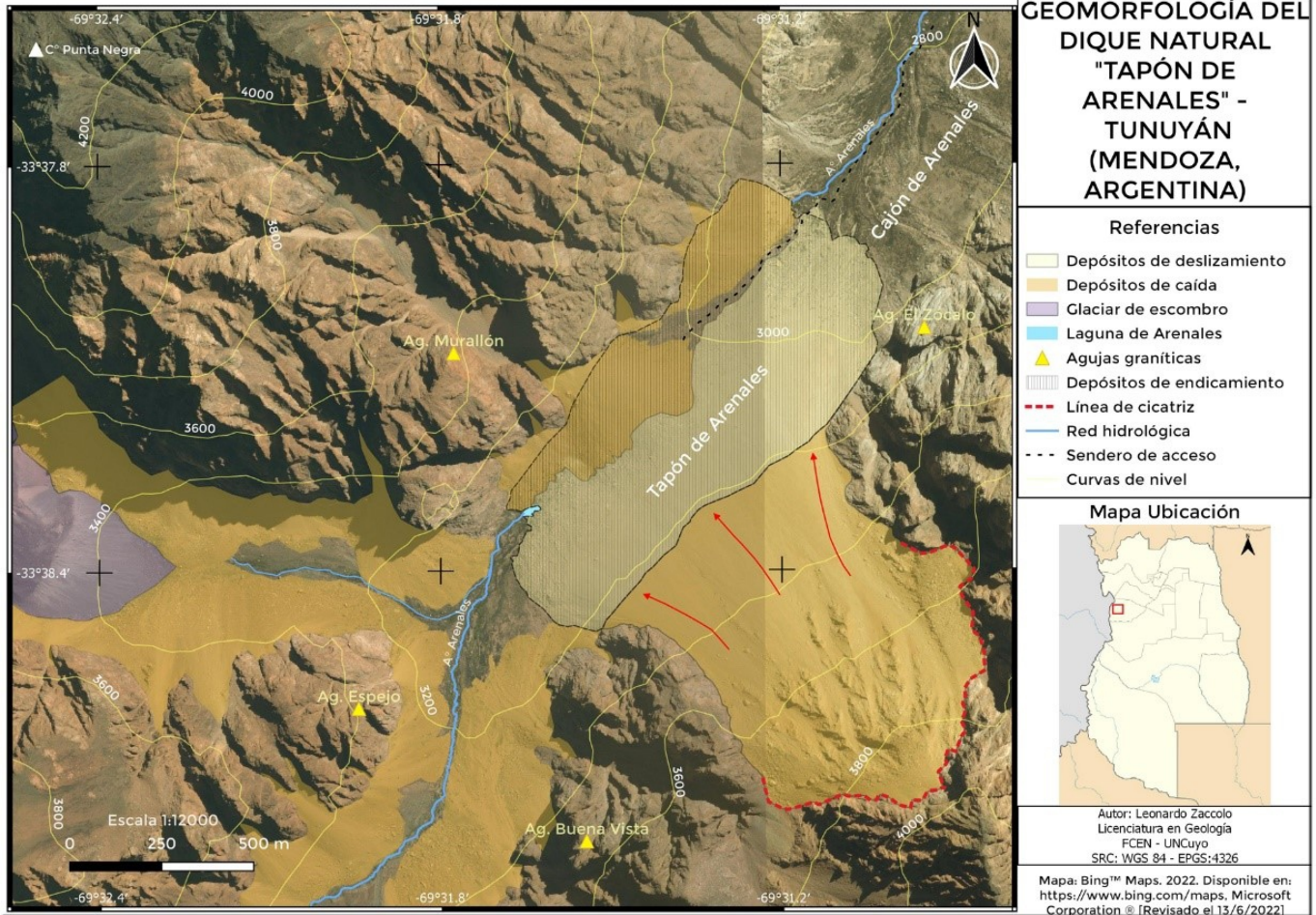
Correas-Gonzalez M., Moreiras, S.M., Klimes, J., 2021. Spatial distribution of natural dammed lakes in the Central Andes (31°-36°), Argentina: implications for outburst flood hazard In: Vilímek V., Wang F., Strom A., Sassa K., Bobrowsky P.T., Takara K. (eds) Understanding and Reducing Landslide Disaster Risk. WLF 2020. ICL Contribution to Landslide Disaster Risk Reduction. Springer, Cham. Chapter 9: 95 – 103. DOI: 10.1007/978-3-030-60319-9_9

Esper Angillieri, M.Y., Forte, A.P., Ocaña, R.E., Villarroel, C.D., 2021. Inventario y clasificación de Diques Naturales. Cuenca Río Blanco, Andes Centrales de Argentina. Revista De La Asociación Geológica Argentina 78(4): 550-563.

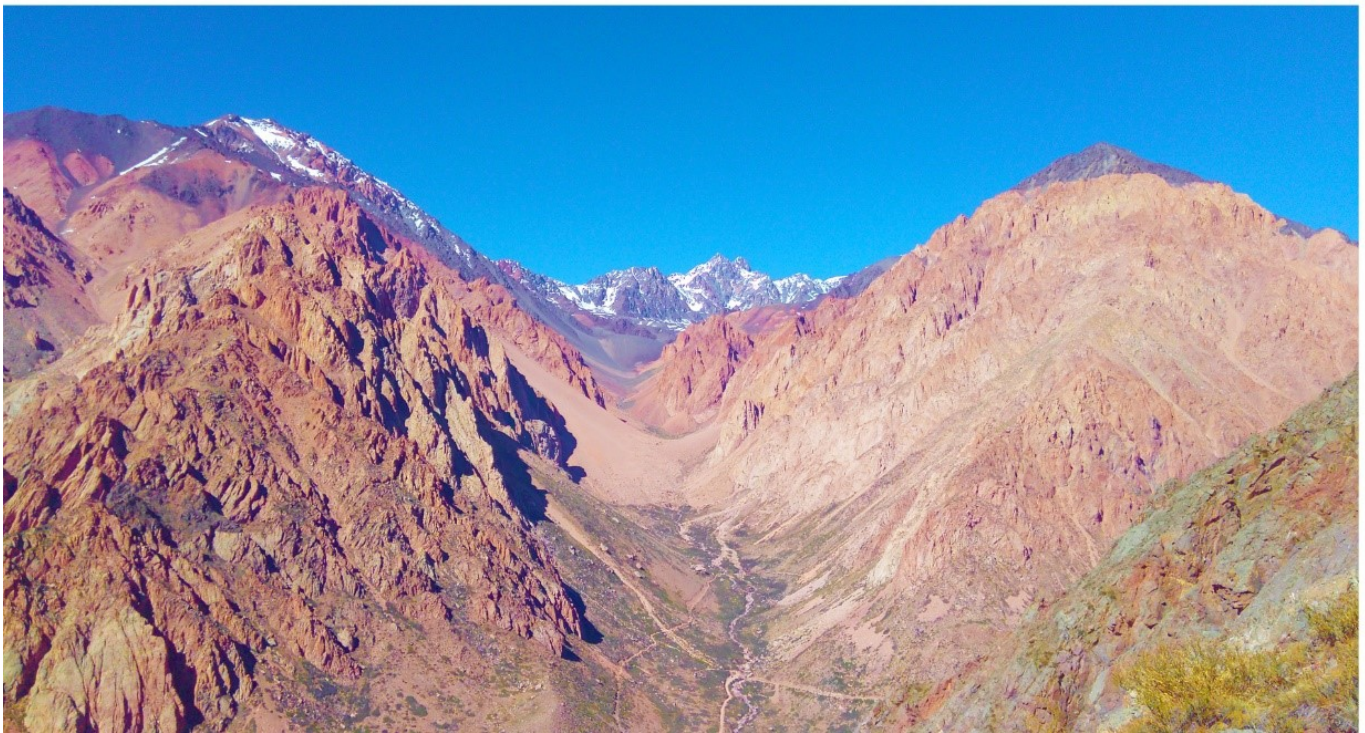
Forte, A.P., Villarroel, C.D., 2019. Reconstrucción geomorfológica del último máximo glaciar en la cuenca del río San Juan, Argentina. Cuaternario y Geomorfología 33(1-2): 65-86.

Hermanns, Reginald L. Folguera, A., Gonzáles Diaz, F.E., Fauqué, L. 2006. Landslide dams in The Central Andes of Argentina – Showing the need of revising the established Landslide Dam Classification. Italian Journal of Engineering Geology and Environment I: 55-60.

Villarroel, C.D., Ortiz, D.A., Forte, A.P., Tamburini Beliveau, G., Ponce, D., Imhof, A., López, A., 2022. Internal structure of a large, complex rock glacier and its significance in hydrological and dynamic behavior: A case study in the semi-arid Andes of Argentina. Permafrost and Periglacial Processes 33(1): 78-95.



a



b

Figura 1. a) Mapa geomorfológico del Cajón de Arenales. b) Vista al suroeste del Cajón de Arenales y el dique natural Tapón de Arenales.



S3 - AVANCES CIENTÍFICOS EN LA GEOCRIOLOGÍA SUDAMERICANA

Coordinadores:

Darío Trombotto Liaudat (IANIGLA-CONICET)
Silvio Pastore (FCEFN-UNSJ)

PERMAFROST DISTRIBUTION AND ICE-CONTENT OF BLOCKSLOPES AND TALUSES: CONTRIBUTION TO THE HYDROLOGICAL SYSTEM OF THE AGUA NEGRA BASIN, DRY ANDES OF ARGENTINA

Diana A. Ortiz^{1,2}, Tamara Koehler², Melanie A. Stammeler², Cristian D. Villarroel^{3,4}, Dario Trombotto⁵ y Lothar Schrott².

(1) Departamento de Geofísica y Astronomía, Universidad de San Juan, Av. Ignacio de la Roza 590, San Juan, Argentina.

(2) Department of Geography, University of Bonn, Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn, Germany.

(3) CIGEOBIO-CONICET, Centro de Investigación de la Geosfera y Biosfera. Av. Ignacio de la Roza 590, San Juan, Argentina.

(4) FCEN-UNCUYO, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo, Padre Jorge Contreras 1300, Mendoza, Argentina.

(5) IANIGLA-CONICET, Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales. Av. Dr. Adrian Ruiz Leal, M5500 Mendoza, Argentina.

*Autor de correspondencia: dianaagostinaortiz@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Mountain Permafrost, Taluses and Block slopes, Hydrological Significance.

In high mountain regions, climatic conditions are a key factor in the development of permafrost. Next to altitudinal impact, topo-climatic and subsurface conditions further influence the occurrence of permafrost. As a result, mountain regions show extremely irregular periglacial distribution patterns which cannot be simply estimated by lapse rates of air temperature (Schrott, 1994). The Central Andes (30–35°S) are characterized by a high degree of mountain permafrost occurrence, manifested mainly through the presence of rock glaciers (Villarroel et al., 2021). However, other periglacial landforms such as block and talus slopes are usually not considered as periglacial landforms with potential capacity as a solid-state water reserve and seasonally runoff contributors. It is hypothesized that, in the Central Andes, specific climatic, topographic, and lithological conditions favor the abundance of block slopes and taluses, having a significant importance as valuable water reserves. The Agua Negra basin is located in the Western part of the San Juan Province, Argentina at ca. 30°S and 69°W. This area is part of the Cordillera Principal, and it comprises an area of 57 km² with maximum elevations around 5.855 m a.s.l. (Schrott, 1994). In the upper part of this basin, both periglacial landforms account for more than 70% of the areal surface and is a site where field studies in high mountain permafrost remain scarce. Here, as in a large majority of Andean and sub-Andean societies, there is a strong dependence on meltwater provided by the cryosphere, which is basically the product of snow and ice melt (incl. thawing of active layer of periglacial landforms) (Crocce and Milana, 2002; Schrott, 1994), thus, setting up a special regional importance. As a result, in-depth knowledge of permafrost distribution of these landforms, which have not yet been properly investigated, is necessary for an efficient management of this water resource. This study focuses on the identification and characterization of Andean Mountain permafrost in taluses and block slopes in the Upper Agua Negra Catchment applying a multi-method approach. This allows to determine with greater precision the geomorphic and hydrological significance of permafrost in the Dry Andes region, as well as the influence of climatic, topographic and lithological conditions on their spatial distribution.

In the present work, the preliminary results of the first field campaign are presented. With the objective to determine the distribution of block slopes and taluses, a local scale geostatistical analysis is being carried out. Remote sensing analysis as well as UAV-flights are being used for monitoring surfaces characteristics and kinematics in said landforms. The aim is to calculate digital elevation models (DEMs) at different key sites, and process it based high resolution optical tristere data (namely Pleiades) to obtain a catchment-wide DEM with high resolution. To georeference UAV-based DEMs, ground control points were done using DGPS field measurements. In order to obtain a representative coverage of the spatial distribution of permafrost bodies as well as the active layer thicknesses in these two predominant landforms, systematic

two-dimensional profiles (2D- Electrical Resistivity Tomography-ERT- and 2D- Seismic Refraction Tomography –SRT-) have been measured along cross and longitudinal profiles. The geophysical data acquired will be employed to determine the volume of ice contained applying 4 Phase Modelling approach, which aims to calculate the volumetric fraction of ice, rock, air and water within the subsurface. Temperature loggers (iButtons) and TDR sensors were installed along some of the profile lines to monitor the temperature of the active layer. Water discharge measurements are conducted at 6 gauging stations installed along the course of the Agua Negra River to quantify the overall discharge as well as contributions from different sources. Hydrogeochemical analysis on water samples from cryospheric sources and key sites along the river channel will help deciphering/distinguishing between the different water sources in the catchment and their respective contribution.

The preliminary results show electrical resistivities around 3 kohm.m for block slopes allowing for preliminary conclusion on highly weathered material. Talus slopes revealed subsurface resistivities of > 35 kohm.m, indicating the presence of ice-rich permafrost. Some ERT profiles were measured vertically along selected talus slopes and its permafrost body is located at the base of the talus, as described by Lambiel and Pieracci (2008) for the European Alps. The measurement of 11 SRT profiles conducted in the same location of ERT profiles as well as the installation of iButtons along the surveys is expected to confirm the presence of permafrost.

The combination of hydrological analysis, remote sensing and geophysical prospection is key to an accurate estimation of the ice stored in the respective periglacial landforms and its contributions to the river runoff. A detailed study of this unexplored area is essential to establish parameters that allow a precise calculation of the total water reserves.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Crocce, F.A., Milana, J.P., 2002. Internal structure and behaviour of a rock glacier in the arid Andes of Argentina. *Permafrost Periglacial Processes* 13(4): 289-299.

Lambiel, C., Pieracci, K., 2008. Permafrost distribution in talus slopes located within the alpine periglacial belt, Swiss Alps. *Permafrost and Periglacial Processes* 19: 293–304.

Schrott, L., 1994. Die Solarstrahlung als steuernder Faktor im Geosystem der subtropischen semiariden Hochanden (Agua Negra, San Juan, Argentinien). *Heidelberger Geographische Arbeiten* 94. Heidelberg, 199pp.

Villarroel, C.D., Ortiz, D.A., Forte, A.P., Tamburini Beliveau, G., Ponce, D., Imhof, A., Lopez, A., 2021. Internal structure of a large, complex rock glacier and its significance in hydrological and dynamic behavior: A case study in the semi-arid Andes of Argentina. *Permafrost Periglacial Processes* 2021:1-18.

CÁLCULO DEL CONTENIDO DE HIELO Y SU CONTRIBUCIÓN HÍDRICA, EN UN GLACIAR DE ESCOMBROS EN LOS ANDES CENTRALES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Silvio Pastore*¹, G. Álvarez Parma¹ y Jorge García¹.

(1) Gabinete de Geociología, Glaciología, Nivología y Cambio Climático. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales-UNSJ.
*Autor de correspondencia: sapastore@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Hielo, Contribución hídrica.

En diciembre del año 2020 el Consejo de Coordinación para la Protección de Glaciares del Gobierno de la Provincia de San Juan, solicitó a la Universidad Nacional de San Juan, colaborar con aportes científicos y tecnológicos en la realización de las actividades de la línea base criótica del proyecto Pachón. El trabajo específico se localiza en la microcuenca del Río Pachón, sobre la Cuenca del Río Blanco en el Sistema Hídrico del Río San Juan, sobre Los Andes Centrales de la República Argentina. Como parte fundamental de dichas tareas se aplicó una estrategia de observación jerárquica según los fundamentos y cronograma de ejecución del Inventario Nacional de Glaciares (IANIGLA 2010), en un Glaciar de Escombros (GE) de 67.339 m² de área (ID: G7042780317488S_IPGSHRSJ2017) con el fin de calcular su volumen de hielo y determinar su contribución hídrica. Para tal fin entre diciembre del 2020 hasta abril del 2022, se realizaron estudios geofísicos, perforaciones, ensayos de laboratorio, análisis hidroquímicos, mediciones de caudales e instrumentación de la microcuenca.

De los datos obtenidos, se concluye que el GE tiene un espesor con hielo de suelo registrado de hasta 29 m y está constituido principalmente por gravas y escombros, algo de arena, trazas de limos y de arcilla, con hielo intersticial, lentes de hielo y una cobertura de aproximadamente 2 m de escombros y gravas que se congela estacionalmente (capa activa). El contenido de hielo volumétrico medido en los testigos provenientes de las perforaciones varió entre 52% (pozo GE03) y 63% (pozo GE02) y los resultados del análisis hidroquímico de la muestra de hielo determinaron altas concentraciones de metales.

La antigüedad de 4.080 ± 315 años de la muestra de hielo proveniente de la perforación GE01 a una profundidad de 13,7 m, indica que esta zona del GE rica en hielo de suelo no ha presentado contribución alguna a los ciclos hídricos históricos de la cuenca al menos en los últimos 3.765 años. Dato coincidente con otros estudios que indican que los glaciares de escombros son climáticamente más resistentes que los glaciares descubiertos o cubiertos (Jones et al., 2021) y tienen importancia a largo plazo para el aporte de agua bajo la tendencia actual de calentamiento global (Halla et al.; 2021; Jones et al., 2019; Juliussen y Humlum, 2008; Millar et al., 2013).

Para la interpretación de la geofísica se parametrizó las tomografías con los datos de las 3 perforaciones realizadas, obteniendo valores coincidentes con otros GE estudiados y publicados por los autores Hauck y Kneisel (2008), Kneisel et al. (2008) y Mewes et al. (2017).

Para el cálculo de volumen de hielo del GE, se aplicaron tres criterios distintos de cálculo de valores de espesores, un valor de espesor promedio para toda el área (Fig.1A), un

valor promedio por zona de diferentes características geofísicas (Fig. 1B) y un valor promedio por zona de diferentes aspectos geomorfológicos (Fig. 1C). Los valores así obtenidos permitieron el cálculo del volumen de agua equivalente contenido en el GE entre 237.696,56 m³ y 290.942,21 m³.

El hidrograma histórico de caudales del Río San Juan y el Río Blanco, indica que si bien ambos son de régimen nivoglacial con valores máximos en las estaciones de primavera y verano y los mínimos en las estaciones de otoño e invierno, estos presentan importantes variaciones en los periodos de sequías, donde los máximos desaparecen y los valores basales disminuyen hasta 13.000 l/s en el Río San Juan y 4.000 l/s en el Río Blanco.

Con el fin de lograr una comprensión representativa de cómo el clima puede afectar al GE en un escenario de cambio climático (RCP 8,5 al año 2100-IPCC) y cuál sería su aporte hídrico a estas cuencas, suponiendo que, en los próximos 78 años entregará el total del agua equivalente contenida durante los 6 meses correspondientes a las estaciones de primavera y el verano, este aporte sería de 0,19 l/s a 0,24 l/s.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Jones, D.B., Harrison, S., Anderson, K., Betts, R.A., 2021. Author Correction: Mountain rock glaciers contain globally significant water stores. *Scientific reports* 11(1): 1-2.

Halla, C., Blöthe, J.H., Tapia Baldis, C., Trombotto Liaudat, D., Hilbich, C., Hauck, C., Schrott, L., 2021. Ice content and interannual water storage changes of an active rock glacier in the dry Andes of Argentina. *The Cryosphere* 15(2): 1187-1213.

Jones, D.B., Harrison, S., Anderson, K., Whalley, W.B., 2019. Rock glaciers and mountain hydrology: A review. *Earth-Science Reviews* 193: 66-90.

Kneisel, C., Hauck, C., Fortier, R., Moorman, B., 2008. Advances in geophysical methods for permafrost investigations. *Permafrost and periglacial processes* 19(2): 157-178.

Mewes, B., Hilbich, C., Delaloye, R., Hauck, C., 2017. Resolution capacity of geophysical monitoring regarding permafrost degradation induced by hydrological processes. *The Cryosphere* 11(6): 2957-2974.

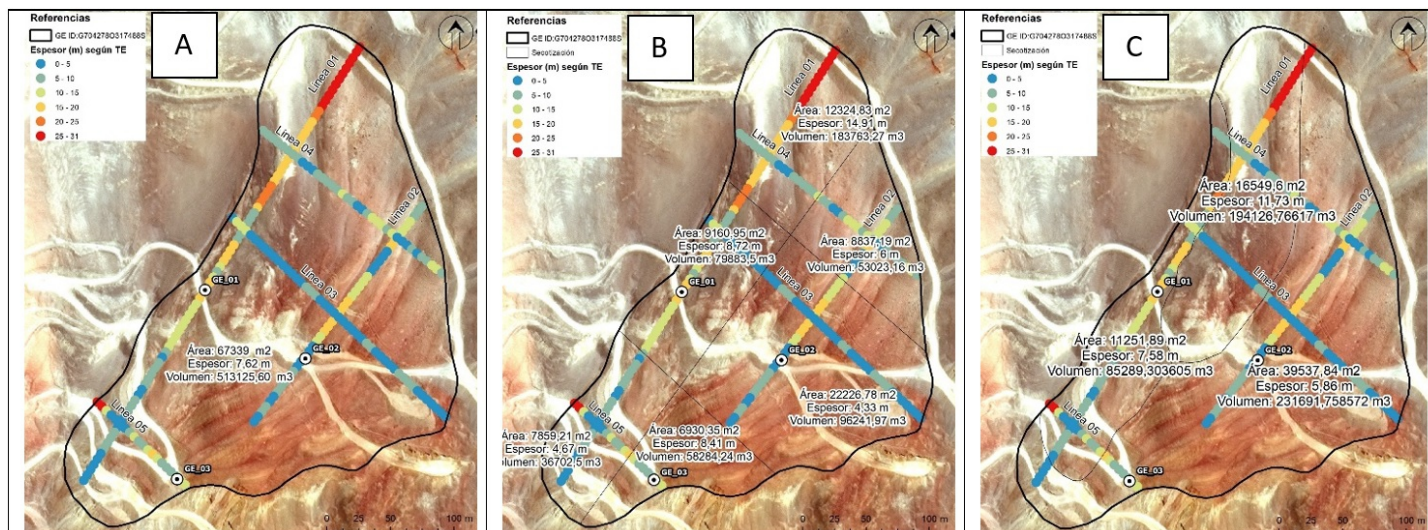


Figura 1. Cálculo de espesores con hielo de suelo, en color negro perímetro del GE, en círculos blancos ubicación de las perforaciones y en círculos de colores los espesores de la capa con hielo de suelo. A) Espesor promedio para toda el área del GE; B) Subdivisión de espesor promedio por área de distintas características geofísicas, C) Subdivisión de espesores promedios por área de distintas características geomorfológicas.

CAMBIOS AMBIENTALES EN LOS MALLINES DE ALTURA DEL PISO PERIGLACIAL DE LA RESERVA SAN GUILLERMO, PROVINCIA DE SAN JUAN

Ivanna Pecker Marcosig¹ y Darío Trombotto Liaudat*¹

(1) Geocirología, Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), CCT CONICET Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n, Parque General San Martín. Mendoza, Argentina. CP 5500.

*Autor de correspondencia: dtrombot@mendoza-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: permafrost, variabilidad climática, mallines de altura.

La dinámica del permafrost en los Andes es un elemento importante para estudiar en un contexto de calentamiento atmosférico global (Trombotto y Borzotta, 2009; Pecker y Trombotto, 2021). En este trabajo se plantea el estudio del permafrost de montaña (Trombotto et al., 2014) vinculado a áreas con vegetación, como los mallines o vegas de altura del piso periglacial andino por arriba de los 3800 m (Andes Desérticos, ca 29 LS) (Saito et al., 2016); Tapia y Trombotto, 2018). El objetivo fue reconocer qué tipos de cambios aparecen en los mallines de altura ubicados en una cuenca criogénica piloto dentro de la cuenca La Palca, en la Reserva San Guillermo, provincia de San Juan. Utilizando datos de base de modelos climáticos ERAS-5 para los periodos 1979-2010 y 2010-2021 se pudo visualizar el ascenso de la temperatura media anual del aire que está afectando los mallines. El índice de congelamiento (Trombotto et al., 2014) anual total muestra una clara reducción de los grados día bajo cero en el área de estudio para el periodo 2010-2021, lo cual se traduce en una reducción de los días con congelamiento y un balance calórico negativo menor. El mayor índice de congelamiento anual registrado fue de 1250 grados día bajo cero en el año 2010 y los menores en los años 2011 y 2018 con valores de 733 y 759 respectivamente.

El análisis de imágenes satelitales históricas disponibles en Google Earth Engine desde 2005 al 2020 permitió notar un crecimiento del área de los mallines en un 55% para el año 2020, con grandes variaciones en el periodo, mientras que altitudinalmente se pudo medir, a través del uso de herramientas topográficas digitales, un crecimiento de 2 metros con respecto al año 2005.

Se encontró que el crecimiento areal y en altura de los mallines estuvo asociado al aumento de temperatura que afecta también de forma directa a los glaciares de escombros cercanos, que son indicadores de permafrost reptante (Trombotto et al., 2014), profundizando su capa activa (Pecker y Trombotto, 2021). El efecto trae, en un principio, un crecimiento mayor de los mallines, como lo muestran las imágenes satelitales históricas y se sugiere una mínima captación de carbono atmosférico. El proceso permite pensar en una mayor circulación de agua, por lo menos hasta agotar el nivel saturado y/o con congelamiento en la

cuenca superior (aguas arriba). Este tipo de mallines mixtos de ladera en estado de reducción y sequía mostrarían el agotamiento del recurso almacenado en altura, ya que su única relación dinámica es con la precipitación nival.

Cabe agregar que, la comparación de la información de temperatura y variación del área de mallines con los periodos ENSO La Niña/ El Niño permitió establecer también una relación directa con ellos. Hay un crecimiento en años Niña con aumento de las temperaturas y periodos secos, y una reducción en los periodos Niño con aumento de días con congelamiento.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Trombotto, D., Borzotta, E., 2009. Indicators of present global warming through changes in active layer-thickness, estimation of thermal diffusivity and geomorphological observations in the Morenas Coloradas rockglacier, Central Andes of Mendoza, Argentina. Elsevier, The Netherlands. *Cold Regions Science and Technology* 55: 321-330.

Pecker Marcosig, I., Trombotto Liaudat, D., 2021. Análisis de la dinámica de dos mallines de altura en Vallecitos, Cordón del Plata, Mendoza, Argentina, en el periodo 2002-2019. *Acta Geológica Lilloana* 33 (1): 1-24.

Trombotto Liaudat, D., Wainstein, P., Arenson, L.U., 2014. Terminological guide of the South American geocryology. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 127 pp

Saito, K., Trombotto Liaudat, D., Yoshikawa, K., Mori, J., Sone, T., Marchenko, S., Romanovsky, V., Walsh, J., Hendricks, A., Bottegal, E., 2016. Late Quaternary permafrost distributions downscaled for South America: examinations of GCM-based maps with observations: South American permafrost distribution in the Late Quaternary. *Permafrost and Periglacial Processes* 27: 43-55.

Tapia Baldis, C., Trombotto Liaudat, D. 2018. Permafrost model in coarse-blocky deposits, Dry Andes, Argentina. *Geographical Research Letters* 46 (1): 33-58.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO "PERMAROCK": MONITOREO TÉRMICO DE PERMAFROST

Carla Tapia Baldis^{*1}, Darío Trombotto Liaudat¹, Ivanna Pecker¹ y Mariano Castro¹

(1) Geociología, Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), CCT CONICET Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n, Parque General San Martín. Mendoza, Argentina. CP 5500.
*Autor de correspondencia: carlatapiabaldis@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Andes Centrales, offset térmico, macizos rocosos.

Una de las principales problemáticas en el estudio de ambientes con permafrost, es la necesidad de diferenciar los distintos tipos de superficies crióticas de acuerdo a su comportamiento térmico. Por ejemplo, el permafrost de montaña puede encontrarse en depósitos sedimentarios finos y gruesos, en rocas porosas y no porosas, bajo manchones de nieve perennes o fondos de valles, etc. Puesto que la temperatura del aire es uno de los factores ambientales de mayor peso que controla la presencia de permafrost, se espera que el mismo tienda a calentarse (y/o descongelarse) en respuesta a los escenarios de calentamiento atmosférico. Sin embargo, la respuesta del permafrost al calentamiento del aire no es directa, sino que depende de la presencia de hielo: el permafrost que tiene una temperatura cercana a 0°C se calienta mucho más lento que el permafrost más frío, porque el exceso de calor se utiliza para el descongelar el hielo. Así, el permafrost en las rocas se calienta mucho más rápidamente que el permafrost en los suelos debido al bajo contenido de hielo que pueden albergar sólo en fracturas. Por ejemplo, en los Alpes Europeos se ha medido un calentamiento de 1°C/década en sitios con permafrost en roca, mientras que, para el mismo período, el permafrost en suelos muestra sólo incrementos de 0.5°C/década, que se van reduciendo a medida que aumenta la profundidad (Magnin et al., 2017). La presencia de permafrost en los afloramientos rocosos contribuye a modificar su comportamiento geomecánico. Por ejemplo, el descongelamiento del hielo de las discontinuidades, disminuye su resistencia a la cizalla, al afectar las conexiones por puente de roca, disminuir la rugosidad de las paredes, modificar el comportamiento dúctil/frágil del relleno de hielo y las propiedades resistivas del macizo rocoso (Krautblatter et al., 2013). Además de las discontinuidades, las rocas pueden experimentar también reducciones drásticas en las resistencias a la compresión y cizalla, cuando pasan de tener temperaturas muy por debajo de 0°C hasta cercanas al punto de congelamiento.

Por otro lado, una gran proporción de los Andes Centrales de Argentina y Chile presenta depósitos de deslizamientos y avalanchas de rocas, con edades oscilando entre Pleistoceno Medio a Tardío al Holoceno, especialmente luego del último máximo glacial e incluso en tiempos históricos. Sin embargo, en algunos casos la acción conjunta de factores pre-condicionantes y gatillantes más comunes (geometría desfavorable, aceleraciones externas como los sismos, precipitaciones, procesos de reajuste de laderas por el retiro de las masas de hielo glaciares), no es suficiente para explicar la activación de estos procesos de remoción. En ambientes fríos, un factor pre-condicionante adicional, debido a la modificación del comportamiento geomecánico de los macizos rocosos y discontinuidades producidas por las oscilaciones de temperatura, debe ser considerada para el análisis de estabilidad. Este escenario muestra la necesidad

de identificar las zonas con permafrost degradado y monitorear su respuesta térmica, puesto que presentan un mayor riesgo de desencadenar procesos de remoción en masa cuyos efectos pueden ser de grado diverso para las actividades humanas en la zona.

El proyecto "PERMAROCK" (inicio en 2021) busca comprender la respuesta de las rocas con permafrost al calentamiento atmosférico, a través del cálculo del offset térmico que modula la relación entre temperaturas de aire y rocas en estado criótico. Para tal fin, se instalarán sensores para el monitoreo de temperatura de rocas en zonas con permafrost de los Andes Centrales de San Juan y Mendoza, a través de la realización de perforaciones. Por último, se modelará el comportamiento térmico de estas rocas para diferentes escenarios climáticos y escenarios de inestabilidad de laderas. Esta respuesta se obtiene resolviendo la ecuación de transferencia de calor, mediante la determinación de las propiedades térmicas de la roca bajo estudio, tales como: conductividad térmica y capacidad calorífica de la roca en estado congelado y descongelado, determinación del contenido de calor latente y propiedades físicas tales como densidad, porosidad y grado de saturación.

Presentaremos resultados preliminares que incluyen la determinación de las regiones en los Andes Centrales de macizos rocosos con permafrost, algunas particularidades de las rocas de estas áreas, implementación de los sitios de monitoreo térmico y primeros registros de datos.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Krautblatter, M., Funk, D., Günzel, F.K., 2013. Why permafrost rocks become unstable: a rock-ice mechanical model in time and space. *Earth Surface Processes and Landforms* 38: 876-887. DOI: <https://doi.org/10.1002/esp.3374>

Magnin, F., Josnin, J.Y., Ravanel, I.L., Pergaud, J., Pohl, B., Deline, P., 2017. Modelling rock wall permafrost degradation in the Mont Blanc massif from the LIA to the end of the 21st century. *The Cryosphere* 11: 1813-1834.

UN MODELO PROBABILÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN DE PERMAFROST CONTINENTAL PARA LA CORDILLERA DE ARGENTINA

Pablo A. Wainstein¹, Lukas U. Arenson², Catalina Pino³, Mark Schimnowsky⁴ y Silvio Pastore⁵

(1) 1BGC Engineering Inc., Suite 500 – 1000 Centre St. NE, Calgary, AB, T2E 7W6, Canadá.

(2) BGC Engineering Inc., Suite 500 – 980 Howe Street, Vancouver, BC, V6Z 0C8, Canadá.

(3) BGC Ingeniería Ltda., Apoquindo 3039, Piso 10, Las Condes, Santiago, MET, Chile.

(4) BGC Engineering Inc., Suite 500 – 1000 Centre St. NE, Calgary, AB, T2E 7W6, Canadá.

(5) Gabinete de Geociología, Glaciología, Nivología y Cambio Climático. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales-UNSJ, Argentina.

*Autor de correspondencia: pwainstein@bgcengineering.ca

PALABRAS CLAVE: Distribución de Permafrost, Modelación, GIS.

Actualmente se dispone de muy limitada información sobre la extensión espacial (horizontal y vertical) del permafrost en Sudamérica. Sin embargo, dado que el cambio climático tiene un impacto significativo en los glaciares y los efectos asociados de disminución de la escorrentía durante períodos de sequías, el rol potencial del permafrost como regulador sustituto y contribuyente de la escorrentía a través del descongelamiento del suelo potencialmente rico en hielo, es controversialmente debatido. Esto, específicamente en el contexto de evaluaciones de impactos ambientales de proyectos industriales. De modo de poder cuantificar este potencial y evaluar si la degradación del permafrost puede incluso contribuir a la escorrentía, es necesario conocer mejor la extensión espacial del permafrost en los Andes sudamericanos.

Como resultado inicial de un convenio de colaboración entre la Universidad Nacional de San Juan y BGC Engineering Inc., presentamos un nuevo modelo probabilístico de distribución de permafrost a escala continental que utiliza inventarios de glaciares de escombros disponibles, como indicadores indirectos de la presencia de permafrost, y parámetros derivados del modelo digital de elevación SRTM (resolución espacial de 30x30m), disponible públicamente. Sobre la base de más de 14.000 glaciares de escombros cartografiados por el IANIGLA-CONICET en Argentina y la DGA en Chile, se completó un análisis multiparamétrico para formular correlaciones entre la probabilidad de existencia de permafrost y parámetros relacionados con la topografía, como la elevación, el ángulo de ladera, la radiación solar potencial, el aspecto, la latitud y la longitud. Ejecutamos el modelo en más de $3,5 \times 10^9$ puntos ráster utilizando herramientas computacionales en la nube para cubrir una extensión de más de 4.000 km de los Andes Sudamericanos. El resultado inicial se amplió a una resolución ráster de aproximadamente 150 m, se subdividió en cinco clases de probabilidad (muy baja, baja, media, alta y muy alta), representando diferentes rangos de probabilidad espacial, y se limpió aplicando filtros dentro del paquete ESRI ArcGIS.

Aunque los resultados del modelo no deberían utilizarse a escala individual de cuencas hidrográficas de alta

montaña, este nuevo modelo permite a los usuarios estimar la extensión potencial del permafrost en una resolución espacial sin precedentes a escala regional o nacional. En nuestra presentación mostramos la variabilidad regional del permafrost en Argentina y cómo esto puede ayudar a comprender mejor la criohidrología de alta montaña con especial énfasis en la Provincia de San Juan. Por ejemplo, el modelo muestra que en la provincia existen aproximadamente 460 km² con una probabilidad muy alta (más de 90% del área) de ser subyacida por permafrost. Así también al analizar la cobertura espacial completa de las diferentes zonas de probabilidad en todo su conjunto, se tiene que entre 3.000 km² y 5.000 km² en la Provincia de San Juan estaría subyacidas por permafrost.

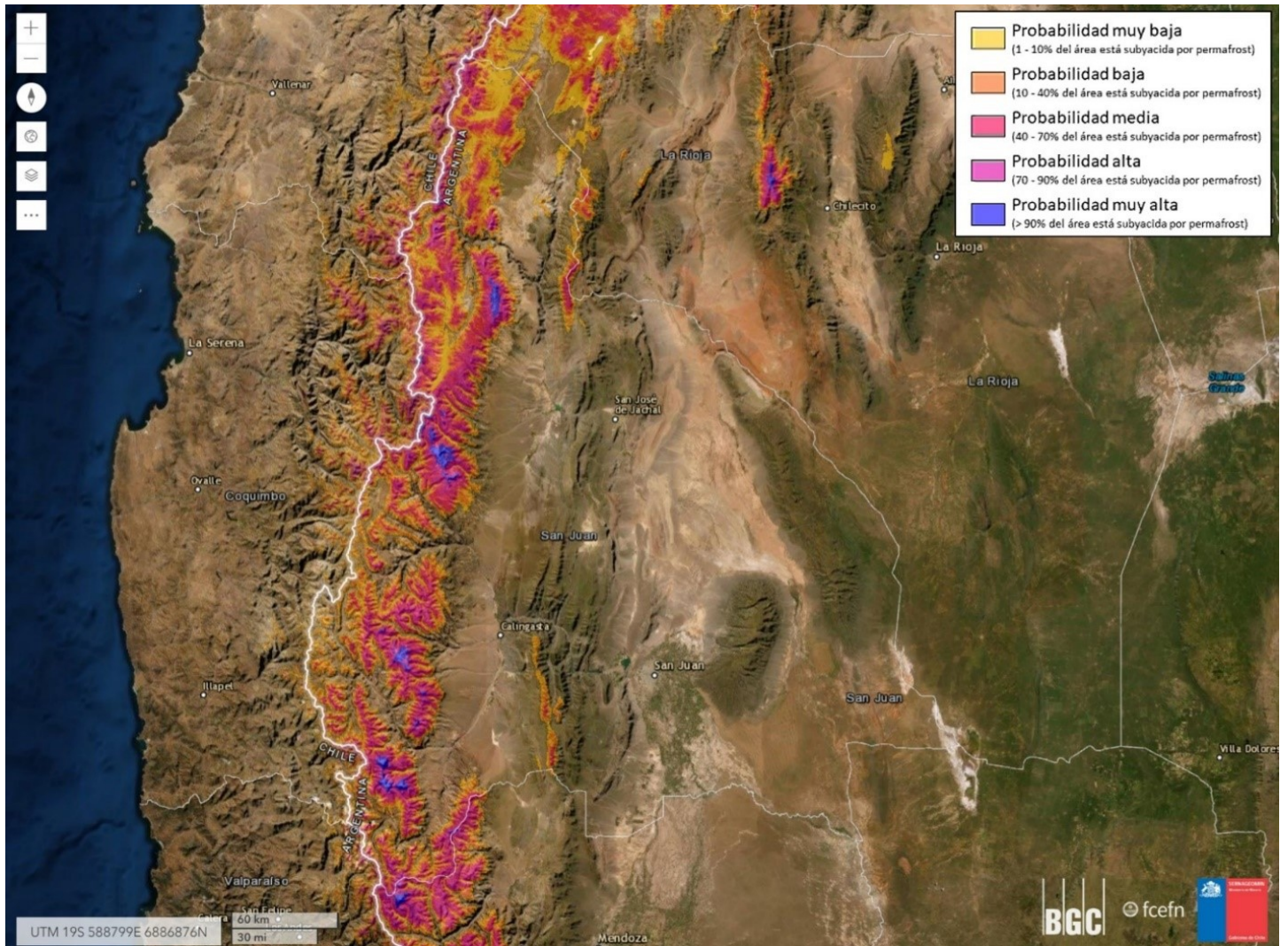


Figura 1. Sección del modelo de distribución de permafrost para la Provincia de San Juan. Captura de pantalla tomada de la plataforma BGC Crio-Cambio™.



**S4 - PROXIES BIOLÓGICOS Y SU IMPORTANCIA EN LA DETECCIÓN DE CAMBIOS
EN EL PAISAJE Y LOS PALEOAMBIENTES CUATERNARIOS**



Coordinadores:

María Florencia Pisano (CEIDE-UNLP)

Mariel Luengo (CEIDE-UNLP)



INDICADORES PALEOLIMNOLÓGICOS DE LA LAGUNA DE SAN MIGUEL DEL MONTE (ARGENTINA): USO DE MACRORRESTOS BIÓTICOS EN LA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL

Lucia Espitia-A.*¹, Fabiana B. Drago² y Sonia L. Fontana¹.

(1) Cátedra de Palinología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Calle 64 N° 3 entre 119 y 120, (1900), La Plata, Argentina.
(2) División Zoología de Invertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n, La Plata (1900) Argentina.
*Autor de correspondencia: olespitaa@fcnym.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Macrorrestos bióticos, paleolimnología, humedal pampeano.

La Laguna del Monte se encuentra al sur de la ciudad de San Miguel del Monte, en la región NE de la provincia de Buenos Aires. Es descrita por Dangavs y Pierrard (2013) como el primer eslabón del sistema fluvio-lacustre en rosario de las "Lagunas Encadenadas de Monte", cuenca tributaria de la cuenca del río Salado. En este ambiente léntico, han quedado registrados acontecimientos climáticos, geomorfológicos y geológicos del Pleistoceno tardío y Holoceno. Si bien se cuenta con estudios sobre la limnología de la laguna (ej. Dangavs y Pierrard, 2013; Guarrera, 1962), poco se sabe sobre los factores que condicionan a la biota que allí reside y como ha respondido a cambios de origen climático y/o antrópico. El objetivo de este trabajo es evaluar el contenido de macrorrestos biológicos en sedimentos de la laguna y su posible uso como indicadores paleoambientales.

A partir de un testigo sedimentario de 74 cm, obtenido de la parte de mayor profundidad de la laguna, se tomaron muestras volumétricas de 0,5 cm³ cada un centímetro, para estimar el contenido de materia orgánica y carbonatos totales, mediante la técnica de pérdida por ignición (Loss of Ignition) (Heiri et al., 2001). También, se estimaron la densidad del sedimento y el contenido de agua. Además, se realizó la descripción cualitativa de los sedimentos, teniendo en cuenta la coloración, textura y estructuras sedimentarias. Para el análisis del contenido de macrorrestos vegetales y animales, se tomaron muestras volumétricas entre 5 y 15 cm³, las cuales fueron lavadas a través de tamices de 250, 125 y 63 µm y cuyas fracciones fueron recolectadas y preservadas en frío. Los macrorrestos evaluados corresponden a la fracción de 250 µm.

Los resultados preliminares corresponden a sedimentos muy oscuros y finos, sin estructuras sedimentarias evidentes y contactos transicionales. El testigo está compuesto (de base a techo) por sedimentos limo-arcillosos con presencia de arenas muy finas (37-74 cm) más compactos y grisáceos que la parte superior de la secuencia (136 cm), conformada por detritos pardos oscuros. El contenido de materia orgánica oscila entre 4% y 16%, siendo mayor en profundidad, mientras que los carbonatos totales oscilaron entre 2% y 6% variando a lo largo de todo el perfil. El contenido de agua del sedimento presentó valores entre 40% y el 60%. La densidad es superior o muy cercana a 1. Los restos bióticos corresponden a semillas de Chenopodiaceae y Schoenoplectus sp., megasporas de Azolla, oósporas y girogonites de carófitas (Chara y Nitella) y restos vegetales sin identificar. Además, se observan restos de invertebrados, como estructuras reproductivas de cladóceros (efipios), briozoos (estatoblastos) y platelmintos (cocones); restos corpóreos quitinosos de quironómidos, y cladóceros; restos calcáreos de gasterópodos y ostrácodos. Además, en algunas muestras se encuentran escamas y vértebras de peces.

En profundidad, los sedimentos compactos presentan algunas zonas más densas y adhesivas y otras más suaves y granulosas al tacto. Se observa mayor proporción de restos calcáreos, principalmente de ostrácodos. La presencia de estructuras reproductivas de invertebrados es mayor respecto a los estratos superiores, aunque varía de acuerdo a su autoecología. Se registran carófitas, principalmente Chara y Nitella y las semillas de chenopodiáceas son abundantes. La parte superior del testigo está compuesto principalmente por material detrítico con algunas semillas, trozos de rizomas y tallos en descomposición, sin carófitas. Se observaron restos calcáreos muy escasos y altamente fragmentados. Los restos quitinosos son dominantes, compuestos casi exclusivamente por restos de cladóceros, junto con algunos quironómidos.

En términos generales, en la parte inferior del perfil sedimentario se observan sedimentos más consolidados, con restos bióticos mejor preservados, más diversos y abundantes que en la parte superior. Dichos restos pueden dar cuenta de condiciones ambientales de la laguna, como la turbidez o el nivel del agua (presencia de carófitas), así como de su estado trófico en el pasado (abundancia de invertebrados, presencia de peces). Los sedimentos superiores representan los sucesos más recientes de la laguna, en términos de depositación de sedimentos y la dinámica propia del fondo lacustre, el cual no está consolidado y lo componen principalmente materiales autóctonos, con poca diversidad de organismos. Los sucesos geológicos e históricos de la región nos ayudarán a comprender mejor la historia ambiental de la laguna y su evolución en los últimos siglos.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Dangavs, N.V., Pierrard, L.R., 2013. Paleolimnología de la Laguna del Monte, San Miguel del monte, provincia de Buenos Aires. Revista de La Asociación Geológica Argentina 70(1): 128–143.

Guarrera, S.A., 1962. Estudios Limnológicos en la laguna de San Miguel del Monte con especial referencia al fitoplanctón. Revista Del Museo de La Plata, Nueva Serie, Botánica (40): 125–174.

Heiri, O., Lotter, A.F., Lemcke, G., 2001. Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. Journal of Paleolimnology 25: 101–110.



ASPECTOS ICNOLÓGICOS DE LOS DEPÓSITOS CUATERNARIOS MARINOS (MIS 7?, 5, 1) EN PUERTO LOBOS (CHUBUT, ARGENTINA) Y SU INTERPRETACIÓN PALEOAMBIENTAL: RESULTADOS PRELIMINARES

Luciana M. Giachetti^{1*}, Sebastián Richiano¹, Diana E. Fernández² y Pablo J. Bouza¹.

(1) Instituto Patagónico de Geología y Paleontología (CONICET-CENPAT), Boulevard Almirante Brown 2915, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

(2) Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (IDEAN-UBA-CONICET), Intendente Güiraldes 2160, Ciudad Universitaria - Pabellón II, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

*Autor de correspondencia: lgachetti@cenpat-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: Patagonia, icnología, upwelling.

La icnología analiza la interacción de los organismos con el sustrato, y es de gran utilidad en la interpretación de ambientes depositacionales. Durante el Cuaternario, la costa patagónica se vio afectada por procesos transgresivos—regresivos que son representados por depósitos de cordones litorales paralelos a la costa actual. El análisis icnológico de los depósitos marinos cuaternarios argentinos es escaso a pesar de su extensión geográfica. En Puerto Lobos, norte de Chubut, los depósitos cuaternarios se encuentran representados por seis cordones litorales, cuatro de edad pleistocena y dos de edad holocena (Bayarski y Codignotto, 1982). Diversos autores han estudiado esta localidad concluyendo que se caracterizaba por ser un ambiente de alta energía y aguas cálidas correspondiente a periodos climáticos cálidos (Boretto et al., 2013). Recientemente, se realizó un estudio icnológico en depósitos cuaternarios de la Patagonia, incluyendo a la localidad de Puerto Lobos, analizando conchillas de *Crepidula Lamarck* (Richiano et al., 2015). Sin embargo, no ha habido un análisis icnológico que incluya la diversidad de taxones de moluscos en esta localidad. Aquí se describirán los resultados preliminares del estudio icnológico en conchillas de distintos grupos de moluscos de afloramientos de Puerto Lobos y sus implicancias paleoambientales.

Los depósitos pleistocenos presentan un espesor de 60 cm. En la base se observaron estratos de conglomerados medios masivos sucedidos por niveles fosilíferos de conglomerados gruesos con matriz clastosoportado y hacia el tope, estratos de conglomerados con arreglo granocreciente. Los depósitos holocenos presentan un espesor de 90 cm y están conformados por estratos masivos de conglomerados medios sucedidos por estratos de areniscas finas a conglomerados finos levemente estratificados. Por encima se apoyan estratos masivos de conglomerados finos con matriz clastosoportado y hacia el tope se observaron niveles fosilíferos similares a los de edad pleistocena. Se recolectaron cuatro muestras con un volumen de 4 litros de los niveles fosilíferos (incluyendo tanto contenido biogénico como de sedimento). Además, se muestreó la costa actual recolectando el material biogénico en 1 m² de superficie. Se analizaron un total de 710 conchillas, 237 pertenecientes a Gastropoda y 473 pertenecientes a Bivalvia, y se observaron en lupa binocular registrando la ausencia/presencia de trazas de bioerosión.

La concentración de bioerosión en conchillas es del 59,29%, siendo mayor en las muestras modernas de la zona supramareal (88,23%) y menor en aquellas de edad pleistocena (60%). Sin embargo, se registró la mayor icnodiversidad en las muestras de edad holocena (trece icnotaxones). Para el Pleistoceno, los icnotaxones más abundantes son *Entobia* y *Caulostrepsis*, mientras que, en el Holoceno, se observó un aumento en la concentración de trazas producidas por briozoos ctenostomados, como *Iramena* y *Pennatich-*

nus. En las costas actuales se observó una tendencia similar a la del Holoceno. En todas las edades, hay una predominancia de trazas pertenecientes a *Domichnia*.

La alta abundancia de *Entobia* y *Caulostrepsis* durante el Pleistoceno posiblemente estén indicando un ambiente de aguas cálidas (Bromley y Hantken, 1981). Varios autores registraron en el Golfo San Matías una tendencia al aumento del tamaño de las conchillas en gastrópodos y bivalvos durante el Holoceno, concluyendo que se debe a variaciones en la productividad primaria (e.g. Malvé et al., 2020). Por lo tanto, el aumento de trazas de bioerosión producidas por briozoos ctenostomados junto con el aumento de la icnodiversidad observado en las muestras holocenas podrían relacionarse a una mayor disponibilidad de nutrientes, y no a un cambio en la temperatura del agua (menor SST) como se ha interpretado en otras zonas patagónicas (Richiano et al., 2017). En cuanto a las muestras modernas, a pesar de observar abundancias similares de *Iramena* y otros icnotaxones con respecto al Holoceno, se observó una disminución en la icnodiversidad. Es probable que esto ocurra debido al cambio en las corrientes oceánicas a fines del Holoceno que dio como resultado el establecimiento de la actual corriente de Malvinas en la región del Golfo San Matías.

Se concluye que los cambios en la abundancia e icnodiversidad en las trazas de bioerosión durante el Cuaternario tardío en Puerto Lobos se deben a cambios en las condiciones oceanográficas relacionadas a eventos de upwelling que facilitaron la disponibilidad de nutrientes en el ambiente (Malvé et al., 2020). Estos resultados son consistentes, no solo con trabajos previos en la localidad, sino también en la región del Golfo San Matías.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Bayarski, A., Codignotto, J.O., 1982. Pleistoceno-Holoceno marino en Puerto Lobos, Chubut. Revista de la Asociación Geológica Argentina 37 (1): 91-99.

Boretto, G.M., Gordillo, S., Cioccale, M., Colombo, F., Fucks, E., 2013. Multi-proxy evidence of Late Quaternary environmental changes in the coastal area of Puerto Lobos (northern Patagonia, Argentina). Quaternary International 305: 188-205.

Malvé, M.E., Morán, G.A., Gordillo, S., 2020. Shell variability in *Trochus geversianus* (Gastropoda: Muricidae) at Caleta de Los Loros (Northern Patagonia, Argentina) during the late Holocene: a strong local imprint. Ameghiniana 57: 33-44.

Richiano, S., Aguirre, M., Farinati, E., Davies, K., Castellano, I., 2015. Bioerosion structures in *Crepidula* (Mollusca, Gastropoda) as indicators of latitudinal palaeoenvironmental changes: Example from the marine Quaternary of Argentina. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 439: 63-78

Richiano, S., Aguirre, M., Castellanos, I., Davies, K., Farinati, E., 2017. Do coastal fronts influence bioerosion patterns along Patagonia? Late Quaternary ichnological tools from Golfo San Jorge. Journal of Marine System 176:38-53.



ANÁLISIS MULTI-PROXY DE UN PALEOSUELO EN EL SITIO ARQUEOLÓGICO DON ENRIQUE (PARTIDO DE PUNTA INDIO, BUENOS AIRES, ARGENTINA): INFERENCIAS PALEOAMBIENTALES

Mariel S. Luengo^{*1}, Emiliana Bernasconi², Naiquen Ghiani Echenique³ y Enrique Fucks⁴.

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales/Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata - CONICET.

(2) Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Universidad Nacional del Comahue.

(3) Laboratorio de Análisis Cerámico. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

(4) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales/Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata

*Autor de correspondencia: msamluengo@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Palinología, micropaleontología, Holoceno tardío.

El sitio arqueológico Don Enrique se ubica en el sector norte de la llanura costera de Bahía Samborombón (Punta Indio, Buenos Aires; 35°35'45.20"S / 57°15'53.50"O). Sobre un perfil expuesto en una cantera (Cantera 1) ubicado a 1.000 m de la costa actual y separado de ésta por el ambiente de marisma, se reconoció y estudió un nivel de 0,35 m de espesor, castaño oscuro y de textura arenosa fina, con presencia de restos arqueológicos, y que fue interpretado como un paleosuelo desarrollado sobre un cordón de conchillas (Ghiani Echenique et al., 2021). Con el objetivo de establecer las condiciones paleoambientales en las que se desarrollaron los grupos de cazadores-recolectores y de reconstruir la historia de la vegetación del sitio, se llevó a cabo el análisis multi-proxy (palinológicos y micropaleontológicos) de los sedimentos a expensas de los cuales se desarrolló el paleosuelo. Los resultados del análisis multi-proxy indican cambios en las condiciones paleoambientales de un ambiente estuarino con mayor influencia marina al establecimiento de condiciones estuarinas más restringidas entre los 1.300 y 1.200 años cal. AP. El análisis palinológico permitió establecer el desarrollo de diferentes comunidades vegetales en el sitio durante dicho intervalo; el registro de las familias Chenopodiaceae y Poaceae en los niveles inferiores del paleosuelo indica el desarrollo de una vegetación halófila de marisma costera (marisma baja a media), compuesta por *Sarcocornia perennis*, *Sporobolus alterniflorus* y *Sporobolus densiflorus*. Esta vegetación halófila se desarrollaba en un ambiente estuarino de influencia marina evidenciado también por la asociación de foraminíferos, la cual está representada principalmente por *Criboelphidium gunteri* (Cole, 1931), *Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny, 1839) y *Elphidium galvestonense* (Kornfeld, 1931). Otras especies como *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny, 1839), *Buccella peruviana* (d'Orbigny, 1839), *Cibicidoides dispars* (d'Orbigny, 1839) fueron reconocidas, aunque en menores proporciones. Posteriormente, durante este intervalo, se observa el establecimiento de condiciones estuarinas más restringidas evidenciado por el cambio gradual en la composición de los ensamblajes de microfósiles y el aumento en la abundancia relativa de especies de foraminíferos bentónicos marinos marginales y oportunistas como *Buccella* sp., *Elphidium* spp. y *Ammonia* sp. Además, la vegetación halófila de marisma baja a media es reemplazada por vegetación de marisma alta sugerido por el predominio de las familias Poaceae y Asteraceae, acompañadas por *Ambrosia* sp., *Baccharis* sp., y *Apiaceae*. El desarrollo de un ambiente de marisma alta se ve reflejado también por un mayor número de tipos polínicos que evidencian la mayor diversidad de las comunidades azonales como la pradera salada, el espartillar y juncales en una marisma alta (Luengo et al., 2021). Por otro lado, el registro de *Celtis* sp. indica el establecimiento del bosque de tala en el cordón de conchillas evidenciando condiciones ambientales estables que permitieron el desarrollo de un suelo sobre éste. Este cambio en las condiciones ambienta-

les y en la distribución espacial de las comunidades vegetales respondió a la progradación costera vinculada a la fase regresiva del nivel del mar durante el Holoceno tardío (~1.300-1.200 años cal. AP). Este proceso provocó el desplazamiento de la vegetación halófila, que actualmente se extiende desde la línea de costa hasta ca. 100 m al este del sitio Don Enrique (Luengo et al., 2021). La progradación costera generó que la antigua línea de costa (cordón conchil) quedara inactiva, dando lugar a procesos pedogenéticos y por lo tanto al desarrollo de la vegetación y la colonización por parte del talar. Posteriormente, el paleosuelo fue sepultado por eventos extraordinarios (posiblemente sudestadas) como lo evidencia un nivel de conchillas bien estratificadas (Ghiani Echenique et al., 2021). Este sitio refleja el cambio de condiciones de alta energía en una costa progradante, que paulatinamente dejó de estar expuesta a las condiciones litorales, permitiendo el desarrollo de suelos con vegetación de bosque y asentamientos humanos, para quedar cubierto nuevamente por depósitos de conchillas, atribuidos a eventos de tormenta cuando el mar no había alcanzado su posición actual.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Ghiani Echenique, N., Luengo M., Paleo M.C., Fucks, E., 2021. Entre capas de conchilla. Una aproximación a los procesos de formación del sitio Don Enrique (Punta Indio, Provincia de Buenos Aires). IX Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina. Libro de resúmenes: 128, Buenos Aires.

Luengo, M., Vilanova, I., Pisano, M. F., D'Amico, G., Pommarés, N., Fucks, E., 2021. Salt marsh palynological assemblages as modern analogue tools for interpreting past vegetation zones and environmental conditions in the NE coastal plain of Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 106: 103025.



REGISTROS PALEOAMBIENTALES DEL HOLOCENO TARDÍO EN PAMPA OCCIDENTAL (LAGUNA CAPELÉN, PROVINCIA DE SAN LUIS)

Vera D. Maciel^{*1}, Dominik Wiemers², Karsten Schitteck², Isabel Vilanova¹ y Alfonsina Tripaldi^{3,4}

(1) CONICET-Museo Argentino de Ciencias Naturales. Ángel Gallardo 470. Buenos Aires C1405DJR, Argentina.

(2) Institut für Geographiedidaktik, Universität zu Köln, Gronewaldstr. 2. 50931 Köln, Deutschland.

(3) Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA), Universidad de Buenos Aires - CONICET. Ciudad Universitaria, Buenos Aires C1428EHA, Argentina.

(4) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Ciencias Geológicas. Buenos Aires, Argentina.

*Autor de correspondencia: macielvd@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Holoceno Tardío, Reconstrucción paleoambiental, Pampa Occidental.

La Llanura Pampeana es una región de clima templado que se caracteriza por su bajo relieve y numerosas lagunas formadas en antiguas cuencas de deflación. La Pampa Occidental, cubierta por paleocampos de dunas del Pleistoceno Tardío-Holoceno estabilizados por pastizales, se encuentra bajo un clima subhúmedo, con variabilidad histórica interanual entre los regímenes semiárido y subhúmedo debido a su proximidad a la Diagonal Árida Sudamericana, que representa el límite oriental de la influencia del Sistema Monzónico Sudamericano en aquellas latitudes (Tripaldi y Forman, 2007, Garreaud et al., 2009). En un sector de esta unidad eólica se desarrollan cientos de lagunas en las cuencas de deflación de las dunas, que albergan un notable registro biosedimentario de los últimos ~2.000 años, siendo de gran interés para las reconstrucciones paleoambientales en esta área ecotonal.

Con el objetivo de reconstruir los cambios paleoambientales y de la vegetación en esta región se extrajo un testigo sedimentario de la Laguna Capelén (33°58'S / 65°26'O; SE de la provincia de San Luis) para el análisis de su contenido palinológico y de partículas de carbón con técnicas estándar (Faegri e Iversen, 1989, Whitlock y Anderson, 2003), abarcando los últimos ~1.065 años cal AP según dataciones radiocarbónicas. Los ensambles se dividieron en zonas palinológicas mediante el análisis de agrupamiento CONISS (Constrained Incremental Sum of Squares).

Los resultados preliminares del registro palinológico de esta laguna muestran: 1) los taxones dominantes (familias Poaceae, Chenopodiaceae, Asteraceae y Brassicaceae; géneros *Celtis*, *Schinus* y *Gomphrena*) reflejan la unidad de vegetación llamada Espinal, caracterizada por bosques xerofíticos y pastizales que dominan esta región en la actualidad (Cabrera, 1976); 2) se encuentran familias y géneros (Cyperaceae, *Typha*, *Potamogeton* y *Myriophyllum*) que representan la presencia de plantas palustres y acuáticas a escala local; 3) la presencia de palinomorfos no polínicos (*Pediastrum*, *Botryococcus*, *Gloeotrichia* y huevos de rotíferos) pertenecientes a taxones que se encuentran dentro del sistema acuático y responden directamente a sus cambios. El estrato herbáceo representa al menos 40% del espectro polínico en cada muestra. El análisis de agrupamiento arrojó dos zonas palinológicas principales con dos subzonas cada una. La primera zona palinológica (Z1), comprendida entre ~1.065 y ~900 años cal AP se caracteriza por una tendencia creciente de Chenopodiaceae (hasta 35%) y de *Gomphrena* (hasta 20%) y una decreciente de Poaceae (de 40% a 15%), sugiriendo condiciones progresivamente más cálidas. La subzona inferior (Z1a), entre los ~1.065 y ~960 años cal AP, posee menor contenido de *Gomphrena* y mayor contenido de taxones asociados al cuerpo de agua (*Myriophyllum*, *Typha*, *Botryococcus* y *Gloeotrichia*) que la superior (Z1b; ~960-900 años cal AP), la cual presenta un pico de las abun-

dancias de *Pediastrum* y en oposición a las tendencias de *Botryococcus* y *Gloeotrichia*. Esto indicaría que, a lo largo de la Z1 y a partir de un estado de aguas claras, fue desarrollándose una tendencia a la eutroficación y aridificación, coincidente con los picos de partículas de carbón ocurridos durante este mismo período. Hacia el límite con la segunda zona palinológica (Z2; ~900 años cal AP-2008 AD) se observa un mínimo en las concentraciones de polen, sugiriendo un cambio abrupto en las condiciones ambientales. Las concentraciones se recuperan gradualmente en la primera mitad de la subzona inferior Z2a (~900 - ~485 años cal AP), volviendo a disminuir hacia su tope. La subzona Z2a muestra oscilaciones menos marcadas en las abundancias indicando condiciones ambientales relativamente más estables. Chenopodiaceae alcanza máximos valores (hasta 40% de los ensambles) hacia la mitad de la Z2a, mientras que *Celtis* y *Asteraceae* muestran proporciones relativamente bajas en relación con el resto del registro analizado. Este patrón se revierte en la segunda subzona (Z2b; ~485 años cal AP-2008 AD), caracterizada por una mayor presencia de la familia Brassicaceae (indicadora de impacto antrópico y en aumento desde los ~900 años cal AP), mayores variaciones en las concentraciones polínicas y una mayor cobertura del estrato arbóreo. Junto a cantidades poco significativas de partículas de carbón dentro de la Z2, en particular a partir de los ~500 años cal AP, indicarían una transición de condiciones semiáridas a subhúmedas.

La interpretación de los resultados indica que a los ~900 años cal AP ocurre un cambio significativo de las condiciones hidroclimáticas hacia un régimen de mayores precipitaciones, luego de una previa intensificación de la aridez.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Cabrera, A.L., 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. ACME, Tomo 2: 83 p., Buenos Aires.

Faegri, K., Iversen, J., 1989. Textbook of Pollen Analysis. John Wiley & Sons, 328 p., Chichester.

Garreaud, R.D., Vuille, M., Compagnucci, R., Marengo, J., 2009. Present-day south american climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 281(3-4): 180-195.

Tripaldi, A., Forman, S.L., 2007. Geomorphology and chronology of Late Quaternary dune fields of western Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 251(2): 300-320.

Whitlock, C., Anderson, R.S., 2003. Fire history reconstructions based on sediment records from lakes and wetlands. En: Fire and climatic change in temperate ecosystems of the western Americas. Springer: 3-31, New York.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS FORAMINÍFEROS PLEISTOCENOS DE LA CANTERA EL CARANCHO, GENERAL CONESA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA.

Julieta Petriella^{*1,3}, Mariel S. Luengo^{1,3}, Emiliana Bernasconi^{2,3} y Enrique Fucks¹

(1) Centro de Estudios de la Dinámica Exógena, Universidad Nacional de La Plata (CEIDE-CIC-UNLP)

(2) INIBIOMA-CONICET, Universidad Nacional del Comahue.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

*Autor de correspondencia: julipetriella94@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Pleistoceno tardío, Foraminíferos, Paleoambiente.

Durante el último interglacial (130-90 ka AP) asignado al MIS 5, el nivel relativo del mar alcanzó su máxima altura topográfica sobre los continentes, ubicándose a los 8-10 m s.n.m., lo que quedó reflejado en registros tanto litológicos como paleontológicos a lo largo de la costa argentina. En la región pampeana, los depósitos de este evento transgresivo pueden observarse de manera saltuaria sobre el borde NE y E de la provincia de Buenos Aires. Por ello, el objetivo de este trabajo es describir las características litológicas y micropaleontológicas de un nuevo registro correspondiente al último interglacial para la provincia de Buenos Aires.

El presente trabajo corresponde a un estudio preliminar enmarcado dentro de un proyecto más amplio. Para la realización de los objetivos propuestos se analizó un afloramiento de 4 m de espesor, proveniente de la cantera denominada "El Carancho" (36°34'0.97"S y 57°22'54.43"O), que se encuentra ubicada en la localidad de Gral. Conesa, Provincia de Buenos Aires, a una cota aproximada de 4 m s.n.m.

En el campo, se observó, desde la base del perfil, la presencia de sedimentos limosos color castaño, concreciones de tosca y restos de fauna de megamamíferos. En discordancia, yace una unidad sedimentaria de 1 m de espesor, de textura areno-limosa, con una suave estratificación hacia el este, disgregado, de color castaño grisáceo, con gran cantidad de conchillas, entre las que se destacan *Buccinanops* sp., *Pitar* sp. y *Maetra* sp., algunas de ellas en posición de vida. Esta unidad posee sectores cementados donde es alta la proporción de conchillas, inclusive gran parte de ellas se encuentran disueltas y cementadas, generando un cuerpo carbonático masivo con escasas conchillas inmersas en su masa. Transicionalmente, esta unidad está cubierta por facies limosas, homogéneas, castañas desagregadas.

Se muestreó un perfil (Fig. 1) de 250 cm de longitud, mediante el hincamiento de tubos completos de PVC de 5 cm de diámetro, con el fin de poder obtener los sedimentos sin disturbar para su posterior submuestreo en laboratorio, el que fue realizado cada 2 cm. Las muestras fueron debidamente rotuladas y separadas en bolsas de nylon, pesadas y lavadas con tamices de 63 µm con el fin de eliminar los sedimentos más finos. Una vez obtenido el residuo seco, se continuó con el pesado del residuo seco. Posteriormente, mediante la utilización de lupa binocular se comenzó con la extracción de los ejemplares de foraminíferos, los cuales fueron colocados en portamicrofósiles y clasificados a nivel sistemático a través de la bibliografía más adecuada. Hasta el momento se ha llegado a la determinación del nivel genérico. Asimismo, se extrajo un testigo sin disturbar para obtener una edad numérica a través de la técnica de luminiscencia.

La asociación de foraminíferos identificada hasta el momento está completamente constituida por individuos bentónicos con predominancia de ejemplares calcáreos representados fundamentalmente por individuos de los

géneros *Buccella*, *Cibicides*, *Elphidium* y en menor medida por *Discorbis*, *Ammonia* y *Melonis*. Los ejemplares porcelanáceos tuvieron poca presencia y estuvo dado por los géneros *Quinqueloculina* y *Milionella*. Los ejemplares aglutinados estuvieron ausentes.

Si bien la altura topográfica no permite ser concluyente en la asignación de la edad de este depósito litoral, las características litológicas de todas las unidades sedimentarias involucradas en esta localidad, conlleva a interpretar que los depósitos asociados a ambientes de playa de alta energía corresponden al penúltimo evento transgresivo acaecido a comienzos del Pleistoceno tardío, que se habría dado en un ambiente marino somero con variaciones de salinidad. Los resultados de estudios más exhaustivos de la microfauna como así también la obtención de cronologías que se están llevando adelante, completará este análisis para la realización de una interpretación paleoambiental de los sedimentos involucrados.

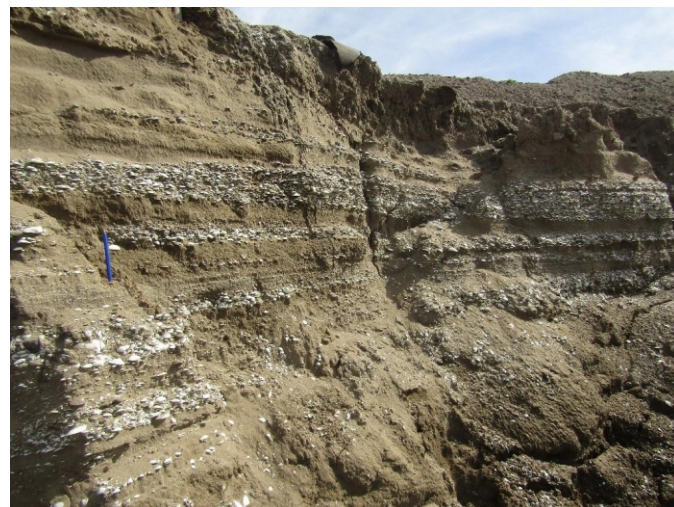


Figura 1. Detalle perfil Cantera "El Carancho".

FORAMINÍFEROS BENTÓNICOS DE LA FORMACIÓN PASCUA (PLEISTOCENO TARDÍO) LOCALIDAD TIPO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Julieta Petriella^{1,3}, Emiliana Bernasconi^{2,3}, Mariel. S. Luengo^{1,3} y Enrique Fucks¹

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena, Universidad Nacional de La Plata (CEIDE-CIC-UNLP).

(2) INIBIOMA-CONICET, Universidad Nacional del Comahue.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

*Autor de correspondencia: julipetriella94@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Puente de Pascua, Foraminíferos bentónicos, Pleistoceno tardío.

El objetivo del presente trabajo es describir de forma preliminar las características micropaleontológicas de los foraminíferos registrados en el sitio Puente de Pascua, ubicado a 32 km de la línea de costa de la Bahía Samborombón (35°55'37"S / 57°43'7,6"W), aproximadamente a una cota de 6 m s.n.m., en el sector este de la provincia de Buenos Aires. Esta construcción se encuentra sobre una barrera Pleistocena con dirección Norte Sur compuesta por sedimentos marinos y eólicos (Fucks et al., 2010) donde fue definida la Fm Puente de Pascua (Fidalgo et al., 1973). Este depósito fue asignado al Último Interglacial (Pleistoceno tardío, MIS 5e) que tiene representaciones en numerosas localidades en el NE y E de la Llanura Pampeana (Schanck et al., 2005). La presencia de estos afloramientos y el bajo nivel del agua permitió la observación y caracterización de los sedimentos, como así también su análisis fosilífero.

El sector estudiado, debido a su fácil acceso y excelente afloramiento, se encuentra entre uno de los sitios más estudiados dentro de la provincia de Buenos Aires para los sedimentos de la transgresión marina del Pleistoceno tardío, que también pueden ser observadas en canales o construcciones civiles (Schanck et al., 2005). Para el análisis del afloramiento se realizó una descripción y muestreo detallado. El perfil tiene 189 cm de espesor, separados en 4 tramos (T1, T2, T3 y T4) obtenidos con medias cañas de tubos PVC de 5 cm de diámetro, que luego fueron envueltas en papel film y llevadas al laboratorio para su posterior submuestreo los tres superiores, obteniéndose el T1 través de hincado. Una vez en el laboratorio, se procedió a subdividir los tramos del perfil en niveles, siguiendo el criterio de las características litológicas observables en aproximadamente 2 cm y colocando el sedimento, en bolsas separadas y rotuladas para su procesamiento. Para el análisis de la microfauna, primero se pesó cada nivel en bruto, se lavaron con agua corriente a través de un tamiz de 63 µm, para eliminar todo contenido de sedimento de tamaño de limo y arcilla. El contenido sobrante se dejó secar y se volvió a pesar el residuo seco. Luego, se examinaron todos los niveles mediante el método de "picking", utilizando una lupa binocular y un pincel "000" para facilitar la búsqueda y extracción de los foraminíferos, los cuales fueron ordenados en portamicrofósiles por nivel/muestra, para su posterior conteo y clasificación.

La base del perfil (Fig. 1) presenta arcillas de color castaño claro, estratificado, con niveles de conchillas cementadas y bioturbación de raíces. Le continúa un estrato arenoso de color castaño oscuro con capas de conchillas, intercalándose con depósitos castaños claro a amarillentos. En relación al contenido de foraminíferos, prevalecieron los foraminíferos hialinos con poca proporción de ejemplares porcelanaceos. Los ejemplares encontrados fueron en general de pequeño tamaño. Las especies más abundantes son *Buccella peruviana*, *Ammonia tepida*, *Ammonia parkinsoniana*, *Elphidium*

sp., *Quinqueloculina patagonica* y en menor proporción *Bolivina ordinaria*, *Bolivina striatula* y *Discorbis peruvianus*. Esta asociación de especies a lo largo del perfil estaría reflejando un ambiente marino somero con variaciones de salinidad. A partir de un estudio más exhaustivo de la fauna y la precisión cronológica a través de dataciones del sedimento que se están llevando a cabo, se podrá realizar una reconstrucción paleoambiental más rigurosa para los sedimentos bajo estudio.



Figura 1. Afloramiento en la localidad Puente de Pascua.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Fidalgo, F., Colado, U.R., De Francesco, F.O., 1973. Sobre intrusiones marinas cuaternarias en los partidos de Castelli, Chascomús y Magdalena (Buenos Aires). V Congreso Geológico Argentino. Actas 3: 227-240.

Fucks, E., Schnack, E., Aguirre, M., 2010. Nuevo Ordenamiento Estratigráfico de las Secuencias Marinas del Sector Continental de la Bahía Samborombón, Provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 67(1): 27-39.

Schnack, E., Isla, F., De Francesco, F., Fucks, E., 2005. Estratigrafía del Cuaternario marino tardío en la provincia de Buenos Aires. En XVI Congreso Geológico Argentino (R., De Barrio, R. Etcheverry, M. Caballé, y E. Llambías, Eds.) Geología y Recursos Minerales de la provincia de Buenos Aires, Relatorio 159-182.



ESTUDIO DE NUEVAS ASOCIACIONES DE MOLUSCOS MARINOS EN EL ESTE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES: SUS IMPLICANCIAS PALEOAMBIENTALES

Julieta Petriella^{1,3}, M. Florencia Pisano^{*1,2} y Enrique Fucks¹

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE), Universidad Nacional de La Plata, Argentina (UNLP).

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Calle 1, N 644, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

*Autor de correspondencia: floripisano23@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Gasterópodos, Bivalvos, MIS5, MIS1.

Los bivalvos y gasterópodos se encuentran entre los fósiles más abundantes, tanto de las comunidades litorales modernas como cuaternarias. Suelen encontrarse en distintos ambientes como playas, cordones de tormentas, llanuras de mareas, lagunas costeras, los cuales reflejan las fluctuaciones de la línea de costa producto de los avances del mar durante los eventos climáticos cálidos. Las obras para la ampliación de la Ruta Provincial 11, Buenos Aires, requirieron de la apertura de nuevas canteras que posibilitó la visualización de nuevos afloramientos. En este trabajo se analizaron las asociaciones malacológicas recuperadas de dos canteras, "El Carancho" (36°34'0.97"S / 57°22'54.43"W) y "Divisadero" (36°24'13.47"S / 56°44'14.23"W), en las cuales fue posible identificar la presencia de unidades sedimentarias marinas con el objetivo de caracterizar taxonómicamente los ensamblajes recuperados en estos niveles y las características paleoambientales que representan. Las muestras obtenidas fueron procesadas utilizando técnicas de recuperación de macro y micromoluscos y micropaleontológicas. La información para la identificación, datos de distribución geográfica y estratigráfica, y datos ecológicos fueron tomados de bibliografía específica (i.e. Aguirre y Farinati, 2000; Aguirre et al., 2017; Rosenberg, 2009). Por características litológicas, relación estratigráfica y altura topográficas, El Carancho se asocia al estadio isotópico (MIS 5), mientras los sedimentos de "Divisadero" forman parte de la barrera arenosa oriental, de edad holocena (MIS 1).

En la cantera El Carancho, se identificaron once taxones de moluscos: *Heleobia australis*, *Pachycymbiola brasiliana*, *Olivancillaria urceus*, *O. carcellesi*, *O. uretai*, *Buccinanops cochlidium*, *Mactra isabelleana*, *Pitar rostratus*, *Tagelus plebeius*, *Crassostrea rhizophorae* y *Ostreola equestris*. En la cantera Divisadero, se identificaron veintitrés taxones, a los ya mencionados (*H. australis*, *P. brasiliana*, *O. carcellesi*, *B. cochlidium*, *M. isabelleana*, *P. rostratus*, *O. equestris*) se suman *Tegula patagónica*, *Crepidula protea*, *Zidona dufrenoyi*, *O. auricularia* y los microgasterópodos *Parvanachis obesa*, *Turbonilla farinatie*, *Fargoa* aff. *truncata* y *Caecum antillarum*. Dentro los bivalvos se encontraron representantes de *Glycymeris longior*, *Aequipecten tehuelchus*, *Ostrea puelchana*, *Mesodesma mactroides*, *Tivela isabelleana*, *Strigilla carnaria*, *Corbula patagónica* y *Cyrtopleura lanceolata*. Además, se recuperaron ejemplares de briozoos, ostrácosos y foraminíferos que se encuentran bajo estudio.

Los afloramientos relevados presentan características litológicas particulares. Los depósitos asignados a la ingesión del MIS 5 (El Carancho, Fm. Puente de Pascua) presentan en la base facies fango arenosas, verdes y castañas, con estratificación flaser y ondulosa, propia de ambientes intermareales, cubiertos con facies arenosas, de ambientes de playa. Los depósitos holocenos (Divisadero) están representados por arenas finas, homogéneas a débilmente estratificadas, asociadas a ambientes de playa.

Los ensamblajes malacológicos registrados son indicadores de ambientes litorales, principalmente meso y sublitoral, de fondos mayormente blandos aunque hay especies típicas de sustratos duros. Entre los gasterópodos dominan las especies con modo de vida libre, mientras para los bivalvos lo hacen aquellas infaunales superficiales. Todas las especies son típicas de masas de aguas oceánicas superficiales templado-cálidas de la provincia malacológica argentina, y todos los taxones cuentan con representantes vivientes en el mar argentino, a excepción de *P. obesa*, *C. antillarum* y *S. carnaria* cuya distribución actual sobrepasa ligeramente las costas de Uruguay (35°S) y *T. farinatie* hasta Brasil (23°S), es decir que actualmente se encuentran desplazadas hacia el norte y son indicadores de temperaturas más cálidas que las actuales. Estos desplazamientos junto con el predominio de especies de aguas cálidas o templado cálidas, indican episodios marinos caracterizados por temperaturas oceánicas superficial ligeramente superiores a la que se registran actualmente en el área, en respuesta al aumento de la temperatura global documentada durante los eventos del MIS 5 y 1.

Los ensamblajes estudiados son asociaciones parautóctonas, que se originaron por el retrabajamiento del oleaje desde su hábitat natural hasta la zona de playa donde se acumularon, en un contexto paleoclimático cálido donde el nivel del mar se encontraba en un nivel topográfico más alto, tanto en el Pleistoceno superior como el Holoceno medio (MIS 5 y 1).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Aguirre, M.L., Farinati, E.A., 2000. Moluscos del Cuaternario marino de la Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina) 64: 235-333.

Aguirre, M.L., Richiano, S.M., Farinati, E.A., Castellanos, P.I., Davies, K., 2017. Diversity and distribution of micromolluscs (Gastropoda and Bivalvia) from the marine Quaternary of Argentina (SW Atlantic): Palaeoenvironmental, palaeoclimate, palaeoceanographical implications. *Palaeontographica* 309 (1-6): 91-171.

Rosenberg, G., 2009. Malacolog 4.1.1: A Database of Western Atlantic Marine Mollusca (en línea), [WWW database (version 4.1.1)] URL <http://www.malacolog.org/>.



¿QUÉ INFORMACIÓN NOS BRINDAN GASTERÓPODOS Y OSTRÁCODOS SOBRE LOS PALEOAMBIENTALES HOLOCENOS DE LA REGIÓN PAMPEANA?

M. Florencia Pisano

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE), Universidad Nacional de La Plata, Argentina (UNLP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Calle 1, N 644, La Plata, Buenos Aires, Argentina..

*Autor de correspondencia: floripisano23@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Gasterópodos, Ostrácodos, Cuaternario, Río Salado.

El Holoceno es un periodo caracterizado por su variabilidad climática, la cual ha influido en el desarrollo de diferentes ambientes, principalmente en aquellos donde los procesos exógenos fueron los exclusivos modeladores del paisaje. Los moluscos y ostrácodos se encuentran entre los grupos fósiles dominantes de los depósitos cuaternarios continentales y son sensibles a los cambios ambientales, por lo que resultan ideales como indicadores paleoambientales. El objetivo de este trabajo es conocer e identificar la forma en que las comunidades de gasterópodos y ostrácodos respondieron a las variaciones ambientales en la cuenca alta del río Salado, analizando los cambios de composición y estructura de los ensambles para reconstruir los paleoambientes que habitaron y la evolución de los mismos durante el Holoceno.

Para este trabajo se analizaron tres perfiles ubicados en el área de estudio (de oeste a este, Fig. 1A): Alberti-Pla (AP), Ruta 30 (R30) y Vientos de Mar (VM). A partir de técnicas de recolección de microfósiles se analizaron muestras provenientes de los sedimentos de los Miembros La Chumbeada, Gorch y Puente Las Gaviotas de la Formación Luján (Pleistoceno Superior-Holoceno) y de un nivel de suelo reciente que remata las secuencias.

Para los gasterópodos se reconocieron ejemplares pertenecientes a once especies: *Heleobia parchappii*, *Biomphalaria peregrina*, *Drepanotrema heloicum*, *D. kermatoides*, *Uncancylus concentricus*, *Lymnaea viator*, *Antillorbis nordestensis*, *Pomacea canaliculata*, *Succinea meridionalis*, *Miradiscops brasiliensis* y, por primera vez en el área, *Gastropoda nodosaria*. En el caso de los ostrácodos se encontraron nueve especies: *Limnocythere cusminskyae*, *Cypridopsis vidua*, *Heterocypris* sp., *Cyprideis salebrosa*, *Potamocypris* sp., *Ilyocypris* sp., *Eucypris* sp., *Chlamydotheca incisa* y *Candonopsis* sp. A lo largo de las secuencias se observaron cambios en composición y abundancia de individuos en las asociaciones, y para ambos grupos se registró un aumento en el número de especies hacia los sedimentos más modernos, siendo más evidente en los gasterópodos (Figs. 1B y C).

Durante el Holoceno Temprano, las asociaciones recuperada del Mb. La Chumbeada presentaron muy pocos individuos, relacionado a un contexto poco propicio para el desarrollo de comunidades fluviales debido que el curso de encontraba en un estado insipiente, es decir en la primeras etapas de su desarrollo (Pommáres et al., 2021). En el Holoceno Medio, las asociaciones de gasterópodos en AP y R30 están dominadas por *H. parchappii*, pero hay una tendencia hacia la aparición de especies de hábitos terrestres o hidrófilas hacia las localidades ubicada agua abajo, terminando en VM donde *S. meridionalis*, *G. nodosaria* y *M. brasiliensis* dominan los ensambles, mientras *H. parchappii* se encuentra subordinada a ellas. Para los ostrácodos, la diversidad se mantiene con respecto a la unidad anterior y la abundancia fue sólo ligeramente mayor (entre diez y 1 ejemplar). Las

especies mejor representatividad fueron *L. cusminskyae* y *C. vidua*, especies que pueden vivir tanto en ambientes lóticos como lénticos temporarios o permanentes. Esta asociación de especies principalmente terrestres de gasterópodos, sumado a la muy baja densidad de ostrácodos se relaciona al desarrollo de ambientes litorales de lagunas o zonas encharcadas temporarias durante un periodo de bajo caudal en el río Salado. Durante el Holoceno Tardío, los ensambles de gasterópodos, mostraron un enriquecimiento en el número de especies presentes todas de hábitos dulceacuícolas, mientras las terrestres disminuyeron su abundancia aunque siguieron presentes, principalmente en VM donde también se registró el menor número de ostrácodos recuperados. En AP se encontró un aumento significativo de ejemplares de *L. cusminskyae* (entre 700 y 10.000), *C. vidua* (entre 200 y 1.000), *Heterocypris* p. (entre 70 y 400) y *C. salebrosa* (entre 65 y 550), y en R30 se registraron abundancias intermedias. La presencia de especies que habitan actualmente en la región pampeana y el incremento tanto en diversidad como en abundancia de especies dulceacuícolas, permiten inferir que durante el Holoceno Tardío se establecieron condiciones climáticas similares a las actuales, con una proliferación de ambiente acuáticos y de las especies que conformaron las comunidades que los habitaron.

Por lo tanto, el registro de ostrácodos y gasterópodos se establece en la cuenca del río Salado durante el Holoceno. Los cambios de composición y abundancia de las especies, demuestran las fluctuaciones en el caudal del agua del curso y los distintos paleoambientes que se desarrollaron como consecuencia de las fluctuaciones climáticas.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Pommarés, N.N., Fucks, E.E., Pisano, M.F., Luengo, M.S., Ramos, N.A., Di Lello, C.V., 2021. Late Pleistocene-Holocene paleoenvironments in the middle basin of the Salado river, province of Buenos Aires, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 105. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.103001>

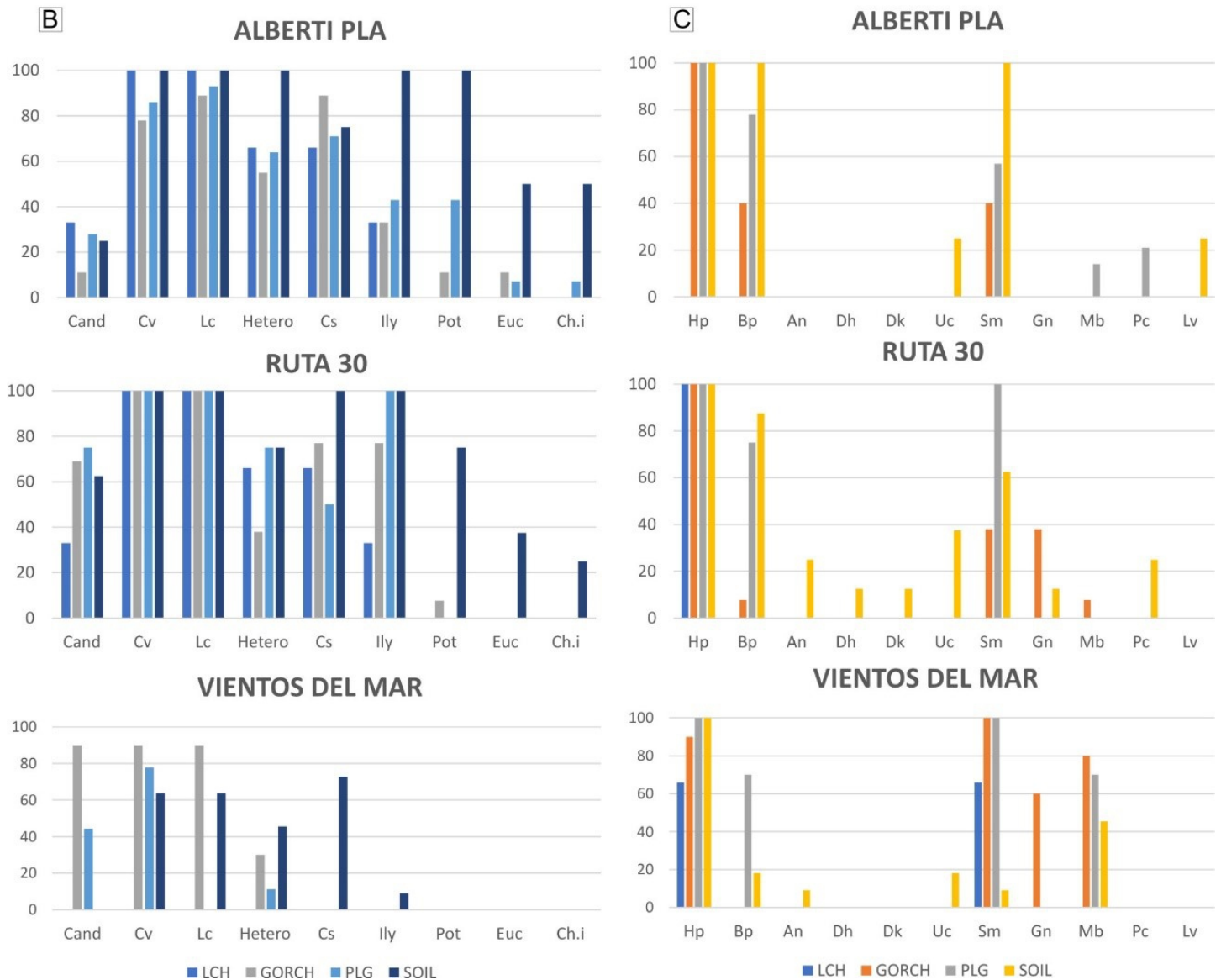


Figura 1. A) ubicación del área de estudio y los sitios de muestreo. B) En el histograma se observa el porcentaje de muestras en las que se encuentran presentes cada una de las especies de ostrácodos en las distintas unidades estratigráficas (Abreviatura Can: *Candonopsis* sp., Cv: *C. vidua*, Lc: *L. cusminskyae*, Hetero: *Heterocypris* sp., Cs: *C. salebrosa*, Ily: *Ilyocypris* sp., Pot: *Potamocypris* sp., Euc: *Eucypris* sp., Ch.i: *Ch. incisa*). C) En el histograma se observa el porcentaje de muestras en las que se encuentran presentes cada una de las especies de gasterópodos en las distintas unidades estratigráficas (Hp: *H. parchappii*, Bp: *B. peregrina*, An: *A. nordestensis*, Dh: *D. heloicum*, Dk: *D. kermatoides*, Uc: *U. concentricus*, Sm: *S. meridionalis*, Gn: *G. nodosaria*, Mb: *M. brasiliensis*, Pc: *P. canaliculata*, Lv: *L. viator*).



CONDICIONES PALEOAMBIENTALES Y VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA DURANTE EL HOLOCENO TARDÍO INFERIDAS A PARTIR DE REGISTROS MULTI-PROXY DEL LAGO SOMERO “PRIMERA LAGUNA”, PAMPA OCCIDENTAL, ARGENTINA.

Isabel Vilanova¹, Vera Maciel¹, Alfonsina Tripaldi^{*2,3}, Guillermo Heider^{4,5} y Jorge Chiesa⁵

(1) CONICET-Museo Argentino de Ciencias Naturales. Ángel Gallardo 470. Buenos Aires C1405DJR, Argentina

(2) Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGABA) Universidad de Buenos Aires - CONICET, Buenos Aires, Argentina.

(3) Departamento de Ciencias Geológicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

(4) CCT SAN LUIS-CONICET. Ejército de Los Andes 950, 5700, San Luis, Argentina.

(5) Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de Los Andes 950, 5700, San Luis, Argentina.

*Autor de correspondencia: alfotripaldi@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Registros multi-proxy, Holoceno Tardío, Pampa Occidental.

Durante la mayor parte del Pleistoceno Medio – Holoceno, las planicies de la Pampa Occidental se caracterizaron por un paisaje predominantemente eólico bajo un clima de condiciones secas que fueron evolucionando hacia condiciones húmedas-subhúmedas durante el Holoceno Tardío, propiciando una mayor cobertura de pastizales y albergando numerosos lagos someros. Los sedimentos del fondo de estos lagos preservan evidencias que permiten interpretar las condiciones ambientales y ecológicas del pasado, analizar la variabilidad climática y el impacto humano durante el último milenio. En este trabajo se presenta el estudio del lago somero “Primera Laguna” localizado en el límite oeste de máxima aridez de la Pampa Occidental, con el objetivo de reconstruir la evolución de las condiciones paleoambientales durante el Holoceno Tardío, inferir los distintos escenarios climáticos que influyeron en dicha evolución, evaluar el impacto humano en los cambios ocurridos en el lago, en la vegetación y en el paisaje. Además, se comparan y analizan otros lagos ubicados en el área de estudio y a escala regional.

Para lograr los objetivos propuestos, la metodología consistió en la extracción de un testigo sedimentario de 41 cm de longitud del fondo del lago, en el sector más profundo, a partir del cual se obtuvieron indicadores-proxy contenidos en el sedimento (polen, palinomorfos no polínicos, partículas de carbón, isótopos estables C/N, C y N, geoquímica y susceptibilidad magnética) analizados mediante técnicas específicas de cada proxy. Se realizó un modelo de edad a partir de dos dataciones radiocarbónicas AMS cuya calibración indica que corresponde a los últimos ~1.400 años cal. AP.

Los resultados permitieron inferir una coherencia y complementariedad entre las interpretaciones ecológicas y sedimentológicas, así como también inferir una evolución de los últimos 1.400 años cal. AP en 4 períodos con distintas condiciones paleoecológicas y paleoambientales. En el primer período (1.375–1.069 años cal AP, 575–881 CE), interpretamos de forma integrativa el desarrollo de un lago muy somero, mayormente oligotrófico, alcalino con acumulación epiclástica de arena fina limosa de origen eólico con cobertura de vegetación xerofítica. El segundo período entre 1.069 and 738 años cal. AP. (881–1.212 CE)

inferimos una tendencia al aumento de los niveles de agua del lago, condiciones mesotróficas con los márgenes del lago dominados por plantas semisumergidas o palustres como *Typha* y especies de *Cyperaceae* (i.e. *Carex*, *Scirpus* cuyo ambiente es palustre). El tercer período (738–193 años cal AP, 1.212–1.757 CE) se caracterizó por niveles del lago más bajos y variables y procesos de desecación más frecuentes en los márgenes del lago. Durante el cuarto período últimos 195 años cal. AP (1.757–2.015 CE) ocurrió una transición gradual hacia un lago somero más grande y estable, con mayor profundidad de agua y bajo condiciones de turbidez relacionadas con procesos de eutroficación.

A partir de la comparación entre los lagos Primera Laguna y Nassau, ambas ubicadas en el mismo paisaje eólico, encontramos una evolución sincrónica, lo que implica forzantes de cambio comunes a ambas en términos de variabilidad climática e impacto humano. La correlación con otros lagos de la Pampa húmeda sugiere un incremento generalizado en la disponibilidad de agua en la región desde ~1.500 años cal. AP. con niveles de agua de los lagos variables y bajos entre ~600 y 200 años cal. AP, con un cambio positivo en el balance hidrológico hasta los niveles altos en el presente.

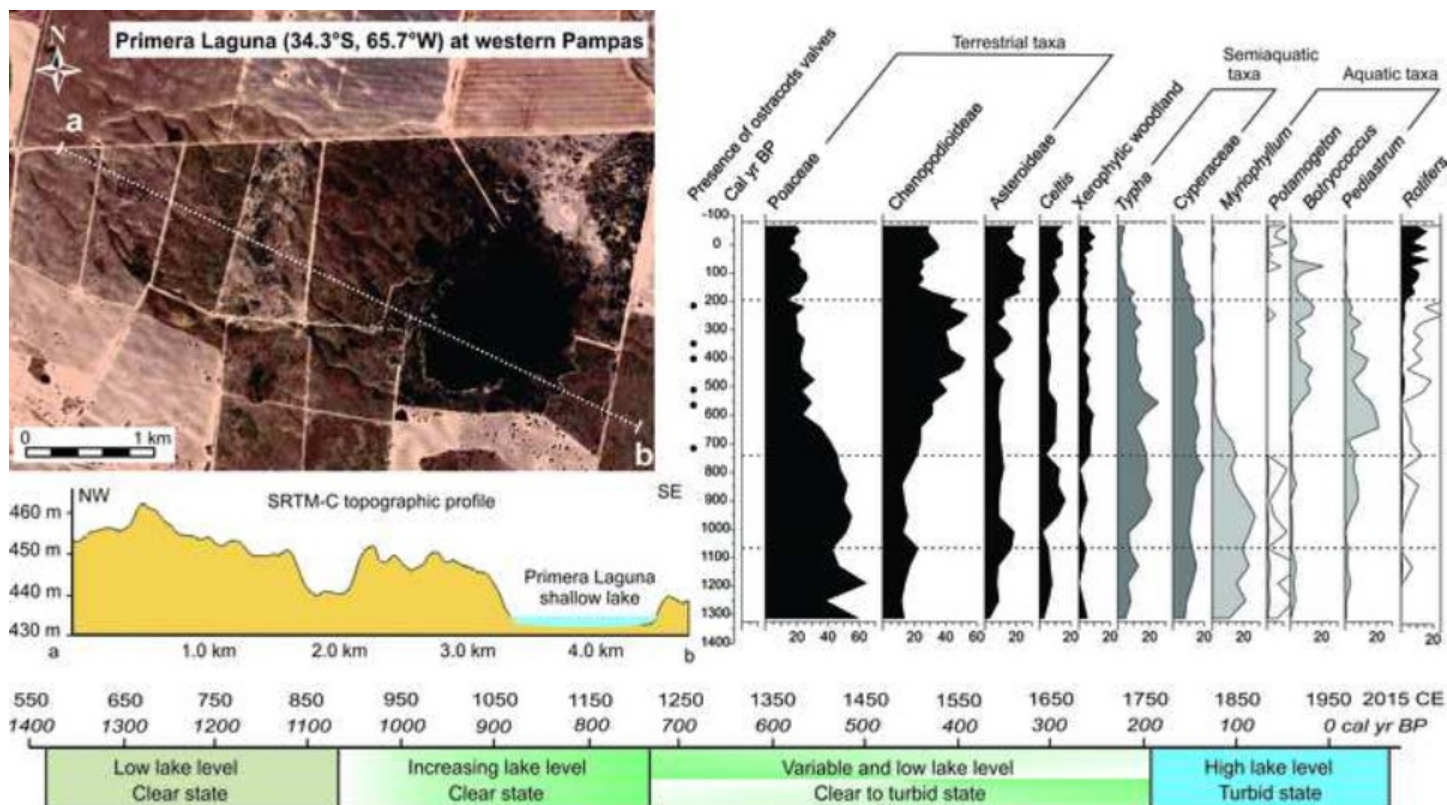


Figura 1. Ubicación geográfica del lago somero "Primera Laguna", perfil topográfico, diagrama palinológico y evolución del lago durante los últimos 1.400 años cal. AP.

NODACIÓN EN CYPRIDEIS SALEBROSA HARTMANNI (OSTRACODA) COMO INDICADOR DE PALEOSALINIDADES

Nicolás A. Ramos¹

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE), Universidad Nacional de La Plata, Argentina (UNLP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
Calle 1, N 644, La Plata, Buenos Aires, Argentina..

*Autor de correspondencia: nicolasramos@fcnym.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Nodos, Cyprideis, Salinidad.

El género *Cyprideis* es característico de aguas salobres, aunque sus especies habitan aguas con un rango de salinidad amplio, que va de agua dulce a ambientes hiperhalinos (Sandberg, 1964). Estas variaciones en la salinidad del ambiente parecen dejar su huella en los caparazones de los individuos de las especies del género. Los cambios de salinidad del medio producen alteraciones en el caparazón de especies del género *Cyprideis*. Por ejemplo, existe una correlación logarítmica entre el aumento de la salinidad del agua y el aumento del tamaño de los poros junto con la disminución de la proporción de poros en tamiz redondeados en valvas de especímenes adultos de *Cyprideis torosa*. Se considera que el aumento del diámetro de los poros facilitaría la osmorregulación (Meyer et al., 2017).

Sandberg (1964) y otros autores destacan la presencia de nodos laterales, tubérculos o protuberancias huecas en los caparazones de individuos del género *Cyprideis*, en relación inversa con la salinidad del ambiente. Se considera que la nodación ocurre por una falla en la osmorregulación del individuo, que hace que los pilares que conectan las capas de células epidérmicas internas y externas se rompan durante el proceso de muda. Como resultado, el caparazón aún flexible desarrolla protuberancias, que luego persisten como nodos.

Si bien la aparición de nodos está determinada por el ambiente, la forma, cantidad y ubicación de los nodos laterales está controlada anatómicamente. Para esto Sandberg (1964) identifica 7 posibles posiciones de los nodos (Fig. 1). Meyer et al., (2017) reenumeran las 7 posibles posiciones de los nodos según su frecuencia en *C. salebrosa* y *C. americana*, remarcando que las formas juveniles suelen ser más nodosas que los adultos.

En este trabajo se analizan los ensamblajes microfósiles obtenidos de testigos continuos extraídos de perfiles expuestos en 4 sitios ubicados en las márgenes del río Salado, en la localidad de Pila, Buenos Aires. Estos sitios exhiben sedimentos fluviales asignados a la Formación Luján, compuesta por los Miembros La Chumbiada, Gorch y Puente Las Gaviotas (Fucks et al., 2015), y entre estos dos últimos Miembros intercalan estratos marinos marginales de la Formación Canal de Las Escobas (Fucks et al., 2010).

En los perfiles analizados, las especies de *Cyprideis* presentes son *C. salebrosa hartmanni* y *C. multidentata*. De las dos, solo se verificaron estructuras semejantes a nodos en *C. salebrosa hartmanni*. Se trata de estructuras huecas ubicadas lateralmente en la porción posterior de ambas valvas, generalmente pares, una dorsal y otra ventral, aunque puede aparecer solo la ventral. Con respecto a las posiciones de Sandberg (1964) serían equivalentes a las 1 y 2, y a las posiciones 2 y 3 con respecto a Meyer et al. (2017) (Fig.1). Estos nodos son cónicos, levemente recurvados posteriormente, de manera semejante a una espina de rosa

(Fig.1d). Están presentes en estadios juveniles únicamente, aunque se encontró en algunos pocos adultos. Ornellas y Würdig (1983) al describir la subespecie *C. salebrosa hartmanni* ya mencionan la presencia de "espiniformas" dorso y ventro laterales en la región posterior, principalmente desarrolladas en los estadios juveniles.

En los perfiles estudiados se observa esta nodación, asociada a la alteración del tamaño y forma de los poros en tamiz, en caparazones de *C. salebrosa hartmanni*, en Mb Puente Las Gaviotas, y en menor medida en los Miembros Gorch y La Chumbiada. En esos niveles donde las asociaciones de ostrácodos indican ambientes de baja salinidad, las valvas y caparazones de *C. salebrosa hartmanni* presentan nodos hasta en un 50% de los individuos de la muestra.

Se concluye que la aparición de nodos en *C. salebrosa hartmanni* coincide con una disminución en la concentración de sales del medio, en cambio, en los ambientes que se interpretan como salobres, los caparazones son lisos y no desarrollan nodos, es decir que se verificaría que estos nodos espiniformes característicos de *C. salebrosa hartmanni* se encuentran presentes en relación inversamente proporcional a la salinidad del ambiente.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Fucks, E., Schnack, E., Aguirre, M., 2010. Nuevo ordenamiento estratigráfico de las secuencias marinas del sector continental de la Bahía Samborombón, provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 67:27–39

Fucks, E., Pisano, M.F., Huarte, R.A., Di Lello, C.V., Mari, F., Carbonari, J.E., 2015. Stratigraphy of the fluvial deposits of the Salado river basin, Buenos Aires Province: Lithology, chronology and paleoclimate. *Journal of South American Earth Sciences* 60: 129-139

Meyer, J., Wrozyzna, C., Gross, M., Leis, A., Piller, W. E., 2017. Morphological and geochemical variations of *Cyprideis* (Ostracoda) from modern waters of the northern Neotropics, *Limnology* 18: 251–273

Ornellas, L., Würdig, N., 1983. *Cyprideis salebrosa hartmanni* Ramírez, 1967, a new subspecies from Brazil and Argentina. *Pesquisas* 15: 94-112.

Sandberg, P.A., 1964. The ostracod genus *Cyprideis* in the Americas. *Stockholm Contribution to Geology* 12: 1–178.

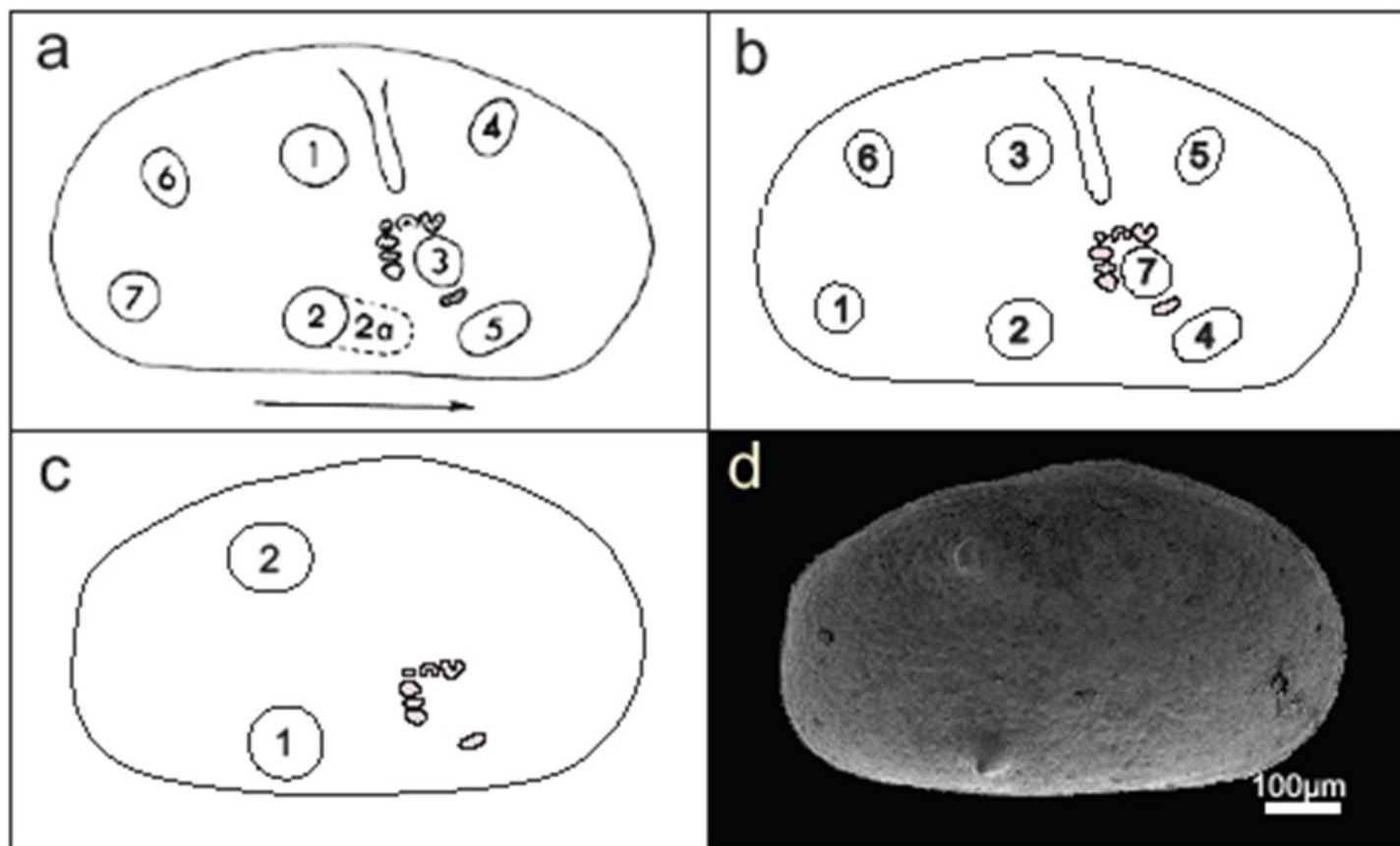


Figura 1. Disposición de nodos en Cyprideis. a) Ubicación y designación numérica de nodos según Sandberg (1964). b) Ubicación y designación numérica de nodos de acuerdo a Meyer et al. (2017). c) Ubicación de nodos en *Cyprideis salebrosa hartmanni* numeradas de acuerdo a frecuencia de aparición. d) Fotografía en MEB de *C. salebrosa hartmanni* juvenil (A-3) con nodos.



EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DE LA ZONA CENTRAL DE LA BAHÍA SAMBOROMBÓN EN EL HOLOCENO A PARTIR DEL ANÁLISIS DE FORAMINÍFEROS BENTÓNICOS

Angélica Ballesteros-Prada^{1,3}, Emiliana Bernasconi^{1,3}, Isabel Vilanova^{3,4}, Mariel. S. Luengo^{2,3} y Enrique Fucks²

(1) INIBIOMA-CONICET, Universidad Nacional del Comahue.

(2) Centro de Estudios de la Dinámica Exógena, Universidad Nacional de La Plata (CEIDE-CIC-UNLP).

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

(4) Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

*Autor de correspondencia: amballesterosprada@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Transgresión marina, cambios paleoambientales, máximo nivel del mar.

La Bahía Samborombón está ubicada sobre el sector oriental de la cuenca sedimentaria de la depresión del Salado, provincia de Buenos Aires. Esta zona se caracteriza por el afloramiento de secuencias sedimentarias de origen continental, con intercalación de depósitos de origen marino de edades pleistocenas y holocenas, las cuales se relacionan con eventos transgresivos y regresivos generados por las variaciones eustáticas del nivel del mar. Con el objetivo de reconstruir con mayor detalle los cambios paleoambientales ocurridos en la zona central de la Bahía Samborombón, específicamente entre los 57°O y los 35°S, se realizó un análisis micropaleontológico a partir de la composición de foraminíferos bentónicos en tres perfiles localizados en una transecta perpendicular al margen costero de la bahía Samborombón. La primera secuencia (PS) se localiza a 34,43 km de la costa actual de la bahía, posee 171 cm de espesor y posee una edad entre los 6.261-5.919 y los 1.725-1.511 años cal. AP. La composición faunística a lo largo de la secuencia se caracterizó por la presencia de especies de los géneros *Ammonia*, *Criboelphidium* y *Elphidium*, esta asociación se encuentra en ambientes transicionales restringidos con menor influencia marina. Específicamente se observó el cambio de un ambiente salobre somero entre los 6.261-5.919 y los 4.427-4.056 años cal. AP, hacia un ambiente marino marginal hiposalino, intermareal o de marisma baja después de los 4.056-4.427 años cal. AP, que finaliza en un pantano salobre o marisma alta a los 1.725-1.511 cal. AP. La segunda secuencia (PM2), de 258 cm de espesor, se extrajo a una distancia de 12,5 km de la costa de edad entre los 5.489-5.117 y los 6.803-6.286 años cal. AP. Este perfil se caracterizó por la presencia en todo su espesor de *Buccella*, *Criboelphidium* spp. y *Ammonia* spp., lo cual sugiere principalmente la presencia de un ambiente marino marginal abierto con mayor influencia marina. Específicamente, entre los 6.803-6.286 años cal. AP predominó un ambiente salobre con condiciones de baja salinidad, baja concentración de oxígeno disuelto y baja energía. Entre los 6.803-6.286 y 6.458-5.884 años cal. AP se observó un predominio de condiciones marinas hacia un ambiente intermareal o submareal. Posterior a los 6.458-5.884 años cal. AP se reconoció una disminución de la influencia marina sugiriendo un mayor aporte de agua dulce. Finalmente, a partir de los ca. 5.489-5.117 años cal. AP se determinó un ambiente salobre con aporte de fauna alóctona. La tercera secuencia (PM1), está localizada a 5,7 km del margen de la costa actual, posee 120 cm de espesor y data entre 2.444-2.206 y

los 1.254-1.218 años cal. AP. Se caracterizó por la presencia de especies del género *Ammonia*, *Criboelphidium*, *Elphidium* y en menor proporción *Buccella*, particularmente se evidencia el cambio de un ambiente submareal e intermareal entre los 2.444-2.206 y los 1.343-1.406 años cal. AP a un ambiente intermareal a supramareal hasta después de los 1.254-1.218 años cal AP. Estas secuencias corresponden a sedimentos Holocenos (Medio y Superior) asociados a una ingesión marina cuyo máximo transgresivo fue aproximadamente a los 6.000 años cal AP., la cual no sobrepasa los 4 msnm e ingresa por el río Salado hasta los 35 Km aproximadamente, generando dos ambientes depositacionales con características particulares. A su vez, a partir de estos depósitos fue posible reconocer posteriormente un evento regresivo hasta situarse en la actual línea de costa. Este trabajo confirma el uso de foraminíferos como herramienta útil en reconstrucciones de paleoambientes costeros. Además, proporciona nueva información relacionada al alcance del máximo transgresivo en el Holoceno medio ocurrido en la zona central de la Bahía Samborombón.



S5 - SUELOS Y RIESGOS

Coordinadores:

Raúl Emmanuel Ocaña (INGEO / CIGEOBIO-CONICET)

Daniel Germán Flores (CIGEOBIO-CONICET)

DETECCION DE SUBSIDENCIAS EN AREAS LOESSICAS DEL PIEDEMONT DE SIERRAS CHICAS (CORDOBA) MEDIANTE INTERFEROMETRIA SAR MULTITEMPORAL

Claudio Carignano^{*1,2}, Romina Solorza³ y Marcela Cioccale¹

(1) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 1611 (X5016GCA), Córdoba.

(2) Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT-UNC-CONICET)

(3) Gerencia de Observación de la Tierra. Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).

*Autor de correspondencia: ccarignano@unc.edu.ar

PALABRAS CLAVE: InSAR, colapso, loess.

El piedemonte de las sierras Chicas de Córdoba, Argentina, es un área que evolucionó como un complejo sistema que combina depósitos de abanicos aluviales y depósitos eólicos retrabajados por arroyadas mantiformes de pendiente, que se interdigitan y superponen; avanzando uno sobre otro en función de la distancia al frente serrano y las condiciones climáticas predominantes durante su formación (Carignano et al 2014). Los sectores más elevados de sus interfluvios están cubiertos por una potente capa de loess del Pleistoceno Tardío y Holoceno que ofrece numerosos problemas geotécnicos para la fundación de infraestructura y su estabilidad posterior.

En las ciudades de Córdoba y Alta Gracia, se han reconocido problemas en la infraestructura como rotura de casas y edificios, debido a una conjunción de factores naturales (inestabilidad de los suelos) y antrópicos (saturación de pozos de aguas residuales) que han producido una subsidencia generalizada del terreno (con colapsos localizados).

Mediante la técnica Interferometría SAR Diferencial (DinSAR) multitemporal se detectaron subsidencias superficiales (GSS, por las siglas en inglés de Ground Surface Subsidence). Se utilizó el algoritmo Parallel Small BAseline Subset (P-SBAS) para procesar imágenes SAR (Synthetic Aperture Radar) Sentinel 1 adquiridas entre 2015 y 2021, con el objetivo de poder cuantificar, por primera vez, los desplazamientos superficiales activos, en lugares donde ya habían sido detectadas deformaciones en relevamientos de campo. En barrios periféricos de la ciudad de Córdoba como Villa Libertador y Parque República, ubicados en suelos altamente susceptibles al colapso, se detectaron velocidades de 3-7 cm, mientras que en la periferia de Alta Gracia, donde la urbanización es incipiente, ya se han detectado desplazamientos de 0,5 a 1,5 cm, también en sedimentos loésicos de baja capacidad portante.

Estos resultados dan cuenta de la magnitud del problema y su impacto en la estructura de viviendas familiares. Destaca la aplicabilidad de esta técnica como complemento a los relevamientos geotécnicos clásicos. En el trabajo también se discute además su relevancia en la detección de peligros geológicos latentes y su aporte para la toma de decisiones de los actores locales.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Carignano, C., Kröhling, D., Degiovanni, S., Cioccale, M., 2014. Geomorfología. En: Martino, R. y Guerreschi, B. (eds.): Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino: Geología y Recursos Naturales de La Provincia de Córdoba. Asociación Geológica Argentina. ISBN 978-987-22403-8-7. p 747-822. Córdoba 2014.

Solorza, R., Carignano C., Cioccale M., Notarnicola, C., 2022. Ground surface subsidence in Córdoba, Argentina, revealed by multitemporal SAR interferometry. Proceedings 2022 IEEE Congreso Bienal de Argentina (ARGENCON). En Prensa.

APORTE METODOLÓGICO PARA EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA HÍDRICA EN SITIO RAMSAR DELTA DEL PARANÁ MEDIANTE MÚLTIPLES PRODUCTOS DE TELEDETECCIÓN ÓPTICA

Verónica M. Kwaterna*¹, Joaquín Orzanco¹, María M. Salvia² y Rafael Grimson¹

(1) Laboratorio de Ecología, Teledetección y Ecoinformática, IIIA, CONICET – UNSAM, Av. 25 de Mayo y Francia, San Martín, Argentina.

(2) Grupo de Teledetección Cuantitativa, IAFE, CONICET - UBA

*Autor de correspondencia: kwaterna@unsam.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Teledetección óptica, Inundaciones, Sistemas fluviales.

La teledetección representa una herramienta de gran utilidad para el estudio de zonas de difícil acceso para la recolección de datos en campo, a la vez que contribuye al abordaje de paisajes con alta variabilidad espacial y temporal, como es el caso de los humedales asociados a sistemas fluviales. Aunque el uso de productos satelitales logró un gran alcance como herramienta para la interpretación visual de la geomorfología y delimitación de inundaciones, el avance tecnológico de la capacidad de procesamiento de datos actualmente permite extraer más información de estos productos mediante nuevos enfoques. En este sentido, el análisis de series temporales de imágenes permite obtener información de gran relevancia sobre el comportamiento hídrico del sistema, que complementa los registros meteorológicos e hidrológicos medidos en campo.

El objetivo del presente trabajo es analizar la dinámica hídrica de las unidades geomorfológicas que integran el sistema fluvial del Bajo Paraná, y su relación con el emplazamiento de humedales en la planicie de inundación. Se busca aportar herramientas para una metodología que permita caracterizar el régimen de inundación con la perspectiva de humedal, integrando información de diferentes productos de teledetección óptica.

El área de estudio comprende la planicie de inundación del Bajo Paraná entre las ciudades de Diamante y Victoria, dentro del "Sitio Ramsar Delta del Paraná", declarado en 2015 con el fin de preservar tanto sus funciones ecológicas como su gran valor natural y cultural. En la zona también se localizan dos Parques Nacionales "Predelta" e "Islas de Santa Fe". Geomorfológicamente este sector se encuentra compuesto por cuerpos de agua no integrados entre sí, alimentados por eventos de inundación cuya permanencia está favorecida por la escasa pendiente (Cavalotto et al., 2005).

Se recopilaron registros hidrológicos medidos in situ de altura de ríos principales y precipitaciones de las bases de datos institucionales nacionales y provinciales. Las imágenes satelitales utilizadas para realizar los cálculos de área inundada son datos de las misiones Landsat 4, 5 y 8, y Modis, obtenidas desde el repositorio de Google Earth Engine (GEE). Se calcularon los índices de agua NDVI, NDWI, MNDWI, ICEDEX para cada escena y se determinaron umbrales particulares de presencia de agua para la zona. Se evaluó la correlación entre las mediciones hidrológicas de campo y la información producida por los distintos índices y misiones satelitales mediante el coeficiente de Pearson. Finalmente se realizó un análisis temporal de la dinámica hídrica de las distintas unidades geomorfológicas con datos de la misión Modis.

El análisis de series de tiempo brinda información de gran relevancia para el estudio de las variaciones de los

sistemas fluviales y los eventos de inundaciones. Los índices de agua que registraron un mejor desempeño fueron el ICEDEX y el MNDWI que, contrastados con las cotas altimétricas, ofrecieron valores de coeficiente de Pearson de 0,81 a 0,75 para Landsat. Se calculó un área inundada de 1.994 km² para el evento de máxima inundación (22-02-2016) representando un porcentaje cercano al 80% para la zona de estudio delimitada (Fig. 1A). El área inundada para el evento de máximo estiaje (30-08-2021) fue de 242 km², alcanzando casi un porcentaje del 10% para el área comprendida dentro del "Sitio RAMSAR Delta del Paraná" (Fig. 1B).

Los productos Modis permitieron el estudio de la dinámica hídrica en su variación temporal, en tanto que las imágenes Landsat suministraron mejor información asociada a la variabilidad espacial (Fig. 1C). Ambos productos permitieron comprender los patrones de inundación y fueron interpretados para determinar el origen de la recarga de las lagunas. Se plantea la necesidad de evaluar la eficacia de esta metodología en otros sistemas fluviales de llanura, modificando los índices y umbrales según las características espectrales de cada zona, pero conservando las operaciones matriciales de datos desarrolladas en esta propuesta metodológica. Las limitaciones del método se asocian a subestimaciones del cálculo de área en las zonas de albardones y vegetación alta que no permite un registro confiable de la situación de inundación.

Se propone esta herramienta como un aporte metodológico para la caracterización del régimen hidrológico de humedales en sistemas fluviales, y también como contribución a la delimitación de los mismos.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Cavalotto, J.L., Violante, R.A., Colombo, F., 2005. Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60(2): 353-367.

McFeeters, S.K., 1996. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *International journal of remote sensing* 17(7): 1425-1432.

Tucker, C.J., 1979. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation, *Remote Sensing of Environment*, Volume 8, Issue 2, Pages 127-150.

Xu, H., 2006. Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International journal of remote sensing* 27(14): 3025-3033.

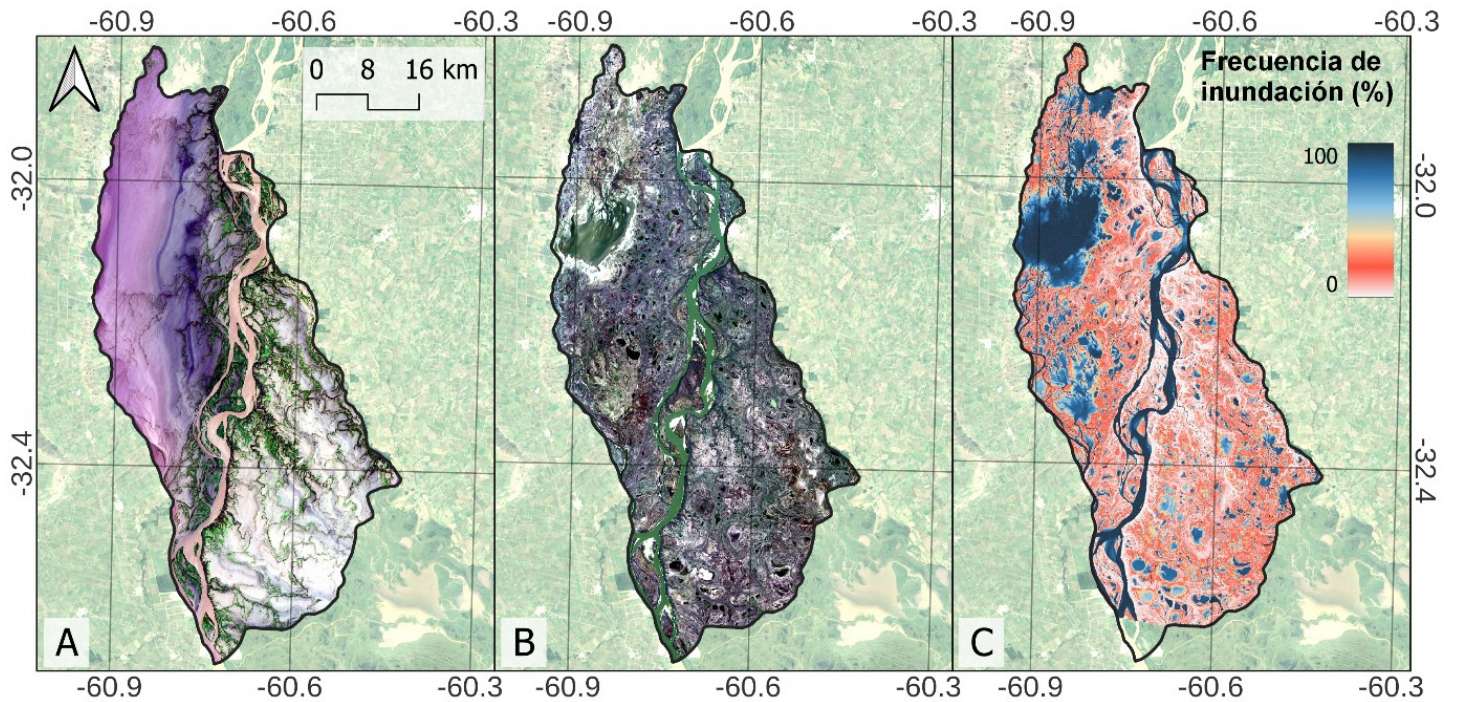


Figura 1. A) Imagen satelital en color real del evento de máxima inundación registrado en la serie Landsat, el 22 de febrero del 2016 para el "Sitio RAMSAR Delta del Paraná". B) Imagen satelital en color real del evento de máximo estiaje registrado en la serie Landsat, el 30 de agosto del 2022 para el "Sitio RAMSAR Delta del Paraná". C) Mapa de frecuencia de inundación calculado con la serie temporal Landsat 4, 5 y 8 a partir del índice MNDWI (Xu, 2006) con 183 imágenes entre 1986 y 2022 para el "Sitio RAMSAR Delta del Paraná". La delimitación de área inundada puede estar interferida por la presencia de vegetación densa, especialmente en las zonas de albardones.

CARACTERIZACIÓN Y EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS DESLIZAMIENTOS ACTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS SOLO Y TECHADO NEGRO, VALLE DEL GLACIAR TORRE/GRANDE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Daniela Schmidt^{*1,2}, Diego Winocur^{1,2} y Pierre Pitte³.

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto de Estudios Andinos "Don Pablo Groeber" (UBA-CONICET), Buenos Aires, Argentina.

(3) Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET), Mendoza, Argentina.

*Autor de correspondencia: danielainesschmidt@gmail.com

PALABRAS CLAVE: glaciar Torre/Grande, remoción en masa, El Chaltén.

El área de estudio comprende la cuenca del glaciar Torre/Grande, su lago proglaciario y el río Fitz Roy, dentro del Parque Nacional Los Glaciares (PNLG), en el suroeste de la provincia de Santa Cruz (Fig. 1A). El parque cuenta con uno de los atractivos turísticos naturales más importantes de la provincia, visitado por miles de turistas al año, siendo la principal actividad económica de la localidad de El Chaltén. El retroceso del glaciar Torre (Masiokas et al., 2015), ha ocasionado la relajación de las laderas que lo contienen, desestabilizando las pendientes del valle y tornándolas susceptibles a movimientos de remoción en masa. Desde el año 2007, se reconoce actividad tanto de la ladera norte del cerro Solo (Winocur et al., 2015), como de la ladera sur del cerro Techado Negro, identificada en esta contribución. Esto constituye un riesgo frente a la posibilidad de desarrollo de un evento súbito que deslice grandes volúmenes de material al lago Torre, provocando una crecida en el río Fitz Roy, Glacier Lake Outburst Flood, que podría generar su desborde causando daños aguas abajo. El objetivo del presente trabajo es identificar los cambios morfológicos ocurridos en los últimos quince años (2007-2022) en ambas laderas y así contribuir al conocimiento de la tasa de movimiento, en relación al retroceso glaciario y su influencia en el potencial proceso de desestabilización.

La metodología de trabajo consistió en analizar imágenes satelitales Sentinel-2 disponibles en la plataforma Copernicus Acces Hub, con una resolución espacial de 12,5 m e imágenes de alta resolución CNES-Airbus disponibles en Google Earth Pro, de entre 2,5 m a 50 cm de resolución. Asumiendo el error intrínseco en las imágenes y estableciendo puntos de control, se realizaron diferentes mediciones en el frente del glaciar y en las laderas que lo contienen. Para el análisis del paisaje se decidió contrastar el período 2007-2019 y 2019-2022, con el fin de establecer una actualización desde el último trabajo realizado por Balbi et al. (2019).

En la secuencia de imágenes analizadas, entre los años 2007 y febrero de 2022, se aprecian las diferentes posiciones del frente glaciar (Fig. 1A), asociado a su continua retracción y adelgazamiento. Del análisis de los resultados, se desprende que en la escarpa principal de la ladera del cerro Solo el material deslizado incrementó su tasa de movimiento drásticamente, casi el doble, comparando los períodos 2007-2019 y 2019-2022, e incluso en este último, el volumen del material deslizado se fue incrementando pudiendo observarse como la escarpa principal asciende incorporando más material del talud (Fig. 1B, D). Para la ladera del cerro Techado Negro las mediciones no arrojaron cambios significativos en el movimiento asociado a la escarpa principal, no obstante se destaca la presencia de nuevas cicatrices y material deslizado que recubre la ladera

(Fig. 1C). Para el período 2019-2022, se evidencia una pérdida de hielo glaciar que casi duplica el resultado obtenido para el período anterior (Fig. 1E, F). Del mismo modo, los valores estimados para la tasa de incremento del área del lago Torre, indican un incremento mayor al doble comparando ambos períodos (Fig. 1F).

Con este trabajo, se evidencia la relación directa existente entre el retroceso del glaciar Torre/Grande, con el concomitante aumento del volumen del lago Torre y la actividad de los deslizamientos que afectan a las laderas que lo contienen. Sumado a ello, se actualiza información sobre la dinámica de la ladera del cerro Solo demostrando un incremento en la tasa de movimiento, que se duplica en los últimos 3 años, y en la pérdida de masa desde el trabajo llevado a cabo por Balbi et al. (2019). Además, se proporciona un panorama de la ladera del cerro Techado Negro no estudiada previamente. El estado actual de ambas laderas constituye un riesgo a tener en cuenta en relación a los turistas que visitan el parque como así también para los habitantes de El Chaltén. Es menester realizar estudios futuros, en particular en la ladera del cerro Techado Negro, debido a la falta de caracterización de la misma y ante el posible desarrollo de un movimiento súbito que involucre el material morénico inconsolidado que la recubre. Estos trabajos deberán hacer hincapié en el riesgo geológico y la vulnerabilidad presentes, a fin de establecer programas de prevención y mitigación, así como sistemas de alerta temprana, planes de evacuación, educación y concientización ante los peligros geológicos existentes.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Balbi, A.B., Bedmar, J.M., Kaufman, J.F., Oliva, J.A., Villegas, D.C., 2019. Estudio de peligrosidad geológica de la localidad de El Chaltén y de procesos de remoción en masa de la ladera norte del cerro Solo. Santa Cruz, Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Serie Contribuciones Técnicas - Peligrosidad Geológica N° 19: 83 p., Buenos Aires.

Masiokas, M.H., Delgado, S., Pitte, P., Berthier, E., Villalba, R., Skvarca, P., Ruiz, L., Ukita, J., Yamanokuchi, T., Tadono, T., Marinsek, S., Couvreur, F., Zalazar, L., 2015. Inventory and recent changes of small glaciers on the northeast margin of the Southern Patagonia Icefield, Argentina. *Journal of Glaciology* 61(227): 511-523.

Winocur, D., Goyanes, G., Viera, G., 2015. Movimiento de remoción en masa activo y su riesgo geológico asociado en la ciudad de El Chaltén, provincia de Santa Cruz. Congreso Geológico Chileno: 136-139, La Serena, Chile.

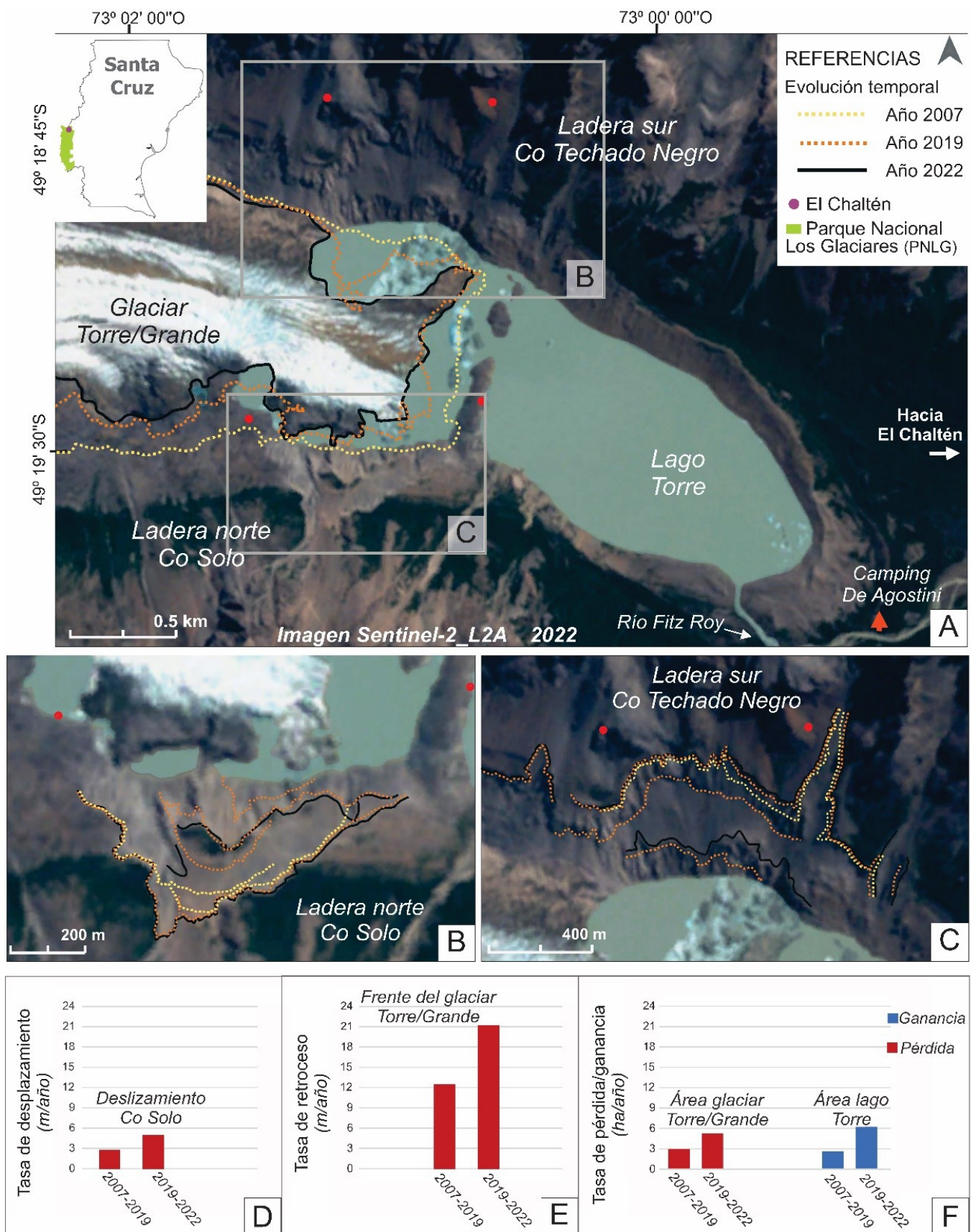


Figura 1. A) Fluctuaciones del frente del glaciar Torre/Grande durante el período 2007-2022. Puntos rojos de control. B y C) Evolución de las laderas del cerro Solo y Techado Negro. Se identifican las escarpas desarrolladas. D) Tasas estimadas para el deslizamiento del material ladera abajo en el cerro Solo. E) Tasas estimadas para el retroceso del frente del glaciar en metros por año (m/año). F) Tasas estimadas de pérdida de área en el frente del glaciar y de ganancia de área para el lago Torre en hectáreas por año (ha/año).

DESARROLLO DE HORIZONTES DE SUELO V Y SUS FACTORES ASOCIADOS, SOBRE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS CUATERNARIAS DE PIEDEMONTE. PROVINCIA DE SAN JUAN

R. Emmanuel Ocaña^{*1,2}, Daniel G. Flores^{1,2}, Yanina Ribas Fernández¹ y M. Yanina Esper Angillieri¹

(1) Centro de Investigación de la Geósfera y la Biósfera (CIGEOBIO-CONICET), Universidad Nacional de San Juan. Av. José I. de la Roza y Meglioli, Rivadavia, San Juan J5402DSC, Argentina.
(2) Gabinete de Geología Ambiental, Instituto de Geología Emiliano P. Aparicio (INGEO-FCEFN) Universidad Nacional de San Juan. Av. José I. de la Roza y Meglioli, Rivadavia, San Juan J5402DSC, Argentina.

*Autor de correspondencia: raulmanuel@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Geomorfometría, suelos áridos, patrones de vegetación.

Los suelos se desarrollan en diversos tipos de geofor-
mas, incluidos los abanicos aluviales. El desarrollo del suelo
está estrechamente relacionado con la distribución y dispo-
nibilidad del agua, ya que la topografía ejerce control sobre
estos procesos, así como las características superficiales y
los patrones de vegetación. Los suelos cumúlicos son
característicos de las tierras áridas y semiáridas y de los
entornos de pavimentos desérticos, e indican una evolución
pedogenética a lo largo del tiempo geológico (Springer,
1958). En particular, el abanico aluvial del río Talacasto
presenta una configuración espacial que da lugar a diferen-
tes niveles de depositación donde se desarrolla el suelo y
son múltiples los factores que actúan sobre él. Es por ello,
que el presente trabajo tiene los siguientes objetivos: 1:
Determinar si las características geomorfológicas y superfi-
ciales de las geofor-
mas influyen en la presencia, desarrollo
y distribución espacial del suelo y horizontes V. Además,
cómo se pueden usar los patrones de vegetación como
indicadores del horizonte V y 2: Analizar la relación entre
las características geomorfométricas, las propiedades del
suelo y los patrones de vegetación en las diferentes unida-
des geomorfológicas.

Se realizaron estudios de suelo y vegetación a lo largo
de las diferentes unidades geomorfológicas (9) para el
abanico aluvial (Ocaña et al., 2017). Considerando la meto-
dología propuesta por Schoeneberger et al. (2012), se
analizó la morfología y propiedades físicas del suelo, desta-
cando la presencia del horizonte V. Además, se cuantifica-
ron las propiedades superficiales y los atributos de las
comunidades vegetales (Passera et al., 1983). La relación
entre las variables de suelo (Espesor del horizonte V, textu-
ra de V, cobertura de roca en superficie, sedimento en
superficie), geomorfométricas (Pendiente, efecto del
viento, elevación sobre la red de canales) y de vegetación
(Cobertura vegetal, riqueza, diversidad), se evaluó median-
te análisis de correlación de Pearson, Análisis de Redun-
dancia y Modelos Lineales Generalizados (GLM).

Los resultados muestran que el horizonte V se distribuye
heterogéneamente sobre el abanico aluvial y el espesor es
mayor en los niveles aluviales más antiguos, en compara-
ción con los niveles modernos. Además, el horizonte V se
correlaciona negativamente con la pendiente de las superfi-
cies geomorfológicas favoreciendo la erosión. Por el con-
trario, el desarrollo de este horizonte muestra una relación
positiva entre el efecto del viento y la elevación sobre la red
de canales. La elevación, la estabilidad o la erosión de las
superficies se deben generalmente a cambios en el nivel de
la base local causados por la acción de procesos neotectón-
icos. Por otro lado, los fragmentos rocosos superficiales y
la cobertura vegetal no están correlacionados con el espe-
sor del horizonte V. Las unidades geomorfológicas presen-

tan diferencias significativas en las propiedades de las
comunidades vegetales, así como en la dominancia de
especies. Además, el aumento de la diversidad y riqueza de
la vegetación está correlacionado con el espesor del hori-
zonte V, el cual cambia en cada unidad geomorfológica.
Nuestra principal conclusión indica que la presencia del
horizonte V depende de las propiedades geomorfométricas
de las superficies geomórficas. En contraste, el espesor del
horizonte V es independiente de la cobertura de rocas y la
acumulación de sedimentos finos. El espesor del horizonte
V contribuye a un aumento en la riqueza y diversidad de la
vegetación.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Ocaña, R., Flores, D., Alcayaga, G., Suvires, G., 2017. Geomor-
phology of Talacasto alluvial fan, Precordillera of San Juan, Argentina.
Journal of Maps 13 (2): 929-935.

Schoeneberger, P., Wysocki, D., Benham, E., Soil Survey Staff, 2012. Field book for describing and sampling soils, Version 3.0.
Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center,
Lincoln, NE.

Springer, M., 1958. Desert pavement and vesicular layer of some
soils of the desert of the Lahontan Basin, Nevada. Soil Science Society
of America Proceedings 22: 63-66.

Passera, C., Dalmasso, A., Borsetto, O., 1983. Método de point
quadrat modificado. Informe del Taller sobre Arbustos Forrajeros de
Zonas Áridas y Semiáridas. IADIZA-FAO, Mendoza, Argentina, pp.
135-151.



S6 - GEOLOGÍA AMBIENTAL

Coordinadores:
María Alejandra Pittaluga (FCEFN-UNSJ)

METODOLOGÍAS ORIENTADAS AL TRABAJO SOBRE AMENAZAS SOCIO NATURALES CON ESTUDIANTES DE NIVEL PRIMARIO

Flavia Tejada Recabarren^{*1}, María A. Grígoles², Alejandra Albarracín³, Romina G. Sales^{4,5} y Aixa I. Rodríguez^{2,4}

(1) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología (INGEO-UNSJ), Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590. Rivadavia, San Juan. CP (5400), Argentina.

(2) Instituto Geofísico Sismológico Volponi (IGSV), Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

(3) Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD), Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590. Rivadavia, San Juan. CP (5400), Argentina.

(4) Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPHA), Universidad Nacional de San Juan.

(5) Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IAZI-UNCuyo-CONICET), CCT-Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n, Parque San Martín, Mendoza, Argentina.

*Autor de correspondencia: flaviatejada@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Riegos socio-naturales, prevención, La Rinconada.

Las amenazas socio naturales son aquellas que se expresan a través de fenómenos que parecen ser productos de la dinámica de la naturaleza, pero que en su ocurrencia o en la agudización de sus efectos, interviene la acción humana.

El área de estudio se encuentra ubicada en el piedemonte oriental de la sierra Chica de Zonda, en la localidad rural de La Rinconada (Departamento Pocito, provincia San Juan).

El objetivo de este trabajo es analizar dos de las amenazas socio-naturales presentes en el piedemonte oriental de la sierra Chica de Zonda, como son las inundaciones debido a las crecientes y por otro lado los sismos. Para ello se propusieron estrategias para el manejo de tales riesgos en áreas altamente vulnerables, donde se plantean distintas metodologías didácticas para trabajar con los alumnos de la escuela primaria Tierra del Fuego, localizada en la zona de estudio.

El piedemonte en la zona de estudio, posee una fuerte pendiente, y abanicos aluviales activos. Afloran como lomadas algunas formaciones neógenas que se caracterizan por su color rosáceo y procesos de pipping importantes.

Las microcuencas hídricas del piedemonte, se caracterizan por la intensa erosión hídrica de sus canales, distribuidos de manera radial siguiendo a las geoformas de abanicos aluviales.

En verano, las lluvias torrenciales activan los canales principales generando crecientes de gran magnitud, las cuales bajan desde las sierra como flujos de detritos hacia las áreas distales del piedemonte. Allí generan grandes daños a las poblaciones. Además, en el piedemonte, existen estructuras geológicas como fallas inversas buzantes al este, con rumbo submeridional llamado Sistema de fallamiento La Rinconada, con probada actividad sísmica cuaternaria. Esta tiene registro de un sismo histórico destructivo en el año 1952 que causó importantes daños, de magnitud 7 e intensidad VIII (Escala Mercalli Modificada).

El 18 de enero de 2021 un evento sísmico de magnitud 6.4 generó daños graves y destrucción total y/o parcial en casas y edificios, entre ellos, la escuela primaria Tierra del Fuego, en La Rinconada, la que debió ser demolida. A pocos días de este suceso se registraron lluvias torrenciales. Las obras de protección contra crecientes en el piedemonte se encontraban totalmente colmatadas por sedimentos y basura, lo que agravó la situación y generó la inundación de la zona habitada. Esto profundizó los daños en las viviendas perjudicadas por el terremoto y ocasionó pérdida de otros bienes materiales.

Debido a estos acontecimientos se observó que las medidas de prevención y manejo de las amenazas naturales no resultaron suficientes para minimizar los daños socio-económicos en la población. Esto puede deberse a la falta de conocimiento y concientización sobre la existencia e impactos de tales peligros. Por ello, en este proyecto, se

pone el foco en los alumnos de la escuela primaria ya que son representantes de los asentamientos que tuvieron los mayores daños y porque se considera que es un espacio de referencia y encuentro para los vecinos y allí concurren la mayoría de los niños y niñas afectados por estas amenazas en el 2021.

Las metodologías utilizadas para trabajar los peligros mencionados (crecientes y sismos) incluyeron la realización de talleres artísticos con alumnos de 4° y 5° grado. El abordaje de las crecientes se hizo desde el contacto en el campo con el registro sedimentario dejado por el paso de la creciente y mediante una intervención artística denominada Land Art. Para los sismos se llevó a cabo un concurso de escritura con relatos orientados a detectar sus percepciones referidas al evento sísmico que les tocó vivir en el 2021. De este modo se puso en valor las características físicas del entorno lo que les permitirá conocer e interiorizarse sobre cómo actúan los procesos naturales mencionados y planear estrategias de preparación y reducción de la exposición a estos peligros.

Los resultados mostraron que las intervenciones artísticas seleccionadas permitieron abordar las amenazas desde una perspectiva más cercana a los niños y niñas y que éstos se apropiaron del contenido de manera rápida sin necesidad de tener que estudiar la amenaza desde su aspecto teórico, logran identificar los riesgos y autogestionar estrategias de prevención y acción a través de una manifestación en un producto concreto, elaborado por sus propias manos, como un "cuadro con elementos de su suelo", dibujos o escritos.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Bastias, H.E., Weidmann, N.E. y Perez, A.M., 1984. Dos zonas de fallamiento Pliocuaternario en la Precordillera de San Juan. 9° Congreso Geológico Argentino (II) San Carlos de Bariloche.

INPRES, 1978. Determinación de los coeficientes sísmicos zonales para la República Argentina. Public, Tec. N° 6. Inpres San Juan.

Rodríguez, A., Sales, R., Albarracín, A., Grígoles, A., Naranjo, R. y Tejada Recabarren, F., 2022. Mira donde pisas: Estrategias para el manejo del riesgo desde el contacto con el medio físico. Proyecto interno de investigación y creación. IRPHA. FAUD. UNSJ.

Richard, A.D., Costa, C.H., Giambiagi, L. B., Moreno M.C.A., Ahumada, E.A., 2019. Neotectónica del extremo austral de la falla La Rinconada, Precordillera Oriental, provincia de San Juan. Revista de la Asociación Geológica Argentina 76 (1-2): 671-686.

VALORACIÓN DE GEOMORFOSITOS EN LA RESERVA PROVINCIAL DE USO MÚLTIPLE CORREDOR DEL CHOCANCHARAVA (RÍO CUARTO, CÓRDOBA), COMO BASE PARA LA GESTIÓN DE ESPACIOS PROTEGIDOS

Giuliano Martella¹, Karina Echevarria*^{2,3}, Susana Degiovanni¹, Paula Armas^{1,2}

(1) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nac N° 36, km 601, Río Cuarto, Córdoba.

(2) Instituto de Ciencias de la Tierra, Biodiversidad y Ambiente (ICBIA – CONICET – UNRC). Ruta Nac N° 36, km 601. Río Cuarto, Córdoba.

(3) Universidad Nacional de Los Comechingones. Héroes de Malvinas s/n, Villa de Merlo, San Luis.

*Autor de correspondencia: karyechevarria@yahoo.com.ar

PALABRAS CLAVE: Valoración, Geodiversidad, Áreas Protegidas, Córdoba, Gestión Territorial.

El patrimonio natural es el conjunto de elementos, bienes y paisajes que por sus características internas merecen ser conservados (Duval y Campos, 2018). En general, los espacios naturales protegidos son reconocidos por la flora y fauna; asimismo la educación ambiental se suele centrar en los componentes bióticos del ecosistema, a pesar de acoger importantes elementos de geodiversidad (González Trueba y Serrano Cañadas, 2008). Este concepto abarca aspectos geológicos, geomorfológicos, edafológicos e hidrológicos y las interacciones entre ellos. En particular, los geomorfositos representan formas del relieve, las cuales condicionan la configuración de los espacios naturales protegidos, proporcionan la base de su organización territorial y, en muchos casos, sustentan el atractivo y los argumentos que justifican su declaración (González Amuchastegui et al., 2014). La evaluación de sitios geomorfológicos tiene, además, una connotación cultural, científica, pedagógica, vinculando el aspecto físico con el antrópico, lo cual genera un valor añadido.

En Argentina, en los últimos años, han cobrado relevancia los trabajos que revalorizan la geodiversidad en espacios protegidos (Schwarz y Coronato, 2018; Duval y Campos, 2018; entre otros). Específicamente en Córdoba, existen 17 Áreas Naturales Protegidas, entre ellas la Reserva Provincial de Uso Múltiple Corredor del Chocancharava (RPUMCCH), cuyo principal objetivo es preservar, proteger y recuperar la biodiversidad existente para el manejo y conservación a perpetuidad, así como valorar la necesidad social presente y futura de mantener los principales bienes y servicios ambientales (Ley Prov. 10525/2018).

La RPUMCCH se ubica en el espacio periurbano del Gran Río Cuarto, en la faja fluvial del río Cuarto/Chocancharava y, a pesar de que su declaración hace hincapié en aspectos bióticos, presenta un patrimonio geológico-geomorfológico significativo, cuyo conocimiento y preservación fomentaría las visitas en general y el geoturismo en particular.

Así, el objetivo del presente trabajo es identificar, definir y valorar geomorfositos en la RPUMCCH, como base para la planificación y gestión integral del área. Para ello se recopilaron antecedentes geológico-geomorfológicos y, en campo, se identificaron a escala de detalle unidades geomorfológicas y antropogénicas, procesos morfodinámicos y obras ingenieriles en cauce, se midieron variables morfométricas e hidrológicas, se efectuaron encuestas a pobladores y areneros (evolución del cauce, crecidas importantes, cambios en uso del suelo) y se relevaron perfiles sedimentológicos/estratigráficos. Con esta información se elaboraron mapas específicos y se reconstruyó la evolución cuaternaria de la región.

Los 4 geomorfositos seleccionados representan la mayor geodiversidad de la RPUMCCH, la cual está asociada a procesos naturales y antrópicos que operaron a distintas escalas espacio-temporales. Los mismos fueron valorados utilizando la metodología de Serrano Cañadas y González Trueba (2005) y González Amuchastegui et al. (2014) con algunas modificaciones (Fig. 1A). Los valores obtenidos en cada sitio se graficaron en histogramas y se representaron en una cartografía final elaborada en ambiente SIG. Los sitios evaluados resultaron de clase media-alta (Fig. 1B). Entre los aspectos mejor valorados se destacan: 1-la faja fluvial de un típico río de llanura, atravesando una zona ligeramente elevada y tectónicamente activa (extremo sur de las Sas. Chicas), que presenta diversos subambientes que reflejan procesos y geofomas actuales y heredadas, lo cual permite analizar la evolución cuaternaria de la región, así como también procesos activos naturales (asociados a caudales de crecidas/estiaje) y los mecanismos de respuesta del sistema fluvial a diversas intervenciones antrópicas (rectificaciones, azud, entre otras). Se reconocen 4 niveles de terrazas asociados a procesos naturales (T1-T2-T3) y a intervenciones en el cauce que provocaron incisión (T4 e islas) y, además, cambios en la geometría del canal meandriforme (abandono de meandros-cuerpo lagunar, creación de meandros); 2-la accesibilidad del área; 3-la preservación de espacios naturales y la baja presión de uso; 4-el alto valor didáctico y científico; 5-el valor paisajístico y estético (vistas panorámicas, puntuales); 6-el contenido cultural (observación de prácticas extractivas de áridos muy tradicionales y familiares); 7-la potencialidad turística de la reserva para la ciudad de Río Cuarto y la región aledaña, que se vería enriquecida con la consideración de estos sitios, ampliando la oferta a diferentes niveles educativos y público en general.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Duval, V.S., Campos, A.M., 2018. Patrimonio geomorfológico y geodiversidad en las Sierras de Lihué Calel (Argentina). Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles 79 2476: 1–24.

González Amuchastegui, M.J., Serrano Cañadas, E., González García, M., 2014. Lugares de interés geomorfológico, geopatrimonio y gestión de espacios naturales protegidos: el Parque Natural de Valderejo (Álava, España). Revista de Geografía Norte Grande 59: 45–64.

González Trueba, J., Serrano Cañadas, E., 2008. La valoración del patrimonio geomorfológico en espacios naturales protegidos. Su aplicación al parque nacional de los picos de Europa. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles 47: 175–194.

Schwarz, S., Coronato, A., 2018. Geoconservación en áreas naturales protegidas de Tierra del Fuego, Argentina. Serie Correlación Geológica 34 (1): 35–52.

Serrano Cañadas, E., González Trueba, J.J., 2005. Assessment of geomorphosites in protected natural areas: the Picos de Europa National Park (Spain). Geomorphologie (3): 197–208.

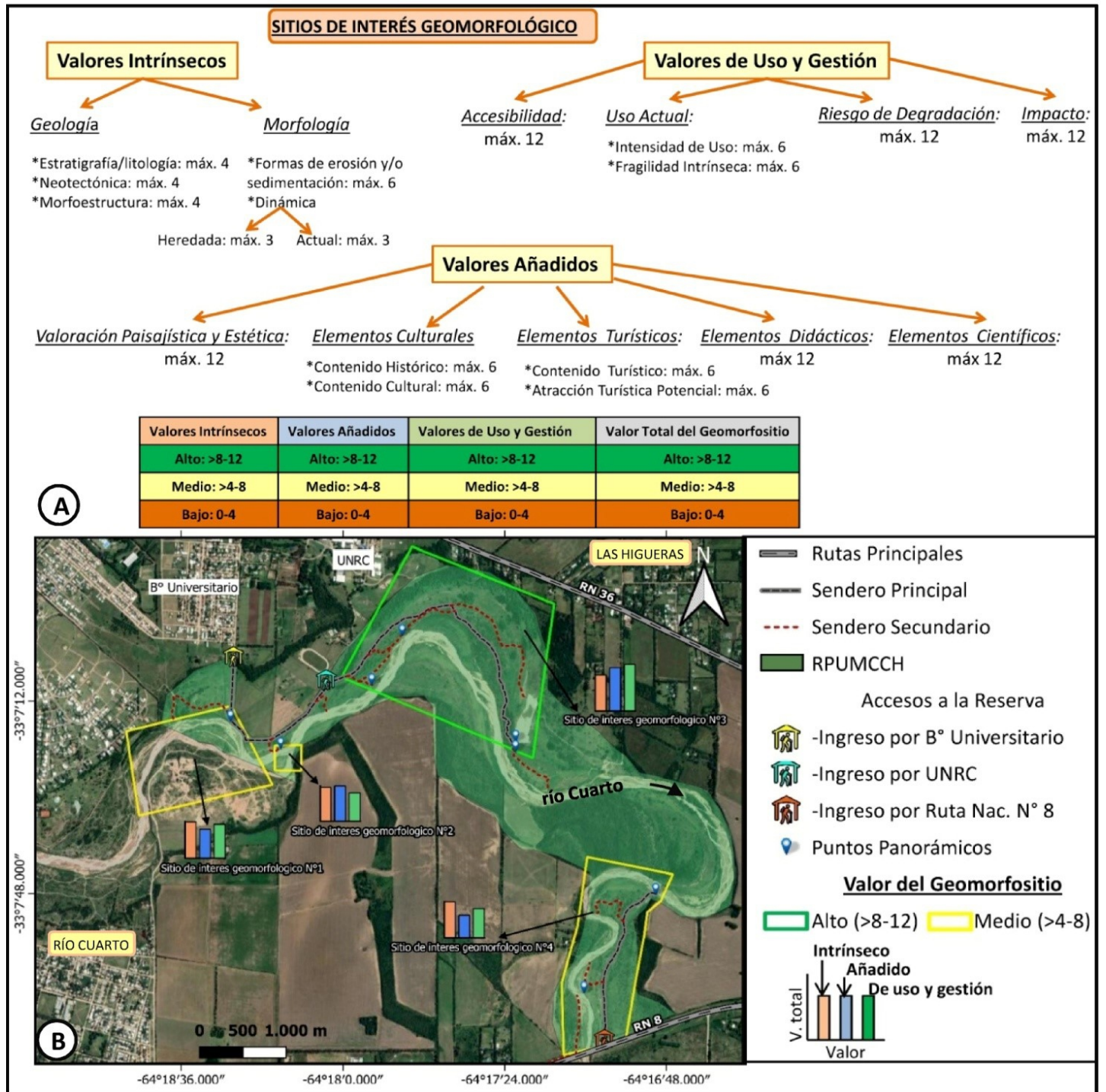


Figura 1. A) Valores (Intrínsecos, Añadidos y de Uso y Gestión) considerados en la metodología modificada de Serrano Cañadas y González Trueba (2005) y González Amuchastegui et al. (2014) para la evaluación de Geomorfositios. B) Sitios de interés geomorfológicos identificados y valorados en la RPUMCCH.



S7 - GEOMORFOLOGÍA TECTÓNICA Y PALEOSISMICIDAD

Coordinadores:

María Romina Onorato (INGEO-UNSJ / CONICET)

Luis Martín Rothis (INGEO-UNSJ / CONICET)

ALZAMIENTO POST-PLEISTOCENO DE LA PENÍNSULA DE MEJILLONES: UNA DISCUSIÓN A PARTIR DE EDADES 10BE COSMOGÉNICO Y MODELOS DE EVOLUCIÓN DE PAISAJE (LEMS)

Ricardo Aguilera^{*1}, Joaquín Cortés-Aranda^{1,2}, Gabriel González³, Joseph Martinod⁴, Lea Pousse-Beltrán⁵ y Vincent Regard⁶

(1) Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

(2) Millennium Nucleus the Seismic Cycle along the Subduction Zones, CYCLO, Valdivia, Chile.

(3) Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile.

(4) Université Savoie Mont Blanc, Chambéry, France.

(5) ISTerre, Grenoble, France.

(6) Paul Sabatier University - Toulouse III, Toulouse, France.

*Autor de correspondencia: raguilera@udec.cl

PALABRAS CLAVE: tasas de alzamiento, terrazas marinas, modelos de evolución de relieve.

El Morro Mejillones, una estructura ubicada en el norte de la Península de Mejillones en la Región de Antofagasta, Chile, ha mostrado tener una de las mayores tasas de alzamiento tectónico a lo largo del margen convergente activo del norte chileno; para estudios morfotectónicos, este sector resulta particularmente interesante debido al amplio registro y el buen estado de preservación de terrazas marinas pleistocenas. Esta estructura habría comenzado a alzarse en el Plioceno tardío (~3 Ma), periodo durante el cual habría experimentado variaciones en la tasa de alzamiento, evidenciado en rasgos geomorfológicos como, por ejemplo, la presencia de un paleo acantilado marino de aproximadamente 100m de altura, el cual separa un conjunto de terrazas bajas más jóvenes de un grupo de terrazas altas más antiguas. Otra característica que resulta interesante estudiar más a fondo, es la ausencia de terrazas más jóvenes posteriores al MIS 9c (321 ka) en esta zona. Un detallado análisis de la historia de alzamiento del Morro Mejillones contribuiría en una mejor comprensión de cómo las variaciones en las tasas de alzamiento en los márgenes de subducción afectan al registro y desarrollo de terrazas marinas y otros rasgos geomorfológicos.

Este estudio presenta tasas de alzamiento calculadas a partir de los shoreline angles y edades de exposición 10Be cosmogénico inéditas y edades publicadas en el estudio realizado por Binnie et al. (2016). Estas últimas debieron ser recalculadas utilizando los factores de escalado de Lal (1991) y Stone (2000). Los shoreline angles de cada nivel de terraza identificado fueron obtenidos utilizando la interfaz TerraceM-2 para Matlab (Jara-Muñoz et al., 2019). Con las edades de exposición disponibles se realizó un mapeo detallado del conjunto de terrazas bajas. La utilización de modelos de evolución de paisaje (LEMs) aplicados a relieves costeros en zonas de subducción, permite observar de manera teórica qué ocurriría en escenarios con distintas tasas de alzamientos, en términos del alzamiento y preservación de terrazas marinas. En el contexto del Morro Mejillones, se modelaron diversos escenarios iniciando desde los 1500 ka, con tasas de alzamiento constantes desde 0,1 hasta 1,5 m/ka, y con tasas variables entre 0,1 y 1,2 m/ka en distintos periodos, con el fin de observar y replicar en qué situaciones se registran o no una o más terrazas.

El análisis de los shoreline angles revela que, para el conjunto de terrazas bajas, existen al menos 5 terrazas. La terraza más alta (303 m s.n.m.) se habría formado durante el MIS 15 (574 ka). Las sucesivas terrazas, a 210 m s.n.m., 184

m s.n.m., 168 m s.n.m., 122 m s.n.m., se habrían formado, respectivamente, durante los MIS 13c (524 ka), MIS 13a (498 ka), MIS 11 (404 ka) y MIS 9c (321 ka); esta última, identificada como la más joven del registro. Las tasas de alzamiento acumulado a partir del MIS 15 alcanzan los $0,53 \pm 0,03$ m/ka, que disminuye hasta los $0,37 \pm 0,05$ m/ka a partir del MIS 9c. Analizando en detalle la historia de alzamiento del Morro Mejillones desde el MIS 15, se registran periodos con tasas de alzamiento que alcanzan los $0,82 \pm 0,19$ m/ka e incluso hasta $1,26 \pm 0,35$ m/ka, que disminuyen significativamente a partir MIS 11 (404 ka), alcanzo tasas de alzamiento inferiores a los $0,40 \pm 0,04$ m/ka.

A partir de los modelos de evolución del paisaje, se propone que para la formación del gran acantilado que separa las terrazas altas de las bajas, se habría requerido tasas de alzamiento que no superen los 0,3 m/ka, al menos, para un periodo comprendido entre los 1500 ka y los 600 ka (~ MIS 15). Luego, para que la secuencia de terrazas del MIS 15, MIS 13c, MIS 13a, MIS 11 y MIS 9c se preserve, se habría requerido una tasa de alzamiento elevada, de al menos 1,2 m/ka, a partir del MIS 15. Esta tasa de alzamiento, sin embargo, no habría sido constante, sino que habría disminuido progresivamente desde el MIS 11 hacia el MIS 9c, hasta alcanzar los 0,4 m/ka. Finalmente, los modelos sugieren que terrazas posteriores al MIS 9c no se preservarían si es que la tasa de alzamiento, en el periodo comprendido entre el MIS 9c hacia la actualidad, no supera los 0,3 m/ka. En resumen, la historia de alzamiento del Morro Mejillones estaría controlada por periodos de bajas tasas de alzamiento pre-MIS 15, una aceleración en las tasas durante el MIS 15, y una desaceleración en las tasas de alzamiento que habría comenzado durante el MIS 11, evidenciándose aún más en el periodo post-MIS 9c.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Lal, D., 1991. Cosmic ray labeling of erosion surfaces: in situ nuclide production rates and erosion models. *Earth Planet. Sci. Lett.* 104, 424–439.

Stone, J.O., 2000. Air pressure and cosmogenic isotope production. *J. Geophys. Res.* 105, 23753–23759.

Binnie, A., Dunai, T. J., Binnie, S. A., Victor, P., González, G., Bolten, A., 2016. Accelerated late quaternary uplift revealed by ¹⁰Be exposure dating of marine terraces, Mejillones Peninsula, northern Chile. *Quaternary Geochronology* 36: 12–27.

Jara-Muñoz, J., Melnick, D., Pedoja, K., Strecker, M.R., 2019. Terracem-2: A matlab® interface for mapping and modeling marine and lacustrine terraces. *Frontiers in Earth Science* 255.

ANÁLISIS MORFOTECTÓNICO PRELIMINAR DEL EXTREMO AUSTRAL DEL FRENTE DE CORRIMIENTO LAS PEÑAS, PRECORDILLERA SUR

Victoria Alvarellos¹, Carlos Costa^{*2}, Andrés Richard^{2,3}, Andrés Folguera¹ y Lucía Sagripanti¹.

(1) Instituto de Estudios Andinos "Don Pablo Groeber" (IDEAN), CONICET-Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

(2) Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: costa@unsl.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Precordillera, frente orogénico, Sierra de Las Peñas.

El sector austral del segmento de subducción horizontal (27°-33°S) de los Andes Centrales concentra la deformación cuaternaria en los corrimientos ubicados en el margen oriental de la Precordillera, donde la sismicidad cortical superficial ha generado los terremotos más importantes del país en los últimos dos siglos.

El sector sur de la Precordillera se caracteriza por corrimientos de rumbo NNO y vergencia oriental, que resultan de la inversión neógena de antiguas fallas normales triásicas (Ramos y Kay, 1991). Aquí, la zona de deformación frontal andina está localizada en la sierra de Las Peñas-Las Higueras (Fig. 1), la cual presenta una de las más claras y continuas exposiciones del frente de corrimiento cuaternario (Costa et al., 2000, 2014). Esta sierra comprende dos grandes sistemas de corrimientos con vergencia oriental: el sistema de corrimiento Las Higueras al oeste, que expone rocas volcánicas y sedimentarias paleozoicas y mesozoicas sobre secuencias sedimentarias mesozoicas y cenozoicas (Costa et al., 2015). Hacia el este, el sistema de corrimiento Las Peñas expone sedimentos neógenos sobre conglomerados cuaternarios (Harrington, 1971; Costa et al., 2000, 2014). Esta estructura, de más de 30 km de extensión, concentra la deformación más reciente y proporciona una de las mejores oportunidades de análisis a lo largo de todo el sistema montañoso. El relieve serrano asociado al corrimiento Las Peñas disminuye hacia ambos extremos de esta morfoestructura y en su extremo sur el corrimiento se expresa en superficie mediante un anticlinal traspuesto con vergencia al este. Posiblemente debido a la pérdida progresiva de desplazamiento hacia el sur o la transferencia del mismo hacia otras estructuras, este corrimiento pase a tener un carácter emergente a ciego entre las quebradas Baños Colorados y La Escondida (Fig. 1b). Al norte de Baños Colorados, el corrimiento de Las Peñas se propaga hacia el piedemonte, afectando la estratigrafía cuaternaria bien conservada, mediante splays que desarrollan anticlinales, y se incorporan sucesivamente al bloque colgante a medida que migran hacia el este.

Esta propagación expone escarpas de fallas que afectan a diferentes niveles aluviales sugiriendo actividad cuaternaria de los pliegues de propagación de falla. El reconocimiento de estas deformaciones recientes permite identificar el control activo que una estructura impone sobre el paisaje. Por esta razón, es necesario contar con un mapa morfoestratigráfico de detalle de las diferentes unidades pedemontanas, objetivo del presente trabajo (Fig. 1).

La evidencia de campo analizada hasta ahora sugiere un cambio drástico en la actividad reciente del corrimiento Las Peñas en unos pocos kilómetros a lo largo de su trazo, lo que puede indicar que la tasa de deslizamiento no se distribuye uniformemente. Por esto, las técnicas de abordaje son diferentes en el área de estudio. El análisis neotectónico en la sección de corrimiento ciego (quebrada Baños Colorados) se basa en la retrodeformación de marcadores geométricos, como las superficies aluviales aquí diferenciadas mediante modelos Trishear. En la quebrada La Escondida, la exposición de corrimientos emergentes afectando a niveles aluviales pedemontanos, permite utilizar técnicas de topografía de alta resolución para el modelado de escarpas y análisis paleosismológico de la estratigrafía más joven asociada a la propagación de estas estructuras.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Costa, C., Diederix, H., Gardini, C., Cortés, J., 2000. The Andean orogenic front at Sierra de Las Peñas-Las Higueras, Mendoza, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 13: 287-292.

Costa, C. H., Gardini, C., Diederix, H., Cisneros, H., Ahumada, E. A., 2006. The active Andean orogenic front at the Southernmost Pampean flat-slab. En: *Backbone of the Americas*, Boulder, Abstract with Programs, 15-1.

Costa, C., Ahumada, E., Gardini, C., Vázquez, F., Diederix, H., 2014. Quaternary shortening at the orogenic front of the Central Andes of Argentina (32°15'-32°40'S): A field survey of the Las Peñas thrust. En S. Sepúlveda, L. Giambiagi, S. Moreiras, L. Pinto, M. Tunik, G. Hoke, M. Farías (Eds.), *Geodynamic Processes in the Andes of Central Chile and Argentina*, Geological Society of London 245-266.

Costa, C., Ahumada, E., Vázquez, F., Kröhling, D., 2015. Holocene shortening rates of an Andean front thrust, Southern Precordillera, Argentina. *Tectonophysics* 664: 191-201.

Harrington, H., 1971. Descripción geológica de la Hoja 22c, 'Ramblón', provincias de Mendoza y San Juan. Dirección Nacional de Geología y Minería. Boletín 114.

Ramos, V., Kay, S., 1991. Triassic rifting and associated basalts in the Cuyo basin, central Argentina. *Andean magmatism and its Tectonic Setting*. Harmon, R. y Rapela C. (Eds.). Geological Society of America, Publicación Especial 265: 79-91, Boulder.

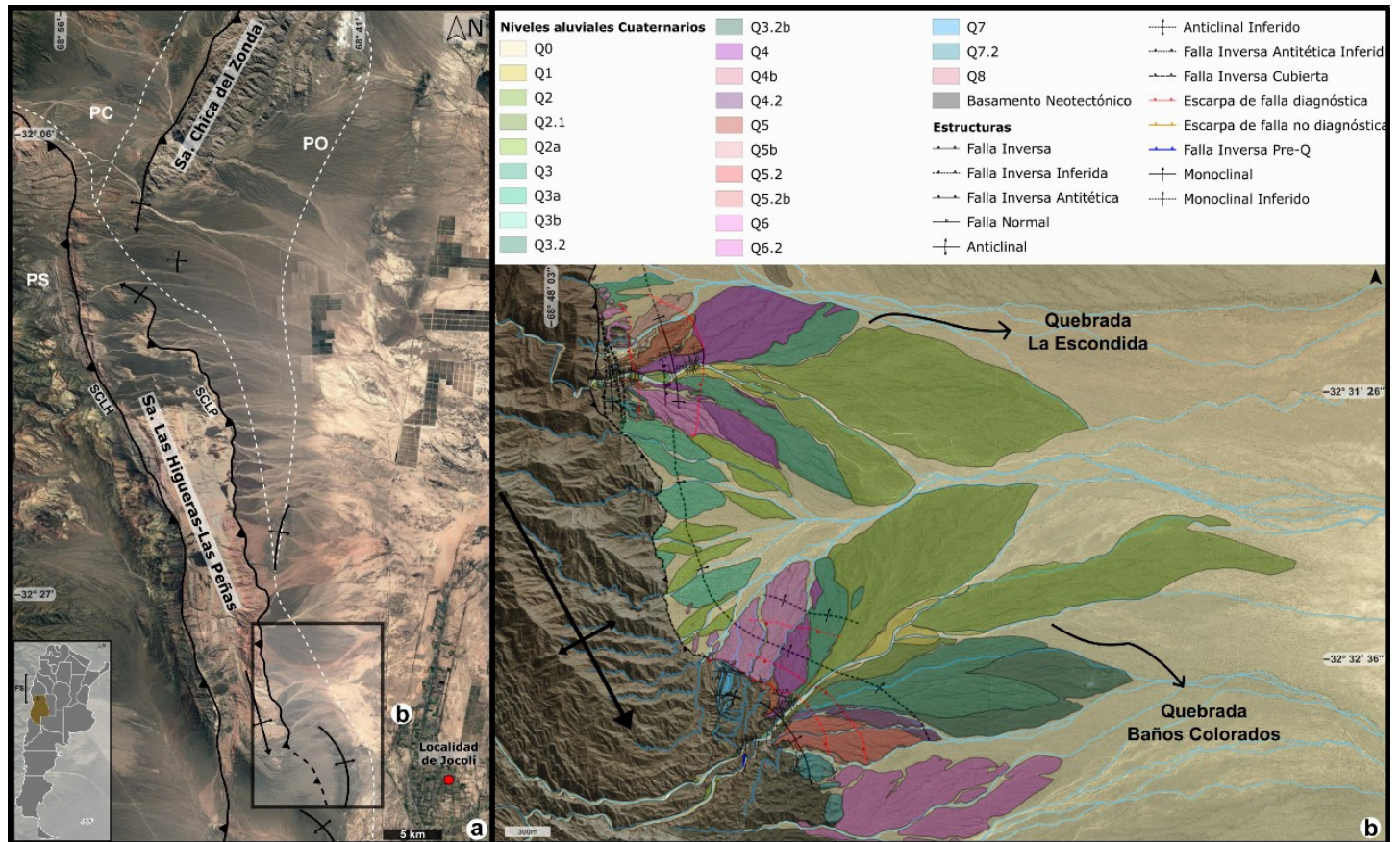


Figura 1. a) Configuración tectónica principal de la región Precordillerana Sur y el extremo austral de la Precordillera Oriental y Central, entre los 32° y 32° 40'. Se muestran las principales estructuras neotectónicas en negro y, en líneas punteadas blancas, los principales límites de las unidades morfoestructurales (PC, Precordillera Central; PO, Precordillera Oriental; PS, Precordillera Sur). b) Mapa morfotectónico de las quebradas Baños Colorados y La Escondida (inset en A). Se muestran los diferentes niveles aluviales Cuaternarios, estructuras que los afectan, y escarpas de falla diagnósticas y no diagnósticas.

THE MESAMÁVIDA SCARP: EVIDENCE FOR A SEISMOGENIC FAULT IN THE WESTERN ANDEAN FRONT (WAF), CENTRAL CHILE (~36°S)

Danitza Arriagada¹, Joaquín Cortés-Aranda^{*1}, Tomás Sepúlveda¹, Ambrosio Vega², Ricardo Aguilera¹, Daniel Melnick¹⁴ y Adrián Oviedo¹³

(1) Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

(2) Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, Germany.

(3) Programa de Doctorado en Ciencias Geológicas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

(4) Instituto de Ciencias de la Tierra, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

*Autor de correspondencia: joacortez@udec.cl

PALABRAS CLAVE: Mesamávida Fault Scarp, Western Andean Front, Seismic potential.

Reverse and thrust faults in the upper crust can be considered as the most hazardous faults in the world. Despite their destructive potential, the geological evidence produced by compressional earthquakes is often subtle, which has in turn led to disregard the causative faults. Therefore, the identification of new seismogenic thrust faults is one of the main challenges regarding seismic hazard appraisal.

Along the Chilean Andes (18°S-39°S), the Western Andean Front (WAF) is a morphological feature defining the transition between the Central Depression and the Main Cordillera. This is partially controlled by west-verging structures that have significantly influenced the Andean Orogeny during the post-Oligocene timespan (Riesner et al., 2018). Up to date, the only confirmed fault with Holocene activity along the WAF is the San Ramón Fault, which occurs eastwards Santiago, at 33°S, in Central Chile. This fault has produced two M~7.5 earthquakes over the past 19 ka, the last occurring at ca. 8 ka (Vargas et al., 2014). Based on this, it has been proposed that this fault is prone to produce an earthquake in the near future.

In this contribution, we focus on the WAF at 36°S; there, the WAF is dominated by a hectometer scale mountain front scarp in Neogene to Quaternary units. Examination of LiDAR (1 m spatial resolution) imagery allowed identifying, westwards of this mountain front, a metric-scale NNE-striking scarp in Quaternary alluvial deposits. From three orthogonal to the metric-scarp trenches, we demonstrate that this scarp is due to slip along the herein defined Mesamávida Fault (MeF). Trench observations included stratigraphic mapping and the measurement of fractured and rotated clasts. These unveil an along strike varying fault zone deforming Quaternary fluvial-alluvial deposits consisting in two west-vergent thrust faults horizontally separated by 6 m at the southern "Lupe" trench; a west-vergent flat-ramp and an east-vergent backthrust at the central "Barros" trench; and a metric wide west-vergent fault damage zone at the northern "Cerde" trench. A similar total vertical displacement of ~1m and the presence of a colluvial wedge are identified in all trenches. According to earthquake source parameters empirical relationships (Wells and Coppersmith, 1994), the evidence suggest that the MeF could have produced at least one Mw 6.5-6.7 earthquake and an associated tectonic scarp equivalent to a rupture length of at least 14-18 km, which may have been partially obliterated due to climatic conditions and fluvial incision.

Limitations of this applied classical paleoseismic approach is given by the lack of suitable materials for absolute dating of the MeF scarp related deposits. As a way to

solve this, we employed Scarplet (Sare and Hilley, 2018), a package for Python environment based on the detection and application of a template matching algorithm for diffusion dating of fault scarps from high resolution digital topographic data. The code allows to identify four morphological age signals at 5.01, 19.95, 25.11 and 63.09 m², suggesting the occurrence of at least three seismic events with discontinuous surface rupture along the trace of the MeF. A preliminary comparison with diffusion constant values obtained for other climatically similar localities, such as the one considered in Rauld (2011) for the San Ramón Fault at ~33.5°S, yields ages from 0.6 to 7.3 kyr, suggesting a Holocene age for those events. Nevertheless, this is mentioned as an approximate age due to the lack of diffusion constant data in the area.

Our findings allow proposing that the MeF is as an active crustal fault that must be considered as such in future seismic hazard studies. Several nearby urban areas and critical facilities, like hydroelectrical plants, placed above unconsolidated Quaternary deposits could be severely affected by shallow earthquakes generated on the MeF. Furthermore, evidence herein enlarge the seismogenic significance of the WAF, highlighting the need to continue studying it from neotectonics and paleoseismic standpoints.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Rauld, R., 2011. Deformación cortical y peligro sísmico asociado a la falla San Ramón en el frente cordillerano de Santiago, Chile Central (33° S). Universidad de Chile, PhD. thesis in Science of Geology, 311 p., Santiago.

Riesner, M., Lacassin, R., Simoes, M., Armijo, R., Rauld, R., Vargas, G., 2017. Kinematics of the active west Andean fold-and-thrust belt (Central Chile): Structure and long-term shortening rate. *Tectonics* 36(2): 287-303.

Sare, R., Hilley, G., 2018. Scarplet: A Python package for topographic template matching and diffusion dating. *Journal of Open Source Software* 3(31): 1066.

Vargas, G., Klinger, Y., Rockwell, T., Forman, S., Rebolledo, S., Baize, S., Lacassin, R., Armijo, R., 2014. Probing large intraplate earthquakes at the west flank of the Andes. *Geology* 42(12): 1083-1086.

Wells, D., Coppersmith, K., 1994. New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement. *Bulletin of the Seismological Society of America* 84(4): 974-1002.

EVIDENCIA DE ACTIVIDAD NEOTECTÓNICA EN LOS ANDES PATAGÓNICOS, ENTRE LOS 39°S Y LOS 40.5°S, INFERIDA A PARTIR DEL ANÁLISIS DEL RELIEVE Y LA RED DE DRENAJES.

Luis Astudillo-Sotomayor¹, José Pérez-Peña², Joaquín Cortés-Aranda^{1,3} y Daniel Melnick^{1,4}

(1) Millenium Nucleus CYCLO: The Seismic Cycle Along Subduction Zones, Valdivia, Chile.

(2) Departamento de Geodinámica, Universidad de Granada, Campus Fuentenuéva, 18071, Granada, España.

(3) Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

(4) Instituto de Ciencias de la Tierra, TAQUACH, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

*Autor de correspondencia: luisastudillo@udec.cl

PALABRAS CLAVE: Sistema de Fallas Liquiñe-Ofqui, neotectónica, morfometría.

Las formas de relieve son el resultado de la interacción entre tectónica, litología y procesos superficiales (Burbank y Anderson, 2011). Cuando estos factores permanecen inalterados en el tiempo permiten que los ríos desarrollen un perfil en equilibrio (Wobus et al., 2006). Sin embargo, modificaciones a estos factores inducen una perturbación en la red de drenajes acomodada mediante el avance de un frente de erosión (Wobus et al., 2006). La respuesta de los ríos a estas perturbaciones se expresa por modificaciones en el gradiente, cambios en el patrón de la red de drenajes y la forma de las cuencas, capturas de drenajes, modificaciones en la dinámica entre cuencas adyacentes, entre otros. Dependiendo del potencial erosivo de la cuenca la acomodación de este tipo de perturbaciones por parte de la red de drenajes puede tomar entre 103 y 106 años, haciendo del estudio de este tipo de perturbaciones y su origen una buena fuente de información para inferir procesos tectónicos en un área con fallas que presentan actividad a escala de miles a decenas de miles de años (Wobus et al., 2006).

Los Andes Patagónicos, entre los 38°S y los 47°S, corresponden a un segmento de la cadena andina donde la interacción entre los procesos tectónicos y superficiales controla y da forma al paisaje. La principal fuente de deformación en este segmento es la convergencia oblicua entre las placas de Nazca y Sudamérica (Fig. 1a), que es fuertemente particionada (Cembrano et al., 1996), con el Sistema de Fallas Liquiñe-Ofqui (SFLO en Fig. 1a) acomodando gran parte de la deformación durante el Plio-Cuaternario. El SFLO presenta sismicidad histórica de hasta Mw~6 (Sielfeld et al., 2019), las tasas de deslizamiento a escala de miles de años sugieren que la actividad a lo largo del SFLO fue alta durante el Holoceno. Sin embargo, no se han identificado rupturas superficiales claras asociadas a actividad de características similares. En parte, esto se debe a que las elevadas tasas de erosión glacial y fluvial, la densa cobertura vegetal desarrollada y la intensa actividad volcánica en el área son muy eficientes degradando y/o enmascarando cualquier manifestación morfológica asociada a actividad en fallas (e.g., escarpes).

En esta contribución se presenta una caracterización morfológica de los Andes Patagónicos, entre los 39°S y los 40.5°S, con énfasis en identificar zonas que presenten actividad tectónica reciente. Los análisis se concentraron en 3 cuencas: Maihue, Neltume y Pucón (Fig. 1b). La caracterización de la topografía se realizó considerando el índice de empinamiento de los ríos (ksn), la hipsometría, asimetría y elongación de las cuencas, así como la distribución de las trazas de fallas y sismicidad instrumental en el área.

Los resultados obtenidos sugieren que el paisaje del área de estudio aún preserva una marcada impronta glacial, cuya preservación podría guardar relación con las bajas tasas de alzamiento estimadas para esta porción de

los Andes. La disposición de los valles principales con respecto a las trazas principales del SFLO (Maldonado et al., 2021) sugiere que el desarrollo de estos fue controlado, parcialmente, por la actividad de las fallas, lo que implicaría que la actividad del SFLO durante el Cuaternario fue constante. La presencia de knickpoints a lo largo de los perfiles de los ríos se asoció a dos procesos: i) una knickzone ubicada a ca. 1.000 m s.n.m. identificada en las tres cuencas, y que está relacionada con la erosión de los valles glaciares principales. ii) knickpoints asociados a actividad tectónica se manifiestan como quiebres discretos en el perfil de los ríos que definen lineamientos o zonas de ksn elevado cuya orientación y ubicación coincide con la traza de fallas del SFLO y otras estructuras presentes en el arco cuya actividad durante tiempos post glaciares ha sido documentada, y otras sin evidencia documentada. A pesar del fuerte control climático en la evolución de la red de drenajes, fue posible identificar una señal de origen tectónico haciendo de la implementación de este tipo de estudios una buena herramienta para estudios de neotectónica.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Burbank, D.W., Anderson, R.S., 2011. Tectonic geomorphology. John Wiley & Sons.

Cembrano, J., Hervé, F., Lavenu, A., 1996. The Liquiñe Ofqui fault zone: A long-lived intra-arc fault system in southern Chile. *Tectonophysics* 259(1-3 SPEC. ISS.): 55–66. [https://doi.org/10.1016/0040-1951\(95\)00066-6](https://doi.org/10.1016/0040-1951(95)00066-6)

Maldonado, V., Contreras, M., Melnick, D., 2021. A comprehensive database of active and potentially-active continental faults in Chile at 1:25,000 scale. *Scientific Data* 8(1): 20. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00802-4>

Sielfeld, G., Lange, D., & Cembrano, J., 2019. Intra-Arc Crustal Seismicity: Seismotectonic Implications for the Southern Andes Volcanic Zone, Chile. *Tectonics* 38(2): 552–578. <https://doi.org/10.1029/2018TC004985>

Wobus, C., Whipple, K. X., Kirby, E., Snyder, N., Johnson, J., Spyropoulou, K., Crosby, B., Sheehan, D., 2006. Tectonics from topography: Procedures, promise, and pitfalls. *Special Paper of the Geological Society of America* 398: 55–74. [https://doi.org/10.1130/2006.2398\(04\)](https://doi.org/10.1130/2006.2398(04))

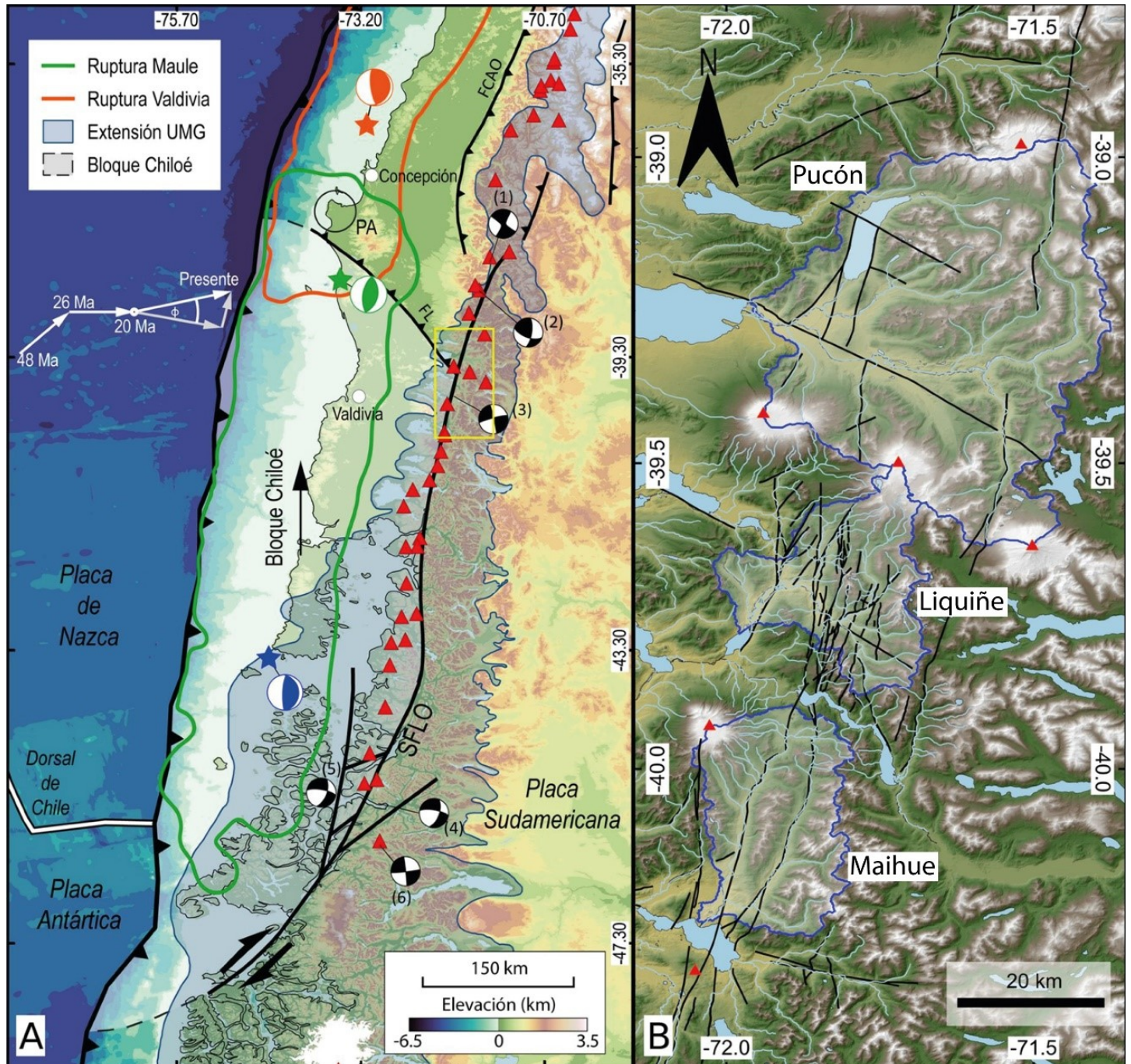


Figura 1. A) Situación tectónica del margen chileno, entre los 49.0°S y los 34.5°S. Área de estudio destacada por el rectángulo amarillo. Epicentro de los terremotos de Melinka 2016 (Mw 7.6), Valdivia 1960 (Mw 9.5), y Maule 2010 (Mw 8.8) es indicado con estrellas de colores azul, verde, y anaranjada respectivamente. El área de ruptura y mecanismo focal de cada evento son indicados utilizando el mismo código de colores. Fallas regionales tomadas de Melnick et al. (2009): FL: Falla Lanahue; FCAO: Falla del Cabalgamiento Andino Occidental. Extensión del último máximo glaciar (UMG) tomada de Singer et al. (2004), después de Caldenius (1932), después de Clapperton (1993). Mecanismos focales para sismos Mw>5 ocurridos a lo largo del SFLO: (1) Callaqui 2006 (Mw 5.5; Pérez-Flores et al., 2016); (2) Lonquimay 1989 (Ms 5.3; Barrientos et al., 1992); (3) Neltume 2021 (Mw 4.8; <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us6000dgnt/technical>); (4) Aysén 1960 (Mw 7.7; Kanamori & Rivera, 2017); (5) Aysén 2007 (Mw 6.1 y Mw 6.2; Legrand et al., 2011); (6) Hudson 1964 (Mw 6.2; Chinn & Isacks, 1983). Variación en el tiempo del vector de convergencia tomada de Kendrick et al. (2003), Klotz et al. (1999), Maloney et al. (2013) y Pardo-Casas & Molnar (1987). Φ : Oblicuidad del vector de convergencia con respecto a la dirección perpendicular a la fosa (Jarrrard, 1986) PA: Península de Arauco. B) Ubicación de las cuencas estudiadas dentro del área de estudio.

EVIDENCIAS DE DEFORMACIÓN CUATERNARIA Y SISMICIDAD EN LA BAJADA PEDEMONTANA OCCIDENTAL DEL CERRO COLORADO, PRECORDILLERA OCCIDENTAL, CALINGASTA, SAN JUAN

María Martha Caballero*¹, Irene Pérez² y Alejandro Braeckman¹

(1) Departamento de Geología, FCEfYN-UNSJ. Av. Ignacio de la Roza Oeste 590. Rivadavia, San Juan, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). Roger Ballet Norte 47, San Juan, Argentina.

*Autor de correspondencia: mariamarthacaballero@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: Cerro Colorado, fallamiento cuaternario, sismicidad cortical.

Introducción

En la presente contribución se analizan las evidencias de deformación cuaternaria detectadas en la Bajada Pedemontana Occidental del Cerro Colorado localizado en las estribaciones septentrionales de la Sierra de Manrique, en Precordillera Occidental. En concordancia con esa región y ampliándose en sentido N-S, se muestra la sismicidad cortical (Fig. 1). Los sismos se localizan a profundidades promedio de 20 Km y de manera dispersa sin patrones predominantes, ni correlacionables con el fallamiento detectado.

Metodología

Se relevaron fallas y lineamientos localizados en la bajada pedemontana occidental y en el cuerpo rocoso del Cerro Colorado. Lo cual se realizó tras observaciones sobre imágenes satelitales provistas por la plataforma Google Earth, aprovechando la alta definición de las vistas y la posibilidad de observaciones oblicuas que ayudan a reconocer rasgos de deformación. Se representaron localizaciones de epicentros de sismos correspondientes a una selección desde el 01/01/2015 hasta el 30/04/2022, publicados por INPRES (2022); de $M_w \geq 2,5$ y profundidades focales de hasta 30 Km. En esta selección se amplió meridionalmente la zona para evidenciar que la escasa sismicidad reportada cercana al Cerro Colorado, es contrastante con la detectada a la latitud del Cerro Negro de Iglesia (situado a 50 km al N).

Resultados

Las fallas y lineamientos relevados en el cuerpo rocoso del Cerro Colorado no muestran una tendencia dominante. Se han observado algunas disposiciones N-S, NO-SE. Las fallas reconocidas en relevamientos de campo son de cinemática inversa con inclinaciones O y SO (dato que no se incluye en el mapeo por la escala de representación). Las evidencias de ruptura superficial cuaternarias dispuestas en la Bajada Pedemontana Occidental del Cerro Colorado, se relevan en este trabajo y están representadas por un segmento de fallamiento dispuesto con rumbo N-S (recopilado en SEGEMAR (2022), sin asignación de denominación, ni más información). A ese segmento de falla se le adicionan otros dos, más pequeños y de igual rumbo. El rasgo principal genera alteraciones en la red de drenaje, concordantes con levantamientos a contrapendiente y del bloque oeste, con aparentes endicamientos representados por sedimentos blanquecinos. A pesar de la poca impronta de estas estructuras se remarca su presencia en un ambiente donde el fallamiento está representado por uno de los sistemas de mayor expresión longitudinal de los Andes

Centrales tal como es el Sistema de Fallamiento El Tigre y por la Falla Cántaro de Oro (Bastías, 1985 y Perucca et al., 2014) ambos localizados a oriente del Cerro Colorado. En esta zona y hacia occidente se han reconocido las fallas del Río Castaño con un segmento dispuesto NE-SO y el otro O-E (Perucca y Vargas, 2014). Respecto de la sismicidad cortical, es notable la disminución de eventos sísmicos registrados en la Bajada Pedemontana de Cordillera Frontal, que al sur del Cerro Negro de Iglesia se hace evidente.

Se propone la denominación de Fallas Cerro Colorado al conjunto de evidencias cuaternarias reconocidas; se resalta la necesidad de encarar estudios que definan su cinemática y características. Se destaca que la escasa sismicidad detectada en contraparte a las evidencias de fallamiento cuaternario, es un hecho común en varias regiones de Precordillera.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Bastías, H., 1985. Fallamiento Cuaternario en la Región Sismo-tectónica de Precordillera: San Juan, Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Físicas-Exactas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan (inédita), 160 p., San Juan.

Perucca, L.P., Vargas, N., 2014. Neotectónica de la provincia de San Juan, centro-oeste de Argentina. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana 66(2): 291-304.

INPRES, 2022. www.inpres.gob.ar

SEGEMAR, 2020. www.segemar.sig

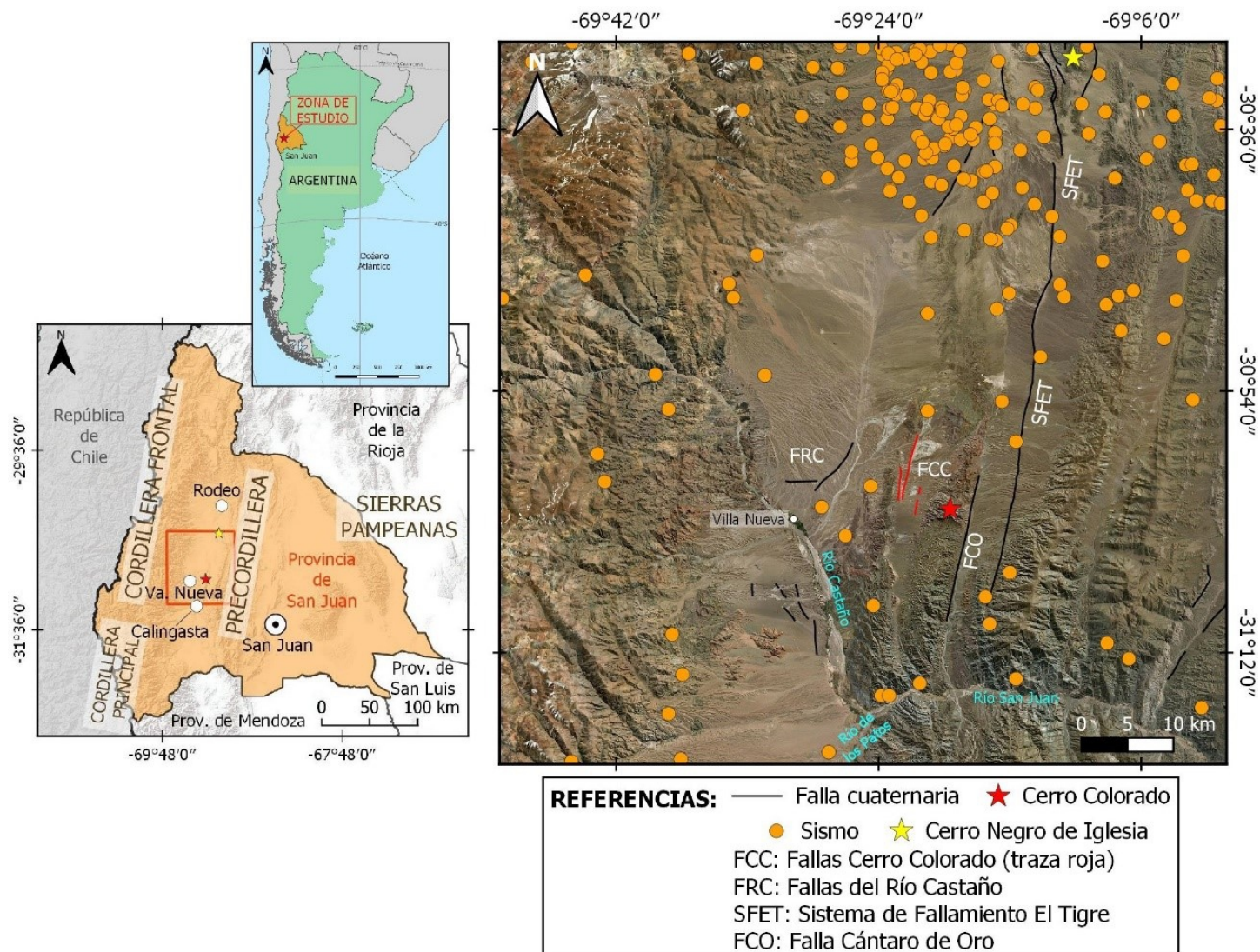


Figura 1. Se muestran las trazas de fallas cuaternarias, las fallas del Cerro Colorado y los epicentros de sismos corticales.

GEOMORFOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA CUATERNARIA EN UN SECTOR DE LA TERMINACIÓN NORTE DE LA FALLA EL TIGRE, SAN JUAN, ARGENTINA

Bruno Colavitto^{*1}, Laura P. Perucca², Federico Haro² y H. Nicolás Vargas²

(1) Instituto de Estudios Andinos "Don Pablo Groeber" (IDEAN), CONICET - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto de Geología "Dr. Emiliano P. Aparicio" (INGEO), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

*Autor de correspondencia: bcolavitto@gmail.com

PALABRAS CLAVE: datación OSL, neotectónica, Precordillera Occidental.

El sistema de fallas El Tigre se destaca como una estructura de primer orden a lo largo del valle de Iglesia, al oeste de la Precordillera Occidental (Fig. 1). En sus secciones centro y sur cuenta con abundante información neotectónica de superficie y de subsuelo (Siame et al., 1997, Fazzito et al., 2016, Peri et al., 2020). Más al norte, entre las localidades de Iglesia y Rodeo, las evidencias de deformación cuaternaria son menos claras. Allí, se interpreta su terminación como una estructura tipo cola de caballo, que a su vez podría estar condicionada por anisotropías pre-cuaternarias (Siame et al., 1997, Pérez y Costa, 2006). Es relevante el desarrollo en infraestructura en la zona (por ej. la localidad de Rodeo, el paso Internacional Agua Negra y el embalse Cuesta el Viento), a la vez que es destacable que en esta región habría tenido lugar el epicentro del terremoto argentino de 1894, uno de los más importantes ocurridos en el país en tiempos históricos. Pese a ello, es escaso aún el conocimiento neotectónico del tramo norte, comparativamente a las otras secciones del sistema de fallas El Tigre. Se presentan los resultados preliminares de un estudio neotectónico en la zona, con énfasis en los depósitos cuaternarios, lineamientos y estructuras. El mapeo muestra en detalle la red de drenaje, con el objetivo de identificar anomalías que sugieren deformación reciente. Por último, se pretende discutir las edades de las unidades cuaternarias reconocidas.

Para la confección del mapa neotectónico se utilizaron imágenes satelitales (Google Earth), modelos de elevación digital (SRTM 30m) y los antecedentes del área. Durante las tareas de campaña se identificaron las unidades aflorantes, las escarpas de falla, y las geoformas asociadas. Se dataron por luminiscencia ópticamente estimulada (OSL) depósitos relacionados con las fallas. Para el estudio de la red de drenaje, se utilizó el software QGIS en complemento con el TopoToolbox, basado en MatLab.

El área de estudio se ubica al este del arroyo Colola o Iglesia (Fig. 1b). Se reconocieron dos unidades sedimentarias de origen aluvial bien diferenciadas y depósitos recientes, dispuestos sobre rocas neógenas (Formación Rodeo, identificándose en el área los Miembros Las Flores y Lomas del Campanario; Gagliardo et al., 2001). En rasgos generales, las unidades neógenas inclinan al este, con ángulos entre 30° y 15° y rumbo ~N. Se identificaron cambios de espesor y discordancias progresivas en las proximidades de una estructura anticlinal. Sobre el frente de esta se identificó una zona de alta deformación, con clastos del Neógeno triturados, arcilitas, diaclasas rellenas de yeso y estrías de falla. Dado el cambio de actitud del Neógeno, y la deformación observada, se interpreta como una posible zona de falla. La misma desarrolla una escarpa principal pronunciada que mira al oeste mientras que, al dorso de la estructura, con cara libre hacia el este, se identificaron otras dos escarpas subparalelas secundarias.

De las unidades reconocidas, una se compone de conglomerados angulosos a subredondeados, con predominio de clastos plutónicos, aflora principalmente hacia el norte de la zona de estudio, aunque son escasos sus afloramientos. Se la asigna a la Formación Tudcum (Pleistoceno). La segunda unidad está más extendida en la zona. Sus características son levemente diferentes, ya que sus clastos son mayormente de grauvacas, calizas y areniscas, y redondeados a subredondeados (esta unidad se interpreta como Formación Iglesia). En estos depósitos se identificaron evidencias de fallas y estructuras de deformación menores, como escape de fluidos y pequeños pliegues asociados a las fallas (Fig. 1c,d). Se tomaron muestras de estos niveles que arrojaron edades OSL de entre $48,8 \pm 3,5$ ka y $29,5 \pm 1,6$ ka. Finalmente, interestratificados o cubriendo a ambas unidades conglomerádicas se encontraron depósitos color amarillo pálido, de arena fina a limo. Por sectores, muestran estratificación horizontal aunque en su mayoría son masivos y no consolidados. Dos edades OSL para estos depósitos los ubican en el límite Pleistoceno-Holoceno. Se interpretan como depósitos de vertiente y estando alineados a una escarpa de rumbo N, podrían vincularse a la actividad de una falla de vergencia oriental. En depósitos finos correspondientes a un barreal de falla (sag pond) se obtuvo una edad OSL de 510 ± 45 años AP. Las edades obtenidas en este trabajo, así como las evidencias neotectónicas, permiten suponer que la actividad de este sector de la falla del Tigre, hasta el momento interpretada para el Pleistoceno medio, puede haberse extendido hasta el Holoceno; lo que se buscará comprobar a través de futuros estudios paleosismológicos.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Fazzito, S.Y., Rapalini, A.E., Cortés, J.M., Terrizzano, C.M., 2016. Vertical-axis rotations and deformation along the active strike-slip El Tigre Fault (Precordillera of San Juan, Argentina) assessed through palaeomagnetism and anisotropy of magnetic susceptibility. *International Journal of Earth Sciences* 106: 631-657. doi:10.1007/s00531-016-1332-1

Gagliardo, M., Caselli, A., Limarino, O., Colombo Piñol, F., Tripaldi, A., 2001. Las unidades terciarias de la Cuenca Rodeo-Iglesia: validez y correlación de las unidades formacionales. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56: 121-125.

Pérez, I., Costa, C., 2006. El Sistema de fallamiento El Tigre entre el río Jáchal y el cerro Negro de Iglesia (provincia de San Juan). *Reunión de Tectónica* 13.

Peri, V.G., Rapalini, A.E., Pérez, P., Franceschinis, P., Leiva, M.F., Fazzito, S.Y., Cortés, J.M. 2020. Subsurface characterization of quaternary scarps and their possible connection to main structures of the western margin of Precordillera, San Juan, Argentina. *Tectonophysics* 790: 228542.

Siame, L.L., Sébrier, M., Bellier, O., Boulès, D.L., Castaño, J.C., Araujo, M., 1997. Geometry, segmentation and displacement rates of the El Tigre Fault, San Juan Province (Argentina) from SPOT image analysis and ¹⁰Be datings. *Annales Tectonicae* 1: 3-26.

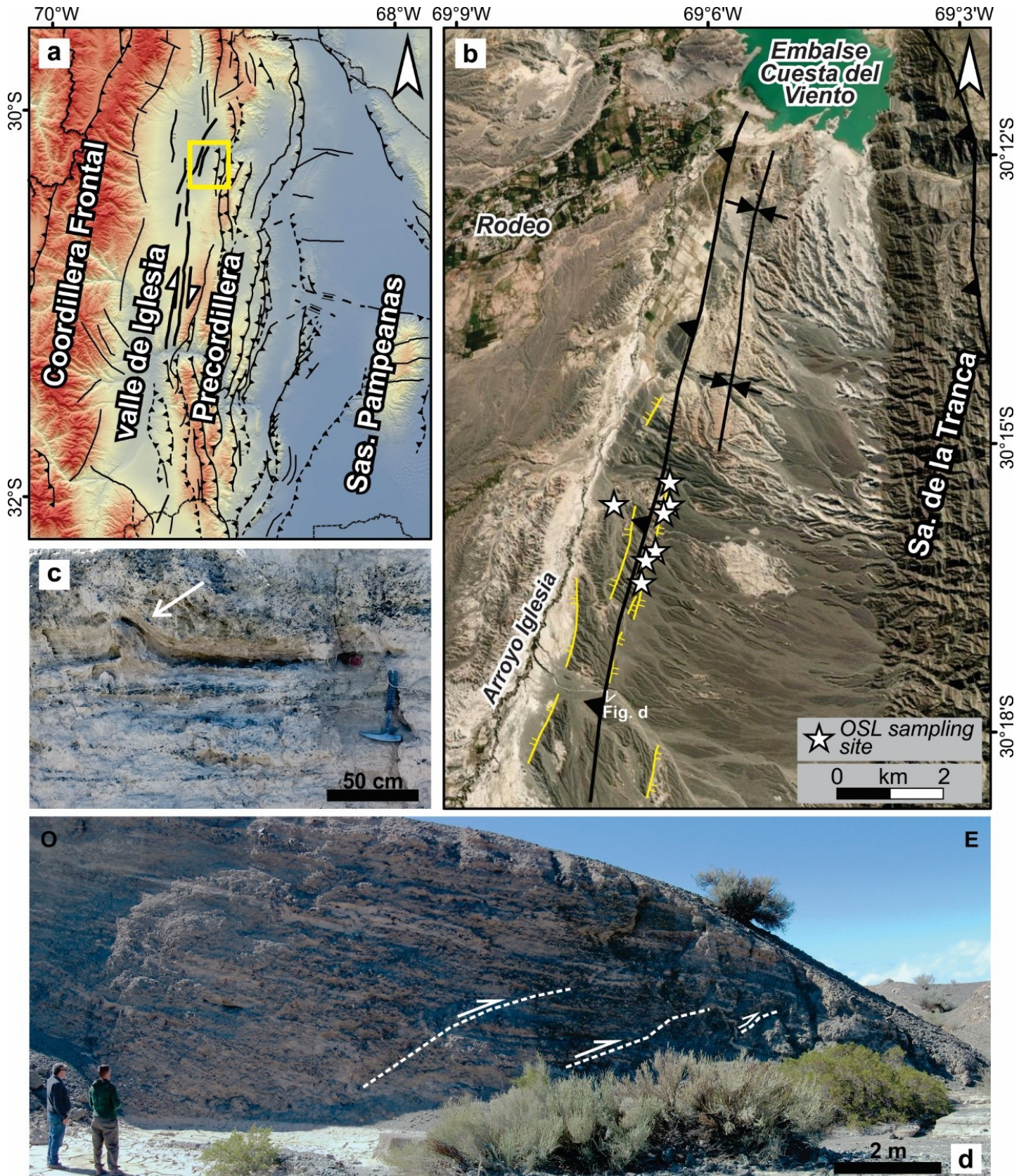


Figura 1. a) Ubicación del área de estudio en el contexto de la provincia de San Juan. Se muestran las principales estructuras y unidades geológicas mayores, así como se destaca en trazos más gruesos algunas de las estructuras principales del sistema de fallas El Tigre, con componente de rumbo dextral. b) Detalle del área de estudio, se muestra la ubicación de los sitios muestreados para datar y algunas de las escarpas (líneas amarillas) y estructuras principales. c) Ejemplo de las estructuras de licuefacción encontradas en los depósitos más recientes. d) Afloramiento de una serie de fallas con vergencia oriental que afectan depósitos del Pleistoceno superior - Holoceno, tentativamente adjudicados a la Formación Iglesia.

LAS DEFORMACIONES CUATERNARIAS DE PRECORDILLERA ORIENTAL: PECULIARIDADES DE SU IMPRONTA MORFOESTRATIGRÁFICA

Carlos H. Costa^{*1}, Thomas K. Rockwell² y Lewis A. Owen³

(1) Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

(2) Department of Geological Sciences, San Diego State University, San Diego, CA, USA.

(3) Department of Marine, Earth, and Atmospheric Sciences, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA

*Autor de correspondencia: costa@unsl.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Precordillera Oriental, Paleosismología, Morfotectónica.

Las fallas con actividad cuaternaria más notorias en la Precordillera Oriental corresponden a estructuras de acortamiento del limbo dorsal de los bloques serranos, cuyas actitudes están controladas por los planos de estratificación del sustrato somero subyacente (Bastías et al., 1984; Costa et al., 2006, 2020; Meigs et al., 2006). Su impronta morfológica está caracterizada por escarpas lineales en muchos casos con continuidad de varios kilómetros, ambos rasgos muy poco característicos de fallas inversas. Las geoforras más evolucionadas pueden caracterizarse como escarpas de colapso de labio elevado, mientras que las escarpas de menor amplitud, aún asociadas a corrimientos propagantes, se identifican como escarpas de limbo de pliegue.

Las improntas pedemontanas de las fallas con actividad cuaternaria constituyen escarpas a contrapendiente, lo que ha dado lugar a represamiento aluvial asociado a sus movimientos. Estas características han derivado a su vez en entrapamiento de material fino en cercanías de las zonas de falla. Varias excavaciones efectuadas en las fallas La Laja, Marquesado y La Rinconada (Sierras de Villicum y Zonda), han permitido analizar el registro estratigráfico asociado a las zonas de deformación cuaternarias durante los últimos ~40 ka. El mismo está caracterizado por un muy escaso desarrollo de cuñas coluviales asociadas a las rupturas co-sísmicas de las fallas mencionadas. Esta situación no es común en el registro paleosísmico asociado a fallas inversas, con escarpas de labio elevado colapsado, las cuales por el contrario se caracterizan por abundantes depósitos de pendiente asociados al trazo de la estructura.

Se interpreta que esta situación puede ser debida al carácter ciego de los últimos desplazamientos debido a una tasa sedimentación mayor que la tasa de movimiento de la falla, y/o al predominio de sedimentos finos en el limbo frontal asociado a la falla propagante. A diferencia de otras estructuras propagantes, el registro paleosismológico de los corrimientos investigados en la Precordillera Oriental, parecen haber evolucionado de un carácter emergente a una expresión ciega de los mismos durante el Pleistoceno Superior-Holoceno. En la presente contribución, se discute la importancia de estas características (disposición contrapendiente de escarpas, importante aluvionamiento en el pie de escarpa, disminución de la inclinación de corrimientos en superficie) en el análisis paleosismológico de las estructuras mencionadas. Se especula sobre estas particularidades en relación con la posible impronta en superficie de las deformaciones asociadas al sismo Mw 6.8 en La Rinconada, 1952 y la distribución temporo-espacial de las últimas rupturas en superficie.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Bastías, H., Weidmann, N., Pérez, M., 1984. Dos zonas de fallamiento Pliocuaternalio en la Precordillera de San Juan. 9º Congreso Geológico Argentino, Actas 2, 329-341.

Costa, C., Audemard, F., Bezerra, F., Lavenu, A., Machette, M., París, G., 2006. An overview of the main Quaternary deformation of South America. Revista de la Asociación Geológica Argentina 61: 461-479.

Costa, C., Alvarado, A., Audemard, F., Audin, L., Benavente, C., Bezerra, F., Cembrano, J., González, G., López, M., Minaya, E., Santibañez, I., García, J., Arcila, M., Pagani, M., Pérez, I., Delgado, F., Paolini, M., Garro, H., 2020. Hazardous faults of South America; compilation and overview. Journal of South American Earth Sciences 104. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102837>.

Meigs, A. Krugh, W., Schiffman, C. Vergés, J., Ramos, V., 2006. Refolding of thin-skinned thrust sheets by active basement-involved thrust faults in the Eastern Precordillera of western Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 61(4): 589-603.

ANÁLISIS MORFOTECTÓNICO DEL EXTREMO NORTE DEL CERRO ZONDA, SAN JUAN

Ramiro A. Ferrau^{*1}, M. Romina Onorato¹, Flavia Tejada Recabarren¹ y Maximiliano M. Lucero²

(1) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología, Instituto de Geología Emiliano P. Aparicio (INGEO). Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590, Rivadavia, San Juan.

(2) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590, Rivadavia, San Juan.

*Autor de correspondencia: ramiroalejandroferrau@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Neotectónica, Morfotectónica, Precordillera, Cuaternario.

El área de estudio involucra el extremo norte del Cerro Zonda ubicado en la unidad morfoestructural de Precordillera Central, (31°33'1.31"S y 68°48'17.53"O coordenadas centro del área de estudio). El objetivo de este trabajo es la determinación de los rasgos principales de la tectónica activa a partir del análisis geomorfológico y neotectónico. Se realizó un estudio geomorfológico de la zona y un análisis morfométrico de la cuenca del cauce principal denominado en este trabajo Arroyo América. Para lo cual se utilizaron imágenes satelitales y el Modelo Digital de Elevaciones Aerofotogramétrico de Cuyo Sector 6.1 (3169-28-3-b) (IGN), con el software QGIS. El análisis geomorfológico involucró la determinación de los distintos niveles aluviales cuaternarios que se realizó en base a criterios comparativos del grado de degradación de superficies aluviales y en su altimetría, conjuntamente con los rasgos fotogeológicos (textura, color, grado de disección) y relevamiento de campo. El área se caracteriza por unidades elevadas y unidades de transición. Las primeras, abarcan el cordón montañoso del cerro Zonda, con una altura aproximada de 2.146 m s.n.m., y el cerro Blanco con una altura de 1.366 m s.n.m. El Cerro Zonda, tiene forma de domo elongado, con una orientación predominante norte-sur, de 19 km de longitud y 6 km en corte transversal. Litológicamente está formado principalmente por areniscas y lutitas marinas del Devónico. Estructuralmente es un gran anticlinal buzante al sur, levemente asimétrico por la presencia de una falla inversa con vergencia oriental en su flanco este (Alonso et al., 2014). El cerro Blanco ubicado al noreste del cerro Zonda constituye uno de los principales cuerpos intrusivos en la zona de trabajo, posee forma de domo, esta surcado por una red de drenaje radial y luego sub-dendrítica paralela en dirección de la pendiente general del terreno (Bazzani Oliva, 2018, Blanc, 2019). Las laderas O y SO del cerro Blanco poseen pendientes abruptas, rocosas, escarpadas y cubiertas por escasa vegetación. En ellas se reconocieron depósitos de flujo de detritos, de caída de rocas y deslizamientos. El tamaño de los clastos que los componen varían de escala centimétrica a métrica y son en su totalidad de composición dacítica-andesítica (Bercowski y Figueroa, 1987). Estos se concentran principalmente sobre los cauces tributarios del arroyo América. En este sector se identificaron 4 niveles aluviales cuaternarios. Además entre estas dos principales elevaciones, se analizó la red de drenaje. La cuenca hidrográfica tiene sus nacientes en el cerro Zonda y su cauce principal es de carácter temporario. Fluye hacia el N-NE encajándose en la quebrada ubicada entre el cerro Negro y el cerro Blanco hasta desembocar en el río San Juan. El análisis morfométrico permitió caracterizar a la cuenca como de 5° Orden, con diseños subdendrítico en general, en enrejado en el tramo medio y rectangular en el tramo superior. Se encuentra bien integrada, con una

longitud de 5,4 km y un azimut de 15°. El ancho máximo es de 2,30 km y mínimo de 0,35 km. La cuenca cubre un área total de 6,77 km² y posee un perímetro de 17,69 km. El diseño subdendrítico evidencia un control estructural menor, y está vinculado a materiales fácilmente erosionables, de textura fina. La cuerda o longitud del cauce principal es de 8 km y un ancho medio de 0,8 kilómetros. La altura máxima es de 1.733 m s.n.m., la mínima de 864 m s.n.m.; siendo la razón de relieve 0,11. La cuenca presenta un factor de forma extremadamente bajo (0,11), lo que indica que es una cuenca extremadamente alargada, que se confirma con la relación elongación con un valor inferior a 1 (0,37). El valor del coeficiente de Gravelius para el cauce principal es de 1,90, esto además de concordar con la forma alargada que posee la cuenca, indica una menor concentración de aguas, por lo que es menos probable que llegue a concentrar grandes volúmenes de aguas de escurrimiento. Por otra parte, la curva hipsométrica de la cuenca podría corresponderse con la de una de gran potencial erosivo, es decir en una fase de juventud, aunque presenta variaciones y puntos de inflexión. Frente a esto último debe tenerse en cuenta la presencia de numerosos knickpoints a lo largo del cauce principal y que la red de drenaje atraviesa tanto sedimentitas paleozoicas como depósitos cuaternarios inconsolidados, lo cual puede influir en la forma de la curva hipsométrica. El factor de asimetría para la cuenca es de 68,58, lo que sugiere un basculamiento tectónico. Hacia el este en el piedemonte se reconocieron niveles aluviales cuaternarios afectados por fallas que generan escarpas con cara libre hacia el oeste simples y compuestas. Otras evidencias identificadas fueron los barreales de falla y anomalías en el drenaje. El análisis morfotectónico y morfométrico realizados durante este estudio, permiten inferir a modo preliminar actividad tectónica cuaternaria para esta región.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Alonso, J.L., Gallastegui, J., Rodriguez Fernandez, L.R., Garcia-Sanseguno, J., 2014. Stratigraphy and structure of the Punta Negra Anticline. Implications on the structural evolution of the Argentine Precordillera. *Journal of Iberian Geology* 40 (2): 283.

Bazzani Oliva, S., 2018. Caracterización y Evaluación de la Calidad de los Depósitos de Bentonitas del Sector Oriental de la Sierra Alta de Zonda Frente al Cerro Blanco, Provincia de San Juan, Argentina. Trabajo Final de Licenciatura UNSJ (inédito).

Bercowski, F., Figueroa, G., 1987. Flujos piroclásticos en la Formación Albarracin, Terciario, Precordillera de San Juan, Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino, Tucumán, Actas 4, pp. 225-227.

Blanc, P.A., 2019. Análisis geomorfológico y paleoambiental de la depresión tectónica de Ullum-Zonda, Provincia de San Juan. Trabajo Final de Licenciatura UNSJ (inédito).

van der Kwast, H., Menke, K., Sherman, G.E., 2019. QGIS for hydrological applications.

EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD TECTÓNICA CUATERNARIA DEL FRENTE ANDINO OCCIDENTAL A LOS 34°S A PARTIR DE ÍNDICES MORFOMÉTRICOS

Pablo León-Ibáñez*¹ y Joaquín Cortés-Aranda¹

(1) Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Ciencias de la Tierra, Concepción, Chile.

*Autor de correspondencia: pabloleon@udec.cl

PALABRAS CLAVE: Frente Andino Occidental, índices morfométricos, Cuaternario.

El Frente Andino Occidental (WAF, por sus siglas en inglés) corresponde al flanco oeste de la Cordillera de los Andes, poniéndola en contacto con la Depresión Central. Contrario al flanco este, dicha pendiente del orógeno se encuentra caracterizada de forma parcial, y en las últimas dos décadas distintos pliegues y cabalgamientos han sido propuestos para diversos segmentos de este frente. El entendimiento de estas estructuras tiene potencial gran importancia, tanto en la comprensión de la construcción cordillerana, como en la evaluación de peligros/riesgos asociados a su sismicidad. El presente estudio aborda el WAF a los 34°S, entre el estero Peuco (~33°54'S) y la desembocadura del río Cachapoal (~34°14'S), en la Séptima Región de O'Higgins, Chile. El objetivo principal es analizar el rol de la tectónica Cuaternaria, analizando el impacto de estructuras ya mapeadas o identificando nuevas zonas de interés, y cuantificando la actividad tectónica ya sea de forma relativa o absoluta.

La metodología está basada en datos de elevación digital de la misión topográfica Shuttle Radar (SRTM), e involucra el procesamiento de estos para obtener diversos índices morfométricos (Matoš et al., 2016) sobre 15 subcuencas de la Cordillera Principal, cuya desembocadura al Valle constituye el frente montañoso: pendiente y variación de ella; relieve relativo; curva hipsométrica, integral hipsométrica y asimetrías estadísticas; factor de concavidad, concavidad máxima y distancia desde cabecera; índice de empinamiento e índice de actividad tectónica relativa. El trabajo involucra identificación concienzuda de las limitaciones de este tipo de abordaje, y el mayor descarte posible de otras fuentes de las señales detectadas.

Los resultados muestran evidencia de actividad tectónica Cuaternaria, manifestada a través de la respuesta erosiva del paisaje. El grueso de ella es atribuible a estructuras ya observadas o inferidas, e incluso muestra buena coincidencia con estudios sísmicos locales recientes (Ammirati et al., 2019). Las características de esta huella de deformación cortical permiten diferenciar tres dominios morfoestructurales, denominados Dominio Frontal Norte (DFN), Dominio Central Este (DCE) y Dominio Frontal Sur (DFS). Estos representarían la segmentación de los fallamientos inversos que construyeron, al menos en parte, el relieve en el área, y que en su mayoría involucran plegamiento por propagación de fallas ciegas. El DCE presenta, además, un patrón erosivo migratorio (Figs. 1A y B) derivado de un cambio en el tiempo de la tasa de alzamiento (Wobus et al., 2006), lo que permite una reconstrucción de cauce (Fig. 1 C) para el río principal de la subcuenca involucrada considerando dos fallamientos inversos como posible inicio de la onda erosiva. La incisión vertical se calcula en un rango de 426 a 512 m, mientras que a partir de constantes de erosivi-

dad previamente publicadas para la zona (Fariás et al., 2008), y la aplicación de la ley de potencia de cauce, se estima que el cambio en la tasa de alzamiento habría ocurrido hace ~0.6 a 2.0 Ma. Lo anterior implica tasas de deformación Cuaternaria entre ~0.25 y 0.75 mm/año, en concordancia con aquellas publicadas para el Frente Andino Occidental, a partir de dataciones radiométricas en terrazas fluviales deformadas, pocos kilómetros al norte del área estudiada (Armijo et al., 2010).

Lo anterior, en conjunto a la evidencia geológica y morfológica recopilada, permite interpretar un importante alzamiento Pleistoceno-Holoceno a partir de estructuras similares a la Falla San Ramón (Armijo et al., 2010). La temporalidad y tasas planteadas son, además, concordantes con aquellas propuestas recientemente para el alzamiento de la Cordillera Principal en Chile Centro-Sur. La buena correlación entre los resultados obtenidos y la información geológica recopilada para el área sugiere, además, el gran potencial del enfoque utilizado como herramienta complementaria en el estudio neotectónico y paleosismológico, en particular cuando están involucradas fallas ciegas difícilmente detectables mediante otros métodos.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Ammirati, J.B., Vargas, G., Rebolledo, S., Abrahami, R., Potin, B., Leyton, F., Ruiz, S., 2019.** The Crustal Seismicity of the Western Andean Thrust (Central Chile, 33°–34° S): Implications for Regional Tectonics and Seismic Hazard in the Santiago Area. *Bulletin of the Seismological Society of America* 109(5): 1985–1999.
- Armijo, R., Rauld, R., Thiele, R., Vargas, G., Campos, J., Lacassin, R., Kausel, E., 2010.** The West Andean thrust, the San Ramon fault, and the seismic hazard for Santiago, Chile. *Tectonics* 29 (2).
- Fariás, M., Charrier, R., Carretier, S., Martinod, J., Fock, A., Campbell, D., Cáceres, J., Comte, D., 2008.** Late Miocene high and rapid surface uplift and its erosional response in the Andes of central Chile (33°–35°S). *Tectonics*, 27: TC1005.
- Matoš, B., Pérez-Peña, J.V., Tomljenovic, B., 2016.** Landscape response to recent tectonic deformation in the SW Pannonian Basin: Evidence from DEM-based morphometric analysis of the Bilogora Mt. area, NE Croatia. *Geomorphology* 263: 132-155.
- Wobus, C., Whipple, K.X., Kirby, E., Snyder, N.P., Johnson, J., Spyropoulou, K., Crosby, B.T., Sheehan D., 2006.** Tectonics from topography: procedures, promise, and pitfalls. *Geological Society of America, Special Paper* 398: 55–74.

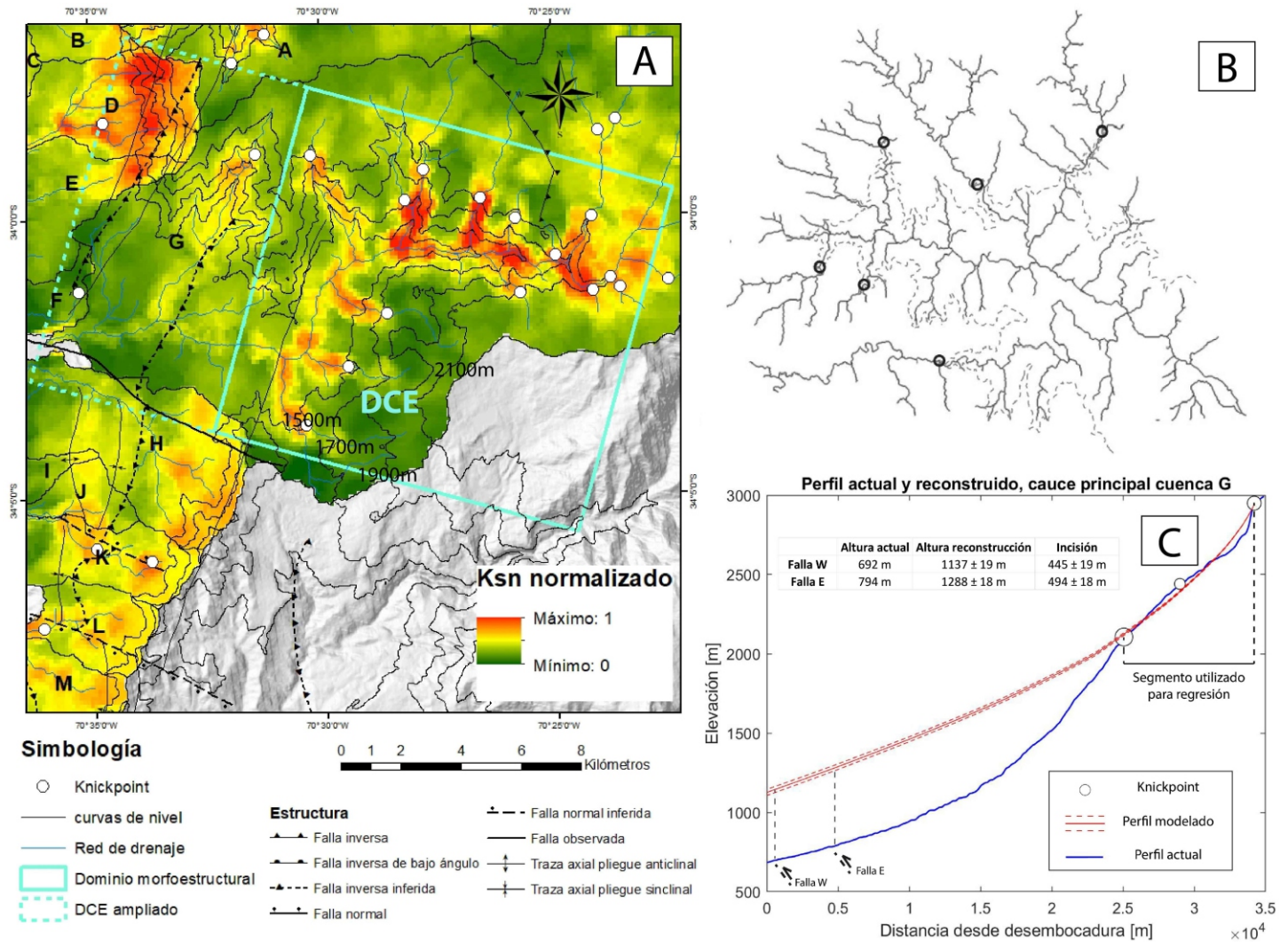


Figura 1. Dominio Central Este. DCE y su patrón de knickpoints asociado a cambio temporal en tasa de alzamiento. Imagen A muestra el patrón real del dominio en cuestión, mientras que B el contraste con el concepto idealizado asociando los quiebres de pendiente a una única cota (Wobus et al., 2006). Imagen C grafica la reconstrucción del cauce principal, y la incisión asociada al potencial origen del alzamiento (fallas W y E).

INFLUENCIA DE LA FALLA JEUEPÉN EN LA CUENCA DEL RÍO TURBIO, ISLA GRANDE DE TIERRA DEL FUEGO

M. Romina Onorato^{*1,5}, Claudia Prezzi², Natalia Ríos¹ y Andrea Coronato^{3,4}

(1) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología, Instituto de Geología Emiliano P. Aparicio (INGEO-FCEFN), Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza (oeste) 590, J5402DCS, San Juan, Argentina.

(2) Departamento de Ciencias Geológicas e IGeBA-CONICET, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Ciudad Universitaria, Pabellón 2, 1428, C.A.B.A., Argentina.

(3) Laboratorio de Geomorfología y Cuaternario. CADIC-CONICET. 9410, Ushuaia, Argentina.

(4) Instituto de Ciencias Polares, Recursos Naturales y Ambiente (ICPA), Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF). Walanika 250, 1°, 18 9410, Ushuaia, Argentina.

(5) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: onoratomariaromina@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Geomorfología tectónica, Neotectónica, morfometría.

La cuenca del río Turbio está ubicada en el centro-este de la Isla Grande de Tierra del Fuego, en el sector austral de Argentina. Su principal colector tiene sus nacientes en la Sierra de Lucio López, a una altura aproximada de 800-900 m s.n.m, drena hacia el NO hasta la falla Aguas Blancas, donde es controlado estructuralmente, cambiando su sentido hacia el NE. Los escarpes generados por el sistema de fallas Magallanes-Fagnano provocaron la migración del río Turbio hacia el O, modificando su antigua dirección de drenaje y desembocando en el lago Fagnano en la actualidad. El valle fluvial del río Turbio posee distintos grados de incisión, tiene una extensión aproximada de 27 km, en algunos sectores es angosto y su lecho es profundo, mientras que en otros sectores el valle es más amplio y posee distintos niveles de terrazas.

Con el objetivo de conocer la estructuración que controla a la cuenca del río Turbio y el peligro geológico potencial que representan las fallas identificadas previamente en el sector como la falla Aguas Blancas (Prezzi et al., 2021), se efectuó un análisis geomorfológico y neotectónico de la región. Para esto, se utilizaron modelos digitales de elevación (DEM) generados con el software de acceso libre QGIS e imágenes Digital Globe proporcionadas por Google Earth® y fotografías aéreas oblicuas tomadas desde un avión. Las imágenes además fueron procesadas con herramientas del software GMT 5 (Generic Mapping Tools) para obtener bloques en 3D. Se realizó la batimetría de la laguna Aguas Blancas con la finalidad de adquirir conocimiento sobre la profundidad y la topografía subacuática, lo que permitió interpretar su génesis y su caracterización como un elemento morfoestructural.

El análisis morfométrico de la cuenca, involucró cursos fluviales tributarios del río Turbio que drenan el pie de monte del Cerro Jeuepén y las Sierras de Lucio López. Entre los parámetros morfométricos básicos calculados, destacamos la superficie de 133,18 km², valor que permite considerarla como una cuenca pequeña, un factor de forma igual a 0,36 que la describe como ligeramente elongada y una relación de elongación de 0,67, denotando una cuenca con bajas probabilidades de experimentar fuertes crecidas. Sin embargo, las elevaciones en la cuenca varían desde los 974 m s.n.m. a los 68 m s.n.m., con un desnivel de 912 m; valores que sugerirían pendientes favorables a la génesis y activación de procesos erosivos y de transporte de materiales. La pendiente es el factor que controla la mayor cantidad de procesos sobre la superficie terrestre ya que actúa sobre la velocidad del flujo superficial y subsuperficial y sobre la tasa de escorrentía, así como sobre el contenido de humedad del suelo y sus propiedades. En el sector de estudio, se observan pendientes superiores a 20° en la parte superior de la cuenca y en las laderas con orientación sur del Cerro

Jeuepén, cuyas pendientes superan más de 33°. En la zona de encajonamiento de los ríos, se observó un relieve fuertemente accidentado. Otro índice calculado fue el de convergencia, el cual es utilizado para distinguir áreas de flujo convergente de las divergentes, variando sus valores de -90° (flujo convergente) hasta 90° (flujo divergente). Valores positivos se muestran coincidentes con zonas de divergencia de flujos como crestas o divisorias de aguas de los cordones y sierras, así como también en los distintos niveles de terrazas. Valores negativos de este índice indican zonas de convergencia de flujos, asociados a canales fluviales y fluvio-glaciares; estos últimos desarrollados principalmente hacia el O donde predominan depósitos morrénicos y hacia el NE. Cabe destacar que valores negativos altos concuerdan con los lineamientos y fallas cuaternarias inferidas (Onorato, 2018).

La falla Jeuepén mencionada por primera vez en este trabajo, ha sido detectada mediante la aplicación de distintos métodos geofísicos (Prezzi et al., 2021) e inferida previamente a partir de estudios morfotectónicos (Onorato, 2018). La falla Jeuepén posee un rumbo NE y, a partir de las observaciones geomorfológicas, estaría controlando el emplazamiento del río Turbio. Los relevamientos realizados y la elaboración del mapa geomorfológico permitieron integrar los datos obtenidos y caracterizar la geomorfología del sector. Los resultados obtenidos alientan a suponer que la Cuenca del río Turbio está controlada por la falla Jeuepén, estrechamente vinculada al borde de placas conformado por el Sistema de Falla Magallanes-Fagnano.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Onorato, M.R., 2018. Influencia de la neotectónica y la glaciotectónica en geoformas y depósitos sedimentarios glaciogénicos. Herramientas para el estudio y análisis de los procesos glaciotectónicos y la paleosismicidad en la Isla Grande de Tierra del Fuego. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. 218 p (Inédita)

Prezzi, C., Onorato, M.R., Orgeira, M.J., Gorza, C., Perucca, L.P., Coronato, A., López, R., Magneres, I., 2021. Relevamientos geofísicos aplicados al estudio de la estructuración de la zona de la laguna Aguas Blancas, Tierra del Fuego. XIX Reunión Científica de la AAGG.

EVIDENCIAS DE DEFORMACIÓN TECTÓNICA EN DEPÓSITOS ATERRAZADOS DEL RÍO MENDOZA EN EL PIEDEMONTE MENDOCINO (33°S)

Javier Oropeza^{*1}, Stella Moreiras^{1,2}, Daniela Kröhling^{3,5} y Rafael Toural Dapoza⁴

(1) Instituto Argentino de Glaciología, Nivología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET). CCT Mendoza, Av. Ruiz Leal s/n. Capital. Mendoza.

(2) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias. Almirante Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza.

(3) Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hidráulicas, 3000, Santa Fe.

(4) Universidad Complutense de Madrid, España.

(5) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: joropeza@mendoza-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: Andes Centrales, Pleistoceno, deformación cuaternaria, terrazas fluviales, dinámica avulsiva.

El piedemonte mendocino se encuentra ubicado en la parte austral del frente orogénico activo de los Andes centrales (32°50' / 33°S) (ej. Moreiras et al., 2014; Moreiras et al., 2021). Este frente se caracteriza por un sistema de fallas paralelas orientadas N-S a lo largo del piedemonte de Precordillera que deforma sistemas aluviales pleistocenos. En dicho sector, a más de 8 km de la posición actual del río Mendoza (Fig. 1), se han identificado previamente depósitos fluviales asociados al río Mendoza (Rodríguez y Barton, 1993; Toural Dapoza y Moreiras, 2018). Estos depósitos fueron relevados geomorfológicamente y estratigráficamente con perfiles de alta resolución con el objetivo de analizar la existencia de pulsos tectónicos con respuesta sedimentaria asociada en un área clave del piedemonte, como contribución al estudio de la evolución cuaternaria del río Mendoza. Las unidades geomorfológicas y elementos geomorfológicos genéticamente asociados se identificaron previamente a partir de la revisión de imágenes satelitales disponibles en la plataforma Google Earth Pro y de fotografías aéreas (esc. 1:50.000) de las misiones 6810-A (313-315), 6811-B (465-466), 6811-C (461-463), 6901 (618-619), 6901/02-49 (6127-6128), 6901A-30 (503-505) y 6902-30 (4430-4431), y utilizando el software libre QGIS. Por su parte, el levantamiento estratigráfico consistió en la descripción detallada de los perfiles sedimentarios expuestos y la adquisición de muestras para análisis sedimentológicos y geoquímicos.

Los resultados preliminares muestran un depósito aterrazado adosado a los depósitos aluviales provenientes de Precordillera a la altura de Chacras de Coria (Luján de Cuyo; 32°57'S / 68°52' O; 920 m.s.n.m.), de 3 km de longitud, 0.5 km de ancho y geometría alargada en dirección noreste (Fig. 1). Este depósito está conformado por una grava polimíctica gruesa con fábrica clasto-soportada de 8,6 m de espesor, bajo una cubierta sedimentaria aluvial fina de 20-25 cm de espesor. La grava de color general marrón rojizo, está compuesto en forma dominante (95%) por cantos rodados pobremente seleccionados de tamaño medio de los clastos 12 cm, presentando alta redondez y baja esfericidad. La matriz (<5%) está formada por arena gruesa con presencia de CaCO₃ pedogenético que en ocasiones cubre también la superficie de los cantos. Los cantos rodados analizados son heterométricos y están dispuestos caóticamente, aunque es posible reconocer imbricamiento indicando proveniencia desde el suroeste. La petrología de los cantos rodados es predominantemente riolítica, correspondiendo a vulcanitas (85 a 90%) pertenecientes al Grupo Choiyoi; además se presentan andesitas y dacitas en menor proporción e intraclastos de graníticas, psefíticas y metamórficas (filitas y gneises). Dentro de la grava (facies Gm), se identificaron al menos 6 paquetes sedimentarios consecutivos con tendencia vertical grano-decreciente, conformados individualmente por 30 a 40 cm

de espesor de cantos rodados de tamaño medio 15 cm en la base y de 80 a 150 cm de espesor de cantos rodados de tamaño medio 8 cm en el tope. Dichos depósitos fluviales muestran un basculamiento de ±17° al suroeste en el sector oriental del perfil expuesto en el referido aeródromo, perdiendo deformación en el sector occidental con 10° al oeste. Además, se observaron 3 lentes aluviales someros de perfil transversal asimétrico, conformados por clastos centimétricos de geometría subangulosa a subredondeada, inmersos en matriz areno-limosa.

Esta información sugiere, en primer término, que el depósito aterrazado descrito corresponde a la facies proximal del abanico asociado al río Mendoza y que los paquetes identificados pueden estar asociados a cambios súbitos en la energía del flujo, propios de dinámicas avulsivas. En segundo término, que la disminución en el ángulo de basculamiento de los cantos rodados hacia el oeste pudiese estar vinculado a un levantamiento tectónico desde el este debido a una traza de falla inversa con vergencia este que no estaría aflorando. Por su posición geográfica, geometría y cinemática, esta traza posiblemente esté asociada a la proyección austral del lineamiento estructural de la falla del Cerro La Cal, cuya proyección en la parte sur de la ciudad de Mendoza nunca fue resuelta.

La información generada aporta al estudio de sistemas deposicionales cuaternarios vinculados a frentes montañosos activos. Esta investigación se realiza como parte del doctorado de J. Oropeza en el marco del Proyecto PICT-3426, dirigido por S. Moreiras.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Moreiras S.M., Giambiagi L.B., Spagnotto S., Nacif S., Mescua J.F., Toural R., 2014. Caracterización de fuentes sismogénicas en el frente orogénico activo de los Andes Centrales a la latitud de la ciudad de Mendoza (32° 50'-33° S). *Andean Geology* 41 (2): 342-361.

Moreiras, S.M., Toural Dapoza, R., Junquera Torrado, S., Gomez, L., Euillades, P., Lenzano, L., 2021. Deformación cuaternaria en el piedemonte mendocino (32° 50' S), Argentina: *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 73(2): A160221.

Rodríguez, E.J., Barton, M., 1993. El Cuaternario de la Llanura. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos. En: *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Mendoza, Relatorio*, V.A. Ramos (ed.). I (14): 173-194. Buenos Aires.

Toural Dapoza, R., Moreiras, S.M., 2018. Aplicación de índices geomorfológicos en el piedemonte neotectónicamente activo de Mendoza (32°S). *GeoActa* 42(2): 45-63.

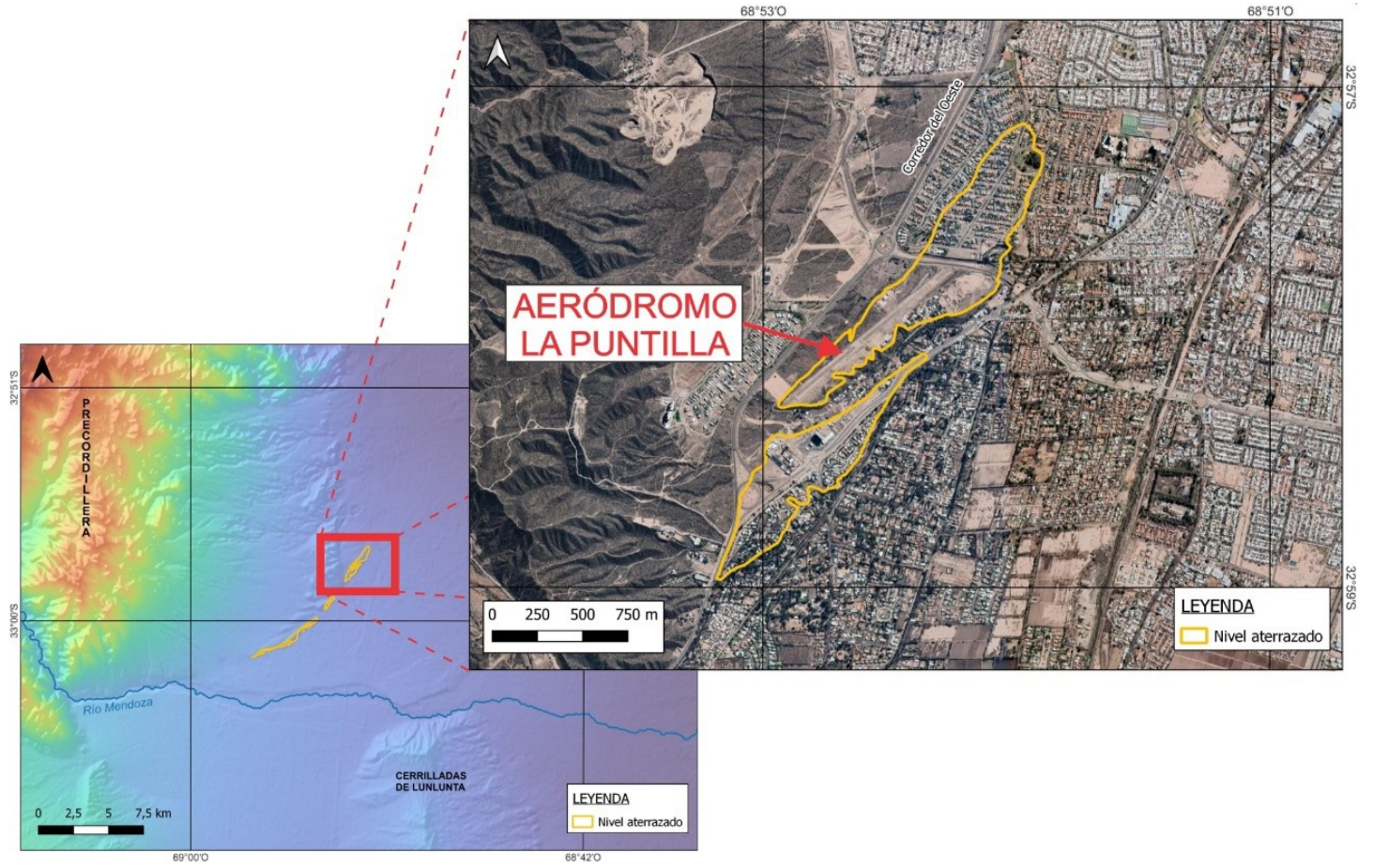


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio (recuadro rojo) y demarcación de nivel aterrazado.

ESTRUCTURAS GENERADAS POR LICUACIÓN SÍSMICA ASOCIADAS AL SISMO DEL 18 DE ENERO DE 2021. SAN JUAN. ARGENTINA

Silvia Beatríz Palacios*¹ y Flavia Tejada^{1,2}

(1) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología. INGEO. FCEFYN-UNSJ. Avda. Ignacio de la Roza 590 Oeste. Complejo Universitario Islas Malvinas. Departamento Rivadavia, Provincia San Juan- Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: silbea09@gmail.com

PALABRAS CLAVE: terremoto, estructuras de licuefacción, procedimiento formal, Villa Media Agua .

En este trabajo se describe y valora la información sísmica que aportan las estructuras de licuación generadas durante el sismo del 18 de enero del 2021, ocurrido en la provincia de San Juan, con epicentro en la localidad de Media Agua, a 40 km al suroeste de la ciudad de San Juan. y su magnitud fue $M_w=6.4$. Los registros históricos de los terremotos de 1894, 1944, 1952 y 1977 acontecidos en la provincia de San Juan, también señalan la ocurrencia de numerosas estructuras de licuación tales como grietas, volcanes de arena, cráteres y asentamientos diferenciales, las que ocasionaron importantes daños a las viviendas y al sector agro industrial de la región. El objetivo del trabajo es mostrar el procedimiento que se aplicó "in situ" para el relevamiento de las estructuras de licuación generadas por el evento de enero de 2021, teniendo en cuenta la fragilidad del material y el tiempo efímero de preservación. Se identificaron, fotografiaron e inventariaron las estructuras, a pocas horas, después de su formación y se efectuó una interpretación respecto del tipo de estructura, su ubicación y distancia del epicentro. Se ubicaron en el mapa general (Figura 1) y se interpretó de manera preliminar la susceptibilidad a la licuación, de los suelos del Departamento Media Agua. Lo que se pretende con este trabajo es corroborar la eficiencia del protocolo ya establecido en estudios previos para que de este modo quede establecido para eventos futuros, un procedimiento formal, aceptado por la comunidad científica.

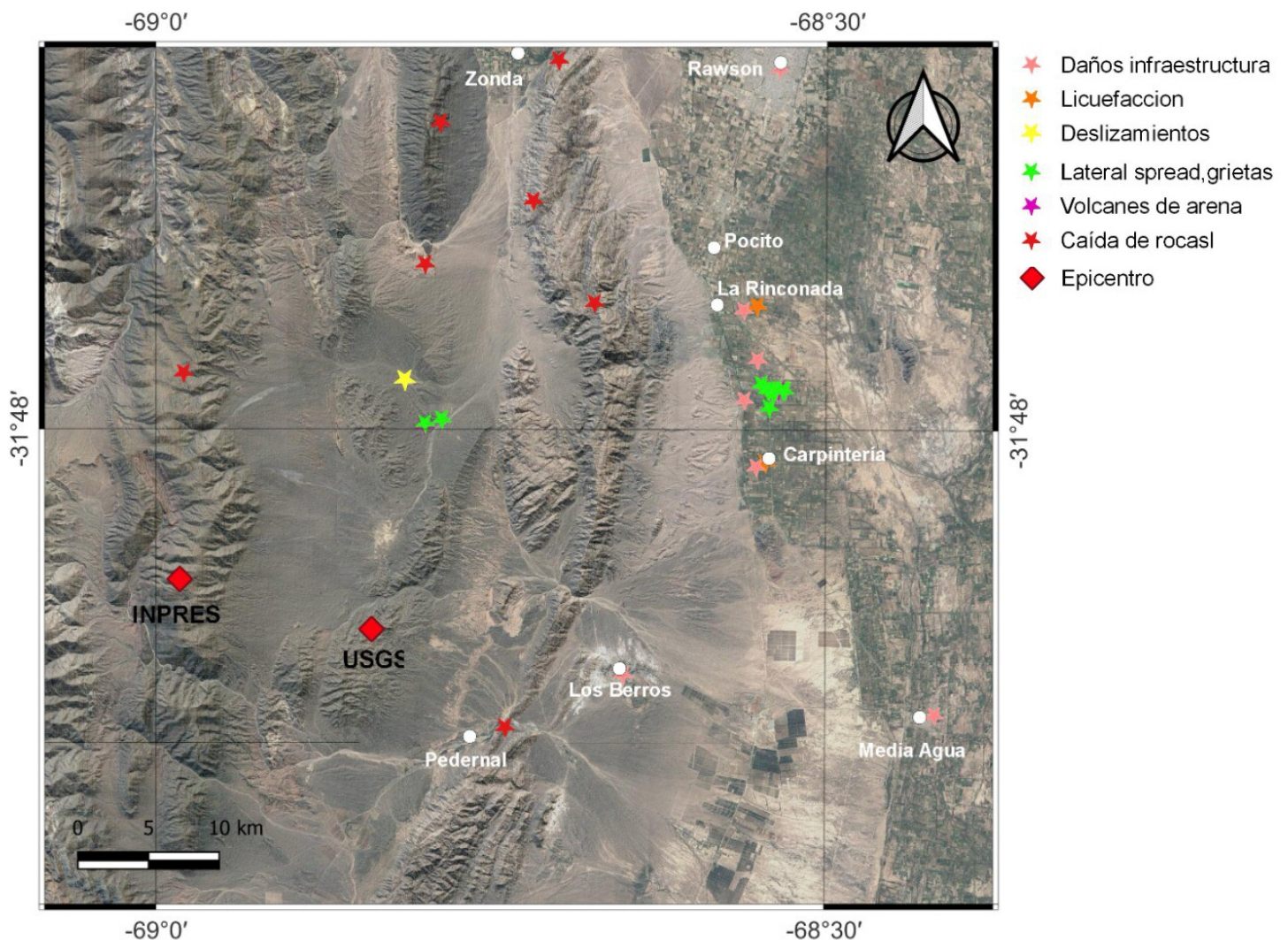


Figura 1. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio.

CARACTERIZACIÓN MORFOTECTÓNICA DEL PIEDEMONTTE ORIENTAL DEL CORDÓN DEL INFIERNILLO, PROVINCIA DE SAN JUAN

Gonzalo Perez^{*1}, M. Romina Onorato^{1,2}, Flavia Tejada Recabarren^{1,2} y Ramiro A. Ferrau¹

(1) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología. INGEO. FCEfyN-UNSA. Avda. Ignacio de la Roza 590 Oeste. Complejo Universitario Islas Malvinas. Departamento Rivadavia, Provincia San Juan- Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: gonzalopezferro95@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Geomorfología Tectónica, Cuaternario, Precordillera.

El área de estudio abarca el piedemonte oriental del Cordón del Infiernillo, en la intersección de las coordenadas 68°48'O y 31°51'S, en la Precordillera Central. El objetivo de este trabajo fue identificar y analizar las estructuras y rasgos neotectónicos, en particular las fallas ubicadas en el área del piedemonte.

Para este análisis se realizó un mapeo geomorfológico del área y la identificación de evidencias morfotectónicas, utilizando el software de acceso libre QGIS 3.16 e imágenes Digital Globe proporcionadas por Google Earth®. El trabajo de campo consistió en el reconocimiento, clasificación y descripción de los niveles aluviales cuaternarios y estructuras mediante marcadores morfotectónicos (escarpas, lineamientos y anomalías en el drenaje) de los sitios de detalle seleccionados previamente durante las tareas de gabinete.

Se reconocieron 3 niveles aluviales cuaternarios (referidos Q1 para el más reciente y Q3 para el más antiguo), el nivel Q3 está afectado por una falla inversa, de rumbo N35°E y buzamiento 33°O. La falla posee un rechazo aproximado de 20 m y pone a la Formación Albarracín del mioceno (Tabbut et al., 1987; Bercowski et al., 1993) en forma de cuña y por encima del nivel aluvial cuaternario Q3. Asociada a esta estructura se reconoció una escarpa muy redondeada y estratos de crecimiento en el nivel Q3. Además, se identificaron lineamientos, y cambios en el drenaje como cambios en el grado de incisión y en la sinuosidad de los cauces (Fig. 1).

Hacia el sur del río de La Flecha, se han identificado alrededor de 9 fallas con actividad cuaternaria (Uliarte et al., 1987). Entre estas cabe destacar dos fallas principales, la denominada falla El Mocho, de cinemática inversa con rumbo N20°E e inclinación promedio de 70°E, llegando hasta valores cercanos a 80°E con escarpa de cara libre hacia el oeste (Perucca y Onorato, 2011). A escasos metros al oeste de esta estructura se ubica la denominada falla Cerro La Chilca, la cual posee un rumbo N15°E. Esta falla es inversa e inclina entre 25° y 30° al oeste y coloca sedimentitas neógenas sobre niveles aluviales Pleistocenos (Perucca y Onorato, 2011).

La estructura analizada en este trabajo forma parte del corredor tectónico Matagusanos-Maradona-Acequiñón (Perucca et al., 1990) que corresponde a una depresión tectónica elongada de rumbo NNE, ubicada entre las unidades morfoestructurales de Precordillera Central al oeste y

Precordillera Oriental al este. Separa dos ambientes estructurales diferentes (zona triangular), uno oriental donde las fallas inversas poseen escarpas con cara libre al oeste y vergencia occidental y otro al oeste donde las escarpas miran al este y poseen vergencia oriental.

A modo preliminar, se infiere que la estructura reconocida en el piedemonte oriental del Cordón del Infiernillo, podría corresponder a una continuación hacia el norte de la falla La Chilca.

Este trabajo, aún en proceso, es una contribución fundamental para el conocimiento estructural del área y de la actividad tectónica cuaternaria en este sector entre la Precordillera Central y Oriental.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Bercowski, F., Ruzycski, L., Jordan, T., Zeitler, P., Caballero, M.M., Pérez, E.I., 1993. Litofacies y edades isotópicas de la secuencia La Chilca y su significado paleogeográfico para el Neógeno de la Precordillera. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 1: 212- 217. Mendoza.

Perucca L., Sanches A., Uliarte E., 1990. Morfotectónica en la zona norte del corredor tectónico Matagusanos-Maradona-Acequiñón, San Juan, Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino Actas 2: 435- 438, San Juan.

Perucca, L.P., Onorato, R., 2011. Fallas con actividad cuaternaria en el corredor tectónico Matagusanos-Maradona-Acequiñón entre los ríos de la Flecha y del Agua, Provincia de San Juan. Revista de la Asociación Geológica Argentina 68(1): 39-52.

Tabbut, K., Neaser, C., Jordan, T. E., Cervený, P., 1987. Edades nuevas por método de trazas de fisión de tobos miopliocenos en las Sierras Pampeanas y la Precordillera Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino, Actas 4: 222-224. San Miguel de Tucumán.

Uliarte, E., Bastías, H., Ruzycski, L., 1987. Morfología y neotectónica en el Cerro La Chilca, Pedernal, Provincia de San Juan, Argentina. En Congreso Geológico Argentino. 10 (págs. 227-230).

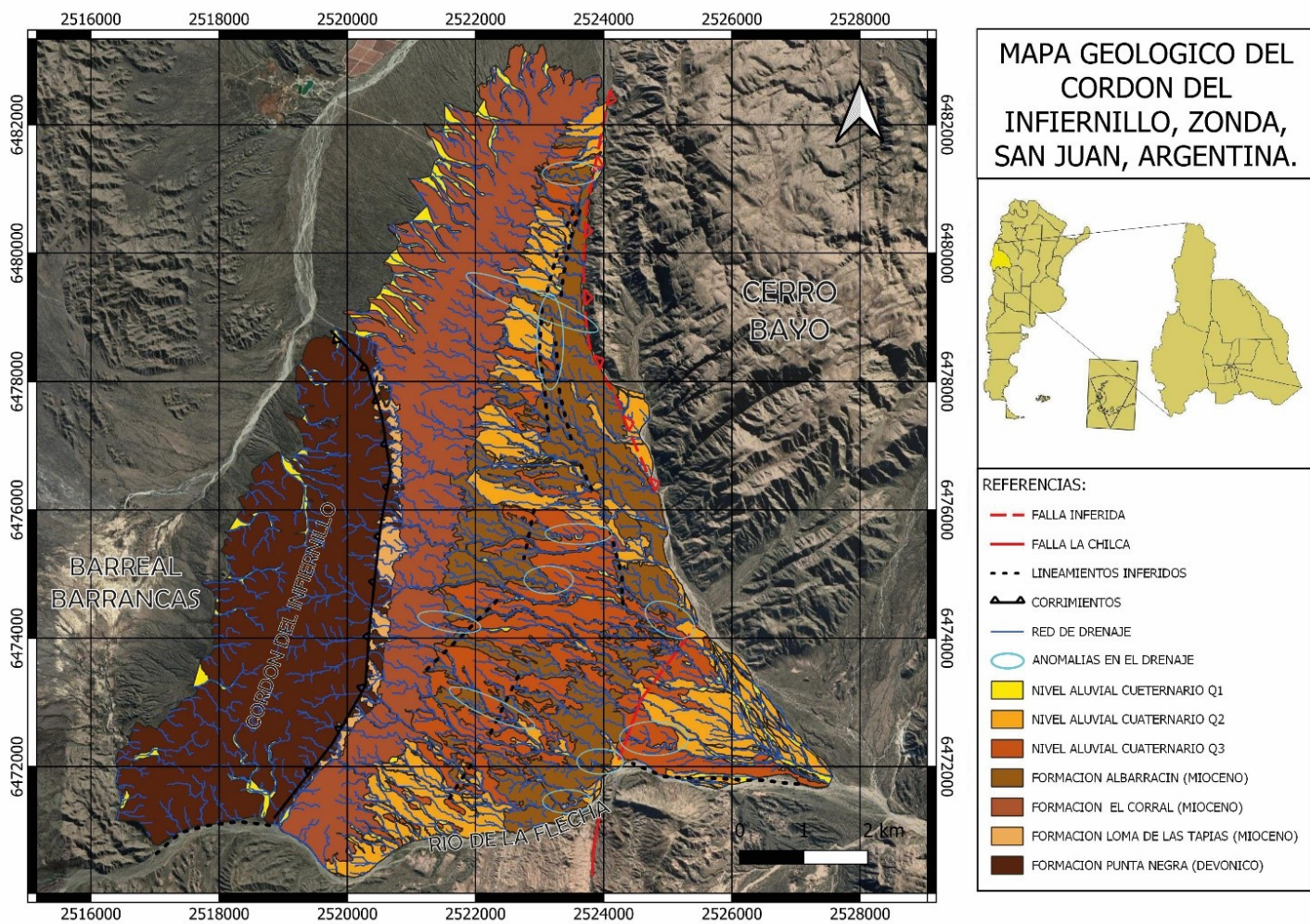


Figura 1. Geología del área de estudio.

APLICACIONES DE LA PERCEPCIÓN REMOTA AL ESTUDIO SÍSMICO EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN

Alejandro Oro^{*1,2}, Pablo A. Blanc^{1,2}

(1) Facultad de Ingeniería, UNSJ, San Juan, Argentina, CPA: J5400ARL.

(2) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología, INGENEO (Instituto de Geología Emiliano P. Aparicio) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNSJ, San Juan, Argentina, CPA: J5402DCS.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. República Argentina.

Autor de correspondencia: alejandro.seryn@gmail.com

PALABRAS CLAVE: percepción remota, sismología, interferometría radar.

En este trabajo se sintetizan dos estudios en los que se han empleado distintas técnicas de percepción remota para analizar los efectos producidos por dos eventos sísmicos: uno ocurrido el 7 de abril de 2020 al sur de la Sierra de Pié de Palo con ML 4.4 y profundidad 14,6 km (Fig. 1A), y el otro con fecha 18 de enero de 2021, cuyo epicentro está ubicado al suroeste de la ciudad de San Juan con Mw 6.4 y profundidad 10 km (INPRES, 2021) (Fig. 1A). En ambos casos se recurrió a la interferometría radar para determinar la ubicación, extensión y magnitud de la deformación cosísmica (Fig. 1C, D).

Materiales y métodos

Se emplearon imágenes Single Look Complex (SLC) de los satélites Sentinel-1A y 1B en modo Interferometric Wide Swath (IW) de las órbitas ascendente y descendente, para generar interferogramas que fueron procesados con SNAP 9.0 (Sentinel Application Platform) y series temporales PS-InSAR (Persistent Scatterer Interferometry) que fueron generadas con StaMPS 4.1-beta_20180814 (Stanford Method for Persistent Scatterers). Para las series temporales se aplicaron correcciones atmosféricas GACOS (Generic Atmospheric Correction Online Service for InSAR). También se emplearon imágenes visibles e infrarrojas Sentinel-2 para crear composiciones RGB a fin de discriminar los parches de polvo de la cobertura de nubes empleando un algoritmo semi-automático de poligonación raster. Para esto se utilizó QGIS.

Resultados

Para el sismo de abril de 2020 se observó que el interferograma cosísmico mostraba un patrón de franjas en forma de "ala de mariposa" en el borde oriental de la Sierra de Pié de Palo así como una línea de quiebre de la fase interferométrica, la cual se extendía hacia el epicentro determinado por el INPRES (Fig. 1E). A raíz de esto, se decidió realizar series temporales las cuales evidenciaron valores de deformación bajos. Los terremotos de magnitud baja a moderada a menudo inducen pequeños desplazamientos del suelo (Fig. 1I). Para tales eventos, los campos de deformación del suelo detectados por la interferometría SAR pueden enmascarse o no ser claramente discernibles de la distribución de franjas debido a la presencia de fuentes de error, como artefactos atmosféricos y residuos topográficos (Bignami et al., 2021). Sin embargo, a partir del análisis efectuado en este trabajo fue posible inferir la existencia de estructuras activas no aflorantes (ciegas o cubiertas) en este sector del flat-slab pampeano, las que constituyen potenciales fuentes sismogénicas.

Para el sismo de enero de 2021 se utilizó la interferometría radar junto con el procesamiento de imágenes visibles, infrarrojas (Fig. 1B) y datos de campo para cuantificar la deformación del suelo asociada con el evento. El objetivo fue identificar la fuente sismogénica y estudiar el alcance de los

efectos secundarios producidos por este evento como ser desprendimientos de rocas, deslizamientos de tierra, expansión lateral, grietas y licuación de suelos. Los resultados de DInSAR sugirieron una deformación centimétrica del suelo alrededor del área epicentral y la presencia de tres anomalías discretas que muestran una deformación localizada relacionada con las estructuras locales y los efectos de sitio (licuación). El primero indicó un desplazamiento sutil en una sección ciega o enterrada del sistema de falla Papagallos (Fig. 1G). La segunda sugirió la ocurrencia de deformación a lo largo del bloque elevado de la falla Rinconada (Fig. 1H). El tercero señalaría las áreas afectadas por los procesos de licuación y asentamiento del suelo en el Valle de Tulum entre las localidades de La Rinconada y Carpintería (Fig. 1H). La extensión total de los efectos secundarios es de ~3.800 km². Los procesos gravitacionales (principalmente desprendimientos de rocas) se distribuyen a lo largo de un terreno geológicamente diverso y en una franja NW, lo que sugiere que su ocurrencia estuvo controlada principalmente por la magnitud de la aceleración provocada por el sismo. Las soluciones del plano de falla del USGS e INPRES permiten dos interpretaciones: un desplazamiento de rumbo sinistral en un plano de falla con tendencia NO o bien un desplazamiento de rumbo dextral en un plano de falla con orientación NE. Finalmente, la serie temporal PS-InSAR de 3 años mostró un levantamiento repentino y permanente en el área del epicentro, consistente con los resultados de la interferometría de doble pasada y la inspección de campo.

Conclusiones

En ambos casos de estudio, las técnicas de percepción remota permitieron suplir la carencia de instrumentos de medición directa en el área epicentral (por ejemplo estaciones permanentes GNSS), proveyendo datos continuos con una gran cobertura. Finalmente hay que mencionar que si bien la utilidad de las técnicas de percepción remota está condicionada a las características del terreno y a las condiciones atmosféricas, su uso permitió determinar con bastante exactitud los efectos principales y secundarios de los sismos estudiados, demostrando el gran potencial de la interferometría DInSAR en el estudio sísmico.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Bignami, C., Antonioli, A., Atzori, S., Kiratzi, A., Polcari, M., Svikas, N., Tolomei, C., Laboratory, G., 2021. Mapping InSAR deformation of low and moderate earthquakes. *Procedia Computer Science* 181: 214–219. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.139>

Corsa, B., Barba-Sevilla, M., Tiampo, K., Meertens, C., 2022. Integration of DInSAR Time Series and GNSS Data for Continuous Volcanic Deformation Monitoring and Eruption Early Warning Applications. *Remote Sensing* 14(3): 784. <https://doi.org/10.3390/rs14030784>

INPRES, 2021. <https://www.inpres.gob.ar>

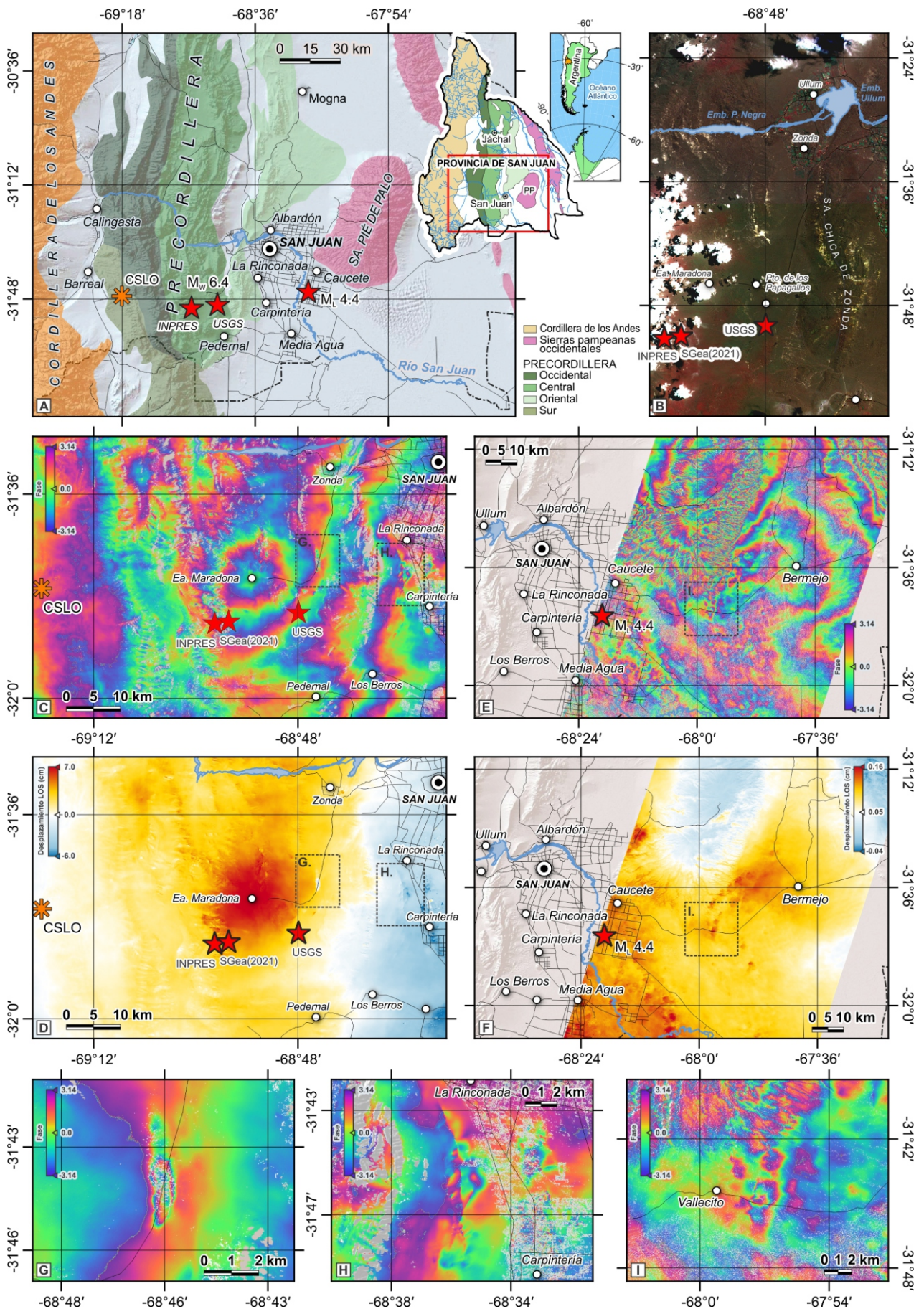


Figura 1. A) Ubicación regional de la zona de estudio. B) Imagen falso color compuesta mediante sustracción de bandas visibles e infrarrojas del satélite Sentinel-2 (deslizamientos visibles como parches amarillos). C) y D) Mapa de fase y mapa de desplazamiento cosísmico del terremoto del 18 de enero de 2021 obtenidos mediante DInSAR. E) y F) Mapa de fase y mapa de desplazamiento cosísmico del terremoto del 7 de abril de 2020 obtenidos mediante DInSAR. G) y H) Anomalías cosísmicas observadas durante el terremoto de Enero de 2021 (Mw 6.4) asociadas a las fallas Papagallos (G) y La Rinconada (H). I) Anomalia co-sísmica asociada al sismo de abril de 2020 (ML 4.4).

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD TECTÓNICA CUATERNARIA DEL SECTOR NOROCCIDENTAL DEL VALLE DE MATAGUSANOS, PRECORDILLERA CENTRAL, DEPARTAMENTO DE ULLUM, SAN JUAN ARGENTINA

Federico M. Haro Sanchez^{*1,3}, L. Martín Rothis^{1,2,3}, Juan Manuel Alcacer^{1,3} y Carlos M. Palacios Bustos²

(1) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología (INGEO-FCEFN-UNSJ). Avda. Ignacio de la Roza 590 Oeste. Complejo Universitario Islas Malvinas. Departamento Rivadavia, Provincia San Juan- Argentina.

(2) Departamento de Geología Facultad de ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: federicoharo58@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Geomorfología, Morfotectónica, Morfoestructura.

La zona de trabajo se ubica en el borde noroccidental de la depresión de Matagusanos entre los 31°01'30"S y 31°07'S, en el departamento Ullum, a 55 km al noroeste de la ciudad de San Juan.

La sierra de Talacasto y su piedemonte oriental se ubican en la provincia geológica de Precordillera Central. A lo largo de su extensión latitudinal el piedemonte exhibe rocas de edad ordovícica, silúrica, neógena y niveles cuaternarios representados en su mayoría por depósitos aluviales. En este sector se han reconocido un conjunto de evidencias de actividad tectónica cuaternaria, como escarpas de falla, niveles aluviales desplazados y anomalías en la red de drenaje. Hacia el sureste de la zona de estudio, Paredes et al. (1996) definieron el Sistema de fallamiento Blanquitos, conformado por fallas subparalelas de rumbo NNO y vergencia hacia el oeste; paralela a la falla Blanquitos, Paredes y Perucca (2000) caracterizaron la falla La Araña, la cual presenta escarpa con cara libre al oeste, con 15° de azimut y buzamiento de 75°E.

El objetivo de este trabajo es analizar la incidencia de la actividad tectónica cuaternaria en los rasgos geomorfológicos del sector noreste del piedemonte oriental de la sierra de Talacasto. Para abordar este objetivo se realizara un análisis geomorfológico y morfotectónico mediante el uso de indicadores geomorfológicos lineales y planares, evidencia geológica de superficie por medio del análisis de imágenes satelitales y relevamiento perfiles estructurales. A partir del uso de un drone y GPS diferencial se realiza relevamiento topográfico de detalle de las escarpas de falla cuaternaria, para cuantificar la deformación asociada a las diferentes estructuras.

A través del análisis geomorfológico se han definido: unidad montañosa, unidad de lomadas y unidad de transición o piedemonte donde se destacan varios niveles aluviales. Por otro lado, en la unidad de transición se han reconocido 4 escarpas a contrapendiente de orientación general N-S que dislocan y basculan niveles aluviales cuaternarios en sectores medios y distales. Las principales estructuras reconocidas presentan una orientación general N-S, se corresponde con fallas inversas inclinando hacia el este, y ángulos de buzamiento entre 60° y 80°. Hacia el oeste los afloramientos están controlados por una tercer estructura de tipo inversa que marca un quiebre en los niveles cuaternarios, esta estructura se encuentra buzando 70° al este y es paralela a los estratos neógenos que se encuentran por debajo. Todas las caras libres de las estructuras (fallas 1, 2,

y 3) se ubican hacia el oeste. Además se reconocieron pliegues y fallas menores que afectan las unidades neógenas presentes.

Por otro lado, se reconoció la presencia de una cuarta estructura, la cual presenta a diferencia de las fallas anteriores vergencia oriental. Esta falla es responsable de la deformación y basculamiento de los afloramientos neógenos y depósitos cuaternarios más occidentales del piedemonte oriental de la sierra de Talacasto. Esta estructura tiene orientación N-S y se observa mayor rechazo hacia el sur de la zona de trabajo y menor hacia el norte de la misma. Esta falla sería parte de la expresión superficial de un corrimiento que presenta las características típicas de Precordillera Central.

Este estudio permitió determinar nuevas estructuras con deformación tectónica cuaternaria en el piedemonte oriental de la sierra de Talacasto. Las estructuras reconocidas se corresponden con un corrimiento de vergencia oriental y tres fallas inversas con vergencia occidental.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Paredes, J.D., Perucca, L.P., Tello, G., 1996. Fallas activas en el bolsón de Matagusanos, San Juan, Argentina. Actas 12° Congreso Geológico de Bolivia 3: 1155-1163. Tarija, Bolivia.

Paredes, J.D., Perucca, L.P., 2000. Fallamiento Cuaternario en la depresión de Matagusanos, San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 55 (1-2): 23-30.

EL TERREMOTO DEL 18 DE ENERO DE 2021, SAN JUAN, ARGENTINA

L. Martín Rothis^{*1,2,3}, L. Patricia Perucca^{1,2}, Federico Haro^{1,2}, M. Romina Onorato^{1,2,3}, Flavia Tejada^{1,2}, Pablo A. Blanc^{1,2}, Paula Santí Malnis^{2,3,4} y Juan Manuel Alcacer^{1,2,3}

(1) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología (INGEO). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590 Oeste. Rivadavia, San Juan, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

(3) Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590 Oeste. Rivadavia, San Juan, Argentina.

(4) Instituto y Museo de Ciencias Naturales (IMCN). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. Av. España Norte esq. Maipu, San Juan, Argentina.

*Autor de correspondencia: marothis@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Neotectónica, Amenaza sísmica, peligro geológico.

La provincia de San Juan es una de las regiones en Argentina más estudiada desde el punto de vista de la neotectónica. En ella en las últimas cuatro décadas, han sido identificadas numerosas estructuras activas –sistemas de fallas y pliegues–, las que tienen diferente grado de estudio y análisis. De igual manera, es considerada una de las regiones con mayor sismicidad registrada a nivel mundial (Alvarado y Beck, 2006). Particularmente, en los últimos 130 años, se han registrado 5 terremotos (1894, 1944, 1952, 1977 y 2021) de características superficiales, con sus profundidades hipocentrales menores a 25 km y magnitudes mayores a Mw 6.4. El más reciente de ellos, por su proximidad a la ciudad de San Juan y su hipocentro somero (< 10 km de profundidad), produjo numerosos daños materiales en viviendas, edificios y rutas, con impacto económico negativo sobre la población sanjuanina. Las características antes mencionadas de este sismo de 2021, aunado a su magnitud moderada a alta, lo hacen de manera natural el objeto de un estudio neotectónico en los días subsiguientes, a fin de determinar las posibles fuentes sismogénicas, así como relevar su área de influencia y procesos secundarios desencadenados, entre otros.

El 18 de enero de 2021 a las 23:46 hora local, se produjo un evento de magnitud Mw 6.4, a una profundidad de 8 km e intensidad máxima VII (INPRES, 2021). Según el INPRES, el epicentro fue determinado sobre el Cordón de las Osamentas, a 50 km al suroeste de la ciudad de San Juan. Este es uno de los eventos más superficiales registrados hasta el momento en la región. Fue percibido con intensidades entre IV y V en las provincias que rodean a la provincia de San Juan, como Mendoza, La Rioja y San Luis. Hacia el Este en territorio argentino, en las provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires, se percibió con menor intensidad, alrededor de III (INPRES, 2021). Incluso, se reportó que pudo percibirse en edificios altos en el estado de San Pablo, Brasil. Por su parte, en regiones de Chile, al Oeste del epicentro, el sismo fue percibido con intensidades de moderadas a débiles.

Numerosas réplicas superficiales (<35 km) se han registrado hacia el noreste del área epicentral (valle de Maradona) con magnitudes inferiores a 4.9 a excepción de un sismo, ocurrido seis días después del evento principal, de magnitud Mw 5. En valle de Maradona y serranías cercanas, se ha reconocido previamente la presencia de al menos 3 fuentes sismogénicas potenciales: los Sistemas de Fallas Maradona, Papagayos y la Falla Osamentas; y

lineamientos menores con rumbo general NE (Perucca et al., 2012; Lara, 2015; Lara et al., 2018). Sin embargo, no se ha encontrado hasta el momento evidencias de ruptura superficial asociadas a la traza de alguna de las fallas definidas previamente o a la generación de una nueva estructura. Lo que se ha identificado son numerosos procesos secundarios, como: caída de rocas, deslizamientos, volcanes de arena, endicamientos de ríos con la subsecuente generación de lagunas y disminución o aumento en los caudales de las vertientes asociadas a las estructuras descritas. La distribución de las réplicas asociadas a este evento están concentradas en el valle de Maradona pero sus hipocentros no siguen un patrón en particular, sino que se presentan de manera aleatoria. La realización de estudios de DinSar muestra una región de morfología circular donde se ha concentrado la deformación en el valle de Maradona con desplazamientos máximos de 20 cm. Esta zona de mayor deformación coincide con la distribución de los epicentros de las réplicas registradas en los días posteriores. Con este trabajo se ha logrado caracterizar desde el punto de vista neotectónico un evento de magnitud moderada a elevada cercano a una ciudad (San Juan), lo que nutre los estudios de evaluación de amenaza sísmica y de prevención del peligro sísmico.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Alvarado, P., Beck, S., 2006. Source characterization of the San Juan (Argentina) crustal earthquakes of 15 January 1944 (Mw 7.0) and 11 June 1952 (Mw 6.8). *Earth and Planetary Science Letters* 243: 615-631.

INPRES, 2021. Obtenido de <http://inpres.gov.ar>

Lara, G., 2015. Análisis de la actividad tectónica cuaternaria en el piedemonte oriental del cordón de las Osamentas Precordillera Central, Provincia de San Juan. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de San Juan, 246.

Lara, G., Perucca, L., Rothis, M., Pantano, A., Sáez, M., 2018. Actividad tectónica cuaternaria del Sistema de Falla Maradona, Precordillera Central, Argentina. *Andean Geology* 45(2): 145-160.

Perucca, L., Lara, G., Vargas, N., 2012. Nueva evidencia de Actividad Tectónica Cuaternaria en la Depresión Zonda-Maradona, Provincia de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 69: 97-105.

THE ASSESSMENT OF THE SEISMIC PARAMETERS OF AN EARTHQUAKE AT THE TRANSITION FROM HISTORICAL TO INSTRUMENTAL SEISMICITY

Franck A. Audemard M.*¹, Alejandra F. Leal G.¹, Sirel C. Colón U.¹, Raquel Vásquez S.¹ y José Antonio Rodríguez A.¹

(1) Venezuelan Foundation for Seismological Research –FUNVISIS–, El Llanito, Caracas 1070, Venezuela.

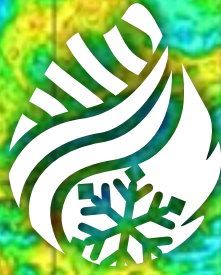
*Autor de correspondencia: faudemard@gmail.com

The San Narciso October 29th, 1900, at the closure of the XIX Century, is actually recognized as the largest crustal earthquake in the seismicity of Venezuela. Its large size (about Mw 7.6) combined to the time of occurrence was promising in terms of available descriptions of its affectation. In fact, a new search and compilation of first-hand testimonies have led to a full reassessment of all of its effects, and consequently of its parameters as well. For years now, Authors have largely agreed that its epicentre lies offshore central Venezuela, which has rendered its hypocentre and magnitude determinations difficult; fact already amply highlighted even in the Venezuelan literature. After determining the value of MM (1956) intensity at 84 points –the largest ever gathered intensity dataset so far in Venezuela for a historical event–, the intensity centre has been localized at $10.80^{\circ} \pm 0.45^{\circ}$ N and $66.25^{\circ} \pm 0.45^{\circ}$ W by applying B&W (1997), which falls on the San Sebastián fault close to shore, on the particular fault segment bounded by the 1812 and 1853 earthquake ruptures to the west and east, respectively. In addition, the magnitude has been estimated at Mw 7.67 and the focal depth at 44.5 ± 2.8 km, after applying local relationships derived from both seismicity and geology.

Within the very large felt area of this event (~250,000 km²; about a ¼ of the country surface), the most affected towns, showing intensity MM IX, were Macuto, Guarenas, Guatire and those lying near the coast of the Barcelona Bay, particularly along the Barlovento coast; most of them being in the coastal northern range of north-central Venezuela.

Besides, the compilation of the first-hand accounts has also provided a wealth of recognized effects on nature (Earthquake Environmental Effects –EEE–), which has promoted the application of the Environmental Seismic Intensity Scale-2007 (ESI-2007), a second intensity scale. The most reported geological effects of this event are lateral spread-related cracks, slides, gas emissions, soil liquefaction and even tsunami waves. They have mainly spread along the coast of north-central Venezuela. Intensity results match well between both scales, only differing in one scale degree (except twice for up to 2 levels): 11 times larger for ESI-2007, 5 larger for MMI and 6 times equal.

As to tsunami data, this event reports occurrence of high waves or inundation at 5 localities (Los Roques Island, Puerto Tuy, Paparo, Río Chico and Barcelona), thus being the tsunami event with more affectation points for Venezuela. Its ITIS-2012 intensity can be as large as IX, but more frequent values are around IV to VII.



S8 - GEOFÍSICA APLICADA AL CUATERNARIO

Coordinadores:

**Juan Manuel Alcácer (INGEO-UNSJ / CONICET)
Agostina Venerdini (CIGEOBIO-CONICET)**

ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO DE ESTRUCTURAS OBLICUAS Y SU INFLUENCIA EN LA EVOLUCIÓN NEOTECTÓNICA DE LAS UNIDADES MORFOESTRUCTURALES DE LOS ANDES CENTRALES A LA LATITUD COMPRENDIDA ENTRE LOS RÍOS SAN JUAN Y JÁCHAL, SAN JUAN, ARGENTINA

Juan Manuel Alcácer*^{1,2} y Federico Haro^{1,2}

(1) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología (INGEO). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590 Oeste. Rivadavia, San Juan, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: alcacersanchez@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Gravimetría, Neotectónica, Estructuras Oblicuas.

La región centro occidental de la República Argentina concentra la mayoría de las deformaciones cuaternarias, en una faja sísmica que se extiende entre los 27° y 33° de latitud sur, comprendiendo de oeste a este, las unidades morfoestructurales Cordillera Principal, Cordillera Frontal, Precordillera, Sierras Pampeanas Occidentales y valles intermontanos asociados. Tectónicamente, esta región constituye un área compleja donde interactúan y se superponen estilos estructurales andinos y pampeanos de rumbo sub-meridional. El presente trabajo tiene como objetivo el análisis e interpretación del conjunto de estructuras conjugadas NO y N-NO, relacionadas con los principales sistemas de fallamiento N-S. Estas estructuras oblicuas segmentan y acomodan la deformación intra-orogénica a la latitud comprendida entre los ríos San Juan y Jáchal.

El análisis gravimétrico, basado en datos terrestres y satelitales, constituye una herramienta fundamental para estudios neotectónicos regionales, puesto que permite obtener una cobertura de datos espacialmente homogénea en aquellas regiones carentes o con desigual distribución de datos. Desde el punto de vista del análisis neotectónico, posibilita conocer la continuidad lateral de las estructuras activas ciegas o no aflorantes en aquellas regiones donde, debido a la existencia de una importante cubierta sedimentaria o de vegetación, o con tasas de erosión superiores a las de preservación, no sería posible detectarlas.

La base de datos empleada en el análisis gravimétrico regional fue obtenida del World Gravity Map 1.0 (WGM 1.0), (Bonvalot et al., 2012). El WGM 1.0 se compone de un conjunto de grillas y cartas de anomalías de gravedad digitales de alta resolución calculadas a escala global a partir modelos de referencia de gravedad como el Modelo Geopotencial Global 2008 (EGM2008; Pavlis et al., 2008) y el modelo de relieve global ETOPO1 (Amante y Eakins, 2009). Por otro lado, el análisis gravimétrico local consistió en el relevamiento de una serie de perfiles gravimétricos O-E y N-S en los principales valles intermontanos. Las mediciones fueron realizadas con una equidistancia promedio de 200 m y con GPS diferencial a fin de garantizar una precisión del orden del centímetro usando un gravímetro SCINTREX CG-5.

El procesamiento de los datos gravimétricos, la posterior aplicación de técnicas de filtrado, el análisis neotectóni-

co y de la red de drenaje, asociados al relevamiento de datos estructurales de superficie, permitieron interpretar no solo la estructuración de los principales cordones montañosos de la región, sino también la evolución tectónica de los valles intermontanos que han sufrido una intensa deformación durante el Cuaternario.

Los resultados obtenidos sugieren que los sistemas de fallamiento N-S que estructuran la región se encuentran interceptados por fajas oblicuas de rumbo NO y N-NO que constituyen zonas de megacizalla pre-neógenas que habrían sido reactivadas durante el Cuaternario.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Amante, C., Eakins, B.W., 2009. ETOPO1 1 arc-minute global relief model: Procedures, data sources and analysis, NOAA Tech. Memo., NESDIS NGDC-24, 19 pp., <https://doi.org/10.7289/V5C8276M>, 2009.

Bonvalot, S., Balmino, G., Briais, A., Kuhn, M., Peyrefitte, A., Vales N., Biancale, R., Gabalda, G., Reinquin, F., Sarrailh, M., 2012. World Gravity Map. Commission for the Geological Map of the World. Eds. BGI-CGMW-CNES-IRD, Paris.

Pavlis, N.K., Holmes, S.A., Kenyon, S.C., Factor, J., 2012. The development and evaluation of the Earth Gravitational Model 2008 (EGM2008). *Journal of Geophysical Research* 117: B04406. doi: 10.1029/2011JB008916.

DETECCIÓN GEOFÍSICA DE RASGOS DE DINÁMICA RETROGRADANTE EN LA COSTA OCEÁNICA DE URUGUAY

Leticia González Carreira^{*1}, E. Barboza Guimarães², H. Inda¹, J. Weschenfelder² y F. Garcia-Rodriguez¹

(1) Centro Universitario Regional del Este, Udelar.

(2) Universidad Federal de Rio Grande del Sur.

*Autor de correspondencia: letigon@fcien.edu.uy

PALABRAS CLAVE: GPR, erosión costera, retrogradante, transgresivo.

Introducción y objetivo

El Georadar (Ground Penetration Radar – GPR), es una técnica geofísica que detecta discontinuidades eléctricas en superficies poco profundas en el orden de decenas de metros. Su funcionamiento se basa en la generación, transmisión, propagación, reflexión y recepción de pulsos electromagnéticos de alta frecuencia (MHz). El objetivo principal de este estudio consiste en conocer los rasgos de subsuperficie mediante el uso del GPR para interpretar la dinámica de la barrera holocénica de la Laguna de Rocha.

Metodología

Se utilizó GPR para estudiar los depósitos sedimentarios que conforman la barra arenosa que conecta a la Laguna de Rocha con el Océano Atlántico. Para el relevamiento de perfiles de GPR se empleó una antena de 80 MHz generando un total de 14 perfiles de 1.000 m de longitud promedio. En gabinete se procesaron los datos obtenidos utilizando dos programas Radan6 y Prism2, disminuyendo los rasgos que se consideraron como ruido y preservando los rasgos que se consideran información a interpretar. Respecto al ruido se detectaron 2 frecuencias de interferencia bien definidas, una de 31 MHz y la otra de 79 MHz. Para realizar la corrección topográfica se utilizó el software Prism2, con apoyo de los datos topográficos corregidos según el punto de control del faro de La Paloma en Arc Gis con el apoyo del complemento XTools Pro. Luego se pasó a la interpretación de los perfiles, identificando rasgos característicos de los reflectores y seleccionando los perfiles más representativos. Estos rasgos fueron representados mediante elementos gráficos utilizando el software de diseño Adobe Illustrator.

Resultados

Se identificaron patrones sedimentarios subsuperficiales en la barrera arenosa de la Laguna de Rocha. Los reflectores presentan dos comportamientos. Los perfiles de dirección SO-NE muestran un patrón de apilamiento agrodacional. Los perfiles paralelos a la línea de costa sugieren

un comportamiento transgresivo, donde los reflectores poseen un patrón de apilamiento retrogradante en dirección al continente. Esto sugiere que las proyecciones de la costa interna de la barrera están asociadas a un apilamiento retrogradante del sistema.

AUSCULTACIÓN DE LA FALLA LA CAL POR MEDIO DE MÉTODOS GEOFÍSICOS

Sebastián Via^{*1}, Emilce Giolo¹, Sebastián Panella¹, Fabián Luján¹, Francisco Calderón¹, Alfredo Cueto¹ y Carlos Frau¹

(1) Centro Regional de Desarrollos Tecnológicos para la Construcción, Sismología e Ingeniería Sísmica (CEREDETEC), Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional - Coronel Rodríguez 273 M5502AJE. Mendoza, Argentina.

*Autor de correspondencia: sebastian.via@frm.utn.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Auscultaciones, fallas, métodos geofísicos.

El presente trabajo tiene como objetivo la contrastación de cuatro métodos geofísicos aplicados a la falla La Cal en el norte de la provincia de Mendoza, falla inversa, con rumbo NNE (5°) y buzamiento de 50° hacia el oeste y su traza ingresaría a la ciudad de Mendoza al sur. En la zona de estudio, la traza de la falla presenta exposición de su escarpa y afloramientos de sedimentos cuaternarios afectados. Los métodos aplicados fueron: perfiles gravimétricos, perfiles geoelectrónicos, magnetometría y el método del cociente espectral H/V que consiste en la utilización de vibraciones ambientales (Calderón et al. 2017). Esta contrastación permite correlacionar los resultados obtenidos hacia zonas del Gran Mendoza donde las probables fallas no presentan exposición en superficie (fallas ciegas) ya que es más difícil aplicar el método geoelectrónico o magnetometría (zona urbana) y de esta forma se pretende validar la técnica del cociente espectral H/V versus los métodos geofísicos.

Método de cociente espectral H/V. Consiste en la utilización de vibraciones ambientales (medidas con un acelerómetro Basalt, Kinematics) para la determinación de efectos de sitio, y es utilizado para la determinación del periodo del suelo (Nakamura 1989). Dicho periodo está relacionado a dos parámetros del suelo, la Vs y la profundidad del estrato sedimentario hasta el lecho rocoso o gravas cementadas, (Giolo et al., 2018 y 2019). Esta técnica permite sospechar de la presencia de estructuras sin expresión morfológica en superficie. Esta información ayuda a direccionar estudios más específicos. La Figura 1, presenta la traza de la falla (amarillo), los puntos de medición (de A a G) y los espectros H/V, donde se pudo determinar variaciones de la frecuencia y el periodo del suelo en los puntos medidos. La falla La Cal presentan una cinemática inversa, mostrando el bloque levantado al oeste. Los resultados obtenidos dan cuenta de la presencia de menor potencia de sedimentos sobre esa margen, alcanzando un pico sobre la traza. Hacia el este las frecuencias bajan lo que permite inferir un estrato sedimentario de mayor profundidad.

Perfil Gravimétrico. Para las mediciones se utilizó un gravímetro LaCoste & Romberg Model G. Los datos de elevación y gravedad se tomaron en cada ubicación del perfil. En el perfil se marca un cambio de tendencia en la anomalía de Bouguer y en la curva del aire libre sobre la traza expuesta de falla La Cal, luego hacia el este se marcan dos cambios que salen de la norma o tendencia regional.

Perfil Geoelectrónico. El instrumento utilizado fue un GDD GRx8-32 Dipolo-Dipolo. En estas mediciones se utilizó el arreglo Dipolo-Dipolo con espaciamiento cada 100 metros. A grandes rasgos, el método geoelectrónico consisten en introducir corriente en el terreno y medir el voltaje producido por la misma en puntos determinados de la superficie. A partir del valor de la corriente inyectada y del voltaje medido, pueden obtenerse resistividad y cargabilidad de zonas en el subsuelo. Nótese en los perfiles como en las progresivas 650-700, en las secciones de resistividad y cargabilidad muestran una discontinuidad un poco más ancha con cierto

y pronunciado buzamiento hacia el oeste.

Mapas Magnetometría. Se utilizó el instrumento GEM GSM-19 Overhauser, a través del cual se pudo construir los mapas RTP o reducción al polo, que representa una técnica de procesamiento de datos que recalcula los datos de intensidad magnética total como si el campo magnético inductor tuviera una inclinación de 90°, es decir, las anomalías toman aproximadamente la misma forma que se observaría en el polo magnético. También se construyó el mapa TMI o Campo Magnético Total, el cual está inclinado con respecto a la horizontal, por lo que el resultado inducido por el campo terrestre sería un desplazamiento del alto hacia el sur de los cuerpos magnéticos y un bajo magnético se ubicaría al norte del cuerpo magnético. Los mapas de polos reducidos pueden ayudar a correlacionar los datos magnéticos con estructuras geológicas.

Conclusiones. Se presentó la aplicación de cuatro métodos geofísicos: técnica (H/V), perfiles gravimétricos, perfiles geoelectrónicos y magnetometría, sobre la falla La Cal. Se encontraron variaciones del periodo del suelo a ambos lados de la traza revelando las distintas potencias de los estratos de suelo hasta la roca. Estas mediciones permitieron constatar la capacidad de la técnica H/V para identificar estructuras, a fin de poderla aplicar para detectar la presencia de estructuras sin manifestación superficial o ciegas. Los perfiles gravimétricos, geoelectrónicos y mapas de magnetometría han respaldado los datos obtenidos a través de la técnica H/V.

Los autores agradecen en forma especial a la empresa de Geofísica Quantec por su predisposición para los trabajos realizados.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Calderon, F.A., Giolo, E.G., Frau, C.D., Guevara, M.G.J., Rodriguez, H. Tornello, M., Lujan, F., Gallucci, R., 2017. Seismic Microzonation and Site Effects Detection Through Microtremors Measures: A Review. Chapter 9 in Handbook of Research on Trends and Digital Advances in Engineering Geology Edited by Nurcihan Ceryan. pp 326 - 349. DOI: 10.4018/978-1-5225-2709-1.ch009

Giolo, E., Frau, C., Calderon, F., Pagano, S., Tornello, M., 2018. Frecuencias naturales de suelos en el núcleo urbano de la ciudad de Mendoza. Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras Vol. 23,2, 157 - 188 (2018), doi: 10.24133/riie.v23i2.967

Giolo, E., Calderon, F., Pagano, S., Via Gatica, S., Frau, C., 2019. La técnica del cociente espectral h/v como herramienta para la determinación de estructuras ciegas. Un caso de estudio en la ciudad de Mendoza, Argentina. Revista de Geología Aplicada, a la Ingeniería y al Ambiente. Numero 43 - Diciembre 2019. ISSN 2422-5703.

Nakamura, Y., 1989. A method for dynamic characteristic estimation of subsurface using microtremors on the ground surface. Quarterly Report of Railway Technical Research Institute 30: 25-33.

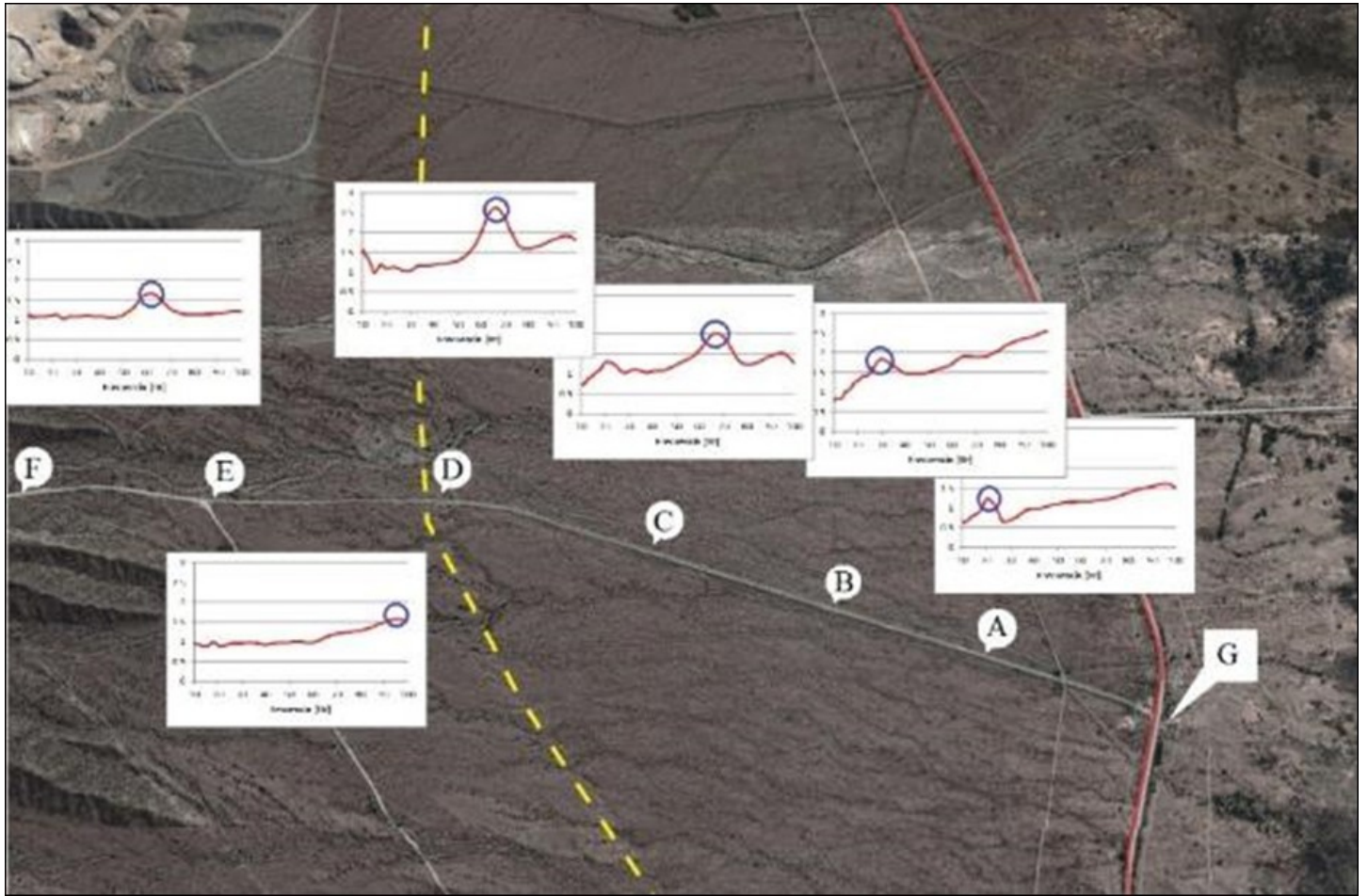


Figura 1. Espectros H/V de los 6 puntos medidos en un perfil transversal a la traza de la falla La Cal. En amarillo la traza de la falla, en gris el perfil de mediciones, sobre un camino.

RELEVAMIENTO GEODÉSICO DEL COMPLEJO VOLCÁNICO CERRO BLANCO, PUNA AUSTRAL, CATAMARCA, ARGENTINA

Ailin Pereira^{*1,3} y Juan Manuel Alcácer^{2,3}

(1) Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), República Argentina.

(2) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología (INGEO), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Av. Ignacio de la Roza 590 Oeste, Rivadavia, San Juan, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: apereira@sec.conae.gov.ar

PALABRAS CLAVE: GNSS, gravimetría, geodesia.

La caldera del Cerro Blanco (CB), ha sido interpretada como una caldera de colapso cuyo origen tuvo lugar hace 4.200 años a partir de una de las erupciones más violentas registradas en los Andes Centrales del Sur durante el Holoceno. Dicha erupción generó la actual caldera del Complejo Volcánico Cerro Blanco (CVCB), cuyo colapso y hundimiento aún se está produciendo actualmente a un ritmo variable del orden de los 0,7 cm/año aproximadamente (Vélez et al., 2020).

El CVCB se ubica en la provincia de Catamarca en el extremo sur del altiplano Andino y ha sido interpretado como un sistema de calderas volcánicas anidadas a las que se asocian abundantes depósitos piroclásticos y actividad dómica, así como diversos campos geotermales activos. La caldera del (CB) cuenta con un diámetro de aproximadamente 5km y se encuentra a una altura promedio de 4.200 m s.n.m. Recientemente se ha detectado una anomalía térmica en el centro de la Caldera (Arnosio et al., 2008; Viramonte et al., 2005).

En el presente trabajo se analizan datos obtenidos en la campaña de relevamiento llevada a cabo durante el mes de abril de 2021, a fin de determinar la deformación asociada al colapso de la caldera del (CB) mediante técnicas de GNSS de alta precisión y técnicas gravimétricas aplicadas in situ. Los resultados obtenidos permitirán comprender los procesos y mecanismos responsables de la deformación de la región, asociada a la subsidencia de la caldera del (CB).

Desde el año 2004, se han realizado mediciones GPS de alta precisión y gravimétricas a partir de una red de medición consistente en puntos fijos instalados en el cráter del (CB) y sus alrededores, con el objetivo de cuantificar mediante diversas técnicas geodésicas la velocidad de hundimiento del volcán (Viramonte et al., 2005).

En la presente campaña, se instaló y midió una red de puntos gravimétricos fijos en la zona de la caldera así como también en los bordes del cráter. Por otro lado se tomaron una serie de puntos a lo largo de perfiles O-E y NO-SE tanto en el interior como en el exterior del cráter (Fig. 1a). Estos puntos fueron materializados en terreno con estacas y se los relevó con un gravímetro Scintrex CG5 y con un GNSS Trimble R6 a fin de obtener coordenadas y alturas con precisión del orden centimétrico, siendo el primer objetivo relacionar las variaciones de gravedad con la elevación, y por consiguiente relacionar los cambios de masa/volumen en profundidad.

Los resultados obtenidos muestran que al comparar datos recolectados con los obtenidos en la campaña gravimétrica del 2005 (Di Filippo et al., 2008), es posible apreciar un descenso general de la gravedad (Fig. 1b), lo que sugeriría una variación de masa.

Al relacionar los cambios de gravedad con los cambios de altura, tanto en función de la latitud como de la longitud, una fuerte correlación entre las variables bajo estudio, siendo la relación entre éstas inversamente proporcional en los perfiles O-E y NO-SE realizados en la zona de estudio (Fig. 1c,d).

Se observó además que la proporcionalidad entre variaciones de altura y gravedad se mantuvo para el periodo 2005–2021 (Fig. 1e,f).

El monitoreo de deformaciones asociadas al colapso de sistemas volcánicos como el analizado en el presente trabajo es de vital importancia para la predicción, prevención y mitigación de posibles erupciones volcánicas futuras y fenómenos de remoción en masa asociados.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Arnosio, M., Becchio, R., Viramonte, J.G., Gropelli, G., Norini G., Corazzato, C., 2005. Geología del Complejo Volcánico Cerro Blanco (26°45' LS - 67°45' LO), Puna Austral. 16° Congreso Geológico Argentino, La Plata., Actas 1: 851 - 858.

Di Filippo, M., Di Nezza, M., Colombi, A., Viramonte, J.G., Toro, B., 2008. Estructura gravimétrica del Complejo Volcánico Cerro blanco, Puna Austral, Argentina. XVII Congreso Geológico Argentino, Actas I: 203 - 204.

Vélez, M.L., Bustos, E., Euillades, L., Blanco, M., López, J.F.S., Barbero, I., Berrocoso, M., Gil Martínez, A., Viramonte, J.G., 2021. Ground deformation at the Cerro Blanco caldera: A case of subsidence at the Central Andes BackArc. *Journal of South American Earth Sciences* (2020). <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102941>.

Viramonte, J.G., Castro Godoy, S., Arnosio, M., Becchio, R., Poodts, M., 2005. El Campo Geotermal de la Caldera de Cerro Blanco, Utilización de Imágenes Aster. 16° Congreso Geológico Argentino, La Plata, Actas 2: 505–512.

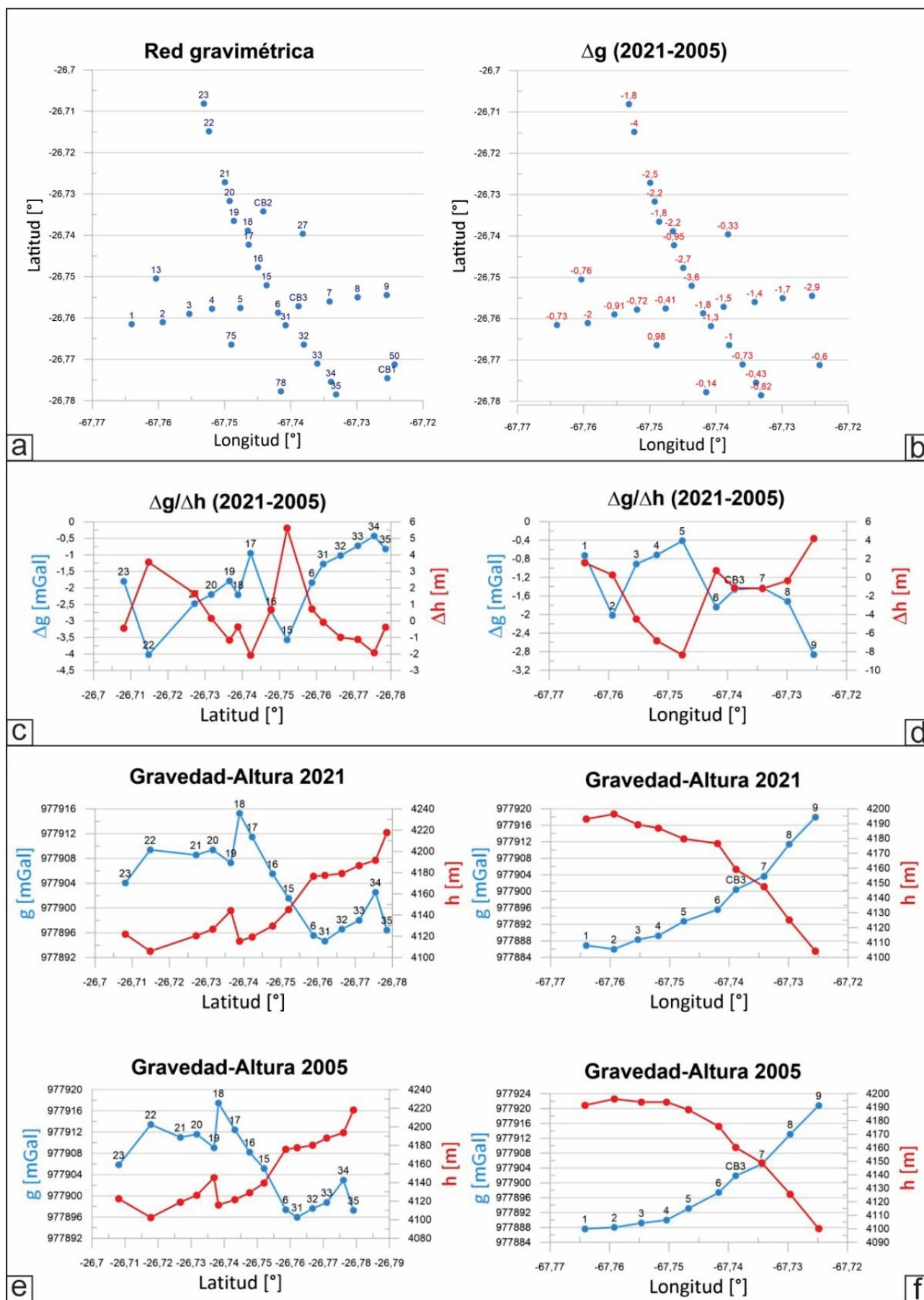


Figura 1. a) puntos relevados en la caldera Cerro Blanco en el 2021; b) variación de gravedad de los puntos entre 2005 y 2012; c) variaciones de altura en relación a las variaciones de gravedad entre las campañas de relevamiento 2021-2005 en función de la latitud; d) variaciones de altura en relación a las variaciones de gravedad entre las campañas de relevamiento 2021-2005 en función de la longitud; e) comparación de la relación gravedad/altura entre las campañas de relevamiento 2021 y 2005 e función de la latitud y f) comparación de la relación gravedad/altura entre las campañas de relevamiento 2021 y 2005 e función de la longitud.

ANÁLISIS DE CAMBIOS HIDROLITOLÓGICOS EN LA ZONA NO SATURADA BASADO EN MÉTODOS DE PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA: IMPACTO SOBRE EL DESARROLLO DE LENTES DE AGUA DULCE EN CORDONES DE PLAYA CUATERNARIOS DEL LITORAL DE BAHÍA SAN BLAS

Santiago Perdomo^{*1}, Eleonora Carol², Nicolás Scivetti³, Pablo J. Bouza³ y María del Pilar Alvarez⁴

(1) Centro de Investigaciones y Transferencia del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (CITNOBA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional Noreste de Buenos Aires, Argentina.

(2) Centro de Investigaciones Geológicas (CIG), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

(3) Instituto Patagónico de Geología y Paleontología (IPGP-CONICET), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

(4) Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina.

*Autor de correspondencia: sperdomo@comunidad.unnoba.edu.ar

PALABRAS CLAVE: sondeos eléctricos verticales, ingresiones marinas, recursos hídricos.

El levantamiento tectónico de la costa patagónica argentina permitió preservar los depósitos de cordones de playa de gravas y arenas generados por diferentes ingresiones marinas que ocurrieron durante el Cuaternario (Pedoja et al., 2011). Estos cordones constituyen morfologías positivas del terreno de alta permeabilidad que favorecen la infiltración del agua de lluvia contribuyendo al desarrollo de lentes de agua dulce por desplazamiento hacia abajo del agua salina circundante de mayor densidad. En el litoral de Bahía San Blas, cordones de playa del MIS1 y MIS5e han sido reconocidos (Fucks et al., 2012; Figs. 1a-c). En esta zona árida, la única fuente de agua dulce para abastecimiento corresponde a lentes de agua subterránea alojada en dichos cordones, en las cuales procesos de salinización han sido evidenciados a partir de estudios hidroquímicos (Carol et al., 2021). El objetivo de este trabajo fue analizar las variaciones que ocurren en las características hidrolitológicas de la zona no saturada (ZNS) y de qué manera las mismas condicionan la infiltración del agua de lluvia en los cordones de playa y, consecuentemente, el desarrollo de lentes de agua dulce.

Para ello, se relevaron 24 sondeos eléctricos verticales (SEVs) en transectas perpendiculares a los cordones de playa. Los datos de los SEVs se adquirieron utilizando un arreglo electródico de tipo Schlumberger con un espaciado máximo de 100 m para los electrodos de corriente. Durante el trabajo de campo se obtuvieron las curvas de resistividad aparente tras hacer circular corriente continua por el circuito de emisión y midiendo la diferencia de potencial generada entre los electrodos de potencial. Para la interpretación de los SEVs, se realizaron sondeos someros y calicatas para definir las características litológicas de la ZNS y se midieron niveles freáticos y la conductividad eléctrica del agua subterránea en 40 perforaciones. Los modelos geofísicos propuestos presentan un error de ajuste inferior al 5% entre la curva observada y calculada. Los resultados obtenidos fueron interpretados dentro del contexto de la evolución geomorfológica – climática cuaternaria del área, a fin de explicar las causas de dichas variaciones.

Dichos modelos para los cordones de playa pleistocenos muestran que la ZNS presenta valores de 6 a 15 Ohm m de resistividad “verdadera”, mientras que en los holocenos es cercana a 100 Ohm m (Figs. 1d y f). Tanto los cordones holocenos como los pleistocenos están conformados por gravas (Figs. 1e y g). No obstante, los pleistocenos presentan desarrollo de suelos de tipo franco arcilloso, cementación carbonática de origen pedogenético (ambas características tiempo dependientes) y presencia de sales evaporíticas (Carol et al., 2021). La presencia de material fino y de sales sería responsable de la disminución en los valores de resistividad registrados en los SEVs. Por debajo de la ZNS en los cordones pleistocenos, el acuífero freático se caracteriza por capas de muy baja resistividad (menos de 5 Ohm m) atribuible a la presencia de agua salobre. Por su parte, en los cordones holocenos el acuífero freático presenta una resistividad intermedia (60 Ohm m), registrándose una

interfase con agua salobre (menos de 5 Ohm m) a aproximadamente 13 m de profundidad. Estas interpretaciones de salinidad del agua fueron verificadas con los valores de conductividad eléctrica del agua medidos en perforaciones adyacentes a los SEVs.

Sobre la base de la evolución geomorfológica – climática del área se interpreta que las condiciones áridas posteriores al MIS5e determinaron la formación de acumulaciones de carbonatos pedogenéticos en los cordones de playa pleistocenos que quedaron expuestos en superficie al descender el nivel del mar. Esta cementación en los depósitos de gravas, sumada a la presencia de suelos franco arcillosos, en los cordones pleistocenos, disminuye la permeabilidad limitando la infiltración de agua de lluvia y, en consecuencia, el desarrollo de una lente de agua dulce. En cambio, si bien los cordones holocenos también fueron expuestos a condiciones de aridez, la tasa de formación de las acumulaciones de carbonatos no fue suficiente para cementar los depósitos de gravas, que a su vez no presentan desarrollo de suelos arcillosos o franco arcillosos. De esta manera la alta permeabilidad de los cordones de playa holocenos no se ve modificada, produciéndose la rápida infiltración de las escasas precipitaciones que ocurren en el área dando lugar a la formación de lentes de agua dulce.

Los estudios geoelectrónicos, junto con el relevamiento de campo, permitieron reconocer a escala regional la presencia de la cementación y sedimentos finos que afectan a la permeabilidad de la ZNS de los cordones pleistocenos, así como también identificar la influencia que esta tiene en el desarrollo de lentes de agua dulce y en consecuencia en la disponibilidad de agua para los pobladores del área.

Agradecimientos: este trabajo se realizó en el marco de los proyectos PICT2017 1131, PICT2019 2124 y Pampa Azul A10.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Fucks, E., Charó, M., Pisano, F., 2012. Aspectos estratigráficos y geomorfológicos del sector oriental patagónico bonaerense, *Revista de la Sociedad Geológica de España* 25(1-2): 29-44.

Pedoja, K., Regard, V., Husson, L., Martinod, J., Guillaume, B., Fucks, E., Iglesias, M., Weill, P., 2011. Uplift of Quaternary shorelines in eastern Patagonia: Darwin revisited. *Geomorphology* 127:121-142.

Carol, E., Perdomo S., Alvarez M., Tanjal C., Bouza P., 2021. Hydrochemical, isotopic, and geophysical studies applied to the evaluation of groundwater salinization processes in quaternary beach ridges in a semiarid coastal area of Northern Patagonia, Argentina. *Water MDPI* 13: 3509. <https://doi.org/10.3390/w13243509>

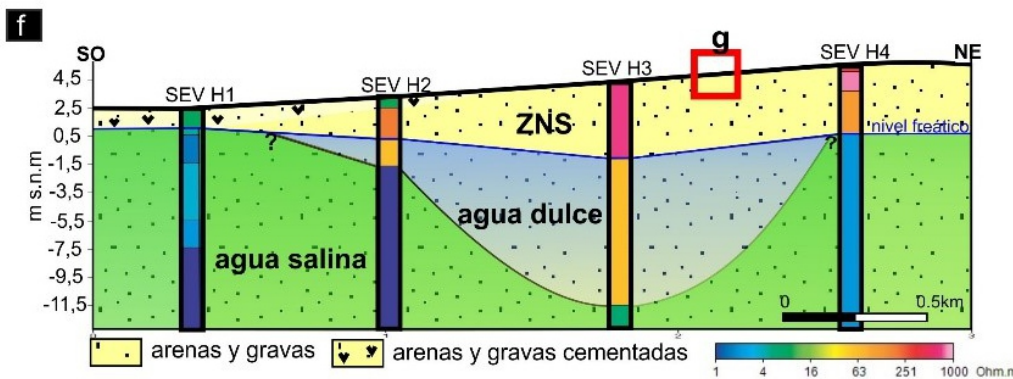
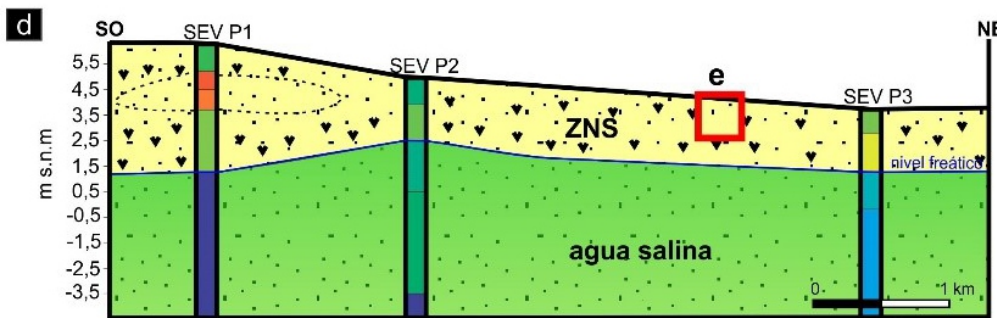
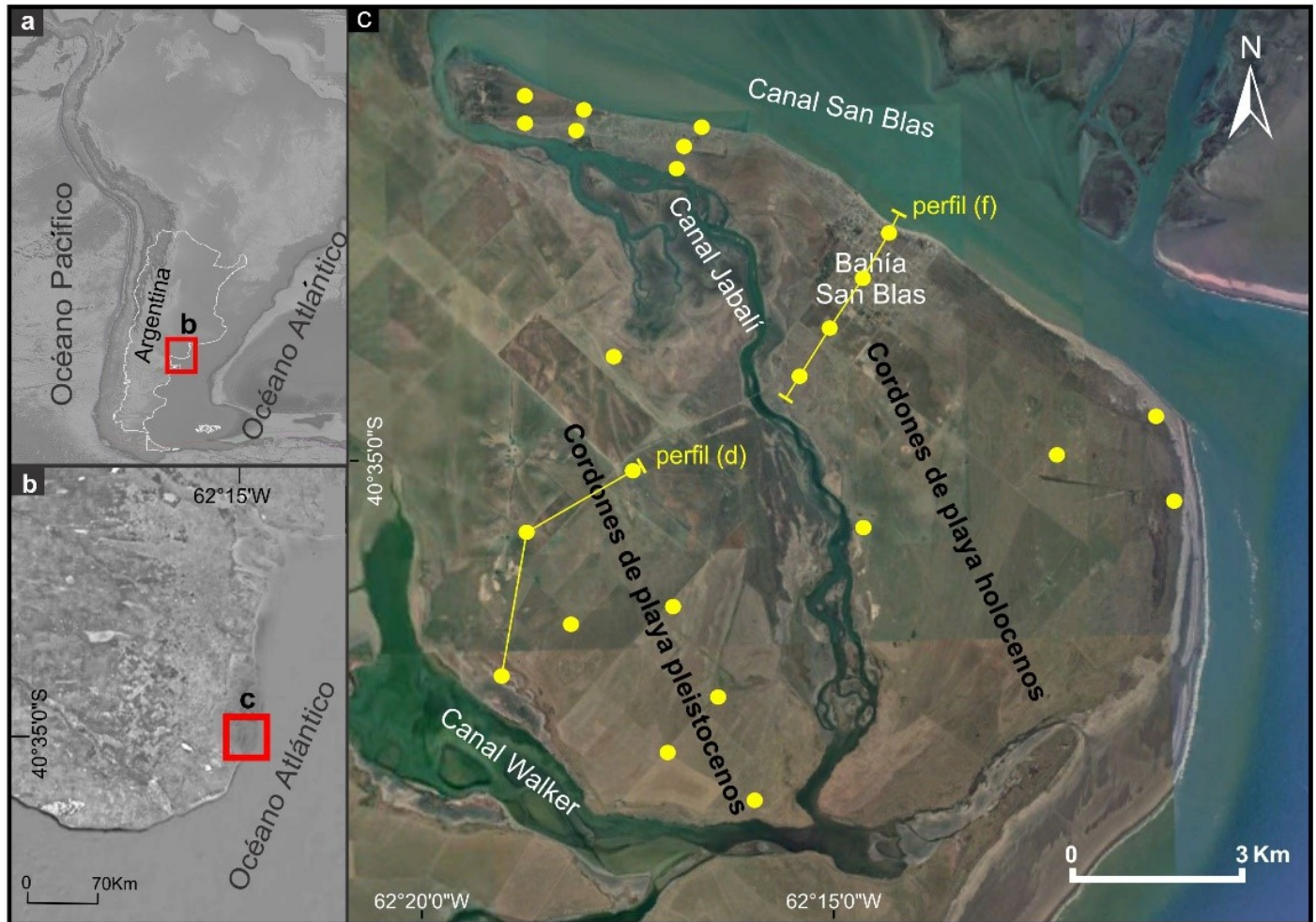


Figura 1. a, b y c: Ubicación del área de estudio, en c se indica con círculos amarillos la localización de los SEVs; d: modelo geoelectrico para los cordones pleistocenos; e: fotografía mostrando un perfil litológico de los cordones pleistocenos compuesto por depósitos de gravas con cementación carbonática; f: modelo geoelectrico para los cordones holocenos; g: fotografía mostrando un perfil litológico de los cordones holocenos compuesto por depósitos de gravas y arenas.

ESTIMACIÓN DEL RÉGIMEN DE ESFUERZOS CORTICALES PARA EL VALLE DE RODEO-IGLESIA

Carolina Rivas^{*1,2} e Inés Bilbao^{1,2}

(1) Centro de Investigaciones de la Geósfera y Biosfera (CIGEOBIO-CONICET). Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan.
(2) Departamento de Geofísica y Astronomía. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan.

*Autor de correspondencia: carolina.rivas@unsj-cuim.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Valle Rodeo-Iglesia, Mecanismos Focales, Régimen de Esfuerzos.

La región del retroarco andino comprendida entre el piedemonte de la Cordillera Frontal y la Precordillera Occidental actualmente bajo compresión, producto de la subducción de la placa de Nazca debajo de la Sudamericana, presenta una elevada complejidad desde el punto de vista tectónico. La presencia de fallas expuestas en superficie, han evidenciado deformaciones corticales las cuales pueden ser estudiadas por diferentes métodos geofísicos. Asimismo, el área bajo estudio ha sido epicentro del terremoto histórico de 1894 que causó grandes daños y alcanzó una intensidad máxima IX en la escala Mercalli Modificada (INPRES, 2021).

Debido a que no es posible predecir la ocurrencia de un terremoto, todos los estudios se encaminan hacia la evaluación de la peligrosidad sísmica y la consecuente mitigación del riesgo asociado.

Para conocer el estilo de deformación sísmica y la carga tectónica presente en el basamento de la Precordillera Occidental, es necesario realizar un análisis de esfuerzos corticales (profundidad hasta 40 km aproximadamente). La estimación realizada para el valle de Rodeo-Iglesia consideró la recopilación de 49 mecanismos focales obtenidos de catálogos internacionales y trabajos previos existentes en la región (Rivas et al., 2021). Dichas soluciones focales indican un fallamiento principalmente de tipo inverso e inverso con componente de rumbo.

La inversión de los parámetros de fallamiento para la población de sismos considerados muestra un esfuerzo compresivo máximo (σ_1) de inclinación 7° con un azimut de 97° y esfuerzo compresivo mínimo (σ_3) de inclinación 82° con un azimut de 294° en concordancia con la mayoría de los mecanismos observados.

Si se compara la orientación del eje de acortamiento máximo del tensor de esfuerzo obtenido con la dirección $N75^\circ E$ (Argus et al., 2011) estimada para la subducción de la placa de Nazca bajo el valle, se puede inferir que, en esta zona de la corteza andina, la compresión generada por la convergencia entre las placas podría explicar parte de la activación de estructuras locales regionales preexistentes que parecen controlar la sismicidad superficial analizada. La diferencia de 22° podría estar relacionada con un comportamiento anisótropo de los materiales que conforman la estructura cortical de la región o bien con una componente que acomoda la deformación más hacia el este en el ambiente de Sierras Pampeanas.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Argus, D.F., Gordon, R.G., DeMets, C., 2011. Geologically current motion of 56 plates relative to the no-net-rotation reference frame. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 12. 13 pp.
<https://doi.org/10.1029/2011GC003751>

INPRES, 2021. Instituto Nacional de Prevención Sísmica. Terremotos históricos ocurridos en la República Argentina. <http://contenidos.inpres.gov.ar/sismologia/historicos>.

Rivas, C., Alcacer, J.M., Ortíz, G., Bilbao, I., Ammirati, J.B., Podesta, M., Alvarado, P., Perucca, L.P., Pérez, I., 2021. Crustal structure of the northern Andean Precordillera, Argentina, based on seismological and gravity data. *Journal of South American Earth Sciences* 111: 103478.
<https://doi.org/10.1016/j.jsames.2021.103478>

CARACTERIZACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DE CORDONES LITORALES EN LA PATAGONIA BASADA EN PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA

María del Pilar Álvarez^{*1}, Nicolás Scivetti², Pablo J. Bouza², Tomás Bosco¹, Lina Videla¹, Sebastián Richiano², Andrés Bilmes² y Eleonora Carol³

(1) Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina.

(2) Instituto Patagónico de Geología y Paleontología (IPGP-CONICET), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

(3) Centro de Investigaciones Geológicas (CIG), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

*Autor de correspondencia: alvarez@cenpal-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: sondeos eléctricos verticales, zonas áridas, recursos hídricos.

Los cordones litorales se componen de sedimentos con texturas medias a gruesas, constituyendo ambientes hidrogeomorfológicos de alta permeabilidad, que favorecen la infiltración del agua de lluvia y su acumulación en forma de lentes subterráneas de agua dulce. En áreas costeras, donde suele dominar el agua subterránea salina, la presencia de lentes de agua dulce representa un recurso hídrico vital para el desarrollo poblacional, especialmente en zonas áridas donde la disponibilidad de agua en cantidad y calidad es escasa. En la costa patagónica argentina, las oscilaciones del nivel de mar que existieron durante el Cuaternario dieron lugar a la depositación de distintas secuencias de cordones litorales (Pedoja et al., 2011). Particularmente en la costa de la provincia de Chubut, entre Camarones y Bahía Bustamante (Fig. 1), existe una secuencia de cordones litorales acumulados durante el Pleistoceno y el Holoceno los cuales han sido asignados al MIS1, MIS5 y MIS7 (Schellmann y Radke, 2010). Estos cordones están constituidos por secuencias de gravas con distintos porcentajes de arena, limo y restos de moluscos intercalados (Aguirre et al., 2006).

En esta zona, el abastecimiento de agua de la población rural se realiza mediante la captación de diferentes fuentes. Las estancias ganaderas ubicadas en los sectores más continentales realizan la captación de agua de vertientes asociadas a rocas volcánicas y/o a los pedimentos de la zona elevada, la cual tiene salinidades entre 900 y 15.000 uS/cm. En cambio, sobre las zonas costeras, el abastecimiento de agua es principalmente a partir de tajamares y vertientes asociadas a cauces efímeros donde la salinidad del agua varía entre 7.000 y 30.000 uS/cm (Alvarez et al., 2021). Frente a la necesidad de contar con nuevas fuentes de agua de baja salinidad, el objetivo del trabajo fue explorar geoelectricamente el agua subterránea alojada en los ambientes de cordones litorales a fin de evaluar su factibilidad como fuente alternativa de abastecimiento.

Se relevaron 6 sondeos eléctricos verticales (SEV) conformando tres transectas, todas ellas con rumbos semiperpendiculares a la elongación morfológica de los cordones litorales (Fig. 1). Cada SEV se realizó con un tendido eléctrico paralelo al rumbo de los cordones, utilizando un arreglo eléctrico de tipo Schlumberger y un espaciado máximo entre los electrodos de corriente (AB) de 100 metros. Los datos de resistividades aparentes fueron procesados con el programa IPI2Win para determinar las resistividades "verdaderas" y el espesor de las capas geoelectricas. Asociado a los SEV, se realizaron calicatas para la descripción de los primeros 50 cm de suelo, atendiendo principalmente a variables que impactan sobre la permeabilidad de los depósitos (granulometría y grado de cementación) y ensayos de infiltración a fin de poder analizar en conjunto estas variables con las variaciones en salinidad del agua subterránea. Finalmente, se realizó un modelado de la distribución de las distintas capas geoelectricas para determinar su vinculación con la hidrogeología del área de estudio.

Los SEVs realizados indican la existencia de un nivel de resistividades elevadas (entre 250 y 1.000 Ohm m) cuyos espesores varían entre 3 y 30 m, atribuibles a una zona no saturada compuesta por gravas con diferentes porcentajes de matriz arenosa. Este paquete limita, en su parte superior, con la superficie o con un pequeño nivel de baja resistividad (suelos o sedimentos arcillosos) y en la base con un nivel de baja resistividad (entre 20 y <1 Ohm m), que indicaría una zona saturada con aguas entre salobres y salinas (Fig. 1). Los suelos asociados a los cordones holocenos son de tipo A-C y la tasa de infiltración del orden de los 26 mm/h. Los asociados a los pleistocenos desarrollan horizontes argílicos y cálcicos donde la tasa de infiltración varía entre 5 y 13 mm/h. En los sitios donde están cubiertos por un manto arenoso (Fig. 1C) la tasa de infiltración es muy elevada (aproximadamente 315 mm/h), aunque el cambio textural abrupto arena/grava con matriz arcillosa que se da a solo 10 cm de la superficie es probable que impida la recarga.

Se concluye preliminarmente que la presencia de los cordones litorales en climas áridos no garantiza la existencia de una lente de agua dulce. En la región estudiada si bien se ha detectado la existencia de un nivel de agua subterránea a profundidades entre 4 y 20 m, su salinidad es elevada y no responde a la morfología de una lente de agua dulce sino que sería atribuible a flujo regional. El desarrollo de suelos con horizontes argílicos y cálcicos es probablemente el principal motivo por el cual estos cordones no constituyen zonas de recarga preferenciales.

Agradecimientos: Este trabajo se desarrolla en el marco de los proyectos PICT2017-1131, PICT2019-2421, Pampa Azul A10 y PI 1674 de la UNPSJB.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Aguirre, M.L., Richiano, S., Negro Sirch, Y., 2006. Palaeoenvironments and palaeoclimates of the Quaternary molluscan faunas from the coastal area of Bahía Vera-Camarones (Chubut, Patagonia). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 229: 251-286.

Alvarez, M. del P., Carol, E., Videla, L.S., Bosto, T, Richiano, S, Bouza, P.J., 2021. Hidroquímica del agua subterránea de un sector costero al sur de Camarones, provincia de Chubut. VI RAGSU, Bariloche, 2022.

Pedoja, K., Regard, V., Husson, L., Martinod, J., Guillaume, B., Fucks, E., Iglesias, M., Weill, P., 2011. Uplift of Quaternary shorelines in eastern Patagonia: Darwin revisited. *Geomorphology* 127:121-142.

Schellmann, G., Radtke, U., 2010. Timing and magnitude of Holocene sea-level changes along the middle and south Patagonian Atlantic coast derived from beach ridge systems, littoral terraces and valley-mouth terraces. *Earth Science Reviews* 103: 1-30.

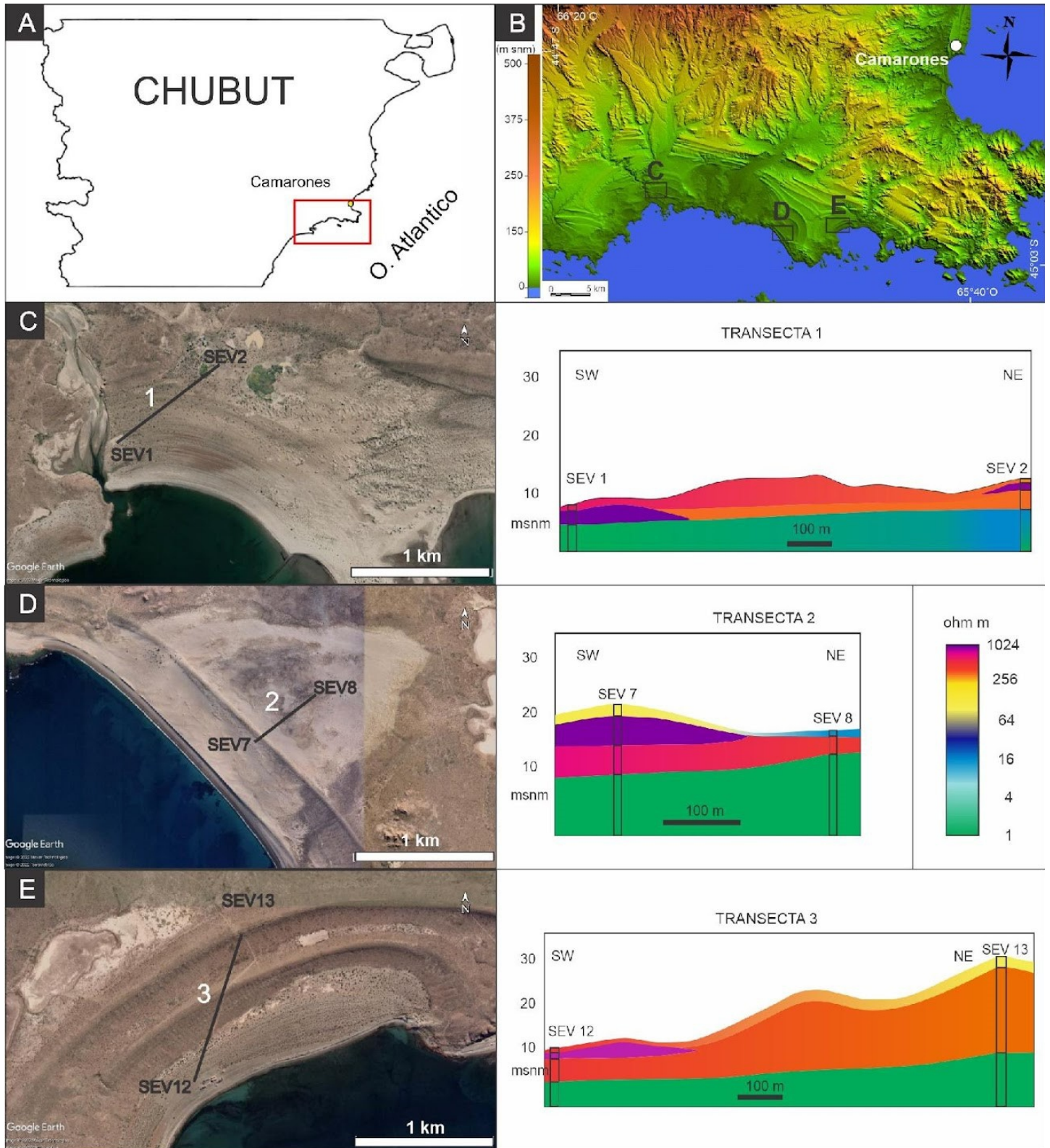


Figura 1. A) Ubicación del área de estudio. B) Modelo de elevación digital del terreno donde se muestra la localización de las transectas. C) Ubicación de la transecta y sección geoelectrica 1. D) Ubicación de la transecta 2 y sección geoelectrica. E) Ubicación de la transecta 3 y sección geoelectrica.



S9 - SESIÓN GENERAL DE CUATERNARIO Y GEOMORFOLOGÍA

Coordinadores:

Laura Patricia Perucca (INGEO-UNSJ / CONICET)

Pablo Andrés Blanc (INGEO-UNSJ / CONICET)

Raúl Emmanuel Ocaña (INGEO-UNSJ / CIGEOBIO-CONICET)

ANÁLISIS DEL RELLENO SEDIMENTARIO DEL LAGO GUILLELMO, PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI, A PARTIR DEL ANÁLISIS DE TESTIGOS SEDIMENTARIOS LACUSTRES, GEORADAR Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Pablo Amat*¹

(1) Instituto Andino-Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (CONICET/UNCO)

*Autor de correspondencia: pabloamat@comahue-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: testigos lacustres, procesos sedimentarios, deltas lacustres.

El Parque Nacional Nahuel Huapi, es afectado por perturbaciones asociadas a erupciones volcánicas y a distintos tipos de procesos de remoción en masa, principalmente flujos asociados a intensas precipitaciones. Con el objetivo de identificar la participación de estos procesos en el relleno sedimentario lacustre, se seleccionó una cuenca de drenaje cuya parte distal se desarrolla sobre el lago Guillermo, ubicada a 35 km al sur de la ciudad de San Carlos de Bariloche (Fig. 1A), cuyo curso principal temporario, que desagua en el lago, es conocido como arroyo La Cantera (Fig. 1B). Este trabajo presenta los resultados preliminares del análisis del relleno sedimentario mediante el análisis de testigos sedimentarios lacustres y perfilajes de georadar, y del análisis superficial de la cuenca seleccionada mediante sistemas de información geográfica y análisis de imágenes satelitales y aéreas.

Se delimitó la cuenca de drenaje utilizando un modelo digital de elevación (MDE) de 3 m de resolución espacial y resolución vertical submétrica generado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) obteniendo sus parámetros morfológicos y su red de drenaje, mediante los programas SAGA GIS y Quantum Gis 3.20.2. Se analizaron imágenes satelitales de Google Earth Pro y fotografías áreas del año 1981 con el fin de identificar procesos y cambios en la superficie. A una distancia de 80 m de la línea de costa se tomaron 3 testigos sedimentarios cortos (< 1 m) mediante un muestreador UWITEC modificado (Fig. 1C). Se realizaron perfilajes del relleno lacustre mediante Georadar (ProEx MALA) (Fig. 1C) posteriormente procesados en Rad Explorer y R GPR. Se realizaron toma de imágenes de rayos x y mediciones de susceptibilidad magnética de los testigos por medio de un dispositivo Bartington con el fin de identificar capas de diferente densidad mineral y poder identificar niveles de interés. Posteriormente se describieron sedimentológicamente y se procedió a submuestrear el testigo Gui220419-3 para calcular contenido de materia orgánica y contenido de agua mediante la técnica loss-on-ignition (Heiri et al., 2001) y por último se realizó un tamizado mecánico expeditivo para determinar granulometrías en niveles de interés.

La cuenca presenta un área de 1.662 km², su perímetro es de 7.529 km y su longitud es de 2.734 m. Sus alturas máximas y mínimas son 1.867,16 y 819,63 m s.n.m. A partir de la visualización del MDE se observó que la parte distal de la red de drenaje se encuentra plenamente afectada por el trazado de la ruta (Fig. 1D). Del análisis de los testigos (Fig. 1E) se desprenden que los mismos están conformados principalmente por tres tipos de depósitos: (1) Depósitos tamaño arena fina a limo arenoso correspondiente a la sedimentación lacustre, con laminación incipiente, encon-

trándose además macrorestos vegetales lacustres asociados a algas carófitas (Fig. 1F). (2) Niveles de tefras, destacándose un nivel observado en los 3 testigos entre los 9-10 cm de profundidad, correlacionable con un pico de susceptibilidad magnética y una disminución de materia orgánica, conformado por fragmentos de ceniza fina representado por vitroclastos pumíceos de color castaño claro y castaño verdoso, de brillo vítreo (Fig. 1G) y vitroclastos escoriáceos de color gris oscuro. En base a la morfología de los vitroclastos y a la ubicación geográfica se le asigno como posible fuente de origen al volcán Calbuco, probablemente la erupción de 1893-1894. (3) En el testigo Gui 1 se encontró un nivel comprendido entre los 42-36 centímetros de profundidad conformado por arena media a muy fina, grano decreciente, con abundantes macro restos vegetales terrestres (fragmentos leñosos, carbón y hojas) (Fig. 1H). Este nivel se interpreta como un depósito asociado a un flujo hiperpícnal posiblemente relacionado a un flujo de detritos que ingresó al lago por un antiguo cauce abandonado que se encuentra en la superficie del sector distal de la cuenca, el cual se pudo determinar a través de las diferentes imágenes analizadas. En cuanto al análisis de los perfilajes con georadar, se obtuvo un radargrama en el cual se observan tres reflectores principales (Fig. 1I), que corresponderían al contacto agua-sedimento, a un nivel de tefra observado en el testigo Gui220419-2 (Gui-2) a los 50-51 cm de profundidad y a un nivel de tefra que por su ubicación se encuentra a más de un metro de profundidad, fuera del rango analizado en los testigos lacustres. Los resultados presentados en este trabajo muestran como los procesos geomorfológicos de mayor energía asociados a flujos hiperpícnales y eventos volcánicos del tipo caída piroclástica inciden directamente en la sedimentación del lago Guillermo.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Heiri, O., Lotter, A.F., Lemcke, G., 2001. Los son ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results: *Journal of Paleolimnology* 25: 101-110.

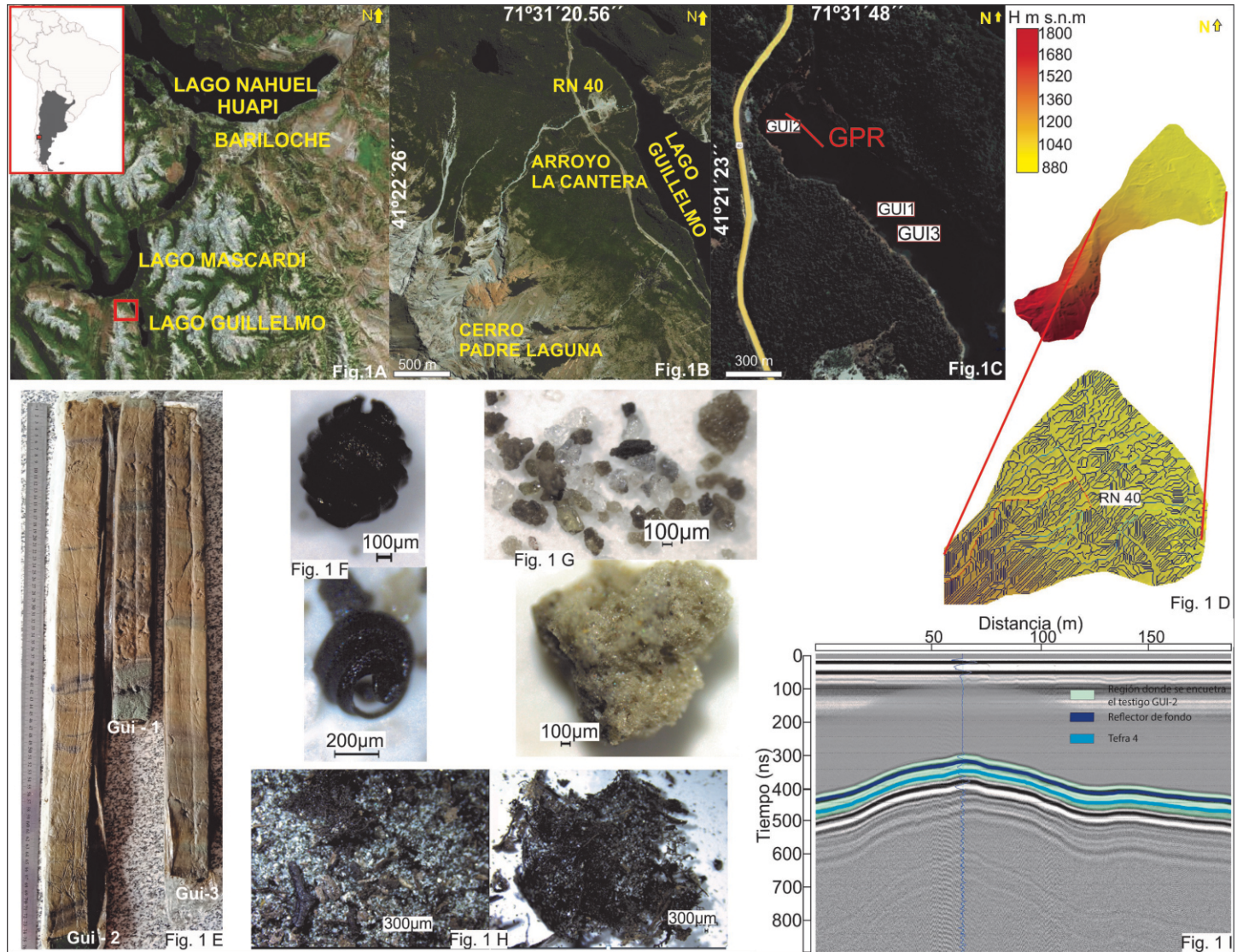


Figura 1. A) Ubicación regional de la zona de estudio, B) Detalle de la zona de estudio próxima al lago Guillermo, C) Ubicación de la toma de los testigos lacustres, la línea roja indica la ubicación del perfilaje, D) Mapa de alturas de la cuenca y detalle de la parte distal donde se aprecia cómo afecta la traza de la ruta la red de drenaje, E) testigos lacustres, F) macro restos vegetales lacustres, G) Vitroclastos pumíceos de color castaño claro y castaño verdoso, H) Macro restos vegetales terrestres, I) Radargrama donde se muestran los reflectores identificados.

INFLUENCIA DE UNA ESTRUCTURA DE PIEDMONTFORELAND EN EL DESARROLLO Y CONFIGURACIÓN DE LOS DEPÓSITOS ALUVIALES DEL PIEDEMONTE OCCIDENTAL DE LA SIERRA DE SAN LUIS. SAN LUIS, ARGENTINA.

Jael Aranda*¹ y Guillermo Ojeda¹

(1) Departamento de Geología, FCFMyN, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de Los Andes 950. San Luis, Argentina.

*Autor de correspondencia: jael.aranda@gmail.com

PALABRAS CLAVE: geomorfología, abanico aluvial, piedmont foreland.

El piedemonte occidental de la sierra de San Luis, entre los 32°44' y 33°17' de latitud Sur, está constituido por depósitos aluviales cuaternarios localizados a diferentes alturas, que han sido agrupados en tres niveles con relaciones de incisión entre ellos. El nivel aluvial I, más antiguo, corresponde a remanentes de abanicos aluviales adosados al knick serrano, integrados por aglomerados y conglomerados gruesos matriz-sostén. El nivel aluvial II, incidido en el anterior, comprende cuerpos de abanicos con morfologías bien diferenciados y preservados, constituidos por conglomerados gruesos clasto-sostén, con intercalaciones de facies arenosas gruesas y estratificación horizontal. Finalmente, se reconoce un nivel aluvial III, integrado por sedimentos limo-arenosos, con relación de corte respecto al nivel anterior (Aranda et al., 2016). La monotonía y configuración espacial de los cuerpos sedimentarios del nivel aluvial II se ve afectada por la presencia de las Serranías de Villa General Roca (Fig. 1.1). Esta topografía es consecuencia de la acción de la falla de Villa General Roca, que representa el corrimiento del frente de deformación de la Sierra de San Luis, hacia el interior de la depresión, asociado al desarrollo de un piedmont foreland (Traverso, 2018). El objetivo de este trabajo es determinar de qué manera las características de estos depósitos pedemontanos se ven condicionadas por los rasgos morfoestructurales del piedemonte en su porción septentrional, al norte de la localidad de Nogolí. Para ello el trabajo se basó, primeramente, en el reconocimiento de los rasgos morfoestructurales y morfológicos del piedemonte mediante imágenes satelitales y Modelos Digitales de Elevación (MDE), con la posterior y necesaria revisión y caracterización en campo.

Se identifica al nivel aluvial II como el de mayor superficie dentro del piedemonte que, aunque con características morfológicas y sedimentológicas disímiles, tiene desarrollo a lo largo de toda la porción proximal-media del piedemonte. Se lo describe como remanentes de cuerpos aluviales con una significativa expresión areal (2 y 11 km²), elongados E-O, con una longitud entre 3 y 7 km. Composicionalmente se caracterizan como conglomerados gruesos a medio, con una moda de aproximadamente 30 cm; se hayan intercalados con bancos de arenas gruesas, con predominio hacia las zonas distales. Los depósitos ubicados al norte de Nogolí (Fig. 1.1) sobreyacen, mediante discordancia angular, a sedimentitas de coloraciones rojizas atribuidas por diferentes autores al Neógeno (Sozziet al., 1995; Costa et al., 2001; entre otros); en tanto que los cuerpos más australes no tienen base aflorante. Por otra parte, el desarrollo de los depósitos aluviales varía notablemente entre los sectores norte y sur. En el primero de los casos, los afloramientos son de tamaños reducidos, dispuestos en estratos irregulares de 2 m de espesor en las zonas proximales y hasta 5 m en las distales; mientras que hacia el sur los depósitos tienen decenas de metros de espesor y la

granulometría decrece notoriamente desde las regiones apicales a distales. Desde los primeros trabajos, han sido definidos en función de sus características sedimentológicas o de la relación que guardan con las superficies de erosión sobre las que se disponen; en este sentido han recibido denominaciones como "mantos detríticos aluviales", "cobertura detrítica", "depósitos de cobertura de pedimentos", entre otros (Sozzi et al., 1995; Costa et al., 2001). La geometría tabular, el escaso espesor de los depósitos en la región septentrional del piedemonte y el hecho de que fehacientemente sobreyacen a una antigua superficie de erosión desarrollada sobre depósitos neógenos, justificaba para los autores mencionados, la utilización de dicha terminología, ya que no se corresponden con las características típicas en forma de cuña de abanicos aluviales. No obstante, recientes investigaciones, de las que se desprende este resumen, muestran que la magnitud de los depósitos en la porción sur, sus características morfológicas y morfométricas, los rasgos sedimentológicos y el típico perfil en cuña que decrece en espesor hacia las zonas distales, ameritan su consideración como abanicos aluviales.

Se considera que la forma tabular documentada para estos depósitos en algunos sectores del piedemonte, y que tienen a los niveles aluviales de Nogolí como el ejemplo más conspicuo, está condicionada por la estructura subyacente del basamento. La estructuración de un sistema de piedmont foreland (Traverso et al., 2018) propicia la elevación de una loza de basamento, generando una superficie cuasi-horizontal y la concomitante reducción del espacio de acomodación, que condiciona el espesor y geometría de los depósitos aluviales.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Aranda, J., 2020. Geomorfología del Cuaternario del piedemonte suroccidental de la sierra de San Luis. San Luis, Argentina. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de San Luis (inédita), 246p., San Luis.

Costa C., Gardini, C., Ortiz Suárez, A., Chiesa, J., Ojeda, G., Rivarola, D., Strasser, E., Morla, P., Ulaco, J., Tognelli, G., Carugno Durán, A., Vinciguerra, H., Salas, D., 2001. Hoja Geológica 3366-I, San Francisco del Monte de Oro. Provincias de San Luis, Mendoza y San Juan. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 278 p., Buenos Aires.

Sozzi, H., Ojeda G., Di Paola, E., 1995. Estratigrafía y sedimentología de abanicos aluviales cenozoicos en el área de Nogolí, San Luis. Revista Asociación Geológica Argentina 50: 165-174.

Traverso, D., 2018. Geomorfología del piedemonte distal del frente occidental de la Sierra de San Luis, en el ámbito de la falla de Villa General Roca. San Luis, Argentina. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de San Luis (Inédita), 52 p., San Luis.

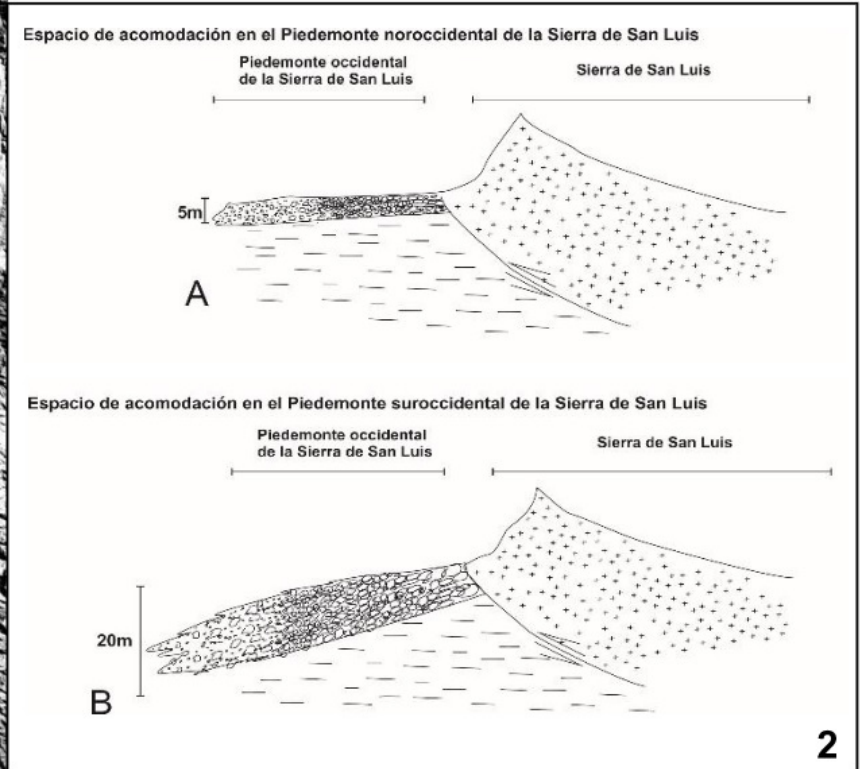
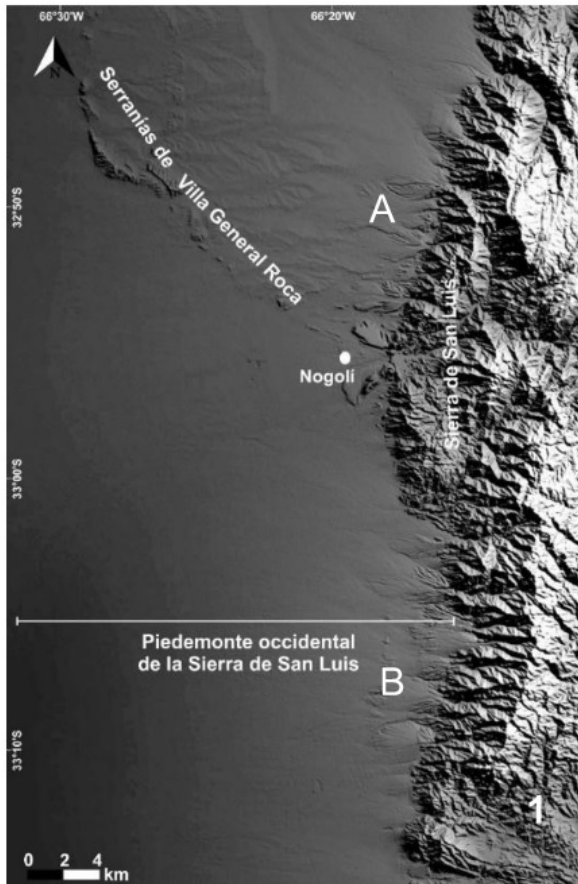


Figura 1. 1) Apariencia del piedemonte occidental de la Sierra de San Luis al Nortede la localidad de Nogoli, donde se destaca la presencia de las Serranías de Villa General Roca. Imagen de sombreado artificial en base a un DEM SRTM de 30m de resolución espacial. 2) Perfiles esquemáticos mostrando la diferencia en el espacio de acomodación entre A. Piedemonte noroccidental de la Sierra de San Luis y B. Piedemonte suroccidental de la Sierra de San Luis. Estas diferencias condicionan el desarrollo de los niveles aluviales en el ámbito pedemontano.

APROXIMACIÓN DE UN MODELO GEOARQUEOLÓGICO DEL ÁREA PASO DE LAS CARRETAS EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO QUINTO (CENTRO-ESTE DE SAN LUIS): CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA

Jael Aranda*¹ y Mariángeles Borgo²

(1) Departamento de Geología, FCFMyN, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de Los Andes 950. San Luis, Argentina.

(2) CONICET-SAN LUIS. Universidad Nacional de San Luis. Ejército de Los Andes 950. San Luis, Argentina.

*Autor de correspondencia: jael.aranda@gmail.com

PALABRAS CLAVE: modelo geoarqueológico; unidades geomorfológicas; ocupaciones humanas.

Los estudios en el límite de las cuencas alta y media del Río Quinto han permitido identificar un área de canteras arqueológicas, cuya extensión permitió postularla como una de las más grandes del centro del país (Borgo, 2020). En este marco, se han iniciado estudios interdisciplinarios que tienen como objetivo la confección de un modelo geoarqueológico del área de Paso de las Carretas. Estos modelos evolutivos tienen un gran valor predictivo en la localización y la caracterización de los sitios, así como en el entendimiento de la relación con los elementos espaciales que conforman el paisaje (Peña Moné et al., 2005; Sampietro Vattuone y Peña Monné, 2019). Para ello, es importante tener un conocimiento general del funcionamiento geomorfológico y ambiental de las zonas de estudio, mediante la producción de una cartografía detallada del paisaje físico.

Se exponen aquí los primeros avances en la caracterización geomorfológica del área, que permitan a futuro la reconstrucción del relieve previo a su transformación, y la identificación de patrones de ocupación del espacio por parte de las sociedades que habitaron el área durante diferentes momentos del Holoceno medio y tardío. Se presentan los resultados de los trabajos de campo y estudios geomorfológicos y arqueológicos desarrollados sobre la margen del embalse Paso de las Carretas (Fig. 1).

En una primera etapa de la investigación se trabajó en el desarrollo del mapa preliminar de unidades geomorfológicas (Aranda et al., 2022), que a la vez constituye la primera producción cartográfica de detalle para la región y en el cual aún se sigue trabajando (Fig. 1). Se reconocieron 3 unidades geomorfológicas: Lomadas de Paso de las Carretas, caracterizada por el desarrollo de redes de drenaje efímeras, densas y bien jerarquizadas, las cuales muestran primordialmente diseños subdendríticos, con interfluvios anchos y suaves; Planicie loessoide, superficie lisa, monótona, homogénea y con una clara ausencia de redes de drenaje y Planicie loessoide ondulada, definida como una zona transicional entre las unidades antes descriptas, suavemente ondulada, asociada al desarrollo de arroyos efímeros. Las nuevas evidencias relevadas, entre ellas, las diferencias que registran los valles de la unidad de lomadas, permiten dividirla en 2 subunidades geomorfológicas (Fig. 1): Paleosuperficie de erosión de la Sierra de San Luis (I), labrada sobre granitoides pegmatíticos ricos en calcedonia y Terrazas fluviales del Río Quinto (II), sobre sedimentitas cenozoicas; el límite natural queda establecido por la falla San Martín-Saladillo-Paso de las Carretas. En la subunidad II se reconocen remanentes de 3 niveles de terrazas fluviales, asociadas a la actividad del río Quinto. Estas terrazas se localizan en diferentes posiciones altimétricas y actualmente se hayan incididas y disectadas por un nuevo sistema fluvial, que tiene como nivel de base al propio río Quinto; sobre ello se sigue trabajando.

En una segunda etapa de la investigación se busca mostrar la relación existente entre la evolución de las geoformas y los procesos de ocupación humana. Hasta el momento los sitios arqueológicos eran relacionados espacialmente con la subunidad "Paleosuperficie de erosión de la sierra de San Luis" (Fig. 1). Sin embargo, nuevas prospecciones indican la presencia de canteras-taller de calcedonia dispuestas en la subunidad "Terrazas fluviales del Río Quinto" (Nivel T2), labrada sobre sedimentitas neógenas de la Formación Paso de Las Carretas (Fig. 1). Por otra parte, una baja en el nivel del embalse permitió identificar nuevos contextos de ocupación humana, posiblemente con fines residenciales. En este caso los asentamientos pueden asociarse a un nivel de terraza inferior (Nivel T3), de mayor desarrollo areal que en los niveles aterrazados más antiguos y actualmente obliterados por los sedimentos de la planicie loessoide y en parte inundados por el agua del embalse (Fig. 1).

El área Paso de las Carretas posee un gran potencial para las investigaciones geoarqueológicas, que derivan en la importancia de lograr trabajos interdisciplinarios sistemáticos para responder los objetivos planteados en las distintas áreas de conocimiento. Hasta el momento, los estudios han generado resultados positivos que impulsaron un avance en el conocimiento de la distribución de los contextos arqueológicos en un paisaje sumamente modificado. Allí, los sitios se diferencian en su funcionalidad y emplazamiento. Es así como, las lomadas resultan en espacios donde se llevó a cabo la extracción de recursos líticos; mientras que los niveles de terrazas habrían constituido lugares propicios para el desarrollo de múltiples actividades.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Aranda, J., Borgo, M., Basaez, A., Ojeda, G., 2022. Caracterización geomorfológica del área arqueológica de Paso de las Carretas. San Luis, Argentina. Actas del XXI Congreso Geológico Argentino: 979-980. Puerto Madryn.

Borgo, M., 2020. Fuentes de recursos líticos y estrategias de aprovisionamiento en la cuenca alta y media del Río Quinto (San Luis, Argentina). Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires, Olavarría.

Peña-Monné J.L., Rubio, V., González, J.R., 2005. Aplicación de modelos geomorfológicos evolutivos al estudio de yacimientos arqueológicos en medios semiáridos (Depresión del Ebro, España). X Coloquio Ibérico de Geografía. A Geografía ibérica no cotexto europeo. Évora, 15 p. Edición CD http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_X_Coloquio_Iberico_Geografia/pdfs/076.pdf

Sampietro M.M., Peña Moné, J.L., 2019. Cambios ambientales y geoarqueología en medios áridos/semiáridos: propuesta metodológica. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana: 565-584.

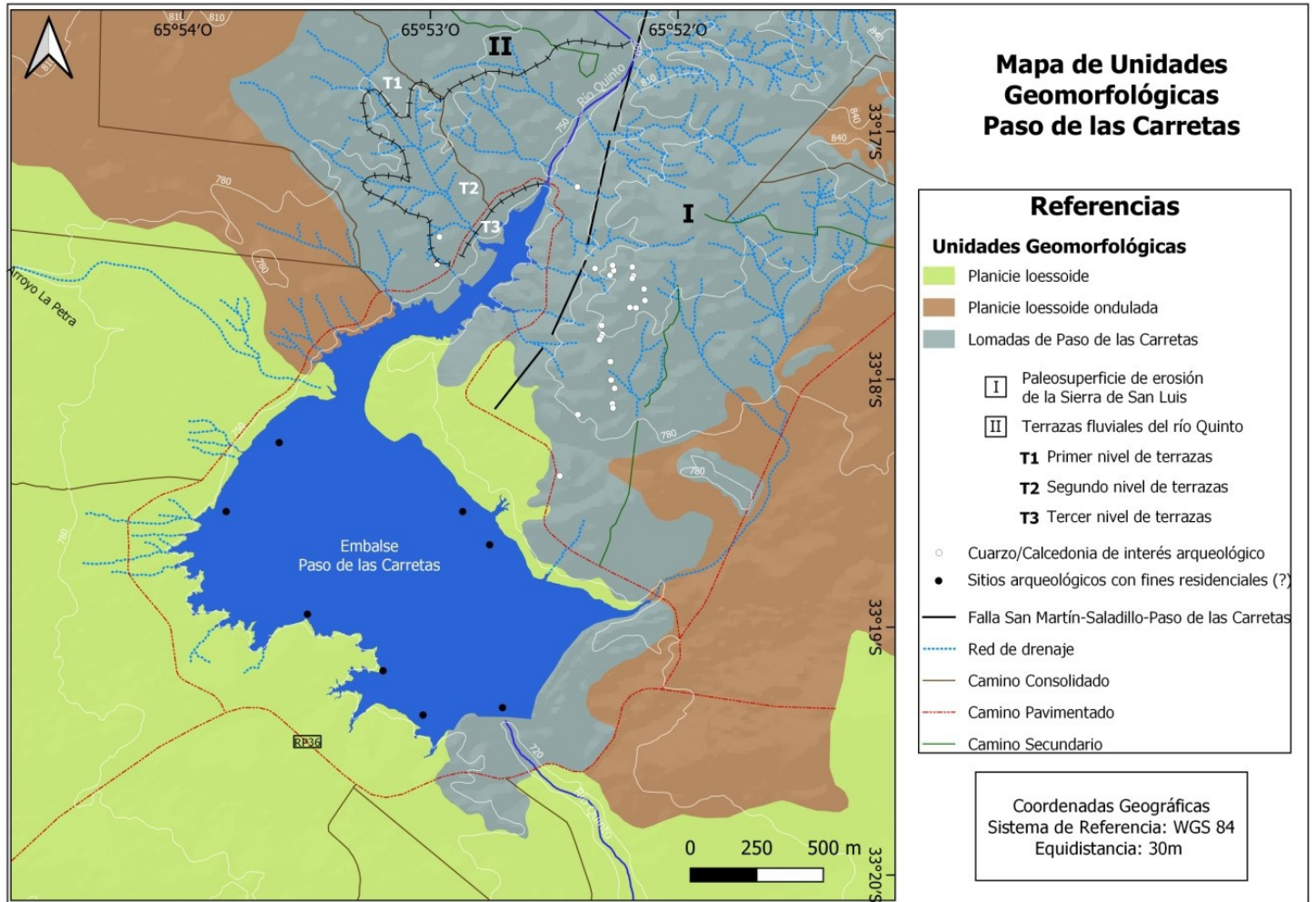


Figura 1. Mapa de unidades geomorfológicas y su relación con la ubicación de los contextos arqueológicos en Paso de las Carretas (Tomado y modificado de Aranda et al., 2022).

APLICACIÓN DE UN ÍNDICE DE CONECTIVIDAD SEDIMENTOLÓGICA EN LA CUENCA DEL RÍO ALPA CORRAL (CÓRDOBA): POTENCIALIDAD Y LIMITACIONES

M. Eugenia Benito^{*1,2}, María J. Andreazzini¹, Susana B. Degiovanni¹, María Santinelli^{1,2}, Karina V. Echevarria^{1,2} y Nelso C. Doffo^{1,2}

(1) Departamento de Geología-Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales-Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta Nac. N° 36, km 601. X5804BYA, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

(2) Instituto de Ciencias de la Tierra, Biodiversidad y Ambiente (ICBIA), CONICET - Universidad Nacional de Río Cuarto.

*Autor de correspondencia: eugeniabenito2@gmail.com / ebenito@exa.uncrc.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Índice de conectividad, Conectividad sedimentológica, litología.

Los estudios de conectividad proveen un marco holístico en el análisis de la transferencia de agua y sedimentos en una cuenca. Particularmente, la conectividad sedimentológica es el grado de vinculación entre fuentes de sedimentos y áreas pendiente abajo, en donde las conexiones conducen a la transferencia de sedimentos, mientras que las desconexiones favorecen el almacenamiento de los mismos (Croke et al., 2005).

Este trabajo analiza la conectividad sedimentológica del río Alpa Corral-Seco (Fig. 1A, cuenca 284 km²), aplicando un índice (IC) desarrollado por Cavalli et al. (2013). Este evalúa la probabilidad de transferencia de sedimentos a la salida de la cuenca, considerando algunos parámetros de la superficie, obtenidos de Modelos Digitales de Elevación (MDE) que ofrecen resistencia al movimiento de los sedimentos. Para esto, se utilizó el software Sed In Connect 2.3 (Crema y Cavalli, 2018), al que se suministró un MDE de Alos Palsar (12.5 m de resolución; <https://search.asf.alaska.edu/>).

La cuenca alta del río Alpa Corral se desarrolla en la Sierra de Comechingones (Sierras Pampeanas, Córdoba), donde afloran rocas graníticas y metamórficas, mientras el tramo medio e inferior drena secuencias de abanicos aluviales pedemontanos (Fig. 1B). Este curso tiene un régimen permanente hasta la salida del ambiente serrano, y efímero en el pedemontano, donde se denomina río Seco (Fig. 1A).

Los resultados muestran una mayor conectividad de sedimento en el sector serrano y menor hacia el piedemonte (Fig. 1C). Se destacan paleosuperficies remanentes con pendientes bajas (3%) y relieve suavemente ondulado, parcialmente cubierta por depósitos eólicos ("pampas de altura"; Fig. 1B), caracterizadas por IC medio a bajo (Fig. 1C y D-Ia). Las unidades interna y cuspidal (Fig. 1B) tienen pendientes mayores (40%), valles encajonados, afloramientos rocosos resistentes a la erosión y exhiben una conectividad media a alta (Fig. 1C y D-Ib). En contraparte, la unidad externa del plutón (Fig. 1B), distinguida por una topografía menos abrupta, formas de erosión (tafonis y bochas), importantes almacenamientos (mantos areno gravosos sobre el basamento) y valles anchos con relleno sedimentario, presenta IC menores (Fig. 1C y D-Ic). El resalto topográfico producto del contacto entre la roca granítica y metamórfica (Fig. 1D), concuerda con un nuevo aumento en el IC (Fig. 1C y D-Id). A la salida del sector serrano, el piedemonte se caracteriza por un relieve fuertemente ondulado producto de sistemas de cárcavas instaladas sobre los depósitos fluvio-eólicos (Fig. 1B), esto se traduce en un aumento del IC (Fig. 1C y D-Ie). El resto del área pedemontana presenta un relieve ligeramente convexo y muy suavemente ondulado (pendientes de 1%), y exhibe una caída abrupta de la conectividad (desacople; Fig. 1D), la cual se mantiene hasta el sector inferior de la

cuenca (Fig. 1D-I f) y sólo en algunas barrancas asociadas a paleocanales y a las márgenes del cauce principal, el IC es más alto (Fig. 1C). A lo largo de toda la red de drenaje, el IC es el más elevado de toda la cuenca (Fig. 1C).

En el sector serrano de la cuenca de Alpa Corral, donde los procesos activos están condicionados por la litología, la unidad externa granítica (Fig. 1B), debido a su menor resistencia a la erosión, es una notable fuente de sedimentos areno-gravosos (removilización por arroyada difusa, cárcavas en depósitos sedimentarios de taludes y valles, caída de bloques a los canales), sin embargo, el bajo IC estaría indicando la presencia de gran cantidad de almacenamientos internos, que retardan la llegada de los sedimentos a la salida de la cuenca. En el sector pedemontano con presencia de cárcavas, los valores de IC no reflejan estos sistemas inactivos, con un nivel de base distinto al del cauce actual y una importante cobertura vegetal, ya que no generan grandes aportes de sedimentos al canal principal. Aguas abajo, el IC revela una zona prácticamente desconectada, vinculada al desarrollo de paleoabanicos aluviales (Fig. 1D), donde domina la sedimentación y los procesos erosivos son limitados. Sin embargo, no tiene en cuenta el régimen efímero del río Seco, por lo cual el cauce se mantiene con un IC alto.

Aplicar esta metodología ha permitido hacer un análisis rápido de la conectividad sedimentológica en la cuenca Alpa Corral. Se reconoce que el IC muestra una fuerte influencia de la pendiente y rugosidad del relieve, pero no siempre tiene en cuenta las características geológicas e hidrológicas, importante en el control de la morfodinámica de esta cuenca. Por lo que se considera fundamental contrastar los resultados de estos métodos digitales con observaciones de campo.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Cavalli, M., Trevisani, S., Comiti, F., Marchi, L., 2013. Geomorphometric assessment of spatial sediment connectivity in small alpine catchments. *Geomorphology* 188: 31-41

Crema, S., Cavalli, M., 2018. SedInConnect: a stand-alone, free and open source tool for the assessment of sediment connectivity. *Computers y Geosciences* 111: 39-45.

Croke, J., Mockler, S., Fogarty, P., Takken, I., 2005. Sediment concentration changes in runoff pathways from a forest road network and the resultant spatial pattern of catchment connectivity. *Geomorphology* 68: 257-268.

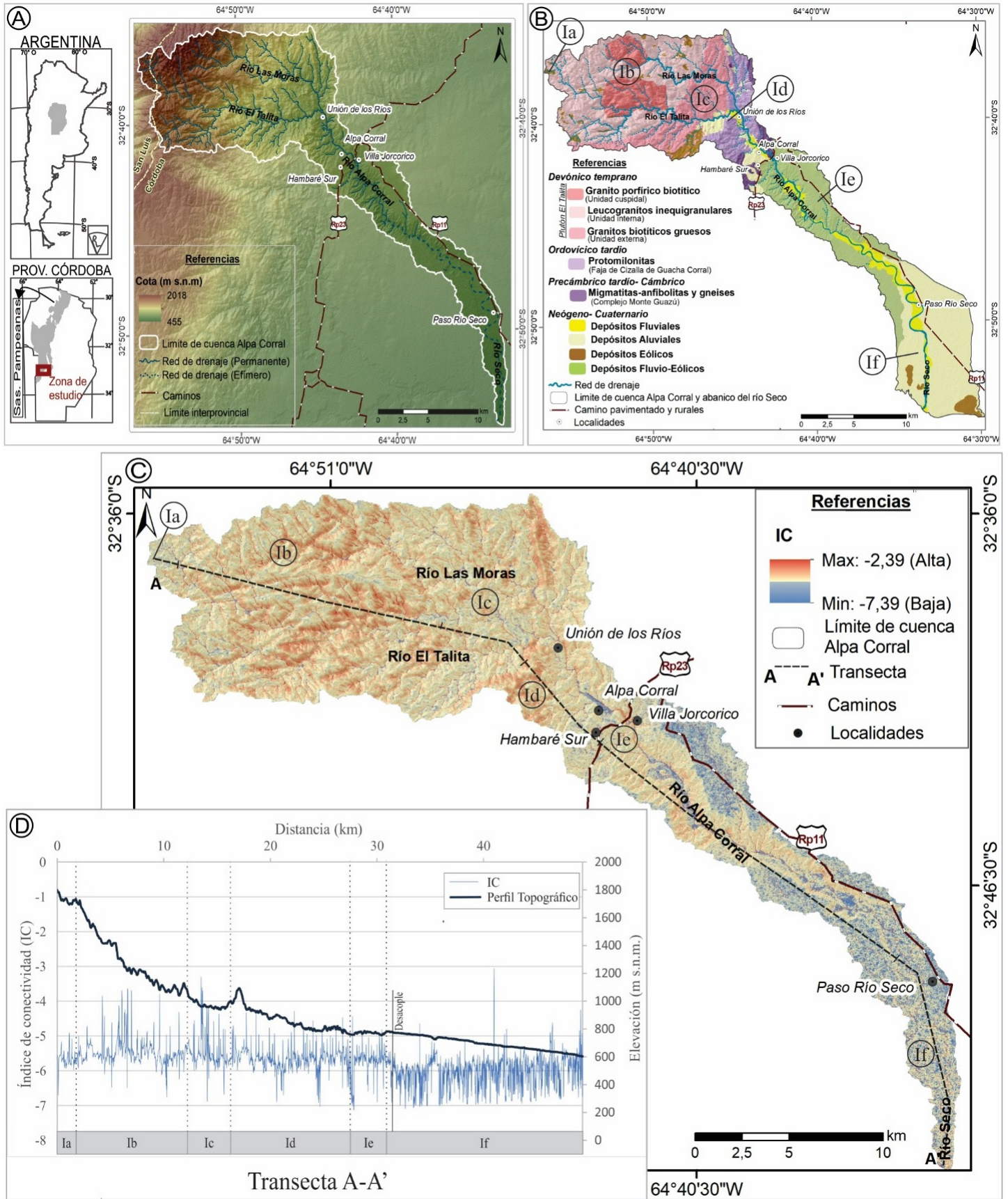


Figura 1. A) Mapa topográfico con red de drenaje y ubicación del área de estudio. B) Mapa geológico de la cuenca Alpa Corral y abanico moderno del río Seco (este último no está incluido en el funcionamiento actual del río Alpa Corral/Seco), se indican las principales unidades litológicas: Ia- Depósitos eólicos remanentes, Ib- Unidad interna y cuspidal, Ic-Unidad externa, Id-Afloramientos metamórficos; Ie- Depósitos fluvio-eólicos con cárcavas, If- Depósitos aluviales y fluviales. C) Mapa del Índice de Conectividad (IC) para la cuenca de Alpa Corral, indicando las unidades litológicas de la Fig. B) superpuestas. D) Perfil topográfico vs valores de IC a lo largo de la transecta A-A', ubicada en el mapa Fig. 1C, en función de cambios litológicos (recuadro gris de la figura D).

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS PARA LA PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EN EL RÍO CHUBUT, PATAGONIA ARGENTINA: EVIDENCIAS A PARTIR DEL MONITOREO DE UNA CUENCA PILOTO

Andrés Bilmes^{*1}, Nicolás Scivetti¹, Gabriel Kaless², Sebastián Lucas¹ y Pablo J. Bouza¹.

(1) Instituto Patagónico de Geología y Paleontología (IPGP), CONICET, CCT CENPAT. Boulevard Brown 2915, CP 9120 Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

(2) Departamento de Ingeniería Civil Hidráulica, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Mitre 655, Trelew, Argentina.

*Autor de correspondencia: andresbilmes@gmail.com

PALABRAS CLAVE: InSar, Structure-from Motion-Multi Stereo, Vehículos aéreos no tripulados.

Los eventos de descarga de sedimentos en la cuenca baja del Río Chubut asociado con lluvias generan graves problemas para la potabilización del agua de más de 250.000 habitantes y el soporte de la actividad agrícola ganadera de unas 42.000 ha de la región (Kaless et al., 2019). Conocer las zonas de potencial aporte de sedimentos al río Chubut y las condiciones necesarias para la erosión y transferencia de los mismos, reviste suma importancia para poder mitigar el impacto negativo de la descarga de sedimentos en el río y establecer planes de manejo del agua.

A partir del estudio de detalle en una cuenca piloto tributaria del río Chubut de 116 km² (Cuenca Sagmata; Fig. 1a) se identificaron y monitorearon zonas potenciales de producción de sedimentos. La metodología de trabajo incluyó dos aproximaciones. Por un lado, se realizó un análisis morfo-métrico de las cuencas de drenaje y mapeo de unidades geológicas y geomorfológicas a escala 1:50.000 utilizando modelos de elevación digital TanDEM-X (12 m/pixel), imágenes satelitales de resolución espacial submétrica y control de campo. Por el otro, se realizó un análisis multitemporal de imágenes SAR provenientes de la Constelación Sentinel-1 y de modelos de elevación digital de alta resolución espacial construidos por fotogrametría Structure from Motion-Multi-View Stereo con plataformas aéreas (Vehículos aéreos no tripulados) y datos de campo relevados con GPS diferencial.

Los resultados preliminares indican que las subcuencas de drenaje Sagamta y Tir Halen son las principales aportantes de sedimentos (Fig. 1a). El análisis multitemporal de imágenes SAR y modelos de elevación digital de alta resolución espacial indican que la principal removilización de sedimentos está vinculada con la localización de las redes de drenaje, en especial en las regiones asociadas con bad lands y escarpas de erosión de depósitos continentales paleógenos (Figs. 1b, 1c). El monitoreo en cursos comparando modelos de elevación digital de alta resolución espacial antes y después de eventos de tormenta indica variaciones en la morfología del paisaje de escala decimétrica, aportando así los primeros datos cuantitativos de la región sobre cuanto material es removilizado. Trabajos en proceso vinculados con monitoreo de zonas de detalle usando modelos de elevación digital de alta resolución espacial permitirán identificar, más allá de la detección de fuentes de sedimentos, de qué manera se producen los mecanismos de transferencia de sedimentos en los tributarios del río Chubut desde sus cabeceras hasta la desembocadura.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Kaless, G., Pascual, M., Flaherty, S., Liberof A., García Aso-rey, M., Brandizi L., Pessacg, N., 2019. Capítulo 22. Ecos de la tormenta de Comodoro Rivadavia en el Valle Inferior del Río Chubut. Aporte de sedimentos al Río Chubut desde la cuenca del Río Chico. En: Paredes J. M. (Ed.) Comodoro Rivadavia y la catástrofe de 2017. Visiones Múltiples para una ciudad en riesgo. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Argentina. 290-303.

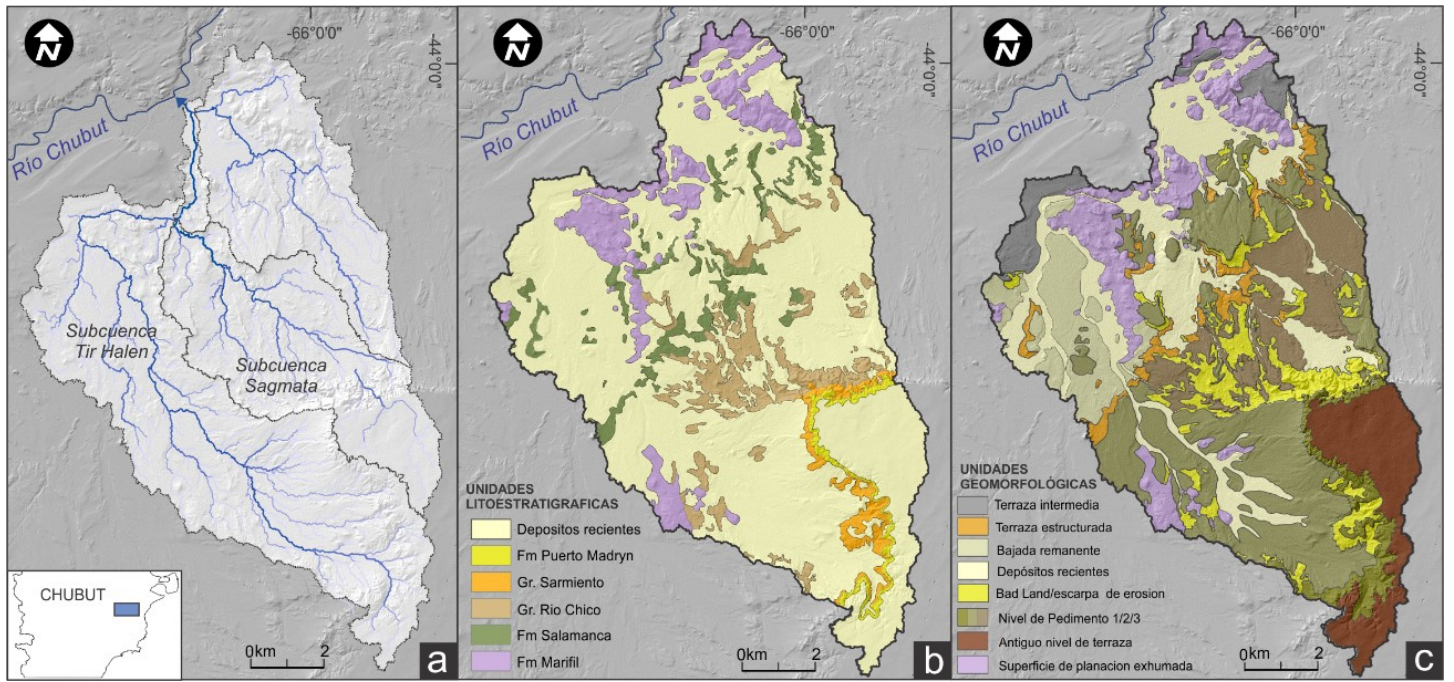


Figura 1. Cuenca Piloto Sagmata. a) Subcuencas de drenaje b) Unidades geológicas c) Unidades Geomorfológicas.

BALANCE DE PROCESOS SUPERFICIALES EN AMBIENTES CRATÓNICOS Y PERICRATÓNICOS DE LA LLANURA CHACO-PAMPEANA, A ESCALA DEL CUATERNARIO

Ernesto Brunetto^{*1}, M. Cecilia Zalazar² y Daniela M. Kröhling³

(1) CICyTTP (CONICET-UADER-Prov. ER), España 149, Diamante, E3105BWA, Entre Ríos.

(2) Investigadora independiente.

(3) CONICET y FICH-UNL, Universidad Nacional del Litoral, S3001XAI, Santa Fe.

*Autor de correspondencia: brunettoernesto@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Pampa Norte, cuenca de antepaís fragmentada, geomorfometría, modelos de procesos superficiales, estratigrafía secuencial.

Las modernas técnicas de geomorfometría y geodesia, combinadas con datos geocronológicos, permiten el desarrollo de análisis semicuantitativos para evaluar la incidencia relativa de los procesos que controlan el registro estratigráfico resultante. A escala de los últimos 1×10^5 años es factible implementar modelos numéricos para estimar balances entre procesos que generan relieve (deformación tectónica cuaternaria y oscilaciones del nivel del mar) y procesos de erosión-sedimentación, aún en ambientes de llanuras, donde las tasas de los procesos son de magnitudes menores que en regiones de montañas.

La Pampa Norte oriental, situada en la cuenca de antepaís fragmentada de las Sierras Pampeanas Orientales (región del flat-slab), es una excelente región de estudio donde pueden integrarse análisis de geomorfología tectónica aplicados a llanuras y estudios de estratigrafía secuencial en ambientes continentales. La cuenca inferior del Río Paraná ha sido sensible a las oscilaciones del nivel del Mar Argentino, durante los últimos ciclos interglaciales-glaciales, controlando el nivel de base de los sistemas fluviales distales (Brunetto et al., 2015). La secuencia característica del Pleistoceno tardío (último ciclo interglacial-glacial) de la región de Pampa Norte oriental muestra un patrón característico en las principales secciones estudiadas (Brunetto et al., 2017). En la base del registro aparecen facies distales de mega-abanicos fluviales. Evidencias geomorfológicas, muestran que éstos han interactuando con el río Paraná durante el Pleistoceno Superior. Actualmente derraman sobre colectores axiales interiores (Río Dulce, cañada San Antonio y Río Salado), controlados por la fragmentación tectónica de la región distal. Estos sistemas distributivos fluviales en su región distal presentan facies palustres, de paleocauces y paleocanales de derrames (Fm Palo Negro). Existe una discordancia regional remarcada por la presencia de un nivel de calcretes, principalmente freáticos. Sobre dicha discordancia sobreyacen sedimentos de redes pobremente canalizadas, retrabajando y disipando formas eólicas (Fm. Carcarañá, MIS3) (Kröhling, 1999). Finalizan la secuencia, las sucesiones de loessoides y loess de la Fm. Tezanos Pinto (MIS3/2).

Sobre la base de este esquema estratigráfico secuencial fue posible diseñar la implementación de un modelo de levantamiento-erosión (incisión y difusión)- sedimentación. Esta metodología, combinada con un modelo de extracción de superficies remanentes de terrazas fluviales a partir de MDEs calibrados y de análisis de perfiles longitudinales de ríos de muy bajas pendientes, fue posible comenzar a establecer una metodología para estimar el balance entre los controles alocíclicos de los sistemas sedimentarios en esta región.

La utilización de marcadores estratigráficos regionales planares (superficie de sedimentación del sector distal de mega-abanicos) permitió estimar tasas de levantamiento de bloques tectónicos entre 0.1-0.4 mm/a y tasas de incisión del orden de 0.09-0.12 mm/a (Brunetto et al., 2017), posteriores a la etapa de sobre-relleno de la cuenca de antepaís. Buscando complejizar y calibrar los modelos de erosión-sedimentación a escala de 1×10^3 años se implementó un modelo de flujo por difusión areal de sedimentos. Se obtuvieron tasas de sedimentación en un rango de 0.09-0.19 mm/a (Zalazar, 2020). Por otra parte, se observa que las terrazas altas preservadas se formaron principalmente por un aumento marcado del espacio de acomodación y aumento de las tasas de sedimentación, durante el último máximo interglacial (MIS5). Además, sumada la evidencia sedimentológica y paleontológica, el desarrollo de terrazas fluviales sugiere que el período interglacial MIS5 tuvo condiciones hidro-climáticas más intensas que el actual período interglacial. La integración de los resultados y evidencias observadas sugieren que durante la etapa de highstand del MIS5, las tasas de sedimentación superaron las tasas de deformación por levantamiento de bloques. Durante el ciclo regresivo, descendieron los niveles de base y las tasas de sedimentación, destacándose las tasas de levantamiento e incisión en el balance. A partir de los resultados numéricos interpretamos que durante los ciclos interglaciales-glaciales de esta región se produce un marcado reciclado del relieve que genera una secuencia cuaternaria final relativamente condensada. En consecuencia, la subsidencia neta es baja y por ello las unidades neógenas aparecen próximas en subsuelo o aflorando en el sector más distal de la cuenca de antepaís pampeano.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Brunetto, E., Ferrero, B.S., Noriega, J.I., 2015. Late Pleistocene lithostratigraphy and sequences in the southwestern Mesopotamia (Argentina): Evidences of the last interglacial stage. *Journal of South American Earth Sciences* 58: 111–128. Elsevier Ltd.

Brunetto, E., Kröhling, D.M., Zalazar, M.C., Francisconi, M.C., 2017. Analysis of the interaction between neotectonic and surface processes in a low-land intracratonic setting of South America. *Quaternary International* 438: 141–159.

Kröhling, D.M., 1999. Upper Quaternary geology of the lower Carcarana Basin, North Pampa, Argentina. *Quaternary International* 57–58: 135–148.

Zalazar, M.C., 2020. Modelos geoespaciales de erosión hídrica en la llanura pampeana argentina durante los últimos milenios. *Interfaculty Department of Geoinformatics- Z_GIS*. University of Salzburg. 111 pp.

EVOLUCIÓN CUATERNARIA TARDÍA DE LA REGIÓN DISTAL DEL SISTEMA DE MEGA-ABANICOS FLUVIALES DE LAS SIERRAS PAMPEANAS ORIENTALES

Ernesto Brunetto^{*13}, María Belén Thalmeier²³, Daniela M. Kröhling² y M. Cecilia Zalazar⁴

(1) CICyTTP (CONICET-UADER-Prov. ER), España 149, Diamante, E3105BWA, Entre Ríos.

(2) CONICET y FICH-UNL, Universidad Nacional del Litoral, S3001XAI, Santa Fe.

(3) FCYT-UADER, Univ. Autónoma de Entre Ríos, Ruta 11, 10,5 km Oro Verde, E3100 Entre Ríos.

(4) Investigadora independiente.

*Autor de correspondencia: brunettoernesto@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Pampa Norte, paleocañadas paralelas, mega-abanicos fluviales, cuenca de antepaís fragmentada.

Los mega-abanicos fluviales son grandes sistemas sedimentarios característicos de las cuencas de antepaís distales del frente montañoso andino y de Sierras Pampeanas. En la provincia de Córdoba han sido documentados y mapeados por Kröhling (1999) y Carignano et al. (2014). Por otra parte, en la región central de la Pampa Norte de Argentina, son muy conocidos los trabajos de Pierina Pasotti sobre las primeras evidencias documentadas de neotectónica en la llanura (Pasotti 1974). La investigadora basó su modelo en la descripción de un sistema de paleocañadas paralelas y demostró que conformaba una red de paleodrenaje con dirección principal NE-SO, modificada sustancialmente por deformación tectónica reciente. Estos trabajos se basaron en análisis de fotografías aéreas y de cartas topográficas. Posteriores investigaciones sumaron evidencias de la existencia de un extenso humedal de edad pleistocena tardía (Fm. Palo Negro), afectado por deformación tectónica, principalmente evidenciada por el levantamiento del Bloque de San Guillermo (Brunetto et al., 2017). En el presente trabajo se reporta el primer registro estratigráfico y sedimentológico correspondiente a los depósitos de las paleocañadas referidas en los trabajos antecedentes.

Mediante diferentes procesamientos geomorfométricos de MDE se obtuvieron patrones de drenajes que permitieron identificar los sistemas de mega-abanicos al E de las Sierras de Córdoba y remanentes del sistema de paleocañadas paralelas distales.

Se levantaron perfiles en puntos localizados sobre los paleocauces en sectores actualmente canalizados artificialmente, en el área de Cañada Rosquín, Sastre y El Trébol (centro-oeste de la provincia de Santa Fe, al este del sistema de fallas Tostado-Selva). Las secciones estratigráficas presentan en la base arquitecturas de cauces pobremente encauzados. Son depósitos de limos arenosos muy finos marrones rojizos, que muestran estratificación cruzada en capas inclinadas con muy bajo ángulo. Estos depósitos presentan alto contenido de óxidos de Fe diseminados o en forma de pátinas. Coexisten segregaciones de CaCO₃ que forman placas subhorizontales, intercaladas entre las capas silicoclásticas. En el techo de este estrato basal se observa una discontinuidad de mayor jerarquía, de forma irregular, remarcada por la presencia de un nivel que presenta mayor concentración de carbonatos. Sobre este paquete se observa un estrato de limos y limos arenosos pobremente laminados. Sobreyace en paraconcordancia un estrato tabular de limos y limos arenosos grises, estratificados horizontalmente. Interpretamos la secuencia como depósitos del sistema de paleocauces en condiciones de alta disponibilidad hídrica, evidenciado por el alto contenido de óxidos de Fe. Sobre la discordancia se acumularon depósitos de cauces pobremente encauzados, ahogando y rellenando los paleocauces precedentes. El desarrollo de un calcrete de tipo freático muestra un hiato de sedimentación en condiciones de marcado déficit hídrico, entre períodos de activi-

dad de paleocauces. Los análisis mineralógicos de la unidad basal muestran un muy alto contenido de agregados de partículas de tamaño arena muy fina (70-82%). Este resultado ya había sido reportado en sedimentos de la facies palustre de la Fm. Palo Negro, estudiados en la región (Kröhling et al., 2016). La afinidad sedimentológica y estratigráfica de los depósitos basales estudiados permite interpretar que corresponderían a facies de paleocauces de la Fm. Palo Negro.

La organización regional del sistema de paleocañadas paralelas, las evidencias sedimentológicas y la secuencia estratigráfica observadas en las secciones estudiadas en la región, permiten proponer que la Fm. Palo Negro representa el sector distal del sistema de mega-abanicos de las Sierras Pampeanas orientales, en una etapa de cuenca sobrellenada de antepaís, durante el Último Período Interglacial. El sistema de cañadas paralelas formaba parte del sector distal de lóbulos y canales de los mega-abanicos, y llegaba al Río Paraná. Este diseño del patrón del drenaje y modelo de sistema sedimentario de cuenca de antepaís puede ser observado actualmente en la región distal de los mega-abanicos de los ríos Bermejo y Pilcomayo. En el presente, los abanicos aluviales de las Sierras Pampeanas del este de Córdoba se acumulan en una etapa de la cuenca de antepaís sub-rellenada, siendo la Cañada de San Antonio el colector axial hacia la cuenca del Río Carcarañá. Esta configuración geotectónica fue producto de la deformación tectónica durante el Pleistoceno Tardío y el levantamiento del bloque San Guillermo.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Brunetto, E., Kröhling, D.M., Zalazar, M.C., Francisconi, M.C. 2017. Analysis of the interaction between neotectonic and surface processes in a low-land intracratonic setting of South America. *Quaternary International* 438: 141–159.

Carignano, C., Kröhling, D., Degiovanni, S., Cioccale, M., 2014. Geomorfología de la provincia de Córdoba (Argentina). Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. Ed.: 1ra., Chapter: Geomorfología, Publisher: Asociación Geológica Argentina (AGA), Eds: Martino R., A. Guerreschi: 747–822.

Kröhling, D., Brunetto, E., Alcántara, J., 2016. Caracterización sedimentológica y estratigráfica de la Fm. Palo Negro (Pleistoceno tardío) aplicado al análisis de la deformación cuaternaria en Pampa Norte. En Libro de Resúmenes - VII CLS-VII Congreso Latinoamericano de Sedimentología; XV RAS-XV Reunión Argentina de Sedimentología, p. 104.

Kröhling, D.M., 1999. Upper Quaternary geology of the lower Carcarana Basin, North Pampa, Argentina. *Quaternary International* 57–58: 135–148.

Pasotti, P., 1974. La Neotectónica en la Llanura Pampeana. Fundamentos para el mapa neotectónico. Instituto de Fisiografía y Geología, Fac. Cs. Exac. e Ingeniería, Univ. Nac. de Rosario, LVIII: 28 pp.

PALEOVALLES GLACIARES CARBONÍFEROS EXCAVADOS EN PERFILES DE METEORIZACIÓN: LOS COLORADOS Y TUDCUM, SIERRA DE VELASCO, LA RIOJA

Claudio Carignano^{*1,2} y Ximena Venier¹

(1) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 1611 (X5016GCA), Córdoba.

(2) Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT-UNC-CONICET).

*Autor de correspondencia: ccarignano@unc.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Paleovalles Glaciares, Exhumación, Paleosuperficies.

En el extremo sur de la Sierra de Velasco, se localizan dos paleovalles glaciares carboníferos, denominados Los Colorados y Tudcum (Carignano y Cioccale, 2014), que han sido excavados en rocas graníticas que forman parte de un perfil de meteorización de edad prepensilvaniana con más de 200 metros de espesor (Venier, 2015).

Estos paleovalles exhumados conservan estratos glaci-fluviales carboníferos de la Formación Saladillo (Amos y Zardini, 1963) conformados por secuencias de avance y retroceso glacial, donde se identifican diamictitas compuestas principalmente por los derivados graníticos de la roca de basamento muy meteorizados.

Estos depósitos de diamictitas, donde abundan pequeños corestones o fragmento de otros mayores, junto a masas de grus, sin desagregar, flotando en una matriz de grus compactado induce a pensar que el glaciar arrastró materiales provenientes de un perfil de meteorización generado previamente a la glaciación.

Por debajo de las diamictitas, y en los laterales de los paleovalles, hay restos del perfil de meteorización representado por un potente manto de regolito granítico en el que se observan yaciendo "in situ" enormes rocas núcleo (corestones). Previamente, estas rocas núcleos fueron interpretadas como rocas aborregadas de ambientes glaciares (Ezpeleta et al., 2003) debido a que están cubiertas por los sedimentos glaci-fluviales, pero obviando la yacencia de éstas dentro del regolito.

El perfil de meteorización presenta una zonificación interna gradual y difusa desde la roca de sustrato relativamente sana (no meteorizada) hasta un grus (regolito granítico granular) totalmente suelto, en el que se conservan feldspatos totalmente caolinizados.

Este antiguo frente de meteorización, que también ha sido descrito por Socha et al. (2014) en el paleovalle glaciar de Olta, se habría desarrollado bajo condiciones tropicales húmedas en un período anterior (Carbonífero temprano?) al evento glacial que rellena el paleovalle (Socha et al., 2014; Venier, 2015).

El bloque de basamento de la sierra que contiene estas paleoformas está truncado por una superficie de erosión mesozoica (Carignano y Cioccale, 2014) por lo que la parte superior de estos paleovalles ha desaparecido, no obstante aún se pueden observar restos de algunos valles colgantes tributarios (Venier, 2015).

Los rasgos morfológicos de estos paleovalles glaciares están muy bien conservados, aún después de haber sido soterrados durante el Pérmico, truncados por erosión en el Mesozoico y exhumados durante el Cenozoico.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Amos, A.J., Zardin, R.A., 1963. Geología de algunos depósitos de arcillas de La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina (1962) 17(1-2): 70-71.

Carignano, C., Cioccale, M., 2014. Análisis sobre el origen de las paleosuperficies de Sierras Pampeanas y las geoformas exhumadas y relictas asociadas. XIX Congreso Geológico Argentino. Libro de Actas pp 220

Ezpeleta M., Dávila, F.M., Astini, R.A., 2003. Geoformas relictuales de la glaciación Gondwánica en el extremo sur de la Sierra de Velasco, Sierras Pampeanas Noroccidentales, Argentina. II Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Tucumán. pp. 267-274.

Socha, B., Carignano, C., Rabassa, J., Michaelson, D., 2014. Gondwana glacial paleolandscape, diamictite record of Carboniferous valley glaciation, and preglacial remnants of an ancient weathering front in northwestern Argentina." En Rabassa, J. y Ollier, C. (Eds.): Gondwana Landscapes in southern South America. ISBN 978-94-007-7701-9 Springer, Amsterdam. pp 331-363.

Venier, X., 2015. Geomorfología del extremo sur de la Sierra de Velasco, Provincia de La Rioja. Trabajo Final para acceder al Título de Grado en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Inédito.

RELIEVE DIFERENCIAL NEGATIVO EN PLUTONES DE CÓRDOBA Y SU RELACIÓN CON EVENTOS DE METEORIZACIÓN REGIONAL EN EL MESOZOICO

Claudio Carignano*^{1,2} y Fiorella Ghiglione¹

(1) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 1611 (X5016GCA), Córdoba.

(2) Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT-UNC-CONICET).

*Autor de correspondencia: ccarignano@unc.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Perfiles de Meteorización, Paleosuperficies, Mesozoico.

En las sierras de Córdoba hay numerosos cuerpos intrusivos que presentan un marcado relieve negativo respecto a su encajonante metamórfico; los más destacados por su tamaño son los batolitos graníticos devónicos de Cerro Áspero y Alpa Corral, localizados en la sierra de Comechingones. No obstante, los más notables son numerosos plutones menores, mayormente de composición tonalítica y edades ordovícicas que se distribuyen en todas las sierras; entre estos se destacan las trondjemitas de El Hueco, Calmayo y El Hongo. Los dos últimos fueron estudiados con el fin de establecer las geoformas típicas asociadas a la degradación de estos cuerpos y cuál es el estado real de desintegración que presentan las rocas del lugar.

Estos plutones, además de sus rasgos geomorfológicos, se seleccionaron por estar muy próximos entre sí, presentar las mismas características litológicas y de emplazamiento, y por su cercanía a la cuenca extensiva cretácica de Los Cóndores, la que habría sido receptora de los materiales provenientes de su erosión.

Estudios petrográficos permitieron establecer que la roca no sufrió alteración hidrotermal, sino que fue degradada por meteorización química profunda (Ghiglione, 2017); especial prueba de ello es la oxidación generalizada de la magnetita a hematita y otros óxidos de hierro (martitización) propia de este último proceso.

Se estableció la existencia de restos de perfiles de meteorización con diversos grados de preservación (Carignano y Cioccale, 2014, Ghiglione, 2017): en Calmayo, la conservación es mala habiendo sido removido casi en su totalidad, mientras que en El Hongo es buena a muy buena (Ghiglione, 2017). Esto se explica porque Calmayo, como parte del bloque de piso del sistema de fallas normales de la cuenca permaneció más expuesto a los agentes erosivos mientras que El Hongo permaneció en el bloque del techo, formando parte del piso de la cuenca receptora y a resguardo de la erosión durante el Cretácico.

En algunos sitios, las metamorfitas encajonantes de ambos plutones también conservan evidencias de meteorización equivalentes, habiéndose determinado que los sedimentos de la cuenca de Los Cóndores (Cretácico Inferior) apoyan sobre estos; por lo tanto, se estima que el evento de meteorización se produjo durante el Mesozoico.

El estudio permitió establecer que la gran mayoría de los intrusivos con estas características, han sido exhumados hasta cerca de la superficie entre el Ordovícico y el Carboní-

fero, quedando prácticamente expuestos en el Pérmico, permaneciendo durante el Mesozoico en, o cerca de, la misma (Carignano et al., 1999, y otros allí citados, Carignano y Cioccale, 2014) donde la roca habría sido meteorizada intensamente hasta niveles muy profundos. A partir de la extensión del Cretácico y hasta la orogenia Andina, estos perfiles de meteorización regionales fueron erosionados hasta casi su raíz, por lo que sólo han quedado preservados algunos pocos relictos en estos plutones.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Carignano, C., Cioccale, C., Rabassa, J., 1999. "Landscapes antiquity of the Central Sierras Pampeanas (Argentina): Geomorphic evolution since the Gondwanas times". *Zeitschrift für Geomorphologie: Annals of Geomorphology. Suppl.-Bd. 118:* 245-268.

Carignano, C., Cioccale, M., 2014. Análisis sobre el origen de las paleosuperficies de sierras pampeanas y las geoformas exhumadas y relicticas asociadas. XIX Congreso Geológico Argentino.

Ghiglione, F., 2017. "Estudio Geomorfológico de los Plutones de Calmayo y El Hongo, Sierras Chicas de Córdoba". Trabajo Final para acceder al Título de Grado en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Inédito.

GEOMORFOLOGÍA DEL EXTREMO SUR DEL VALLE DE SANTA MARÍA, PROVINCIA DE CATAMARCA, ARGENTINA

Lourdes L. Chocobar^{*1}, L. Martín Rothis² y Mirian M. Collantes¹

(1) INGEMA, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

(2) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología (INGEO). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590 Oeste. Rivadavia, San Juan, Argentina.

*Autor de correspondencia: luchocobar93@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Geomorfología, valle de Santa María, Geomorfología Tectónica.

El área de estudio se encuentra geológicamente en el sector septentrional de las Sierras Pampeanas Occidentales, el cual está representado por la presencia de los cordones montañosos como son las sierras de Chango Real, Cumbres Calchaquíes, la sierra de Quilmes o del Cajón y sierras del Aconquija. Estas dos últimas serranías se corresponden con bloques de basamento cristalino basculados por fallas de rumbo NE-SO, que forman parte del lineamiento de Aconquija o de Tucumán (Mon, 1976). Además, entre estos cordones montañosos se desarrollan depresiones intermontanas, entre la cuales las más notables de este sector corresponden a los valles de Santa María y de Tafí.

Entre los trabajos llevados a cabo en la región del Valle de Santa María se puede mencionar el realizado por Mon y Ferreiro (1976) sobre los rasgos más sobresalientes de la tectónica y geomorfología del mencionado valle. Se suman, Toselli y Rapela (1978) quienes estudiaron el basamento metamórfico de la región. Además, Strecker (1989) realizó un análisis de las terrazas del piedemonte de la ladera occidental de sierra del Aconquija. A su vez, existen estudios sedimentológicos de Moyano (2009) y Bossi y Muruaga (2009). Estos, proponen un modelo de evolución para los sedimentos cenozoicos constituyentes de la cuenca Santa María – Hualfín. Por otro lado, investigaciones actuales de Seggiario (2014) proponen un modelo de evolución tectónica andina en zonas cercanas. Sin embargo, en el valle de Santa María no existen hasta el momento análisis específicos sobre la geomorfología, por lo que el presente trabajo constituye el primer estudio de detalle en esta temática para la región.

En el presente trabajo se describen y mapean los principales rasgos geomorfológicos del extremo sur del valle de Santa María, Provincia de Catamarca, Argentina. El Valle de Santa María, objeto de estudio de este trabajo, es una cubeta tectónica elongada en sentido Norte – Sur, que alberga un relleno sedimentario de secuencias continentales neógenas que tienden a acuñarse hacia el Oeste. Los rasgos geomorfológicos del piedemonte oriental de la sierra de Quilmes están caracterizados por geoformas de acumulación mientras que los rasgos geomorfológicos dominantes del piedemonte de la sierra del Aconquija están asociados a la presencia de elevaciones menores (serranías y lomadas) que, estarían vinculadas al fallamiento y plegamiento, que afectan dicha región durante la Orogenia Andina, y a los sistemas fluviales que atraviesan las elevaciones en forma perpendicular, siguiendo la pendiente regional.

Como resultado del estudio se reconocieron las siguientes unidades geomorfológicas según su génesis:

a) de origen denudativo: glacis de erosión en diferentes niveles dislocados, por fallamiento cuaternario, en el piedemonte de la sierra del Aconquija. Se describieron un total de 5 niveles como remanentes de extensas superficies antiguas, cubiertas por gravas y desarrolladas sobre sedimentos neógenos. El número de estos niveles no es igual en todos los

sectores, sino que depende del relieve sobre el que se desarrollaron, de las condiciones tectónicas que los afectaron, de cambios en el nivel de base de la corriente principal y de cambios climáticos. Cabe destacar que estas geoformas se encuentran restringidas al piedemonte occidental de la sierra del Aconquija.

b) de origen fluvial- aluvial: Conos coluviales y abanicos aluviales. Estas geoformas tienen predominancia en el piedemonte oriental de la sierra de Quilmes, donde se describieron extensos abanicos aluviales con dos niveles de agradación fácilmente distinguibles y con propiedades sedimentológicas diferentes. Los conos aluviales se encuentran en ambas laderas que limitan el valle, pero presentan escaso desarrollo.

c) de origen fluvial: planicies de inundación y terrazas de inundación. Estas últimas generalmente están sometidas a intensa presión antrópica, con materiales gruesos característicos. El régimen estacional de los ríos de esta región implica marcadas variaciones de caudal de los cursos, los cuales crecen durante los periodos de estiajes. Así, la mayor parte de las planicies aluviales son ocupadas durante los mismos, generando frecuentes inundaciones y fenómenos erosivos en los niveles de terrazas y laterales.

Así mismo, se observa que el río Santa María, cauce principal y homónimo de la región, en algunos tramos presenta una traza rectilínea O-E en el extremo sur y tuerce su sentido 90° para comenzar a correr en sentido S- N con trazado anastomosado a entrelazado. También se observan posibles migraciones del cauce asociada a fallas activas que afectan la zona.

Dada la variabilidad de rasgos geomorfológicos entre los dos piedemontes que constituyen el valle, se puede concluir que el mismo presenta una génesis y evolución compleja, debido a los cambios climáticos y tectónicos ocurridos durante el Cuaternario.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Pereyra, F.X., Lutz, M.A., Valladares, H., Fernández, D.S., 2002. Tucumán. Segemar.

Rapela, C., 1976a. El basamento metamórfico de la región de Cafayate, provincia de Salta. Aspectos petrológicos y geoquímicos. Revista de la Asociación Geológica Argentina 31: 203-222. Buenos Aires.

Seggiario, R., Caffè, P.J., Becchio, R., Galli, C., Arnosio, M., Da Poián, G., 2014. Evolución tectónica andina entre las sierras de Hualfín, Capillitas y extremo sur de Aconquija, provincia de Catamarca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 71(4): 500-512.

Strecker, M.R., 1987. Late Cenozoic landscape development, the Santa María Valley, Northwest Argentina. Cornell University.

Trauth, M.H., Bookhagen, B., Muller, A.B., Strecker, M.R., 2003. Late Pleistocene climate change and erosion in the Santa María basin, NW Argentina. Journal of Sedimentary Research 73(1): 82-90.

PERSPECTIVA GEOAMBIENTAL E IMPACTO HUMANO DE LA DEGRADACIÓN DE LAS TIERRAS EN EL VALLE FLUVIAL DEL RÍO SANTA MARÍA, ARGENTINA

Mirian Collantes^{*1}, Leila González¹, Josefina Ramirez Visich³ y Lourdes Chocobar¹²

(1) Instituto de Geociencias y Medio Ambiente (INGEMA), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

(3) Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Argentina.

*Autor de correspondencia: mmcollantes12@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Desertificación, antropogénesis, valle de Santa María.

El valle del río Santa María forma parte del denominado "Valle Calchaquí", que abarca las provincias de Catamarca, Tucumán y Salta (Argentina). Constituye una depresión tectónica, limitado al este por la Sierra de Aconquija y Cumbres Calchaquíes y al oeste por la Sierra Quilmes o del Cajón, con una altitud promedio de 1.800 m.s.n.m. Posee un clima árido-semiárido, con déficit hídrico permanente y un régimen estacional de precipitaciones, con 200-300 mm anuales. La vegetación está representada por dos ecosistemas, el Monte (fondo de valle y piedemontes) y la Prepuna (laderas). Esta región, de gran importancia económica durante la colonización española, en las últimas centurias fue intensamente afectada por deforestación, sobrepastoreo y agricultura incontrolada, siendo en la actualidad un enorme territorio empobrecido por la desertificación con la consecuente disminución de la capacidad productiva, donde la población subsiste en los llamados "oasis de riego" (Collantes y González, 2012). En general, se considera a la desertificación como un proceso biótico (con la inclusión esporádica del factor edáfico), pero forma parte también de la geodinámica superficial, incluyendo procesos abióticos como erosión hídrica, remoción en masa, escurrimiento superficial y sub superficial, erosión eólica, etc. Por otra parte, generalmente se omite la evolución histórica de la variabilidad climática y los posibles efectos del cambio climático actual sobre el paisaje. En tal sentido, el presente trabajo tiene como objetivo caracterizar desde el punto de vista espacial y temporal, la degradación de las tierras en el valle fluvial (oasis) del río Santa María desde la perspectiva geoambiental.

Desde el punto de vista metodológico se efectúa la sectorización geomorfológica con el propósito de determinar en cada unidad la influencia de la erosividad de la lluvia, la erodabilidad de los suelos y la cobertura vegetal actual incluyendo, además de las unidades de relieve, los patrones espaciales e indicadores de distribución de los procesos de desertificación, tanto de origen antropogénico, como aquellos derivados de la variabilidad climática actual y pasada. La validación de la intensidad de la degradación se hizo a través de mediciones de los cambios estacionales de cobertura, contenido de materia orgánica de los suelos, salinidad, análisis temporal del uso de la tierra, etc. (González, 2020; Ramírez Visich, 2021). Por otra parte, se analiza cómo influirá el cambio climático sobre los factores intrínsecos y extrínsecos del ecosistema y cuál será la respuesta del paisaje a estos cambios y sus efectos sobre los procesos biofísicos desde ambas perspectivas, espacial y temporal.

El análisis de los resultados, permite establecer que en la actualidad el valle fluvial del río Santa María, esta caracterizado por suelos total o parcialmente degradados. En tal sentido, se reconocieron indicadores físico-químicos (ero-

sión hídrica, erosión eólica, acumulación eólica, salinización de suelos, aumento en el transporte de sedimentos en los cauces de los ríos, superficies pedregosas y cauces efímeros), indicadores biológicos (pérdida y disminución de la cobertura vegetal, cambios en la composición de las especies, sustitución de las especies vegetales nativas por especies asilvestradas o exóticas, pérdida de biodiversidad, cambios en el patrón de distribución de los recursos vegetales, vegetación en pedestal, pastoreo nómada, tala de árboles y aumento de superficies cultivadas) e indicadores socio-económicos (avance dunario sobre zonas pobladas y áreas de cultivo, cambios en el uso de las tierras y modificación y empobrecimiento paisajístico).

La llanura de inundación durante la estación seca, es el área fuente para el desarrollo de un paisaje dunario en algunos sectores, a ambos lados del cauce. Durante la estación húmeda se anega, lo cual determina una disminución de la salinidad aunque a medida que progresa la estación seca, esta aumenta por el ascenso capilar de las sales. Con respecto a la terraza baja, esta ha sido regularmente cultivada bajo riego, siempre con resultados negativos. La terraza alta en tanto, la presencia de una cubierta dunaria holocena, determina una marcada fragilidad ambiental. Es decir, las unidades geomorfológicas del valle fluvial, reflejan en su dinámica hidrogeomorfológica y edáfica la influencia de la alta estacionalidad climática. Se suman a ello, las actividades humanas, determinando un severo impacto ambiental y socioeconómico.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Collantes, M.M., González, L.M., 2012. Mecanismos del proceso de desertificación en el valle de Santa María, Provincia de Tucumán (Argentina). Acta Geológica Lilloana 24 (1-2): 108-122.

González, L.M., 2020. Interrelación entre vegetación, suelos y variabilidad climática y los procesos de desertificación del valle de Santa María, provincias de Tucumán y Catamarca, Argentina. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas inédita, Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L., UNT, 243 pp.

Ramírez Visich, J., 2021. Causas y consecuencias de la desertificación entre las localidades de Cafayate y Tolombón, Salta, Argentina. Tesis Profesional inédita, Facultad de Ciencias Naturales, UNSA, 158 pp.

INVENTARIO DE LOCALIDADES CON EVIDENCIAS DE PALEOSUPERFICIES EN PARAGUAY

Christian Colman^{*1}, Yennifer Sarubbi², Oscar A. Martínez^{1,3}, Narciso Cubas², Yolanda E. Aguilera⁴, Claudio Carignano^{5,6} y Jorge Rabassa⁷

- (1) Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica (CIEMEP), Esquel, Argentina.
 (2) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNA, San Lorenzo, Paraguay.
 (3) Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, UNPSJB, Esquel, Argentina.
 (4) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina.
 (5) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC, Córdoba, Argentina.
 (6) Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT), CONICET & UNC, Córdoba, Argentina.
 (7) Centro Austral de Investigaciones Científicas, CADIC - CONICET, Ushuaia, Argentina.
 *Autor de correspondencia: ccolmanpatino@comahue-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: geoformas relictuales, geopatrimonio, paisaje de areniscas.

El geopatrimonio de Paraguay es muy variado, tiene un gran valor científico y en muchos casos estético, constituyéndose así en un recurso susceptible de ser aprovechado mediante el uso turístico/recreativo. Una parte importante de este capital geológico está compuesto por afloramientos rocosos que se corresponden con superficies antiguas, labradas por la erosión en distintos lapsos pre-terciarios (King, 1956). El presente trabajo incluye un inventario (Fig. 1), simplificado en cuanto a lo descriptivo, de los sitios dentro del territorio paraguayo, en donde se ha constatado con mayor o menor certeza, la exposición superficial de estas paleosuperficies. Para ello se ha recurrido, por un lado, a recopilar y analizar todo antecedente que refiera al tema y que indique la existencia de localidades de estas características. Por otro lado, se incorporaron a este inventario localidades estudiadas recientemente por los autores de este trabajo (Colman et al., 2019; Sarubbi et al., 2019 y Rabassa et al., 2021). De esta manera se han inventariado un total de 23 sitios que se distribuyen por todo el territorio paraguayo aunque con una marcada concentración de los mismos en el Paraguay Oriental (Fig. 1a) confirmando lo indicado por Iriondo y Brunetto (2016). Las litologías involucradas varían entre plutonitas (gabros, granitos y sienitas), areniscas (fluviales y eólicas) y calizas/dolomías cuyas edades se distribuyen entre el Precámbrico y el Cretácico. En todos estos afloramientos se han individualizado geoformas indicadoras de meteorización profunda como rocas nucleares, tafoni, gnammas, fracturas poligonales, acanaladuras, superficies escalonadas, paredes zapadas, bloques hendidos, rocas pedestales, pináculos, tors y meso-geoformas como los bornhardts además de otras evidencias igualmente diagnósticas como los propios restos del perfil de meteorización antiguo. A algunas morfologías como las superficies de planación e inselbergs (exceptuando los bornhardts), cuya génesis puede ser más ambigua y discutible, se les ha asignado un origen meteórico en los casos en que aparecen íntimamente asociadas espacialmente con las geoformas menores mencionadas en primer lugar.

Los autores quieren destacar el singular interés que tienen, desde el punto de vista científico, las geoformas de meteorización profunda desarrolladas sobre areniscas (Formación Cerro León, Ordovícico, Formación Piribebuy, Ordovícico, Grupo Palmar de las Islas, Carbonífero, Formación Arroyos y Esteros, Devónico, Formación Misiones, Jurásico superior). Son escasos los ejemplos de este tipo a

nivel mundial mientras que en el territorio paraguayo aparentan constituir las asociaciones litología/geomorfología dominantes.

La Fig. 1 resume parte de la información disponible sobre los sitios mencionados y tiene por objetivo brindar un panorama de la ubicación y características generales de estos recursos geológicos de la República del Paraguay. En respeto a las normas editoriales, las referencias bibliográficas mencionadas en la Fig. 1, no han sido incluidas en este trabajo. El número de localidades inventariadas en este resumen debe ser considerado mínimo y sólo una muestra de lo que aparenta ser un inmenso geopatrimonio asociado a estas paleosuperficies. El mayor conocimiento de la génesis y características de estos recursos tendrá un gran significado en términos científicos y en un eventual aprovechamiento sustentable.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Colman, C.F., Sarubbi, Y., Martínez, O.A., Souberlich, R., Rabassa, J., 2019. Los granitos de Yaguareté Cua: una geomorfología singular como recurso geoturístico en el Paraguay oriental. V Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico. Crato. Anais: 130-131 p.

Iriondo, M.H., Brunetto, E., 2016. Cuaternario de Brasil, Paraguay y Uruguay. 1a ed ilustrada. Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino, 494 p.

King, L.C., 1956. A Geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia (IBGE) 2: 147-265 p.

Rabassa, J., Martínez, O., Colman, C., Ladeira, F., Sarubbi, J., 2021. The "Piedra Movediza" ("Rocking Stone") of Tandil (Province of Buenos Aires, Argentina) and the "Piedras Equilibradas" ("Balancing Rocks") of Paraguay and Brazil. Advances in Geomorphology and Quaternary Studies. Proceedings of the Seventh Argentine Geomorphology and Quaternary Studies Congress in Argentina. Springer Earth System Sciences. En: Bouza, P., Rabassa, J. y Bilmes, A. (Eds.). Springer Earth Systems Sciences. 482 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66161-8>

Sarubbi, Y., Colman, C., Martínez, O., Souberlich, R., Rabassa, J., 2019. Paleopaisajes como recurso geoturístico en el nor-este del Paraguay oriental. IX Congreso Uruguayo de Geología y V Simposio Latinoamericano y del Caribe sobre Geoparques. Trinidad. Actas: 1-5 p.

INVENTARIO PRELIMINAR						
N°	LOCALIDAD	COORDENADAS	UNIDAD GEOLÓGICA	LITOLOGÍA	GEOFORMAS	REFERENCIAS
1	Cerro Acahay	25°53'5.22"S 57°10'24.21"O	Complejo Alcalino Cerro Acahay (Cretácico)	Gabros Alcalinos	(Rn)	Este trabajo
2	Soto Ruguá	25°36'13.26"S 57° 6'26.82"O	Provincia Alcalina Central (Cretácico)	Gabros Alcalinos	(Pa) (Rn) (Se)	Este trabajo
3	Cerro Guazú	23° 5'21.18"S 56° 1'50.11"O	Complejo Alcalino Cerro Guazú (Cretácico)	Sienitas	(Sp) (I)	Este Trabajo
4	Meseta Basáltica Paranaense	24°22'26.30"S 54°30'52.98"O	Fm. Alto Paraná (Cretácico)	Basaltos Toleíticos	(Sp)	Kröling et al. (2011 y 2014)
5	San Carlos del Apa	22°14'35.25"S 57°20'32.69"O	Provincia Alcalina Río Apa (Cretácico)	Fonolitas	(Rn) (Bo)	Este trabajo
6	Cerro Corá	22°39'43.14"S 55°58'58.98"O	Fm. Misiones (Jurásico Superior)	Areniscas Eólicas	(Sp) (I)	Sarubbi et al. (2019)
7	Cerro Memby	22°54'14.69"S 56°27'13.04"O	Fm. Misiones (Jurásico Superior)	Areniscas Eólicas	(Sp) (I)	Sarubbi et al. (2019)
8	Cerro Sarambí	22°35'23.22"S 56°16'56.10"O	Fm. Misiones (Jurásico Superior)	Areniscas Eólicas	(Sp) (I)	Sarubbi et al. (2019)
9	Cerro Cabrera	19°38'30.53"S 61°43'51.18"O	Grupo Palmar de las Islas (Carbonífero)	Areniscas Fluviales	(Sp) (I)	Este trabajo
10	Isla Pukú	25°20'33.06"S 56°51'53.70"O	Fm. Arroyos y Esteros (Devónico)	Areniscas Fluviales	(Fp) (Tf) (Hc) (Rn) (RPE) (Bo)	Este trabajo
11	Cerro León	20°20'21.72"S 60°20'21.95"O	Fm. Cerro León (Ordovícico)	Areniscas Fluviales	(Sp)	Este Trabajo
12	Cerro Tren	25°27'6.12"S 56°56'49.26"O	Fm. Piribebuy Grupo Caacupé (Ordovícico)	Areniscas Fluviales	(RPE)	Gadea y Velázquez (2022)
					(Fp) (Tf) (Hc) (Rp) (Pi) (Rn) (Sr)	Este trabajo
13	Paso Carreta	25°53'25.38"S 57°12'41.64"O	Fm. Piribebuy Grupo Caacupé (Ordovícico)	Areniscas Fluviales	(RPE)	Rabassa et al. (2018 y 2021)
					(Fp) (Gh) (Tf) (Rp) (Rn) (T) (Bo)	Este trabajo
14	Itá Kuá	25°29'59.86"S 56°55'0.81"O	Fm. Piribebuy Grupo Caacupé (Ordovícico)	Areniscas Fluviales	(Fp) (Gn) (Tf) (Rp) (Rn) (Sr)	Este trabajo
15	Cerro Pakurí	25°25'16.20"S 56°56'42.00"O	Fm. Piribebuy Grupo Caacupé (Ordovícico)	Areniscas Fluviales	(Fp) (Gn) (Pz)	Este trabajo
16	Pirayuí	25°27'40.17"S 56°54'20.33"O	Fm. Piribebuy Grupo Caacupé (Ordovícico)	Areniscas Fluviales	(Fp) (Gn) (Sm)	Este trabajo
17	Emboscada	25° 7'33.54"S 57°22'18.84"O	Fm. Piribebuy Grupo Caacupé (Ordovícico)	Areniscas Fluviales	(Fp) (Rn) (Bh) (PBR) (Pz)	Este trabajo
18	Cerro Yaguarón	25°34'12.83"S 57°17'38.76"O	Fm. Piribebuy Grupo Caacupé (Ordovícico)	Areniscas Fluviales	(Sp) (I)	Este Trabajo
19	Cerro Verá	25°59'19.86"S 56°49'20.77"O	Fm. Piribebuy Grupo Caacupé (Ordovícico)	Areniscas Fluviales	(Sp) (I)	Este trabajo
20	Caacupú	26°12'54.18"S 57°10'29.76"O	Suite Magmática Caacupú (Cámbrico)	Granitos	(Rn)	Colman et al. (2018 y 2019)
					(Pa) (Gn) (Tf) (Rn) (Bh) (Bo)	Este trabajo
21	San Bernardino	25°18'22.86"S 57°18'2.76"O	Suite Magmática Caacupú (Cámbrico)	Granitos	(Rn) (Bh)	Este trabajo
22	Montiel Potrero	26°21'39.30"S 57°26'19.44"O	Suite Magmática Caacupú (Cámbrico)	Granitos	(Rn) (Bo)	Este trabajo
23	Vallemí	22°11'24.15"S 57°56'25.54"O	Grupo Itapucumí (Precámbrico)	Calizas y Dolomías	(I)	Este Trabajo

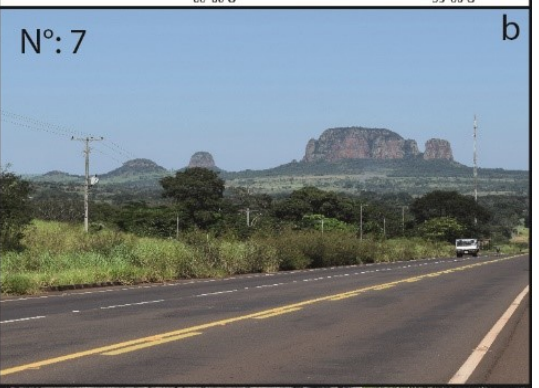
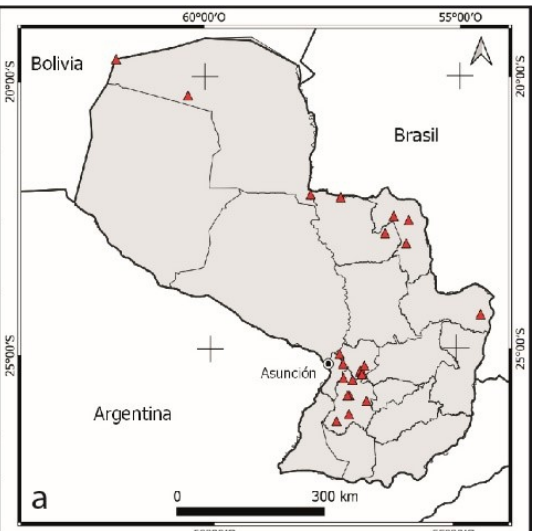


Figura 1. Inventario resumido de localidades con geofomas relictuales relacionadas con paleosuperficies en la República de Paraguay. a) Ubicación de las localidades inventariadas. b) Inselbergs del Cerro Memby. c) Fracturas poligonales desarrolladas en las areniscas fluviales de la Formación Piribebuy, d) rocas nucleares en granitos en el casco urbano de la localidad de Caacupú. Simbología utilizada para las geofomas indicadoras: Fracturas poligonales (Fp), Gnammas (Gn), Tafoni (Tf), Honeycombs (Hc), Rocas pedestales (Rp), Pináculos (Pi), Rocas nucleares (Rn), Bloques hendidos (Bh), Tors (T), Rocas Precariamente Equilibradas (RPE), Bornhardts (Bo), Paredes zapadas (Pz), Inselbergs (I), Superficies ruiformes (Sr), Superficies mamelonares (Sm), Superficies planadas (Sp), Superficies escalonadas (Se) y Perfil de alteración (Pa).

CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA DE LA CUENCA DEL RÍO MIRANDA, SISTEMA DE FAMATINA, PROVINCIA DE LA RIOJA, ARGENTINA

M. Cecilia Corbat^{1,2,3}, Oscar Juárez² y Enrique Fucks³

(1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

(2) Instituto de Ambientes de Montaña y Regiones Áridas (IAMRA), Universidad Nacional de Chilecito, La Rioja, Argentina.

(3) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE), Facultad de Ciencias Naturales y Museo y Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

*Autor de correspondencia: mccorbat@fcnym.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Geomorfología, río Miranda, Sistema de Famatina.

El estudio geomorfológico de una zona constituye un aporte al entendimiento de los agentes, factores y procesos que intervinieron en la evolución del paisaje y que puedan estar influyendo en la actualidad.

El área de estudio se encuentra en la región central de la provincia de La Rioja, constituyendo la principal cuenca hídrica que drena las laderas sur-oriental de la Sierra de Famatina y norte de la Sierra de Sañogasta (Fig. 1A), y proporciona el recurso hídrico a las localidades y emprendimientos productivos ubicados en el piedemonte. La cuenca del río Miranda se localiza entre los 29°02' y 29°27' de latitud sur y los 67°37' y 67°52' de longitud oeste aproximadamente. Se extiende en sentido norte-sur y luego noroeste-sudeste, hasta alcanzar el frente serrano en cercanías de la localidad de Sañogasta (Fig. 1B). Se desarrolla sobre un basamento ígneo-metamórfico-sedimentario Paleozoico, vulcanitas del Devónico y Neógeno, sedimentitas continentales carbonífero - pérmicas, y sedimentitas cuaternarias; litologías comprendidas en la unidad morfoestructural del Sistema de Famatina. Este trabajo pretende contribuir a la identificación, descripción y caracterización geomorfológica de la cuenca hidrográfica del río Miranda, a fin de determinar la relación entre las diferentes unidades geomorfológicas, así como con los factores endógenos y exógenos involucrados en la evolución de la región, además de aportar información de base para este sector.

En base a bibliografía, imágenes satelitales (Landsat 8, Sentinel-2, imágenes base de Google Earth Pro y QGIS 2.18), y al modelo digital de elevación ALOS (30 m de resolución espacial), se delimitó manualmente la cuenca de drenaje. El procesamiento y análisis de esta información mediante softwares como Google Earth Pro, QGIS 2.18, SAGA GIS 7.3, junto a la obtenida de los trabajos de campo, permitieron identificar los rasgos geomorfológicos presentes en la zona y establecer sus principales características.

La cuenca de estudio abarca aproximadamente 429 km², con alturas comprendidas entre los 5.700 y 1.250 m s. n. m. En ella es posible determinar sectores con rasgos y procesos geomorfológicos distintivos. En las cabeceras de la cuenca, se distinguen morenas y crestas dentadas (asociadas a condiciones glaciarias previas), junto a manchones de nieve permanente, glaciares de roca y rasgos de soliflucción/geliflucción, en equilibrio con las condiciones climáticas actuales, asociados a cursos fluviales encajonados, así como canchales y flujos de detritos sobre las laderas de los valles (Corbat et al., 2020, Fucks et al., 2018). En el sector

donde se desarrolla parte del trazado de la ruta nacional 40, la acción antrópica produce la desestabilización de los afloramientos rocosos asociados propiciando procesos de remoción en masa localizados. Algunos sectores cumbrales de las serranías representan pampas de altura, caracterizadas por divisorias de agua amplias y relieve relativamente plano. En los sectores intraserranos de la Sierra de Famatina y entre las sierras de Famatina y de Sañogasta, se distinguen morfologías particulares (cuestas, espinazos) favorecidas por la disposición de las rocas sedimentarias paleozoicas aflorantes, como así también pequeños remanentes de terrazas fluviales y una planicie de inundación de dimensiones variables en el fondo del valle principal. Asimismo, en estas zonas, donde tanto el relieve local como las pendientes disminuyen, se desarrollan depósitos intramontanos actuales y remanentes, principalmente constituidos por conglomerados, que se diferencian por su posición espacial -incluida su altura- y por su textura. Los remanentes se encuentran adosados a las serranías y aislados, desvinculados del actual nivel de base local y con vegetación asociada, destacándose al menos 2 remanentes y, a mayor detalle, 4 niveles aterrazados.

La variabilidad de rasgos geomorfológicos reconocidos en la cuenca del río Miranda, fuertemente dependiente de las características ambientales, topográficas y geológicas de la misma, representa la compleja evolución geodinámica de la región. Se destaca la litología, la tectónica y los cambios climáticos ocurridos como principales factores condicionantes del paisaje actual.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Corbat, M.C., Juárez, O., Fucks, E., 2020. Hydrologic and geomorphologic features of the Río del Oro basin, La Rioja province, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 104C. DOI: 10.1016/j.jsames.2020.102896

Fucks, E., Corbat, M.C., Juárez, O., 2018. Geomorphological features and processes in the Sierra de Famatina, La Rioja. *Journal of South American Earth Sciences* 85: 160–167. DOI: 10.1016/j.jsames.2018.05.008

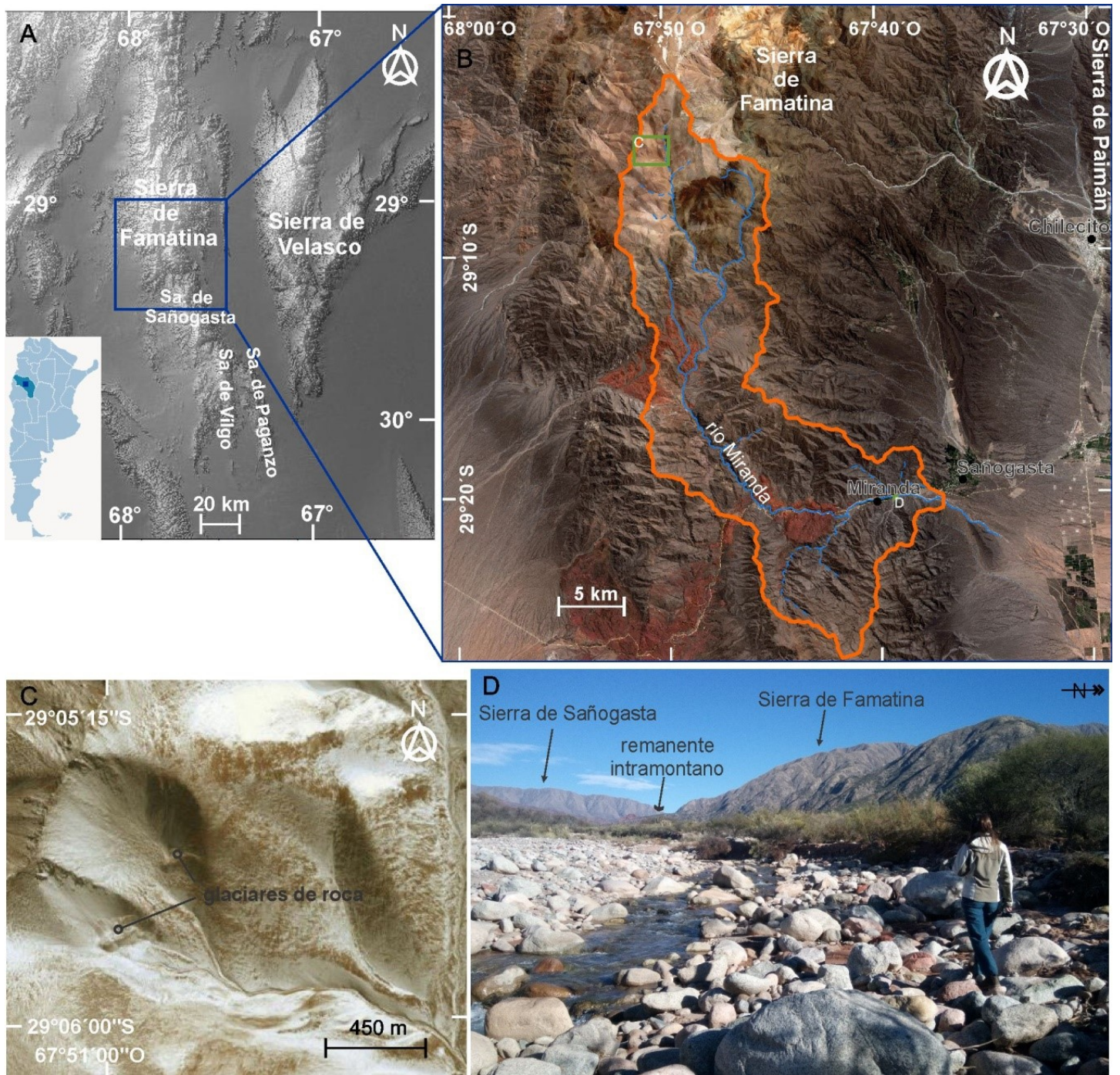


Figura 1. A) Ubicación del área de estudio en contexto regional (provincia de La Rioja, Argentina). B) Detalle de la zona de análisis, con delimitación de la cuenca del río Miranda y localización de las imágenes posteriores. C) Glaciares de roca en las cabeceras de la cuenca. Imagen satelital disponible en QGIS. D) Detalle del valle del río Miranda en la parte baja de la cuenca: serranías, depósito intramontano remanente y canal fluvial activo. Escala: persona (1,60 m).

CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA Y USOS DEL SUELO EN SECTORES COSTEROS DEL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA

Gabriela Mariana D'Amico*^{1,2,3}, Enrique Fucks¹ y Claudia Carut²

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE). Facultad de Ciencias Naturales y Museo y a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

(2) Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (UNLP).

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). República Argentina.

*Autor de correspondencia: gabrieladamico@live.com.ar

PALABRAS CLAVE: costa estuarial, línea de costa, usos del suelo.

La llanura costera bonaerense (Argentina) es una unidad geomorfológica de conformación reciente. Se extiende desde el norte de la Región Metropolitana de Buenos Aires hasta el sur de la laguna costera de Mar Chiquita, y presenta una pendiente suave con alturas menores a los 5 m s.n.m. Se formó como resultado del descenso del nivel del mar durante los últimos 6.000 años (Cavallotto y Violante, 2005). Su contacto con las aguas del estuario está dado por la línea de costa, de características variables. Si bien en esta escala geológica el proceso predominante es la progradación, cambios en la línea de costa (erosión, acreción) ocurren en escalas temporales y espaciales de menor plazo y superficie. Desde las ciencias geológicas, los estudios sobre cambios en este indicador han sido explicados según las dinámicas hidro-meteorológicas y sedimentarias del estuario. Complementar estas fuentes con otros indicadores como el cambio en el uso del suelo resulta importante para un análisis integral. El presente trabajo analiza los cambios en la línea de costa y en el uso del suelo en tres sitios de la costa del estuario del Río de la Plata, donde dinámicas naturales y antrópicas actúan en conjunto: 1) Isla Paulino (1936-2016); 2) Atalaya (1929 - 2016) y 3) desembocadura de los ríos Salado y Samborombón, (1931-2018) (Fig. 1).

Para el estudio retrospectivo de las líneas de costa y usos del suelo, se seleccionaron fotografías aéreas e imágenes satelitales, y se incorporaron a un Sistema de Información Geográfica (SIG). Se identificaron usos del suelo reales (Bozzano et al., 2008) en base a fotolectura, análisis bibliográfico, cartografía histórica, observaciones en campo y entrevistas a informantes claves. Los indicadores de línea de costa seleccionados fueron el borde de vegetación costera, de microacantilado o estructuras costeras según el caso (D'Amico, 2020). Para su análisis cuantitativo, se utilizó la aplicación Digital Shoreline Analyst System (Thieler et al., 2009) en ArcGis. Dada la falta de metadatos para algunas imágenes, el error total de digitalización se calculó según el tamaño del pixel y el error de rectificación en metros (Bacino, 2018). Se seleccionaron las estadísticas de movimiento neto (MN), que es la distancia entre la línea de costa antigua y más reciente, y la regresión lineal ponderada (RLP), que representa esa distancia dividida la cantidad de años transcurridos, pero con ponderación de los datos con menor error total.

Como resultado, en la Isla Paulino entre 1936 y 2016 el MN es de entre -104 y 841 m (Fig. 1, A), con valores negativos sólo en el canal de acceso portuario. La RLP promedio es de 13,5 m/año. Los cambios en la línea de costa en el sector de estuario están principalmente vinculados a la interacción entre la infraestructura y las dinámicas costeras. El tablestacado inicial del puerto, y la escollera construida en 2006, actúan como barrera a la circulación de

sedimentos provenientes de la deriva litoral SE-NO, propiciando su acumulación. En el canal portuario, la erosión es potenciada por el oleaje de las embarcaciones sobre sedimentos escasamente consolidados.

En Atalaya, el MN oscila entre 103 y 250 m entre 1929 y 2016 (Fig. 1, B), y la RLP entre 1,1 y 5,2 m/año. En este sector, una barra subárea fue consolidándose a través de la acumulación de sedimentos y, una vez subaérea, por el crecimiento de la vegetación. Al representar un obstáculo y ralentizar la energía del oleaje, se formó un humedal entre la barra y la línea de costa anterior, que fue progresivamente colmatándose. La nueva superficie acrecionada es utilizada con fines turísticos desde la década de 1980.

En la desembocadura de los ríos Salado y Samborombón, el MN entre 1968 y 2018 es de entre -141 a 561 m (Fig. 1, C), predominando la tendencia acrecional, y la RLP es de 2,1 a 7,2 m/año. Se observa progradación continental por floculación de fangos y estabilización por vegetación. Existe un mayor aporte de sedimentos en la desembocadura del río Salado a partir de la pérdida de caudal por canalización, principalmente hacia el canal 15.

Como conclusión, las herramientas utilizadas en el marco de un SIG permitieron identificar y analizar la línea de costa y los usos del suelo reales trabajando en simultáneo una gran cantidad de información cartográfica. Al dividir el estudio de la costa en sectores, pueden identificarse tendencias tanto erosivas como acrecionales.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Bacino, G.L., 2018. Cambio en el clima de olas del Río de la Plata Exterior y su posible vinculación con la erosión de la costa en Bahía Samborombón, provincia de Buenos Aires, Argentina. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires.

Bozzano, H., Carut, C., Barbetti, C., Cirio, G., Arrivillaga, N., 2008. Usos del suelo y lugares: criterios teórico-metodológicos. Aplicación a un caso en Guatemala. Revista Universitaria de Geografía 17: 189-231.

Cavallotto, J.L., Violante, R.A., 2005. Geología y Geomorfología del Río de la Plata. En Geología y recursos minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio XVI Congreso Geológico Argentino 14: 237-253.

D'Amico, G., 2020. Un camino fluctuante para el análisis del territorio en el devenir del espacio geográfico: El estudio de la costa estuarial bonaerense. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata.

Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., Ergul, A., 2009. The Digital Shoreline Analysis System (No. 2008-1278). Servicio Geológico de los Estados Unidos.

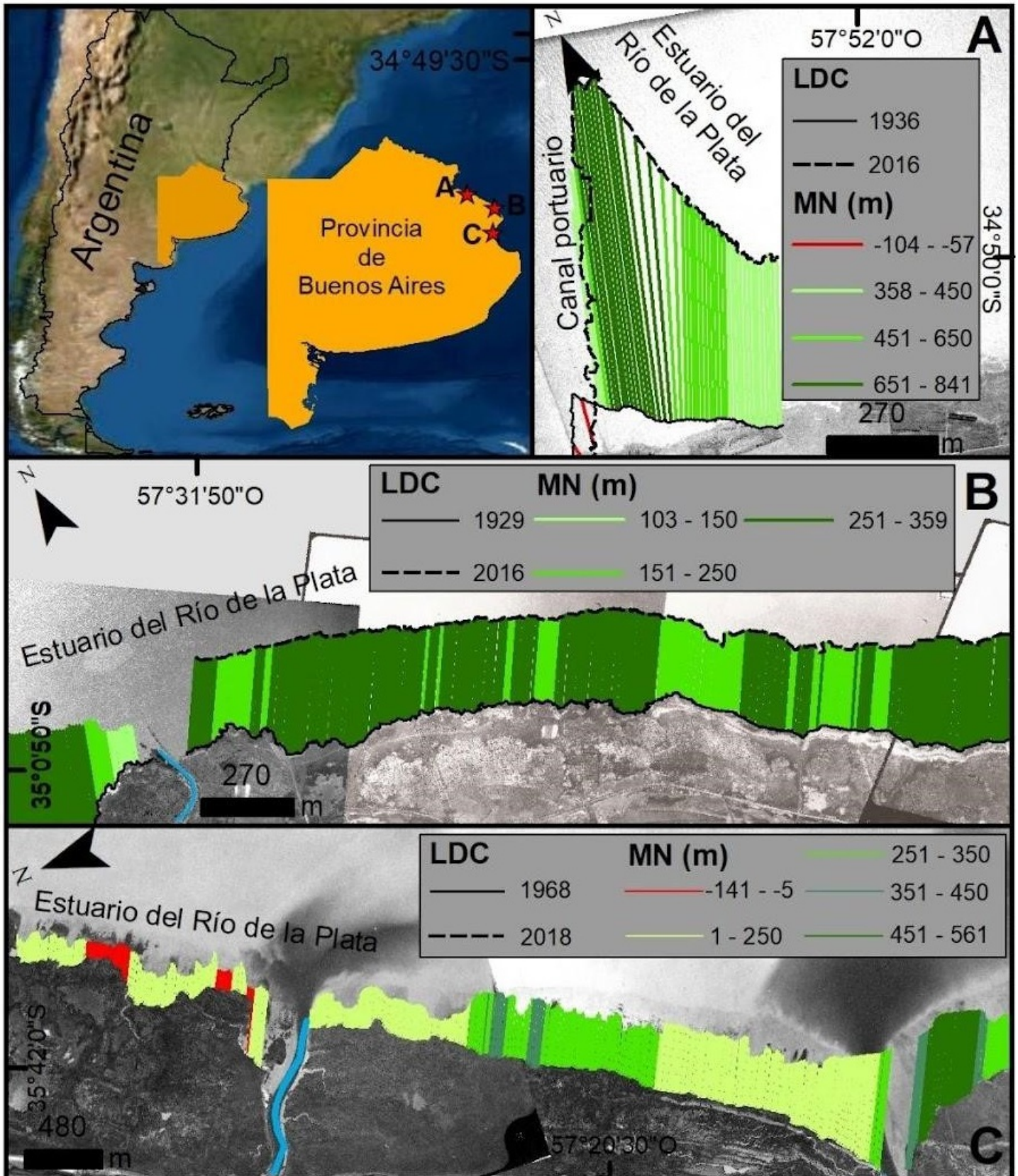


Figura 1. MN en Isla Paulino (A), Atalaya (B) y desembocadura de los ríos Samborombón y Salado (C), y fechas de las líneas de costa (LCD) más antiguas y recientes analizadas. Elaboración propia. Fotografías aéreas: Base Aeronaval de Punta Indio (A 1936, B 1929) y Dirección de Geodesia del Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Bs. As. (C, 1968).

EVOLUCIÓN Y DINÁMICA DE LAS LAGUNAS DE GUANACACHE, DEPARTAMENTO SARMIENTO - PROVINCIA DE SAN JUAN

Juan P. Domínguez¹, Laura P. Perucca^{*2,3} y H. Nicolás Vargas²

(1) Regensis Bioremediation Products. 1011 Calle Sombra San Clemente, CA 92673 USA.

(2) Gabinete de Neotectónica y Geomorfología (INGEO). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590 Oeste. Rivadavia, San Juan, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: lauraperucca@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Complejo lagunar, Clima, Acción antrópica.

La zona de estudio se ubica en el límite entre las provincias de San Juan y Mendoza (32°08'S – 68°27'O). Comprende un área de aproximadamente 170 km² en la porción más occidental del Sitio Ramsar Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero. El eje norte-sur abarca unos 13 km con centro aproximado en el límite interprovincial y de este-oeste, unos 16 km entre la Ruta Nacional N° 40 (al oeste) y el meridiano ubicado unos 5 km al oeste de la unión de los ríos San Juan y Mendoza (al este) (Fig. 1a). La Convención sobre los Humedales, también conocida como Convención de Ramsar tiene como finalidad la protección de las zonas de humedales, y las Lagunas de Guanacache fueron incluidas en la lista de importancia internacional. El objetivo fue comenzar con la restauración de los principales humedales que conformaban este complejo, aprovechando el agua residual que llegaba desde los oasis, y contribuir a la preservación de su biodiversidad y sus valores históricos-culturales. En este trabajo se identificó y caracterizó la evolución temporal-espacial del sector oeste de las lagunas (Guanacache, Seca, Bañados de Tulumaya, lagunas Larga, del Toro y Bañados del Carau) a lo largo de los últimos 50 años. Se interpretaron y procesaron imágenes históricas de la zona del programa Landsat correspondientes al Path/Row 232/082 en los años 1973-1987-1999-2005-2009-2016 a la actualidad utilizado los softwares ENVI 4.8 y ERDAS Image 2014. Estos datos fueron apoyados con relevamientos de campo y registros climáticos e hídricos. Del análisis realizado se observó un periodo de apogeo para las lagunas en el año 1987, consistente con las mayores precipitaciones registradas en la región (200 mm) (Domínguez, 2016). Posteriormente, hay una notable y progresiva disminución del complejo lagunar, relacionada con la disminución de las precipitaciones. El complejo de Guanacache ya en el año 2016 representaba tan solo el 2,5% de lo que fue su mejor periodo en 1987, mientras que para el año 2022 casi ha desaparecido la totalidad de los cuerpos de agua, quedando como única evidencia de estas lagunas la presencia de bajos con abundante vegetación tal como Juncos (*Scyrcpus californicus*), pastos y Totorá (*Typha dominguensis*), y abundantes depósitos finos. Este complejo de lagunas es alimentado exclusivamente por los cauces precordilleranos provenientes del faldeo oriental de Precordillera, como también por el arroyo Tulumaya, que corre de sur a norte y es el colector de los primeros. Los Bañados de Tulumaya son bajos inundables, lagunas y canales de escasa profundidad de aproximadamente 35 km de longitud. Se extienden desde el norte mendocino hasta el límite con San Juan, paralelo a la Ruta Nacional N° 40 (Domínguez

2016). Actualmente existe un fuerte control antrópico de sus aguas, que son utilizadas para riego agrícola e industria del cerámico, impidiendo su desembocadura natural (Fig. 1b). La laguna de Guanacache recibía originalmente desde el sur el caudal del arroyo Tulumaya, pero actualmente, el cauce se desvía hacia el este a través del Canal 4 hasta la Laguna Larga y otra laguna artificial menor. La laguna Seca recibe las aguas del arroyo Tulumaya solamente en época invernal, cuando el riego en la zona agrícola del oasis mendocino disminuye (de junio a octubre). Actualmente, la depresión no posee agua y es utilizada para pastoreo del ganado caprino y en la extracción tierras para cerámicos. La laguna El Toro es alimentada actualmente solo por los desagües de regadío y las escasas precipitaciones del sector. Los Bañados del Carau constituyen un pequeño humedal de aproximadamente 70 ha. que se mantiene actualmente por las descargas de canales de regadío. Los humedales del complejo lagunas de Guanacache han sufrido un proceso de desecación debido a causas naturales y antrópicas. Por un lado, la falta de precipitaciones, especialmente a partir del año 2010. Por otro lado, las empresas de fabricación de cerámica, la expansión agrícola y los cauces modificados para riego, contribuyeron también a la paulatina desaparición de estas lagunas y bañados.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Domínguez, J.P., 2016. Evolución y dinámica de las Lagunas de Guanacache, Departamento Sarmiento - Provincia de San Juan. Tesis de Licenciatura de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Museo, Universidad Nacional de San Juan, 91 p. (Inédito).

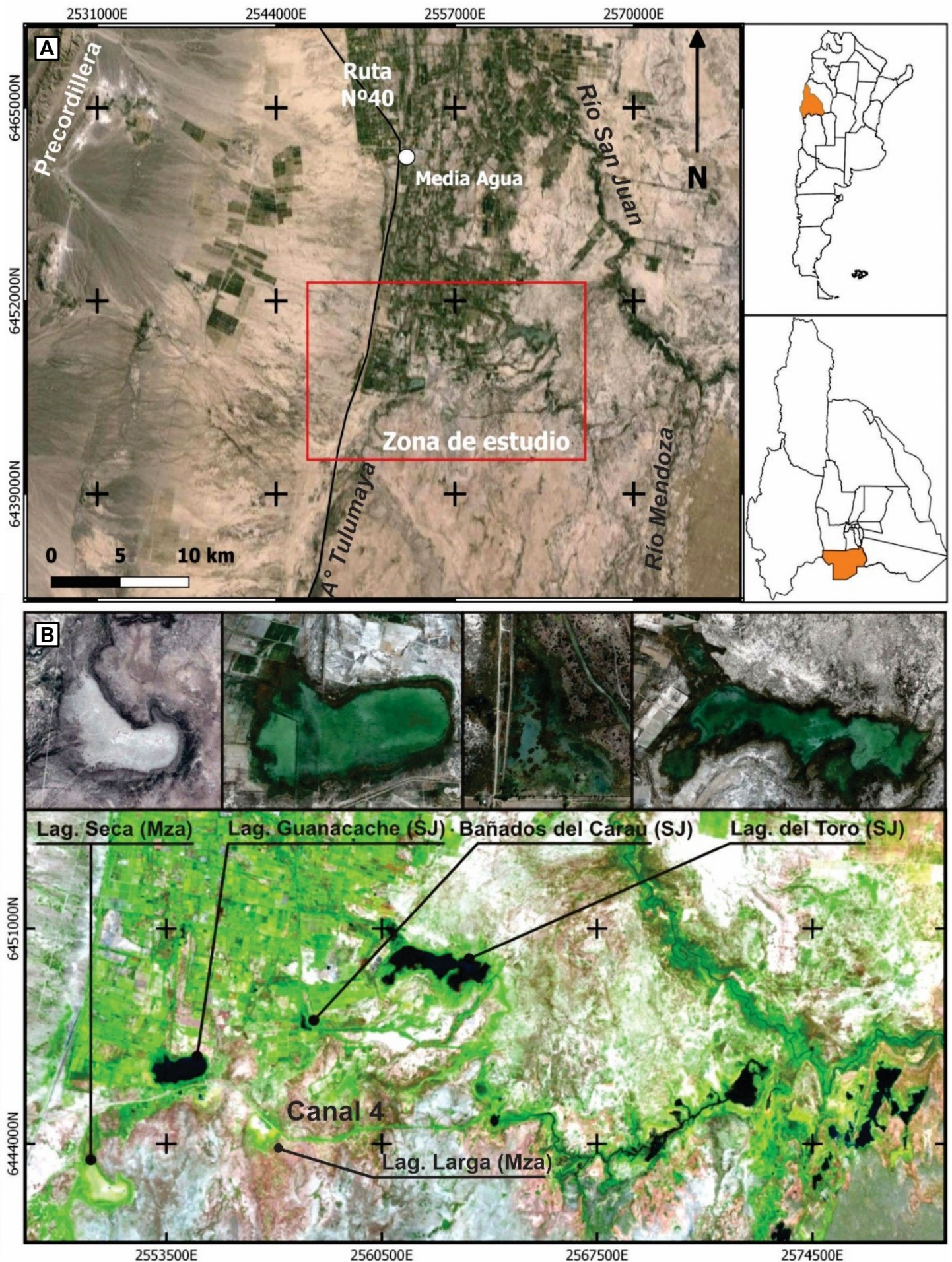


Figura 1. a) Imagen satelital con ubicación del área de estudio, b) Principales cuerpos de agua del complejo lagunar de Guanacache (Imagen año 2009).

CAMBIOS MORFOMETRÍCOS EN UNA LAGUNA PAMPEANA COMO CONSECUENCIA DE LA VARIABILIDAD PLUVIOMÉTRICA EN EVENTOS DE PRECIPITACIONES EXTRAORDINARIAS

Joaquín Gil^{*1,2}, Yamile Rico³ y Enrique Fucks¹

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE). Universidad Nacional de La Plata.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). República Argentina.

(3) Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT), Comisión de Investigaciones Científicas (CIC). Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

*Autor de correspondencia: pagil6@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Lagunas Pampeanas, precipitaciones, Pampa deprimida.

La presencia de extensas áreas que temporal o permanentemente están ocupadas por agua, constituye la característica principal de la llanura pampeana en general, y de la depresión del río Salado en particular. Además de la planicie de inundación del río, una gran cantidad de bajos labrados durante episodios áridos a finales del Cuaternario (Fucks et al., 2012) pueden observarse actualmente ocupados casi permanentemente por agua, excepto en casos excepcionales de sequías. La laguna Las Barrancas es un ejemplo de las miles de lagunas de este tipo presentes en la depresión del Salado. Esta última constituye una planicie de escasa pendiente (menor al 0,3%) desde el NO al SE, donde predominan los movimientos verticales del agua (infiltración y evapotranspiración), sobre los horizontales (escurrimiento superficial y profundo). Estas particularidades, asociadas a las variaciones climáticas cíclicas, han producido inundaciones y sequías periódicas recurrentes, de distinto nivel de gravedad. El área de estudio corresponde a la laguna Las Barrancas integrada al sistema fluvio-lacustre de las lagunas Encadenadas de Chascomús, representando éste, el tributario más destacado del río Salado. La laguna Las Barrancas es la última de este sistema, se une al río Salado a través del arroyo La Horqueta, presenta una profundidad media de 2 m y está situada a 6 m sobre nivel del mar (Dangavs, 2005). Las precipitaciones en la provincia de Buenos Aires presentan un comportamiento cíclico que se manifiesta en periodos con una disminución o con un aumento de las lluvias, lo que implica cambios en el uso del suelo. En distintas épocas se han señalado numerosas "anomalías" en lo que hace a la marcha anual de las precipitaciones (Scarpati y Capriolo, 2013). Actualmente, el clima es húmedo con precipitaciones medias anuales de 1.100 mm, siendo de 150 mm en los meses de invierno y 300 mm en los de verano. La temperatura media anual es de 15°C, teniendo en los meses de invierno una media de 9°C y en los de verano de 22°C (Pommarés et al., 2016).

El objetivo del presente trabajo es evaluar los efectos geomorfológicos de la variabilidad pluviométrica sobre la laguna y su arroyo emisario, en un periodo de eventos de precipitación extraordinaria durante los meses de febrero, marzo y abril de 2007. Para esto se realizó un análisis multi-temporal de cambios de cobertura de agua, y su relación con las precipitaciones. Se utilizaron 3 imágenes satelitales Landsat 5 de 30 metros de resolución espacial y 7 bandas (sensor multiespectral) provistas por el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS). El Path/Row de las mismas es 224/85 y fueron adquiridas el 24 de febrero, 13 de marzo y 29 de abril de 2007. Las imágenes se trabajaron con el Sistema de Información Geográfica (SIG), QGIS 3.22. Para identificar la línea de costa de la laguna, se realizó la composición de bandas RGB: 753. Esta combinación, con dos bandas en la región del infrarrojo, muestra mayor contraste suelo-agua (INEGI, 2010). Los datos mensuales y diarios de precipitaciones de la Estación Meteorológica de Dolores,

ubicada a 50 km del área estudiada, fueron provistos por el Servicio Meteorológico Nacional.

Las precipitaciones mensuales acumuladas para los meses de febrero, marzo y abril de 2007 fueron de 144,2 mm, 108 mm y 133,2 mm respectivamente. Estos valores corresponden a los meses más lluviosos del año, a excepción del mes de octubre que registró 186,1 mm. La Figura 1 muestra la cobertura de agua de la laguna Las Barrancas y su emisario para las tres fechas estudiadas. La superficie de ocupación de agua en el mes de febrero fue de 6,02 km², en marzo de 10,47 km² y en abril de 14,82 km². Los mayores cambios morfológicos se evidencian en el arroyo emisario, el cual transforma su cauce en una sucesión de lagunas pequeñas interconectadas, ocupando 2,74 km² en el mes de marzo y 6,22 km² en abril. Estas lagunas periódicas son cubetas de deflación recortadas por el cauce, que en eventos de precipitaciones actúan como reservorios de los excesos hídricos, sin presentar cultivos en los periodos secos. En el análisis de imágenes se reconoció dos endamicamientos artificiales en la laguna Las Barrancas (Fig. 1). Otra modificación antrópica destacable de la región es el dragado del río Salado y sus albardones artificiales.

Se comprobó que la superficie ocupada por agua de la laguna y su arroyo emisario se incrementó notablemente, existiendo una relación directa con las precipitaciones ocurridas. Se destaca la afectación de esta zona por obras realizadas por el hombre, cambiando sustancialmente las condiciones naturales del ambiente, por lo que este tipo de estudios permitirán conocer en mayor medida el comportamiento del agua ante diferentes episodios climáticos.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Dangavs, N., 2005. La Formación La Postrera I, II, III y IV de la laguna Las Barrancas de Chascomús, provincia de Buenos Aires. 16° Congreso Geológico Argentino, Relatorio vol. 4: 115-122. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Fucks, E., Pisano, F., Carbonari, J., Huarte, R., 2012. Aspectos geomorfológicos del sector medio e inferior de la Pampa Deprimida, provincia de Buenos Aires. Revista de la Sociedad Geológica de España 25: 107-118.

INEGI, 2010. Aspectos Técnicos de las Imágenes LandSat. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México. http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/imgsate-lite/doc/aspectos_tecnicos_imagenes_landsat.pdf.

Pommarés, N., Salinas de Salmuni, N., Fucks, E., 2016. Uso de sensores remotos para el control de cambios durante las inundaciones en la cuenca media del Río Salado, Provincia de Buenos Aires, Argentina. 17° Simposio Internacional en Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica, Libro de Actas: 3331-3344, Iguazú, Misiones, Argentina.

Scarpati, O., Capriolo, A., 2013. Sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires (Argentina) y su distribución espacio-temporal. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía (UNAM) 82: 38-51.

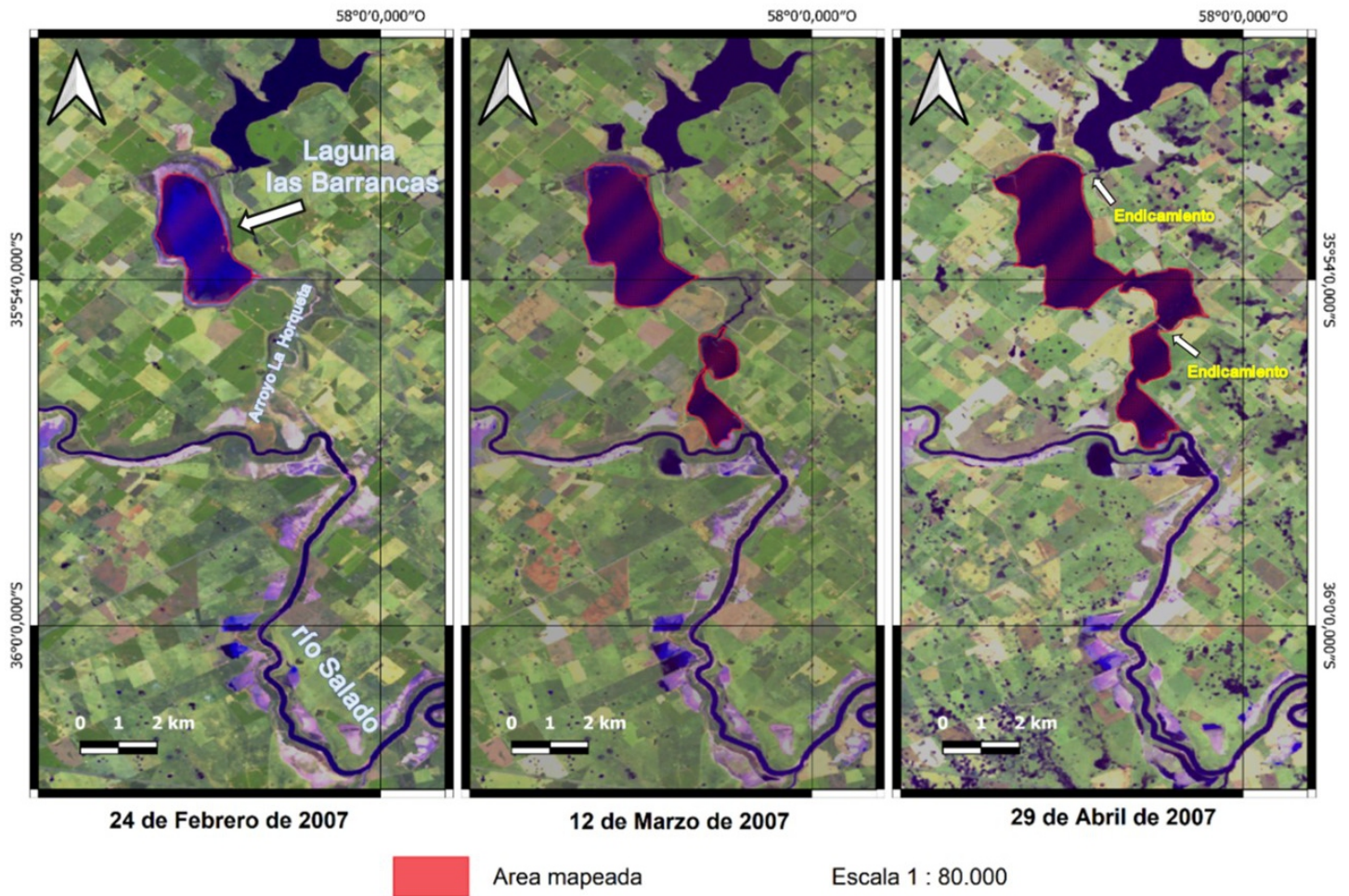


Figura 1. Imágenes satelitales y áreas de ocupación de agua de la laguna Las Barrancas y su desembocadura para las 3 posiciones temporales.

NUEVAS EVIDENCIAS DE ESPELEOTEMAS SILÍCEOS EN LA BRECHA CERRO COLORADO, SIERRAS AUSTRALES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Silvia Grill¹, M. Fernanda Soria², Beatriz Gutiérrez Téllez³ y Fernando Lebinson¹

(1) Instituto Geológico del Sur, Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca.

(2) Instituto Geológico del Sur, CONICET, Bahía Blanca.

(3) Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.

*Autor de correspondencia: silviagrill@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Espeleotemas silíceos, Brecha Cerro Colorado, Sierras Australes.

La lenta circulación del agua en las fracturas de las rocas silíceas, permite una importante actividad microbiológica que, junto con el agua conducen a la disolución de la sílice y posterior precipitación del ópalo-A u ópalo biogénico; se forman así distintos espeleotemas silíceos (López Galindo, 2013). El presente trabajo representa un nuevo aporte sobre la presencia de estas microformas en la Brecha Cerro Colorado (BCC) (norte de las Sierras Australes) (Fig. 1A). Entre los antecedentes de estudios similares en el área se destaca el aporte realizado por Grill et al. (2021). El objetivo del presente trabajo es caracterizar y aportar nuevos datos sobre la génesis de estas microformas, analizando su morfología, mineralogía y contenido biológico (esporomorfos y diatomeas).

El trabajo de campo consistió en la identificación y georreferenciación de fracturas, planos de pseudo-estratificación y tafoni de la BCC, lugares habituales de generación de espeleotemas. Con posterioridad y previo a su muestreo, se eligieron aquellos con mejor desarrollo y / ó acceso. De los cinco espeleotemas muestreados, uno se aloja en una fractura vertical (A_5), el resto pertenecen a un tafone (Fig. 1B), allí se tomaron 4 muestras: (A_1) (pared interna lateral), A_2 (techo), A_3 (fondo) y A_4 (pared externa frente). Para evaluar el microclima del tafone, en las proximidades de las muestras A_3 y A_4 se colocaron dos termohigrómetros de temperatura y humedad (Fig. 1B). Considerando la importancia del clima (particularmente la humedad relativa) en la disolución y precipitación de la sílice, los valores obtenidos ayudaron a la interpretación de los resultados alcanzados. Sobre las cinco muestras colectadas se efectuaron análisis: micromorfológicos (mediante lupa binocular Leica 200), mineralógicos (a través de difracción de rayos X, con equipo Rigaku Radation Shield) y micropaleontológicos (con microscopio óptico NIKON Eclipse 80i).

El análisis mineralógico permitió identificar el ópalo-A y la presencia de cuarzo, plagioclasa, illita, clorita y hematita. El ópalo se vincula a la disolución del cuarzo (presente en los clastos, matrix y cemento de la BCC) la illita y la hematita fueron asociadas a procesos de edafización de la BCC (Venega et al., 2022), plagioclasa y clorita son minerales comunes en rocas metamórficas, de las cuales provienen los materiales constituyentes de la BCC.

El análisis micromorfológico (según Wray, 1999, Aubrecht et al., 2008, López Galindo, 2013 y Grill et al., 2021) permitió identificar dieciséis (16) microformas: flowstones, microgours, microgours cubiertos por protuberancias grumosas, microgours de bordes anchos, coralinas, cilíndricas, cónicas, tabicadas, popcorn, mushroom, peloidales, kidney (riñón), mud-crack, botroidal, estrella y prismática. En cuanto a su génesis, los flowstones, microgours y las microformas tabicadas, se asociaron a depósitos formados por circulación o flujo superficial de agua (Wray, 1999). También los microgours y las microformas cilíndricas se vincularon a capilaridad y adherencia (López Galindo, 2013). Los popcorn, coralinos y cónicos se han relacionado con ciclos repetidos de evaporación, que

originarían espeleotemas en capas (Wray, 1999). Una génesis microbiológica por bacterias heterótrofas ó cianobacterias, se atribuyó a microformas peloides (ovoides, tipo kidney y mushroom) (Aubrecht et al., 2008). La abundancia de flowstones en A_1 y A_3 y peloides en el exterior, se vincula con los mayores valores y frecuencias de humedad relativa en el interior del tafone (Soria et al., este congreso).

Los palinomorfos (Fig. 1C-F) registraron la mayor proporción de polen en A_2 (tafone) (88%) y la menor en A_5 (fractura) (61%); las mayores proporciones de pteridofitas (11%), briofitas (17%), hongos y algas se hallaron en A_3 . El microclima del interior del tafone (más húmedo y frío que el exterior) habría favorecido la preservación de los palinomorfos. La concentración polínica absoluta varió entre 2120 (muestra A_5) y 34747 granos / gramo de sílice amorfa (A_1); este valor se asocia a la ubicación del espeleotema en el tafoni (pared interna sujeta a masas de aire que transportan polen anemófilo).

El contenido diatomológico fue escaso, sólo la muestra A_3 mostró mayor diversidad de especies aunque bajas frecuencias relativas. Las diatomeas aerófilas: *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. y *Pinnularia borealis* Ehr., se registraron en todas las muestras. La muestra A_3 presentó además *Luticula goeppertia* (Bleish) Mann, *Nitzschia linearis* (Agardh) W. Smith y *Eunotia monodon* Ehr. La ausencia de diatomeas en las otras muestras, se asocia con insuficiente cantidad de Sílice para su desarrollo, observada en los diagramas de Rayos X correspondientes a las mismas.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Aubrecht, R., Brewer-Carías, Ch., Smida, B., Audy, M., Kovácik, L., 2008. Anatomy of biologically mediated opal speleothems in the World's largest sandstones cave: Cueva Charles Brewer, Chimantá Plateau, Venezuela. *Sedimentary Geology* 203: 181-195.

Grill, S., Lebinson, F., Gutiérrez Téllez, B., 2021. Siliceous speleothems in sedimentary breccia, Sierras Australes, Argentina. Springer Nature Switzerland AG 2021 P. Bouza et al. (Eds.): *Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina*, SPRINGER EARTH, pp. 437-455. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66161-8_18.

López Galindo, M.J., 2013. Biometeorización de rocas ígneas (Espeleotemas Silíceos desde una Perspectiva Geobiológica). Unpublished doctoral thesis, Universidade da Coruña, 342 p.

Venega, E., Grill, S., Morrás, H., Lebinson, F., 2022. Evidencias de edafización en la Brecha Cerro Colorado, Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Actas del XXI Congreso Geológico Argentino*: 1075-1076. Puerto Madryn, Chubut, marzo, 2022.

Wray, R.A.I., 1999. Opal and calcedony speleothems on quartz sandstones in the Sidney region, southeastern Australia. *Australian Journal of Earth Sciences* 46: 623-632.

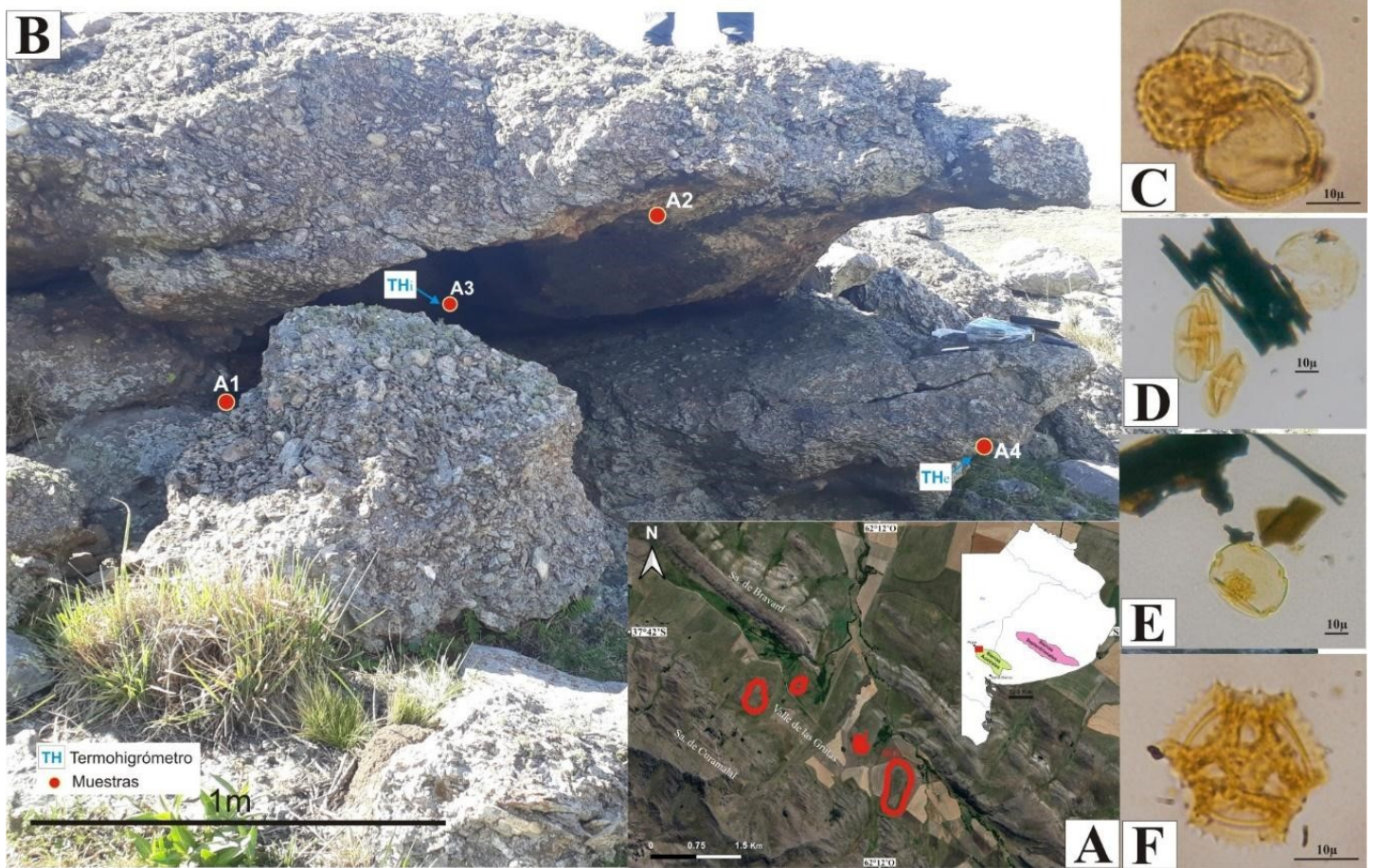


Figura 1. A) Ubicación de la zona de estudio. B) Tafoneo con ubicación de muestras estudiadas y termohigrómetros C-F) granos de polen presentes en los espeleotemas.

DINÁMICA COSTERA Y EVOLUCIÓN MORFOSEDIMENTARIA RECIENTE DE LA ESPIGA DE PUNTA RASA (BUENOS AIRES)

Manuel Isla*¹ y Eliana Vegué²

(1) Centro de Investigaciones Geológicas (CIC-UNLP-CONICET), Universidad Nacional de La Plata, Diagonal 113 #256, B1904DPK La Plata, Argentina.

(2) Autoridad del Agua, Subsecretaría de Recursos Hídricos, 5 #366, B1902 La Plata, Argentina.

*Autor de correspondencia: misla@cig.museo.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: dinámica de transporte, erosión costera, Punta Rasa.

Las áreas costeras arenosas son ciertamente vulnerables a los efectos del cambio global, como la subida del nivel del mar y cambios en el régimen oleaje (intensidad, frecuencia y duración de tormentas). Las localidades balnearias localizadas a lo largo de la costa Atlántica de la provincia de Buenos Aires no son ajenas a este tipo de cambios y su combinación con efectos antrópicos genera serios problemas de déficit sedimentario y erosión costera. Si bien se trata de un sector donde este tipo de problemáticas no son tan graves como en balnearios más australes, la espiga de Punta Rasa ha experimentado durante las últimas décadas fenómenos de déficit y erosión.

La espiga de Punta Rasa se localiza en el Océano Atlántico al norte de la ciudad de San Clemente del Tuyú (Provincia de Buenos Aires). La saliente que conforma la espiga representa el extremo sur de la Bahía de Samborombón, que a su vez se desarrolla hacia la margen sur del estuario del Río de La Plata. Además, la espiga de Punta Rasa marca el fin de la Barrera Norte, donde se desarrolla una sucesión de arenas y fangos producto de la progradación hacia el norte de un sistema de espigas de alta energía que se depositó durante el Holoceno. Los depósitos acumulados por la acción del oleaje coexisten

especialmente con depósitos de marismas actuales generando una configuración compleja y poco estudiada hasta la fecha.

En este trabajo se analiza la dinámica de transporte de sedimento actual, la evolución de la línea de costa en las últimas décadas y el registro reciente de las playas de Punta Rasa a fin de comprender los procesos que controlan la configuración morfosedimentaria de este sistema. Se colectaron perfiles sedimentarios obtenidos mediante vibracoring cuyos espesores varían entre 1,5 y 3 metros. Además, se levantaron perfiles de playa que registran las variaciones topográficas de la zona costera desde los cordones litorales hasta la zona de rompiente de olas. Para el análisis de la evolución de la línea de costa se utilizó la herramienta DSAS (Digital Shoreline Analysis System), la cual es una extensión del software ArcGIS. Se procesaron una serie de imágenes históricas sobre el área de estudio obtenidas a partir de bases de datos libres como Google Earth.

Una vez generada la base de datos, se procedió a la integración e interpretación de los resultados, los cuales muestran un déficit sedimentario de la espiga en las últimas décadas que ha derivado en la curvatura de su extremo hacia el interior de la bahía (recurved spit).

REGISTRO ESTRATIGRAFICO, SEDIMENTOLOGICO Y MICROPALAEONTOLOGICO DE UN GRAN HUMEDAL (WETLAND) SUBTROPICAL DEL MEGA-ABANICO DEL RIO SALADO/JURAMENTO (CHACO AUSTRAL)

Daniela M. Kröhling^{*1}, María Belén Thalmeier^{1,3}, Ernesto Brunetto^{2,3} y Noelia I. Patterer^{2,3}

(1) CONICET y FICH-UNL, Universidad Nacional del Litoral, S3001XAI Santa Fe.

(2) CICyTTP (CONICET-UADER-Prov. ER), España 149, Diamante, E3105BWA Entre Ríos.

(3) FCyT-UADER, Univ. Autónoma de Entre Ríos, Ruta 11, 10.5 km Oro Verde, E3100 Entre Ríos.

*Autor de correspondencia: dkrohli@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Chaco, mega-abanicos fluviales, humedal cuaternario.

Los mega-abanicos fluviales constituyen los sistemas deposicionales más extensos del sistema de cuencas de antepaís de los Andes Centrales. La llanura chaqueña (840.000 km²) presenta el mayor desarrollo de mega-abanicos cuaternarios de la Tierra. El mega-abanico del Río Salado-Juramento (MRSJ; 219.660 km²) está conectado al sistema fluvial axial Paraguay-Paraná. El área distal proporcionó un espacio de acomodación que facilitó la migración lateral de los canales y el desarrollo de un gran humedal (Thalmeier et al., 2021). Esta investigación se centra en el estudio de dicho humedal a fin de aportar al conocimiento de la dinámica sedimentaria en la región distal de los mega-abanicos. Considerando que los humedales tropicales-subtropicales son ecológicamente sensibles y constituyen un valioso archivo paleoclimático, los datos resultan de interés para evaluar la respuesta de los humedales a cambios climáticos.

La metodología incluye análisis geomorfológicos y geomorfométricos basados en el procesamiento de imágenes de sensores remotos y el control de campo, levantamiento de perfiles sedimentarios y muestreos. Se excavaron y describieron pozos con barreno manual (2-10 m) y analizaron los testigos sedimentarios inalterados de una perforación de investigación de 30 m de profundidad que atravesó el mega-abanico distal (Paraje Fortín Tres Pozos; 29°S y 61°O). Se describieron los testigos bajo lupa binocular y se practicó el análisis granulométrico y mineralógico de submuestras (por microscopía mediante grano suelto en arenas muy finas y DRX para limos y arcillas), y la descripción micromorfológica de paleosuelos. El análisis de microrestos biominerales se realizó en muestra total sin tratamiento previo para la concentración de fitolitos. Se observaron y cuantificaron 200 morfotipos/muestra, definiendo la asociación fitolítica según la frecuencia de abundancias.

El área distal del MRSJ está formada por paleocauces distributarios sinuosos y estrechos, con amplias llanuras de inundación y asociados a canales y lóbulos de derrames (crevasse y terminal splays). Las áreas con humedales permanentes y temporarios y las áreas con suelos hidromórficos (y salino-sódicos) prevalecen en la planicie distal, dominada por materiales limo-arcillosos y un nivel freático emergente, asociado a una reducida pendiente regional (<0.01°). El paisaje del abanico fue modificado por inundaciones, actividad eólica, bioturbación y pedogénesis, además del impacto antrópico.

La columna estratigráfica cuaternaria perforada en el área distal del MRSJ representa una secuencia que sobreyace a una unidad marina miocena (Fm Paraná). Se inicia con arenas finas/medias cuarzosas depositadas por el Río Paraná (Fm Ituzaingó, Pleistoceno). La Fm Fortín Tres Pozos (Fm F3P; Iriondo, 2007) continúa la secuencia, siendo representativa del gran humedal cuaternario (ca. 28.380 km²). Es una sucesión de 20 m de potencia, dominada por facies de pantanos permanentes a temporarios, formadas por arcillas limosas a limos arcillosos (illita y esmectitas), con alto contenido de materia

orgánica y colores oliva a marrón grisáceo y evidente actividad geoquímica (miembros inferior y medio). Un paleosuelo permite interpretar que el gran humedal fue temporalmente expuesto a un ambiente subaéreo (edad OSL del miembro medio: ca. 58 ka. AP). El miembro superior está formado por arenas muy finas limosas marrones que corresponderían a un lóbulo de derrame terminal. La sucesión pasa hacia arriba a limos arcillosos loessoides, que sugieren una contribución eólica extra-cuenca al humedal, con exposición sub-aérea temporal. La Fm F3P presenta un alto contenido de coloides y de partículas biogénicas, como fitolitos silíceos (morfotipos de gramíneas no diagnósticas, fitolitos de gramíneas diagnósticas como sillas de montar, conos truncados y bilobados, morfotipos afines a elementos arbóreos y palmeras), frústulos de diatomeas, espículas de esponjas, esqueletos calcáreos de moluscos y ostrácodos y granos de polen y esporas. Una unidad holocena, en parte edafizada y formada por estratos finos de arcillas esmectíticas representativa de un humedal temporario, remata la secuencia.

Considerando el espesor de la Fm F3P, las tasas de acumulación sedimentaria y la influencia de la neotectónica (subsistencia), el humedal se habría iniciado en el MIS 5 y alcanzado gran desarrollo en el MIS3. Dataciones OSL de un gran humedal de Pampa N arrojan edades comprendidas en dichos estadios húmedos (Fm Palo Negro; Brunetto et al., 2017). Ambas unidades sugieren la existencia de grandes humedales en la región distal de los mega-abanicos fluviales del Chaco Austral y Pampa Norte, en el MIS5 y MIS3.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Brunetto, E., Kröhling, D.M., Zalazar, M., Francisconi, M., 2017. Analysis of the interaction between neotectonic and surface processes in a low-land intracratonic setting of South America. *Quaternary International* 438: 141–159.

Iriondo, M., 2007. El Chaco Santafesino. Neógeno y Geomorfología. *Comunicación Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino* 13: 1–40. Santa Fe.

Thalmeier, M.B., Kröhling, D.M., Brunetto, E., 2021. The geomorphology and Late Quaternary sedimentary record of the Salado/Juramento fluvial megafan, Central Andes foreland basin (Chaco Plain, Argentina). *Geomorphology* 373: 107495.

ROL DE LOS PROCESOS AVULSIVOS Y LOS DEPÓSITOS ASOCIADOS EN LA GEOMORFOLOGÍA Y EN LA ARQUITECTURA ESTRATIGRÁFICA DE ZONAS DISTALES DE MEGA-ABANICOS FLUVIALES DEL CHACO

Daniela M. Kröhling^{*1}, Ernesto Brunetto^{2,3}, Oscar Pedersen^{2,3} y María Belén Thalmeier^{1,3}

(1) CONICET y FICH-UNL, Universidad Nacional del Litoral, S3001XAI Santa Fe.

(2) CICYTTP (CONICET-UADER-Prov. ER), España 149, Diamante, E3105BWA Entre Ríos.

(3) FCyT-UADER, Univ. Autónoma de Entre Ríos, Ruta 11, 10.5 km Oro Verde, E3100 Entre Ríos.

*Autor de correspondencia: dkrohli@gmail.com

PALABRAS CLAVE: mega-abanicos fluviales, llanura Chaco-Pampeana, procesos avulsivos.

Los estudios estratigráficos y geomorfológicos de ambientes fluviales de sistemas agradacionales cuaternarios y modernos en general se focalizan en el canal principal. La fuerte dinámica avulsiva de cauces formativos de sistemas fluviales distributivos (DFS) está inducida por cargas excesivas de sedimentos desde las cuencas afluentes de montaña, con gran dispersión de sedimentos en el piedemonte y la llanura. Particularmente el área distal de los mega-abanicos fluviales está dominada por sedimentación en ambientes inundables. La evolución de la llanura de inundación en el entorno distal de los mega-abanicos influye significativamente en la dinámica fluvial, constituyendo una condición de equilibrio dinámico para el desarrollo del sistema. El espacio de acomodación en la parte distal no confinada de los mega-abanicos fluviales facilita el desarrollo de depósitos de llanuras de inundación. En relación a otros procesos deposicionales en llanuras de inundación, los albardones y los derrames fluviales (crevasse splays; CS) representan las mayores tasas de acumulación sedimentaria (Nichols y Fisher 2007; Toorenenburg et al. 2018). El sistema de crevasse splays (CS), crevasse channels (CCh) y terminal splays (TS) activos o recientes es considerado como análogo moderno para el análisis del registro sedimentario, incluyendo su interés en el estudio de volúmenes de arena conectados, capaces de constituir reservorios de hidrocarburos. Considerando que los mega-abanicos fluviales/DFS constituyen los sistemas deposicionales cuaternarios más extensos del sistema de cuencas de antepaís de los Andes Centrales, el objetivo de este trabajo es analizar los procesos avulsivos y las geoformas asociadas. Aunque los DFS se presentan en variados contextos climáticos, los depósitos vinculados a derrames (CS) o a lóbulos terminales (TS) de áreas distales de DFS son poco estudiados en ambientes húmedos. Por ello, esta investigación se centra en los mega-abanicos chaqueños. Los resultados permitirán avanzar en el análisis del peligro asociado al cambio climático y la vulnerabilidad de los DFS.

Los métodos aplicados consideran el entorno geomórfico, a través del análisis geomorfológico y geomorfológico multiescala de imágenes de sensores remotos, y modelos digitales del terreno 2D-3D a partir de vuelos con drone. Los mapeos se controlaron en campo y se realizaron análisis de estratigrafía de arquitecturas fluviales y texturales, particularmente de las geoformas generadas por avulsión. Se ejecutaron barrenados manuales, transectos con Georadar, y el modelado geológico implícito para el análisis de la geometría de los cuerpos sedimentarios asociados a CS en un área ventana del tramo colector axial del Río Salado en Santa Fe (Manucho). Se seleccionaron unidades geomorfológicas caracterizadas por el dominio de elementos generados por avulsiones en DFS de la llanura chaqueña que forman parte de las zonas medias a distales de los mega-abanicos del Salado-Juramento y del Bermejo, bajo clima subtropical-tropical húmedo. Estos se compararon

con geoformas similares desarrollados por DFS sudamericanos de climas áridos.

Las áreas distales de los DFS chaqueños están caracterizadas por canales con anchos que disminuyen aguas abajo, dominancia de sedimentos finos, alta frecuencia de paleocauces, puntos de avulsión, desarrollo de CS y TS y predominio de llanuras de inundación, producto de un potenciamiento de los procesos avulsivos que distribuyen los sedimentos finos sobre las llanuras aluviales vegetadas. Están dominadas por facies de inundación (potentes depósitos arcillosos a limosos con paleosuelos), con facies dispersas de relleno de cauces abandonados (CS y TS). Estos en general están formados por estratos finos granodecrecientes y de gran extensión lateral compuestos por arena muy fina a veces limosa y de colores claros, localmente con laminación ondulítica de corriente en su base y estratificación cruzada en el resto. Las facies de llanura de inundación y de floodbasin son de colores oscuros, con abundante materia orgánica.

En la ventana de estudio de la llanura de inundación del Salado Inferior, representado por un cauce único con alta sinuosidad marginado por albardones continuos, los resultados señalan una alta dinámica avulsiva, con pleno desarrollo de CS. El enriquecimiento en sedimentos finos durante los sucesivos desbordes es el principal proceso de acreción de la llanura aluvial reciente. El patrón formado por CCh y CS inactivos (holocenos) configura un complejo geomorfológico composicionalmente caracterizado por conjuntos de capas de arenas con tendencia granodecreciente, sobreyaciendo depósitos de floodbasin.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Nichols, G.J., Fisher, J.A., 2007. Processes, facies and architecture of fluvial distributary system deposits. *Sedimentary Geology* 195: 75–90.

Van Toorenenburg, K.A., Donselaar, M.E., Weltje, G.J., 2018. The life cycle of crevasse splays as a key mechanism in the aggradation of alluvial ridges and river avulsion. *Earth Surface Processes and Landforms* 43(11): 2409-2420.

RASGOS Y PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS DE LA CUENCA DEL RÍO BLANCO, SIERRA DEL FAMATINA, PROVINCIA DE LA RIOJA

Oscar Juárez^{*1}, María Cecilia Corbat^{1,2,3} y Enrique Fucks³

(1) Instituto de Ambientes de Montañas y Regiones Áridas (IAMRA), Universidad Nacional de Chilecito, Julián Amatte 22, Chilecito, La Rioja, Argentina. ojuarez@undec.edu.ar

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

(3) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE), Universidad Nacional de La Plata, calle 64 N°3, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

*Autor de correspondencia: juarez@undec.edu.ar

PALABRAS CLAVE: geoforma, Sistema del Famatina, río Blanco.

La cuenca del río Blanco se encuentra en el Departamento Famatina, provincia de La Rioja, Argentina (Fig. 1 A). Esta cuenca drena la ladera centro-oriental del Sistema del Famatina, que forma parte del actual antepaís andino del oeste argentino. Este trabajo pretende contribuir a la identificación, descripción y caracterización geomorfológica de la cuenca del río Blanco, teniendo en cuenta la impronta tectónica en la región.

La metodología consistió en trabajos de gabinete, en los que se efectuó una recopilación y análisis bibliográfico, de material cartográfico, fotográfico, satelital y modelos digitales de elevación, que, a su vez, permitieron delimitar la cuenca de análisis. A su vez, se realizaron trabajos de campo en donde se identificaron, analizaron, describieron y georeferenciaron diferentes rasgos geomorfológicos.

Las unidades litoestratigráficas presentes corresponden a: Formación (Fm.) Negro Peinado, que representa el basamento de la región; formaciones paleozoicas como Complejo Magmático Cerro Toro y Paimán, Fm. Agua Colorada, Fm. Las Pircas, Fm. de la Cuesta, seguidas por unidades del Neógeno como Fm. Del Crestón, Grupo Angulos (Fm. El Buey, Miembro Río Blanco y Fm. El Durazno) y, por último, los sedimentos cuaternarios representados por Fm. Santa Florentina, niveles pedemontanos y depósitos aluviales. La cuenca del río Blanco abarca una superficie de 186 km², que se extiende predominantemente en sentido sudoeste-noreste, con una pendiente media de alrededor del 10% y un orden de su curso principal de 4 (Strahler, 1964). Sus cabeceras superan los 4960 m s.n.m. y desciende en altura hasta los 1800 m s.n.m., donde la conjunción del curso principal con el río Durazno define el punto de cierre de la cuenca hidrográfica analizada, y luego juntos (río Chañarmuyo), atraviesan la cadena de Paimán a lo largo de una línea estructural (Fig. 1 A). El río Blanco, principal colector del área estudiada, es un río de montaña, que en su parte alta se encuentra encajonado producto de la exhumación que sufre la zona, pero al recibir los afluentes Huaico Hondo y el arroyo de los Frailes, se ensancha, precisamente, donde afloran los sedimentos de la Fm. El Durazno; luego al atravesar los conglomerados de la Fm. del Abra se estrecha, afectado por los corrimientos Los Damascos y del Abra, de la Faja plegada y corrida de Famatina, y a partir de dicha zona, río abajo, se ensancha nuevamente para constituir un cauce con una amplia planicie de inundación (más de 200 m de ancho), un diseño de tipo entrelazado, con flujos capaces de migrar debido a las características torrenciales (Turner, 1971). En la parte alta de la cuenca, por encima de los 3800 m s.n.m., en función de los rasgos geomorfológicos observados se destacan procesos glaciales, periglaciales y gravitacionales, tanto pasados como actuales. La divisoria de agua principal es de rumbo norte-sur y presenta una morfología aguda y sinuosa, en la cual se distinguen crestas

dentadas limitando circos glaciales y artesas (Fucks et al. 2018). En la zona conocida como Guacachico-Inca (Fig. 1 A), utilizado como antiguo camino del Inca entre ambas vertientes, han quedado preservadas cubiertas morénicas muy levemente modificadas (Candiani et al. 2011). Los rasgos periglaciales evidencian los procesos de geliflución en pequeñas terrazas, con forma de pequeñas lomadas alargadas perpendiculares a la pendiente del terreno, y suelos almohadillados, que son formas alomadas provistas de vegetación, con crioturbaciones en su interior. Entre los rasgos gravitacionales, se destacan deslizamientos rotacionales (Fig. 1 B) y mantos de derrubios cubriendo las laderas, conocidos como canchales, que en algunos sectores el material movilizado se va depositando en las partes bajas de las laderas, dando origen a conos de derrubios. En la parte media de la cuenca se observa que la Fm. El Durazno y el Miembro Río Blanco se encuentran cubiertos por un conglomerado clasto sostén, asociado a un glacis de acumulación o pedimento cubierto, formado previamente a la exhumación del Sistema de Famatina (Fig. 1 C). También se observan rocas en pedestal, asociadas a procesos de erosión por lavado de pendiente (Fig. 1 D), y dos niveles de terrazas fluviales acíclicas, representados sobre la margen izquierda (Fig. 1 E) y solo un nivel sobre la derecha. Este depósito podría ser el resultado de una intensa producción de materiales en periodos fríos, movilizados y acumulados al finalizar los mismos por la mayor disponibilidad de agua.

De acuerdo con los rasgos y procesos descritos se concluye que la cuenca posee una fuerte impronta asociada a los movimientos tectónicos y a los cambios climáticos ocurridos durante el Cuaternario.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Candiani, J.C., Astini, R.A., Dávila, F., Collo, G., Ezpeleta, M., Alasino, P., Dahlquist, J., Carrizo R., 2011. Hojas geológicas 2969-18 Famatina y 2969-24 Sañogasta, 1:100.000, Boletín 379. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Buenos Aires. 163 p.

Fucks, E., Corbat, M.C., Juárez, O., 2018. Geomorphological features and processes in the Sierra de Famatina, La Rioja. *Journal of South American Earth Sciences* 85: 160-167.

Strahler, A.N., 1964. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks Section 4-II of *Handbooks of Applied Hydrology*, Mc Graw – Hill Book Co., New York.

Turner, J.C., 1971. Descripción geológica de la Hoja 15d, Famatina. Provincia de La Rioja. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 126. 106 p.

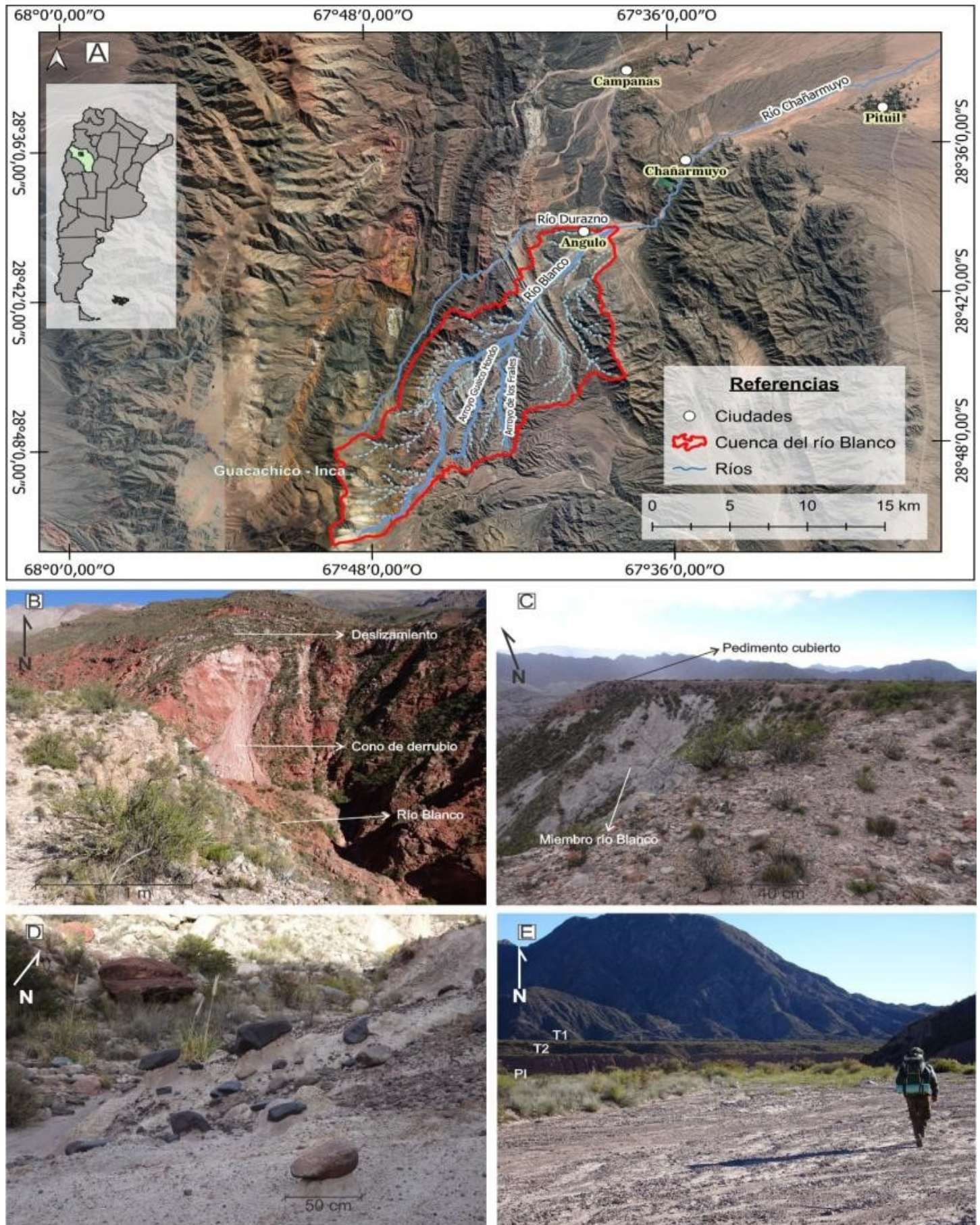


Figura 1. A) Mapa de la región de estudio, con los principales ríos y ciudades. B) Fotografía donde se puede observar un deslizamiento rotacional y la posterior formación de un cono de derrubios en la base. C) Fotografía de un pedimento cubierto o glacis de acumulación, sobre el Miembro río Blanco. D) Imagen de rocas en pedestal, presentándose en diferentes tamaños y litologías. E) Fotografía de las terrazas asociadas al río Blanco, tomada desde el arroyo Guaico Hondo, en donde la terraza superior (T1) es la más antigua, luego le sigue la terraza inferior (T2) más joven y por último el nivel actual del río y su planicie de inundación (PI).

PALEO-SUPERFÍCIES E PERFIS DE ALTERAÇÃO EM ÁREA DE BACIA SEDIMENTAR: PROPOSTA TEÓRICA DE EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Francisco Sérgio Bernardes Ladeira*¹

(1) Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, UNICAMP.

*Autor de correspondência: ladeira@unicamp.br

PALABRAS CLAVE: Pedimento, Ferricrete, Etchplanação.

As formas de relevo e perfis de alteração associados, em áreas tropicais úmidas de margens passivas, possuem dinâmica evolutiva particular, onde remanescentes de formas e perfis de alteração podem permanecer na paisagem por milhões de anos, essenciais para a compreensão da evolução geomorfológica de longa duração. Diferentes autores trabalharam nesta temática, propondo modelos evolutivos de longa duração, tendo como pioneiros Davis (1899) e Penck (1924).

A proposta deste trabalho foi a de analisar a evolução das paleo-superfícies, perfis de alteração e depósitos associados, em área de bacia sedimentar, frente às teorias geomorfológicas tradicionalmente utilizadas para estas interpretações, nas proximidades da cidade de Presidente Olegário, no estado de Minas Gerais, Brasil.

Para atingir esse objetivo, realizou-se uma ampla revisão bibliográfica; trabalhos de campo com descrições morfológicas de dois perfis de alteração e depósitos associados (Perfil Presidente Olegário 4 e 5); análises químicas e descrição de lâminas delgadas, com destaque para os pedimentos e materiais de alteração, especialmente os espessos perfis de alteração lateríticos ainda preservados na área.

A área de Presidente Olegário (MG) apresenta rochas do Grupo Bambuí (Neoproterozóico) que afloram nos fundos de vales incisos. Recobrimo o embasamento ocorrem depósitos eólicos do Grupo Areado e estes são recobertos por sedimentos do Grupo Mata da Corda, ambos do Cretáceo. Na porção leste da área ainda ocorrem Depósitos Detrito-Lateríticos, do Cenozóico. Os limites do Grupo Mata da Corda estão associados com espessos ferricretes, que sustentam pronunciadas escarpas com boas exposições de perfis de alteração lateríticos até o contato com a rocha não intemperizada.

Na área ocorrem de maneira clara 3 paleo-superfícies, sendo a de cimeira a mais desenvolvida. Estas superfícies ocorrem nas cotas próximas de 1.000, 850 e 750 metros. A cota de 1.000 metros está associada a espessos Latossolos, ferricretes e espessos perfis de alteração; a de 850 possui Neossolos e pavimentos detríticos (com fragmentos de ferricrete) e a de 750 apresentam Neossolos de alteração de arenitos do Grupo Aerado.

A superfície de topo evoluiu associada com um espesso perfil de alteração, provavelmente no Paleógeno, que foi responsável pelo intemperismo intenso das rochas dos grupos Mata da Corda e Areado, o que permitiu, na sequência, a elaboração de um etchplano dissecado (sensu Thomas, 1994). Na superfície de 850 metros é nítido o recuo da escarpa elaborada em decorrência do etchplano, gerando uma superfície tipicamente pedimentar (sensu King, 1953).

É possível concluir que para se compreender a evolução do relevo, na área, é necessário associar diferentes teorias de evolução do relevo, utilizando-se conceitos de King (1953) e Büdel (1982). Também é possível afirmar que os processos de etchplanação podem ocorrer em áreas sedimentares, entretanto não geram as formas típicas encontradas nos modelos tradicionais, desenvolvidos para áreas de embasamento.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Davis, W.M., 1899. The Geographical Cycle. *Geographical Journal* 14(A): 481-503.

Büdel, J., 1982. *Climatic Geomorphology*. Princeton: Princeton Univ. Press. 443 p.

King, L.C., 1953. Canons of landscape evolution. *Bulletin of the Geological Society of America*. Washington, D.C., 64(7):721-732.

Penck, W., 1924. Die morphologische Analyse. Ein Kapitel der physikalischen Geologie. A. Penck's Geogr. Abhandl., 2 Reihe, H.2, J. Engelhorn's Nachf., Stuttgart, 283.

Thomas, M.F., 1994. *Geomorphology in the Tropics*. John Wiley e Sons, Chichester, England, 460 p.

CARACTERIZACIÓN MORFOESTRUCTURAL DEL CERRO TROCADERO, SIERRAS AUSTRALES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Lebinson Fernando^{*1}, Silvia Grill¹ y Joaquín Menecozzi²

(1) Instituto Geológico del Sur, Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca.

(2) Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.

*Autor de correspondencia: fernando.lebinson@uns.edu.ar

PALABRAS CLAVE: cerro Trocadero, morfoestructura, Sierras Australes.

Las Sierras Australes se disponen como una cadena montañosa de unos 180 kilómetros de largo y unos 60 kilómetros de ancho ubicada en el sector suroeste de la provincia de Buenos Aires. En la porción norte de este cordón se encuentran las sierras de Curamalal y Bravard que constituyen dos alineamientos subparalelos NO-SE y están separadas por el valle de Las Grutas (Fig. 1a). La zona de estudio se ubica en la sierra de Bravard, a 16 km al sureste de la localidad de Pigüe, precisamente en el cerro Trocadero (614 m s.n.m), que representa el cerro de mayor altura en este sector (Fig. 1b). Esta sierra fue definida por González Uriarte et al. (1988) como un conjunto de elevaciones alineadas en arco convexo al norte, con presencia de asimetrías en las laderas y altura creciente hacia el sureste. Las unidades litológicas aflorantes a lo largo de la sierra de Bravard corresponden a la Formación Bravard en la ladera sur-occidental, mientras que, en la ladera nor-oriental se encuentran las formaciones Napostá y Providencia, todas del Grupo Ventana (Harrington, 1947) de edad ordovícica-devónica. El presente trabajo tiene como objetivos identificar las estructuras tectónicas y geoformas del cerro Trocadero, y analizar el control estructural en los escurrimientos superficiales del área de estudio. La metodología del estudio consistió en trabajo de campo inicialmente, donde se identificaron las rocas aflorantes, geoformas y estructuras tectónicas. Posteriormente, a partir de esta información y en conjunto con imágenes satelitales/DEM se trabajó con Sistemas de Información Geográfica (QGIS, SAGA) para el procesamiento de datos.

La sierra de Bravard en la zona de estudio tiene una orientación NO-SE y presenta una flexura hacia el noreste justamente donde se ubica el cerro Trocadero, otorgándole a esta zona un plegamiento distinto que al resto del cordón (Fig. 1c). En general, la estratificación de las rocas del Grupo Ventana en la sierra de Bravard se caracteriza por un rumbo de 120° (SE-NO) con buzamientos entre 40°-70° hacia el SO. Morfoestructuralmente, esta secuencia conforma un relieve monoclinal de tipo hogback (según la clasificación de Viers 1983). En el cerro Trocadero se observa una zona de culminación de los ejes del plegamiento expresada en superficie con una morfología curva hacia el noreste (Fig. 1c). Harrington (1947) identificó esta particularidad en la estructura del cerro indicando que afecta solamente a la Formación Bravard.

El cerro Trocadero presenta una ladera oriental extensa con una pendiente abrupta en cercanía a la cima, que llega hasta 90%, y que luego hacia el este, la pendiente se suaviza con valores menores al 20% conformando el dorso del relieve monoclinal. Por otra parte, la ladera occidental, de menor extensión, presenta una pendiente moderadamente inclinada, donde predominan valores del 30%, y en cerca-

nía a la cima, aumentan hasta 60% caracterizando el frente del monoclinal. En esta última ladera se ubica un valle de rumbo 70° producto de la erosión diferencial y remoción en masa que afectan a los pliegues del cerro Trocadero.

Los escurrimientos de la sierra de Bravard se localizan, generalmente, en zonas con intensa fracturación de rumbo NE-SO principalmente, con un diseño de drenaje paralelo. Estos escurrimientos tienen mayor extensión en la ladera oriental que en la ladera occidental. Entre la sierra de Curamalal y el cerro Trocadero se encuentra una divisoria de rumbo NE-SO que diferencia dos cuencas a lo largo del valle de Las Grutas. Esta divisoria tiene una altura de 470 metros, y se encuentra conformada principalmente por depósitos de bloques de cuarcitas. Hacia el norte de este lugar corresponde a la cuenca del arroyo Curamalal Chico, mientras que, hacia el sur, se ubica la cuenca del arroyo Curamalal Grande.

De acuerdo a los datos obtenidos del análisis morfoestructural de la zona de estudio se destaca que la estructura particular del cerro Trocadero condiciona las geoformas y escurrimientos del sector norte de las Sierras Australes. La fracturación y plegamiento controlan la distribución de los escurrimientos, en especial, en donde la variación del rumbo de la estructura marca la posición de una divisoria de dos cuencas a lo largo del valle de Las Grutas de tipo subsecuente (paralelo al rumbo de las estructuras). El relieve monoclinal que se extiende a lo largo de la Sierra de Bravard se ve afectada en el área de estudio debido a una culminación en los ejes del plegamiento. Esta variación en el estilo estructural se refleja en los procesos erosivos y de remoción en masa que predominan en el cerro Trocadero.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

González Uriarte, M., Carballo, O., Aldacour, H., Calmels, A., 1988. Geomorfología de la Sierra de Bravard y su piedemonte. 2° Jornadas Geológicas Bonaerenses: 173-185. Bahía Blanca.

Harrington, H., 1947. Explicación de las Hojas Geológicas 33m (Sierra de Curamalal) y 34m (Sierra de la Ventana). Boletín de la Dirección de Minería y Geología, Buenos Aires.

Viers, G., 1983. Geomorfología: Elementos de Geografía. Capítulo 13. Oikostau: 205-215.

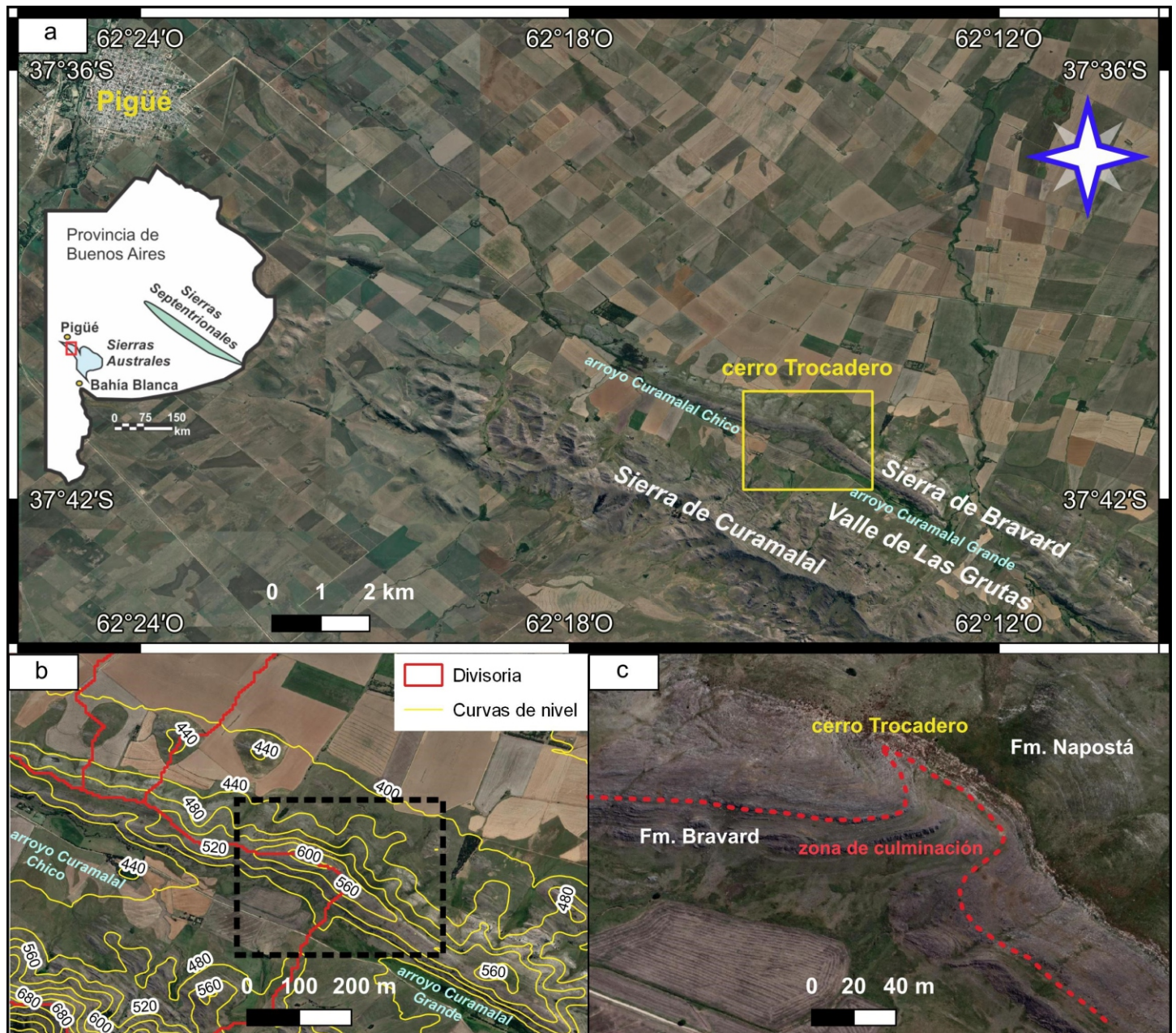


Figura 1. A) Ubicación de la zona de estudio. B) Curvas de nivel con equidistancia de 40 metros en donde se indica las divisorias de cuencas con línea roja. C) Zona de culminación del plegamiento que afecta a la Formación Bravard en el cerro Trocadero.

PROYECTO C14.ARG-IDE

Florencia Mari^{*1}, Lautaro Simontachi², Ignacio Echeverría¹ y Andrea Di Bastiano¹

(1) Laboratorio de Radiocarbono (LR), Centro de Investigaciones Geológicas (CIG-UNLP-CONICET). Universidad Nacional de La Plata.

(2) Gabinete de Geomática, Centro de Investigaciones Geológicas (CIG-UNLP-CONICET). Universidad Nacional de La Plata.

*Autor de correspondencia: c14@cig.museo.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Radiocarbono, Base de Datos, Mapa.

Desde sus orígenes los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han servido para la organización, consulta y análisis de una base de datos georreferenciadas, aun cuando estas contengan gran cantidad de información. Conjuntamente con los SIG, se crearon las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) que, en un contexto de acceso cada vez mayor a internet, permitió que estas bases de datos estén disponibles para los interesados de forma rápida, segura y, en muchos casos, sin costos.

El Centro de Investigaciones Geológicas (CIG) cuenta con laboratorios, gabinetes y talleres, entre los cuales se encuentran el Laboratorio de Radiocarbono (LR-CIG) y el Gabinete de Geomática (GG-CIG). El primero brinda servicios de datación radiocarbónica, esta metodología permite determinar edades en materiales naturales que contengan ¹⁴C residual. El LR-CIG genera datos composicionales ininterrumpidamente desde 1976 para la comunidad científica nacional e internacional, siendo las disciplinas que utilizan este método la Arqueología, Paleontología, Geología y Ciencias Ambientales, entre otras. El segundo colabora con los investigadores y becarios de la institución desde su creación, proporcionando soluciones basadas en nuevas tecnologías. Dentro de sus actividades habituales se encuentran el procesamiento digital de imágenes satelitales, confección de mapas geológicos, de mapas de interpolación y modelos de elevación.

C14.ARG-IDE surge como una colaboración intrainstitucional articulando la amplia base de datos radiocarbónicos del LR-CIG y las herramientas de software aportadas por el GG-CIG, con el objetivo de facilitar el acceso a la información de los fechados y su publicación aportada por los

investigadores que utilizan el servicio de datación.

La organización y visualización de esta base de datos se realizará utilizando una herramienta de software denominada QGIS, un Sistema de Información Geográfica libre y de código abierto, que proporciona una creciente gama de posibilidades de edición a través de sus funciones básicas y complementos. Con este software se puede visualizar, gestionar, editar, analizar datos y diseñar mapas. Finalmente, la publicación y visualización de los datos se hará a través del Stack Tecnológico proporcionado por la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Buenos Aires (IDEBA), cuyo objetivo principal es propiciar la cooperación entre diferentes instituciones públicas y privadas para garantizar el acceso a la información geoespacial.

Los datos serán publicados como una capa vectorial de tipo punto y contará como atributos la edad radiocarbónica convencional, el código identificador del laboratorio, naturaleza de la muestra analizada y la referencia bibliográfica de la primera publicación del dato con el link de acceso a la misma. El único requisito es que el dato cuente con información geoespacial, es decir coordenadas para su ubicación. Para mejorar la búsqueda de los datos se utilizará distinta simbología de acuerdo al tipo de muestra. Además, la IDE del instituto tiene como herramienta la posibilidad de elegir los datos de acuerdo a reglas establecidas por el usuario, por ejemplo se pueden buscar las muestras de un material específico o aquellas que estén en una determinada provincia.

Por lo mencionado anteriormente, el proyecto C14.ARG-IDE es innovador en el área y ofrece la posibilidad de abordar de manera más eficiente la búsqueda, interpretación y análisis de datos de una zona o región.

INDICADORES GEOMORFOLÓGICOS DE METEORIZACIÓN PROFUNDA EN EL COMPLEJO VOLCÁNICO MARIFIL

Oscar A. Martínez^{1,2}, Christian Colman², Claudio Iglesias³, Yolanda E. Aguilera⁴, Alexander Cottescu⁵ y Jorge Rabassa⁶

(1) Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud – UNPSJB / CIEMEP. Esquel – Argentina. oscarm@unpata.edu.ar

(2) Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica. CIEMEP – CONICET. Esquel – Argentina.

(3) Piedra Grande SAMICAYF. Trelew – Argentina.

(4) Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. La Plata – Argentina.

(5) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires – Argentina.

(6) Centro Austral de Investigaciones Científicas. CADIC – CONICET. Ushuaia – Argentina.

*Autor de correspondencia: oscarm@unpata.edu.ar

PALABRAS CLAVE: paleosuperficie, paisaje granítico, Chubut.

Las superficies grabadas (etchplains) son el producto de la meteorización química profunda durante prolongados períodos de tiempo, actuando en terrenos tectónicamente estables, y quedan expuestas luego de que la erosión remueve el regolito (saprolito+alteritas/argilominerales) que compone dicho perfil de alteración. La intensidad y profundidad de esta meteorización está controlada, fundamentalmente, por la fracturación de la roca razón por la cual estas superficies, en el propio subsuelo, suelen presentarse onduladas y estar compuestas por elevaciones (menor densidad del fracturamiento = menor alteración) y depresiones (mayor fracturamiento = mayor alteración) las que se reflejan en el paisaje luego de la exhumación, sea esta por causas tectónicas, epirogénicas o climáticas. Una de las evidencias más confiables de la ocurrencia de esta meteorización subsuperficial es el desarrollo de superficies redondeadas que limitan en profundidad, desde todas las direcciones, bloques del sustrato rocoso (rocas nucleares o corestones). La naturaleza no erosiva de este redondeamiento queda confirmada por la estructura laminar, de descamación, que caracteriza estas capas de regolito (Fig. 1). Estas estructuras se distribuyen en una franja, usualmente de diseño irregular y de espesores variables denominado frente de meteorización, por debajo de la cual se presenta la roca fresca, inalterada. Otras geoformas, de distinto tamaño, además de las rocas nucleares, han sido mencionadas en la literatura (Twidale, 2002; Twidale y Vidal Romani, 2005; entre otros) como indicadoras de este frente de meteorización profundo entre las que deben mencionarse a los bloques, los tors, los nubbins, las gnammas, las acanaladuras, los castlekoppies, los pedestales, los pináculos, las paredes zapadas, las laderas escalonadas, los tafoni, entre otras formas menores. Geoformas de mayor tamaño como los bornhardts (inselbergs limitados por laderas fuertemente inclinadas) y determinados tipos de superficies de planación también son consideradas excelentes indicadoras de estos ambientes de meteorización subaérea. Si bien estas morfologías pueden desarrollarse sobre muy variadas litologías (existen menciones para basaltos, gabros, areniscas, riolitas, inclusive calizas y mármoles) son más abundantes y adquieren mayor desarrollo y definición sobre rocas graníticas. A tal punto es así que, en casi todos los casos, las diferentes clasificaciones de paisajes graníticos reservan una de las tipologías a las superficies grabadas (Migon, 2006 y la bibliografía allí citada). Las rocas graníticas reúnen condiciones que las hacen muy favorables para el desarrollo de estos perfiles de meteorización y de las geoformas mencionadas, esencialmente su homogeneidad litológica, su composición mineral, su textura granuda y su fracturamiento (esencialmente el ortogonal y el laminar/subhorizontal).

Los afloramientos del Complejo Volcánico Marifil (CVM, Jurásico inferior) en el centro y noreste de la provincia del Chubut, definen un paisaje de lomadas suaves y redondea-

das, de muy variadas dimensiones y alturas que raramente superan los 250 m con respecto a su entorno inmediato, en un contexto fluvial escasamente integrado, de muy bajo gradiente en donde abundan las microcuencas endorreicas (bajos sin salida). Algunas de estas formas dómicas coinciden, especialmente en el sector sur, en el entorno del valle inferior del Río Chubut, con domos riolíticos jurásicos mientras que en el norte se han desarrollado mayoritariamente sobre mantos ignimbríticos de la misma edad. En ambos ambientes geológicos se destacan sobre la superficie abundantes y, usualmente, espectaculares geoformas indicadoras de meteorización profunda, esencialmente rocas nucleares (con o sin restos de la capa de regolito), bloques, tors, pináculos, paredes zapadas, tafoni, laderas escalonadas junto o asociadas con formas mayores como bornhardts y superficies de planación (Fig. 1).

La presente contribución menciona nuevas evidencias geomorfológicas que confirman la propuesta genética que, para estos extensos afloramientos, propuso con anterioridad este mismo grupo de trabajo (Martínez y Rabassa, 2014a y b) concluyendo que resulta pertinente considerar a esta gran paleosuperficie patagónica labrada sobre rocas volcánicas y piroclásticas, desde un punto de vista geomorfológico y genético, como un auténtico paisaje granítico del tipo etchplain. Observaciones y estudios de detalle en curso están tratando de establecer con precisión las causas de esta notable convergencia geomorfológica entre ambas litologías.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Martínez, O., Rabassa, J., 2014a. El plateau riolítico del noreste de Patagonia: una extensa superficie de meteorización y erosión del Mesozoico tardío. XIX Congreso Geológico Argentino. Geología del Cuaternario, Geomorfología y Cambio Climático. CD, S13-36. Córdoba.

Martínez, O., Rabassa, J., 2014b. The rhyolitic plateau of the Marifil Formation (Jurassic): a Gondwanapaleosurface in the southeastern portion of the Northern Patagonia Massif. En: Gondwana Landscapes in southern South America. Argentina, Uruguay and southern Brasil. Jorge Rabassa y Cliff Ollier (eds.). Springer Earth Systems Sciences 24. Springer. 545 p. ISBN 978-94-007-7701-9.

Migon, P., 2006. Geomorphological Landscapes of the World. Oxford University Press. United Kingdom. 384 p., Oxford.

Twidale, C.R., 2002. The two-stage concept of landform and landscape development involving etching: origin, development and implications of an idea. Earth-Science Reviews 57: 37–74.

Twidale, C.R., Vidal Romani, J.R., 2005. Landforms and Geology of Granite Terrains. A.A. Balkema Publishers Leiden, The Netherlands. 330 p.

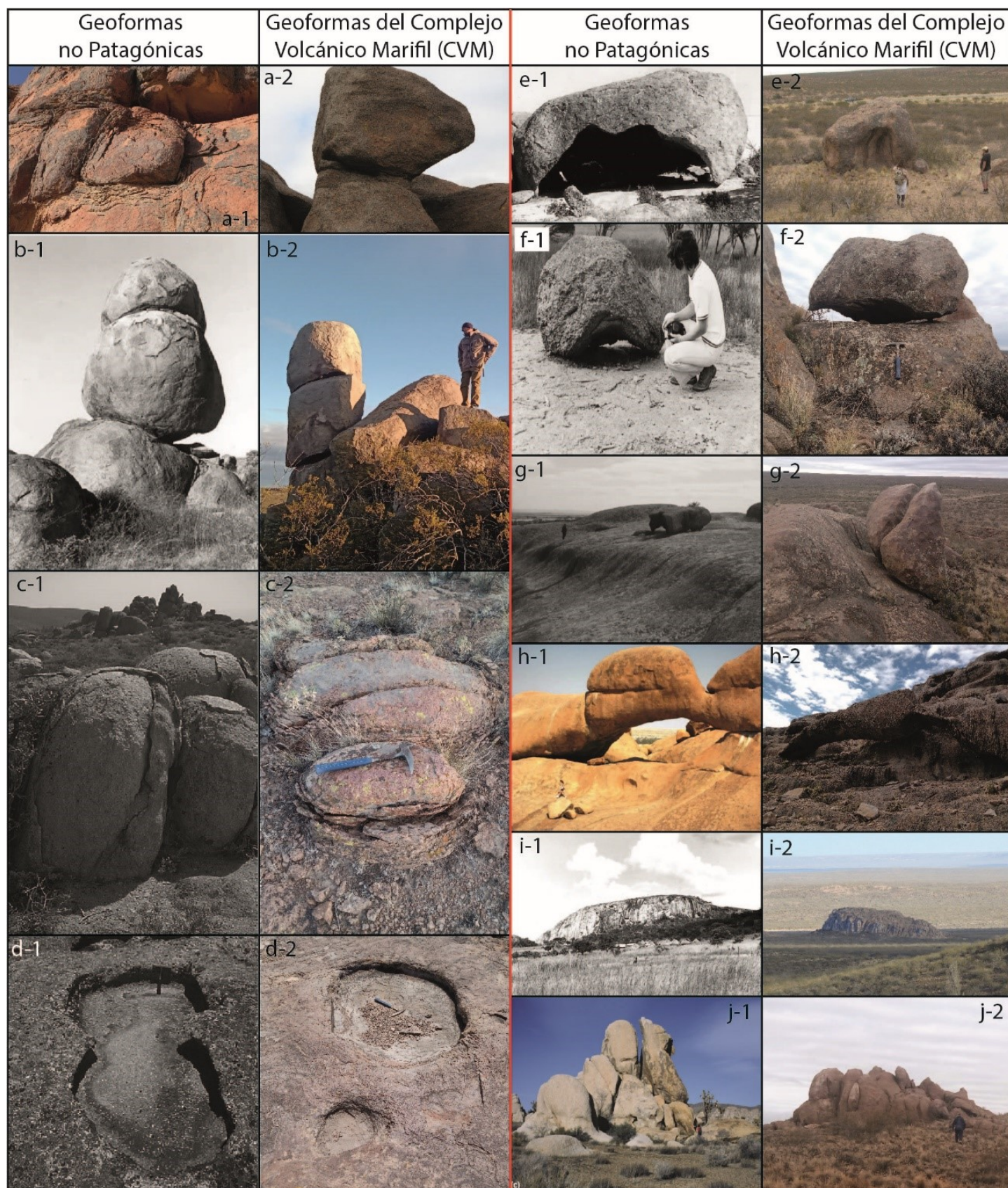


Figura 1. Se muestran fotografías de geoformas de localidades de otras regiones no patagónicas y deejemplosequivalentes estudiados en el CVM. a-1) rocas nucleares en granitos, en contacto con saprolito con estructura esferoidal, Namibia vs. a-2) rocas nucleares, en contacto con saprolito con estructura esferoidal, sobre ignimbritas, CVM. b-1) toren granito, Inglaterra vs. b-2) tor en ignimbritas, CVM. c-1) rocas nucleares en granitos, en contacto con saprolito con estructura esferoidal, California vs. c-2) rocas nucleares, en contacto con saprolito con estructura esferoidal en ignimbritas, CVM. d-1) gnammas en granito, Portugal vs. d-2) gnammas en riolita, CVM. e-1) bloque granítico con tafoni, Australia vs. e-2) bloque en depósito lahárico con tafoni, CVM. f-1) bloque granítico con tafoni, Australia vs. f-2) bloque en ignimbrita con tafoni, CVM. g-1) superficie escalonada con un bloque granítico, Australia vs. g-2) superficie escalonada con bloques ignimbriticos, CVM. h-1) arco natural en granito, Namibia vs. h-2) arco natural en riolita, CVM. i-1) bornhardt en granito, Zimbabwe vs. i-2) bornhardt en ignimbrita, CVM. j-1) bloque inselberg en granito, California vs. j-2) bloque inselberg en ignimbrita, CVM.

MORFOMETRÍA Y EVOLUCIÓN DE CUENCAS DE DEFLACIÓN DE LA REGIÓN PAMPEANA OCCIDENTAL, PROVINCIA DE LA PAMPA, ARGENTINA

Adriana Mehl^{*1,2}, Marcelo Zárate^{*1}, Alfonsina Tripaldi^{3,4} y Florencia Lorenzo²

(1) CONICET - Universidad Nacional de La Pampa. Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP), Uruguay 151, Santa Rosa (La Pampa, Argentina).

(2) Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Geología, Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

(3) Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Buenos Aires C1428EHA, Argentina.

(4) Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA), CONICET-Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria, Buenos Aires C1428EHA, Argentina.

*Autor de correspondencia: adrianamehl@gmail.com / adrianamehl@conicet.gov.ar / mzarate@exactas.unlpam.edu.ar

PALABRAS CLAVE: planicie estructural, erosión eólica, llanura pampeana.

La región centro-este de la provincia de La Pampa (36°–37°S, 64°00'–65°35'O), corresponde geomorfológicamente a una planicie estructural en el bloque tectónico de La Pampa Central, compuesta por estratos de la Formación Cerro Azul (limos arenosos que rematan en una costra calcárea). Esta planicie exhibe un buzamiento regional de ~5° al este, y presenta una serie de depresiones elongadas conocidas como "valles transversales" (Calmels, 1996), de orientación SO-NE y O-E, ~100 m de profundidad y >100 km de longitud. Los valles carecen de redes de drenaje integradas y albergan campos de dunas cuaternarias. Sobre la planicie estructural, actualmente bajo condiciones climáticas templadas subhúmedas-semiáridas, se observan, además, numerosas depresiones de menor tamaño, que si bien han sido mencionadas con anterioridad como abundantes y con morfologías irregulares (Calmels, 1996), no han sido estudiadas en detalle hasta el momento. El propósito de esta contribución es analizar la morfometría de dichas depresiones y presentar una propuesta sobre su génesis.

La metodología de estudio consistió en relevamientos de campo y el análisis de modelos digitales de elevación (e.g., MDE-Ar –resolución espacial –sp–: 30 m, resolución vertical –vr–: 16 m- y TanDEM X 90 m –sp: 90 m, vr: 1 m) e imágenes satelitales Landsat y Sentinel, mediante Google Earth, Global Mapper y QGIS. Se caracterizó la morfometría (e.g., tamaño, forma, alturas relativas, pendientes, curvas hipsométricas) de las depresiones y se evaluó que factores y procesos pudieron darle origen.

Las depresiones analizadas son de forma triangular a cuasi-triangular en planta; los tamaños varían desde <2,5 km² hasta >250 km², y las profundidades entre 10 a 100 m (Figs. 1A-C). Las depresiones son alargadas al NE y con perfiles topográficos asimétricos en esta dirección (Fig. 1B-C). Las longitudes promedio son de 29,5 km, con máximos de 98 km y mínimos de 3,8 km; las orientaciones medidas indican un azimut promedio de 44,6° (Fig. 1D). Las depresiones suelen presentar cárcavas y lagunas efímeras endorreicas en su interior (Fig. 1E). En el sector NO del área de estudio las depresiones se asocian con crestas lineales de orientación SO-NE, de hasta 30 m de altura relativa y longitud variable entre 5 a 10 km (Fig. 2).

Los rasgos morfológicos de las depresiones y el contexto geológico permiten plantear que son formas eólicas de deflación. Las superficies de bajo ángulo de inclinación, con escasa cubierta de vegetación y con predominio de un sustrato relativamente lábil resultan propensas a la formación de cuencas por deflación (Sabin y Holliday, 1995); elementos que se conjugan en el caso estudiado con la planicie estructural formada en los limos arenosos no cohesivos de la Formación Cerro Azul. La diversidad en tamaño y profundidad de las cuencas analizadas sugiere varios estadios de erosión eólica. La coalescencia de cuencas representaría un estadio avanzado de deflación que permite explicar la formación de algunos de los valles transversales, como los

de Nerecó y Chapalcó de orientación SO-NE (Fig. 1a). Así mismo, las crestas lineales de orientación SO-NE se interpretan como yardangs de acuerdo con Goudie (2008). Se infiere así una fuerte acción eólica erosiva en la región durante el Cuaternario, con vientos predominantes del sudoeste, en concordancia con las dunas que cubren los valles y la planicie estructural (Tripaldi et al., 2018) y con postulados previos que planteaban la acción eólica en la región (Calmels, 1996, Gonzalez Díaz et al., 2002). Los procesos formativos iniciales de estas cuencas podrían vincularse con procesos de disolución de la costra calcárea en la Formación Cerro Azul (Lorenz, 2002), luego profundizadas por procesos eólicos (Calmels, 1996). Las lagunas endorreicas y el carcavamiento son indicadores de acción hídrica en el interior de las cuencas.

La región central de Argentina se caracteriza por un profuso desarrollo de paisajes eólicos cuaternarios, donde las geoformas de abrasión y deflación (e.g., yardangs de Payunia, cubetas de deflación en la Pampa bonaerense) han recibido relativamente menor atención que los campos de dunas. Esta propuesta acerca de la acción de procesos erosivos eólicos en la región pampeana occidental nos permite interpretar la evolución cuaternaria del paisaje de la región central de Argentina, y contextualizar la formación de cuencas de deflación en el marco del sistema eólico de la región central de Argentina.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Calmels, A.P., 1996. Bosquejo Geomorfológico de la Provincia de La Pampa. Universidad Nacional de la Pampa, 110 pp.

Gonzalez Díaz, E.F., Tchilinguirian, P., Roverano, D.R., 2002. Mapa Geomorfológico de la Provincia de La Pampa. Versión preliminar. Subsecretaría de Minería – SEGEMAR y Gobierno de la provincia de La Pampa.

Goudie, A.S., 2008. The history and nature of wind erosion in deserts. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* 36: 97-119.

Lorenz, W., 2002. The Calcrete Principal (tosca) at the border of the province of La Pampa and Buenos Aires. – *Zeitschrift für Angewandte Geologie* 1: 44–51.

Sabin, T.J., Holliday, V.T., 1995. Playas and lunettes on the southern high plains: morphometric and spatial relationships. *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 85: 286-305.

Tripaldi, A., Mehl, A., Zárate, M., 2018. Parabolic megadunes in a subtropical late Quaternary inland desert, southwestern Pampas, Argentina. *Geomorphology* 321: 103-116.

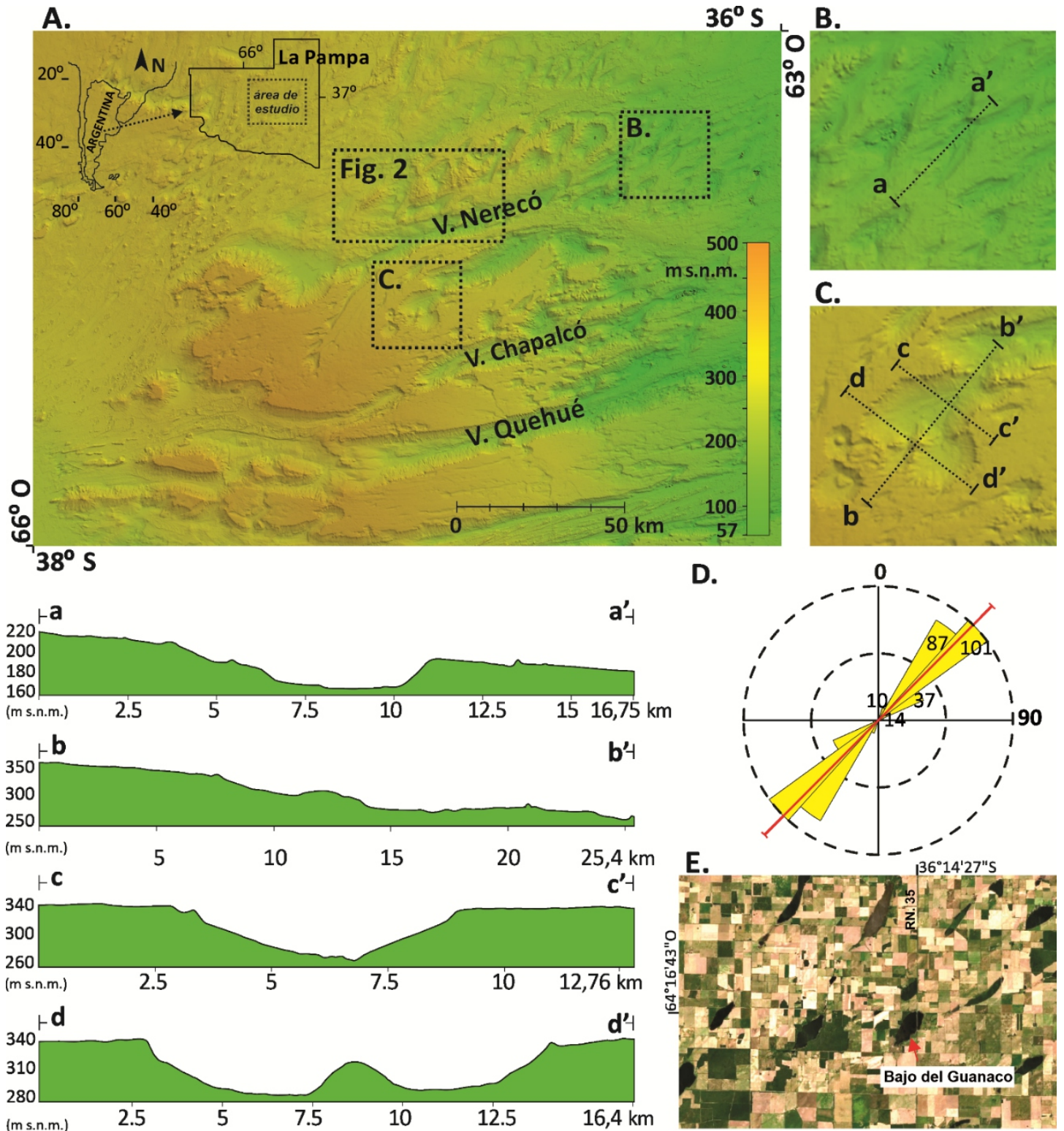


Figura 1. Geformas erosivas eólicas en la región Pampeana Occidental. A) Modelo de elevación digital (DEM) TanDEM 90X donde se observa la disposición de las depresiones de forma triangular a cuasi-triangular y de los valles transversales de Nerecó, Chapalcó y Quehué en el centro-este de la provincia de La Pampa. B-C) Perfiles topográficos DEM de las depresiones en los recuadros B y C. D) Histograma polar de la orientación (azimut) de la máxima elongación de las depresiones. E) Lagunas de carácter efímero desarrolladas en el interior de las cuencas de deflación. Imagen satelital Sentinel, fecha: 01-12-2017. © Sentinel Playground. Algunas cuencas tienen toponomios que las identifican, e.g. Bajo del Guanaco.

ANÁLISIS DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS Y DEPÓSITOS SEDIMENTARIOS ASOCIADOS EN EL SHINCAL DE QUIMIVIL (BELÉN, CATAMARCA)

Daniel Muntz^{*1} y Betina Rodríguez²

(1) CEIDE-IGS-CIC. FCNyM. UNLP. Integrante del proyecto I+D de UNLP "NOA. Historia, arqueología y paisaje".

(2) Y-TEC-CONICET. Integrante de los proyectos I+D de UNLP "Nuevas tecnologías para la investigación de sitios arqueológicos y su preservación en las Sierras de El Shincal, Belén y Zapata, Catamarca" e I+D FONCyT "Paisajes de movimiento en el interfluvio de Zapata: arqueología internodal en el centro-oeste de Catamarca".

*Autor de correspondencia: danielmuntz@yahoo.com.ar

PALABRAS CLAVE: geomorfología, geoarqueología, sitio arqueológico, El Shincal de Quimivil.

El sitio arqueológico de El Shincal de Quimivil se encuentra localizado en el centro oeste de la provincia de Catamarca, en la localidad de Londres, Departamento de Belén, a una altitud de 1.350 m s.n.m, sobre el piedemonte de la sierra del Shincal. Las investigaciones realizadas hasta el momento lo ubican como una de las principales capitales administrativas, políticas y ceremoniales Inka del Noroeste Argentino (Moralejo, 2011).

Se han realizado numerosas investigaciones en el sitio, haciendo hincapié en los aspectos arquitectónicos, su influencia incaica, su organización espacial, entre otras. El objetivo del presente trabajo se centra en describir los resultados preliminares de la caracterización geológica y geomorfológica de los alrededores del sitio arqueológico. El mismo comprende, el estudio de los depósitos sedimentarios, abordando estos factores en relación con la evolución del paisaje; aspectos que no han sido abordados con gran detalle hasta el momento.

Este trabajo se encara desde la perspectiva de la "arqueología del movimiento" que implica el estudio integral del paisaje, en cuanto a la ocupación, temporalidad, transformación, continuidad de uso del espacio y circulación de grupos humanos. Se busca dar una perspectiva geoarqueológica a la investigación aprovechando que el contexto geomorfológico permite interpretar las secuencias estratigráficas donde se encuentra el material arqueológico y a analizar los cambios del paisaje utilizado por el hombre a lo largo del tiempo. Al mismo tiempo, coadyuva a comprender cómo afectan los agentes de transporte y los procesos postdeposicionales al registro arqueológico.

A través de la utilización de imágenes satelitales, Modelos de Elevación digital (en base a la información LIDAR relevada en campañas anteriores), y la hoja geológica 13C, Fiambalá (Escala 1:200.000) se determinaron unidades geomorfológicas y se integraron en un Sistema de Información Geográfica (SIG) (Moralejo et al., 2017).

Una vez delimitada el área de estudio en gabinete, se trabajó en campo en el sitio y alrededores realizando un análisis a través de transectas en sentido longitudinal y transversal a las unidades geomorfológicas definidas. En las mismas se describieron perfiles representativos sedimentológicos, prestando atención a su composición mineralógica, textura, estructura, color, etc. Se tomaron muestras de sedimento, con el fin de realizar análisis texturales y de materia orgánica y muestras no disturbadas orientadas, para la realización de cortes delgados y su posterior análisis micromorfológico, así evaluar procesos postdeposicionales. Para analizar el impacto del ser humano en el sustrato y las condiciones de preservación del material arqueológico se compararon muestras de sedimentos dentro del sitio y muestras control, fuera del sitio.

Los análisis de laboratorio y el posterior trabajo con los resultados obtenidos en gabinete resultan un complemento para caracterizar los ambientes depositacionales. Los parámetros texturales son una herramienta muy útil para la realización de interpretaciones paleoambientales y geomorfológicas, corroborando lo observado en gabinete y en campo sobre las

unidades definidas.

Dentro de los resultados preliminares se presenta un mapa geomorfológico del área definiendo unidades geomorfológicas de diferentes orígenes.

A futuro se continuará con esta metodología tratando de realizar una correlación a nivel regional del paleoambiente y paleoclima comparando estos perfiles con regiones aledañas. Para ello, se incorporarán dataciones de los sedimentos de las diferentes unidades del paisaje que contienen el registro arqueológico para obtener una cronología del mismo y se ampliará la zona de estudio hacia otros sitios arqueológicos.



Figura 1. Mapa de ubicación de El Shincal de Quimivil (Londres, Catamarca). (Tomado de Couso et. al. 2020, pagina 57, figura 2).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Couso, G., Moralejo, R.A., Pellizzari, J., Espósito, P., Gobbo, D., 2020. Al sur del Cusco: El Shincal de Quimivil y los inkas en Argentina. Revista Museo, N° 32, p. 55-63. Fundación Museo de La Plata "Francisco P. Moreno", La Plata.

Moralejo, R.A., Del Cogliano, D., Pinto, L., Gobbo, D., Muntz, D., Simontacchi, L., Mezio, V., Couso, M.G., Gómez, M.E., Falip, S., 2017. Incorporación de tecnología LIDAR (Light Detection and Ranging) en el estudio de sitios incaicos del Noroeste argentino: El caso de El Shincal de Quimivil (Londres, Catamarca). Trabajo presentado en calidad de Poster en "Qhapaq Ñan II" Taller Internacional en torno al Sistema Vial Inkaico. Salta, Argentina, 24 al 27 de octubre de 2017.

Moralejo, R.A., 2011. Los Inkas al sur del Valle de Hualfín: organización del espacio desde una perspectiva paisajística (Tesis doctoral). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/5242>

INFLUENCIA DE LA ESTRUCTURA PLEGADA DE LAS SERRANÍAS OCCIDENTALES EN LA GEOMORFOLOGÍA PEDEMONTANA ENTRE CERRILLADA DE LAS CABRAS Y LA SIERRA DE EL GIGANTE. SAN LUIS. ARGENTINA.

Guillermo Ojeda*, Jorge Chiesa¹ y Jael Aranda¹

(1) Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis. Av. Ej. de los Andes 950. San Luis (5700).

*Autor de correspondencia: ojeda@unsl.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Geomorfología, Piedemonte Serranías Occidentales, San Luis.

El piedemonte occidental (PO) de las Serranías Occidentales (SO) comprende una faja que limita al oeste con el ambiente del río Desaguadero, con un ancho de 5 a 20 km y 180 km de longitud, entre el límite provincial norte con la provincia de San Juan y la ruta nacional N°7 (Figs. 1a, b). El ambiente septentrional de las SO está constituido por una serie de elevaciones espacialmente discontinuas, separadas por rellenos cuaternarios, integradas por el Alto Pencoso, la cerrillada de Las Cabras, la sierra de El Gigante, la sierra de Las Quijadas y las sierras de Guayaguas y Cantantal. Todo el sistema de serranías constituye una compleja morfoestructura producto de fallamiento y plegamiento, regionalmente vinculada al lineamiento de la falla Valle Fértil-Desaguadero y localmente, a la falla El Gigante (Gardini et al., 1996; Costa et al., 2005a). En el PO las imágenes satelitales muestran la presencia de grandes cuerpos aluviales con forma de abanico en planta, originados a partir de cursos fluviales que emergen desde los extremos de las elevaciones que integran las SO. En el presente trabajo se cartografía y describen estas geoformas aluviales pedemontanas, entre la cerrillada de Las Cabras y la sierra de El Gigante, y se interpretan preliminarmente el origen de las mismas.

El estudio fue realizado mediante técnicas de análisis geomorfológico tradicionales basadas en la interpretación de imágenes satelitales Google Earth© y mapas de sombreado derivados de un DEM de 30 m de resolución espacial obtenido del IGN. Se realizaron además controles de campo y tomas de muestras para su análisis textural, realizadas en laboratorio mediante tamizado mecánico.

En el tramo del PO bajo análisis se pueden diferenciar 5 cuerpos aluviales principales (1, 5, 6, 7 y 9) asociados respectivamente a las cuencas hidrográficas identificadas como I, II, III, IV y V (Fig. 1c). Estos depósitos presentan superficies entre 90 y 200 km², con longitudes entre 12 y 18 km y anchos entre 4 y 13 km. La pendiente longitudinal varía entre 0,5° y 0,9°. Las muestras de superficie tomadas en los sectores proximales presentan texturas arenosas medianas a gruesas y las distales son limo-arenosas (ver Chiesa y Ojeda, este congreso).

Los cuerpos aluviales presentan un grado de actividad variable en función del grado de incisión del canal de alimentación principal, mientras que, los depósitos asociados a los arroyos Jarilla (1), Santa Rosa de El Gigante (7) y Arroyo El Tala (9), incididos entre 2 y 4 m, muestran un bajo grado de actividad vinculado principalmente a la escorrentía superficial laminar o pequeños surcos generados por las lluvias locales. Los depósitos 5 y 6 muestran actividad actual debido a los canales amplios y poco profundos que surgen de las cuencas hídrica II y III.

Los cuerpos aluviales se interpretan en respuesta al proceso de dismantelamiento por erosión fluvial del anticlinal asimétrico Las Cabras, producto de la deformación de rocas mesozoicas y cenozoicas, y de la sierra de El Gigante,

la que responde más a un modelado de rocas de basamento de edad precámbrico a Paleozoico inferior (Costa et al., 2005b).

El control ejercido por la estructura plegada dio lugar a un relieve residual con rasgos topográficos particulares que incluyen una doble divisoria de aguas hacia la cuenca del río Desaguadero. Esto se asocia a la geometría que genera un plegamiento en caja muy abierto, cuya erosión diferencial origina hacia el oeste las elevaciones discontinuas referidas previamente como cerrilladas y serranías, mientras que hacia el este, una elevación de carácter continua, correspondiente al Alto Estructural Donado-Pencoso-Quijadas (DPQ). Este último constituye la verdadera divisoria de aguas para la cuenca del río Desaguadero. De esta forma, las cuencas hidrográficas asociadas a los depósitos aluviales del PO se desarrollan ampliamente a "espaldas" de las elevaciones principales de la SO, generando combes de flanco abiertas por erosión, en depósitos de texturas finas de las unidades sedimentarias cretácicas y neógenas (Fig. 1d).

Los cinco cuerpos aluviales principales reconocidos en el tramo estudiado, salvo aquel asociado al arroyo Jarilla, no presentan cortes destacados en el terreno. Los espesores se estiman en el orden de solo algunos pocos metros. En los sectores proximales a los frentes serranos se presentan pequeños cuerpos de abanicos aluviales (2, 3 y 8), con texturas gravosas medianas a gruesas como el abanico aluvial de La Ripiera (2). Estos últimos pasan hacia el oeste en transición a un ambiente de bajada pedemontana.

Para cuerpos aluviales pedemontanos reconocidos dentro de este trabajo se plantea una edad Holoceno-Reciente.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Costa, C.H., Gardini, C., Chiesa, J., Ortiz Suárez, A., Ojeda, G., Rivarola, D., Tognelli, G., Strasser, E., Carugno Durán, A., Morla, P., Guerstein, P., Sales, D., Vinciguerra, H., 2005a. Hoja Geológica 3366-III, San Luis. Provincias de San Luis y Mendoza. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 293, 81pp., Buenos Aires.

Costa, C.H., Gardini, C., Ortiz Suárez, A., Chiesa, J., Ojeda, G., Rivarola, D., Strasser, E., Morla, P., Ulacco, J., Tognelli, G., Carugno Durán, A., Vinciguerra, H., Sales, D., Alonso, S., 2005b. Hoja Geológica 3366-I San Francisco del Monte de Oro. Provincias de San Luis, Mendoza y San Juan. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 278, 110pp., Buenos Aires.

Chiesa, J., Ojeda, G., 2022. Depósitos cuaternarios en el sudoeste de las Serranías Occidentales. San Luis. Argentina. 8° Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología. San Juan.

Gardini, C., Costa, C.H., Schmidt, C., 1996. Inversión tectónica en el sector sierra de El Gigante Alto Pencoso, provincia de San Luis. Actas 13° Congreso Geológico Argentino 2: 267-281.

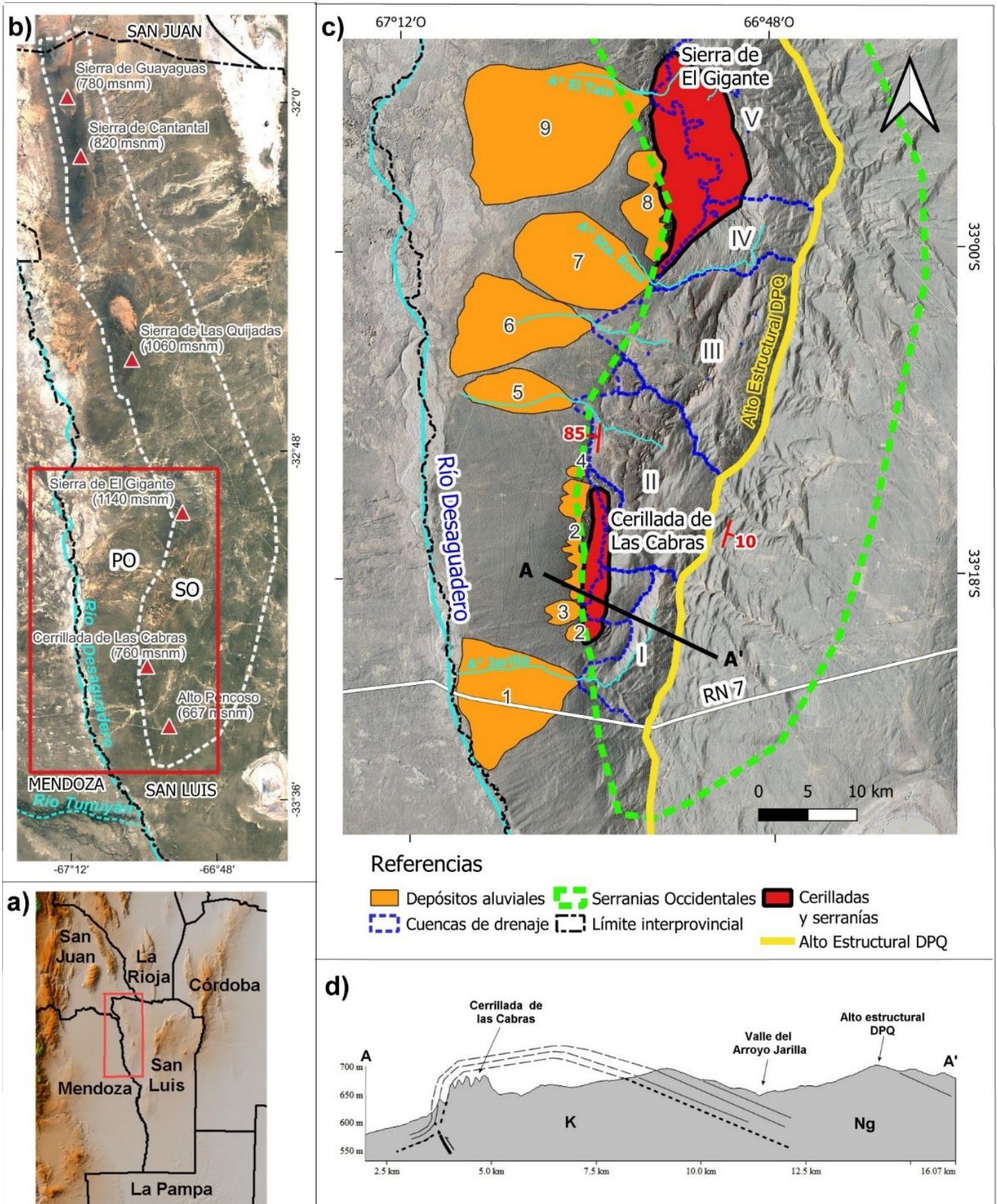


Figura 1. a) Ubicación en Argentina del área de estudio, b) Ubicación del área de estudio en una Imagen satelital Google Earth©, c) Detalle de los rasgos geomorfológicos del PO de las SO. d) Perfil topográfico-geológico A-A' esquemático. Escala horizontal y vertical exagerada. Adaptado de Gardini et al. (1996).

GEOMORFOLOGÍA MARCIANA: UN ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES AMBIENTES GEOMORFOLÓGICOS DEL PLANETA ROJO

Olate Matías*¹

(1) FCEN-UNCUYO, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo, Padre Jorge Contreras 1300, Mendoza, Argentina.

*Autor de correspondencia: matiasolate@yahoo.com

PALABRAS CLAVE: Volcanismo, Marte, geomorfología tectónica.

El presente escrito es un resumen de un trabajo monográfico realizado por el autor a fin de destacar los principales ambientes geomorfológicos del planeta Marte. Para lograr este cometido se realizó una investigación en múltiples fuentes, destacando la misión Mars Express de la Agencia Espacial Europea (ESA), la misión Viking y otras de la Agencia Nacional de la Aeronáutica y el Espacio de Estados Unidos (NASA) sumada a información del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS). Para realizar ciertos análisis más bien relacionados al análisis de marcadores compatibles con estructuras relacionadas a la geomorfología tectónica, se realizaron mapas originales teniendo en cuenta como base la superficie marciana, información obtenida desde la misión Mars Express.

Marte, debido a su posición con respecto al Sol, y presencia de atmósfera, posee bastantes similitudes con nuestro planeta. Es el primer mundo hacia el exterior después de la Tierra, el cuarto planeta, contando desde el Sol, y el segundo más pequeño de los planetas telúricos en cuanto a su volumen, con un tamaño de unas 0,15 Tierras. Está en promedio a 228 millones de kilómetros del Sol. Se destaca la duración del día marciano, que dura 1,03 días terrestres, y el período de traslación 779 días terrestres. La inclinación del eje de rotación del planeta es similar a la inclinación del eje terrestre. Lógicamente, al tratarse de otro planeta, toda la labor fue realizada mediante métodos de teledetección complementadas con herramientas digitales. Ya que el planeta rojo es uno de los cuerpos del Sistema Solar más visitados y analizados se recurrió a estudios previos realizadas por agencias espaciales, particularmente la NASA y la ESA. La NASA tiene varias misiones enviadas en las últimas décadas, mientras la ESA posee menos, pero se destaca la sonda "Mars Express". El software principal para realizar el mapeo fue "Quantum GIS" (QGIS) versión 3.24. Como material complementario se descargaron archivos GIS para analizar de la USGS, particularmente de la sección "USGS Astrogeology Science Center", donde se descargó el mapa geológico global marciano. Los servicios WFS y WMS del USGS no lograron funcionar en QGIS. Por esa razón se utilizó un plugin denominado "Open Planetary Map". Dicho plugin contiene varias versiones de la superficie de Marte en color real, así como un DEM de la Mars Express. Las vistas fueron complementadas con el programa "Google Mars" de Google. En este, al igual que en Google Earth, posee una vista volumétrica donde se pueden analizar algunas geofomas. Para vistas en escalas de mayor detalle se recurrieron a fotografías de misiones de alta resolución y de rovers (astrovehículos) en superficie para analizar los diversos ambientes marcianos, así como las geofomas asociadas.

Por la presencia de atmósfera, Marte posee casquetes polares y regiones con gran cantidad de glaciares y geofor-

mas asociadas en latitudes altas. También se observan morfologías glaciares en latitudes medias y bajas, por lo que se infiere que el clima global del planeta varió en el tiempo, probablemente por un cambio en la orientación de su eje de rotación. Hay muchas regiones, como las ecuatoriales o cercanas al polo norte del planeta donde predominan los grábenes generando mesas o sistemas de valles como el de Noctis Labyrinthus. Estos sistemas podrían haber sido causados por distensiones superficiales causadas por el ascenso de una superpluma mantélica. La baja densidad atmosférica provoca vientos constantes, que, combinado con zonas de topografías negativas, se crean condiciones ideales para generar geofomas de ambiente eólico, como los yardangs vistos en regiones centrales, al norte de Valles Marineris y en latitudes altas como al sur de Elysium Planitia. Se ha visto entonces que, Marte posee sistemas geomorfológicos similares a los de la Tierra, pero, principalmente se destacan los volcánicos y tectónicos, de magnitudes mayores. Las geofomas más famosas son sus volcanes, especialmente por los Tharsis Mons junto al Monte Olimpo y Alba Mons, los mayores volcanes del Sistema Solar. Estos se encuentran en la región de Tharsis, una protuberancia que parece haber sido la causante del cambio en la inclinación del eje de rotación del planeta. Nuevas investigaciones y definiciones, además, sugieren que toda la región de Tharsis es un volcán a escala planetaria.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Erickson, K., Davis, P., Shekhtman, L., Landau, E., Hoang, C., Solar System Information. Mars. In Depth. NASA SCIENCE: <https://solarsystem.nasa.gov>.

Jaumann, R., Neukum, G., Tirsch, D., Hauber, E., Hoffmann, H., Roatsch, T., Gwinner, K., Scholten, F., Ansan, V., Baratoux, D., Di Achille, G., Duxbury, T., Erkeling, G., Foing, B., Fueten, F., van Gasselt, Stephan, Gupta, S., Head, J.W., Hiesinger, H., Ip, W., Keller, H., Kleinhans, Maarten G., Kneissl, Thomas, Le Deit, L., Mangold, N., McCord, T. B., Michael, G., Muller, J., Murray, J., Pacifi, A., Platz, Thomas, Pinet, P., Pondrelli, M., Raack, J., Reiss, D., Rossi, A.P., Spohn, T., Sowe, M., Stephan, K., Wendt, L., Williams, D.A. 2014. The Martian Geomorphology as Mapped by the Mars Express High Resolution Stereo Camera (HRSC): Implications for Geological Processes and Climate Conditions.

Masson, P., 1980. "Contribution to the Structural Interpretation of the Valles Marineris-Noctis Labyrinthus-Claritas Fossae Regions of Mars". The Moon and the Planets.

Williams, J.P., Nimmo, F., Moore, W.B., Paige, D.A., 2008. "The Formation of Tharsis on Mars: What the Line-of-Sight Gravity Is Telling Us" (PDF). J. Geophys. Res.

Cañón-Tapia, E., Szakács, A., eds., 2010. What Is a Volcano? Geological Society of America. Geological Society of America Special Papers 47.

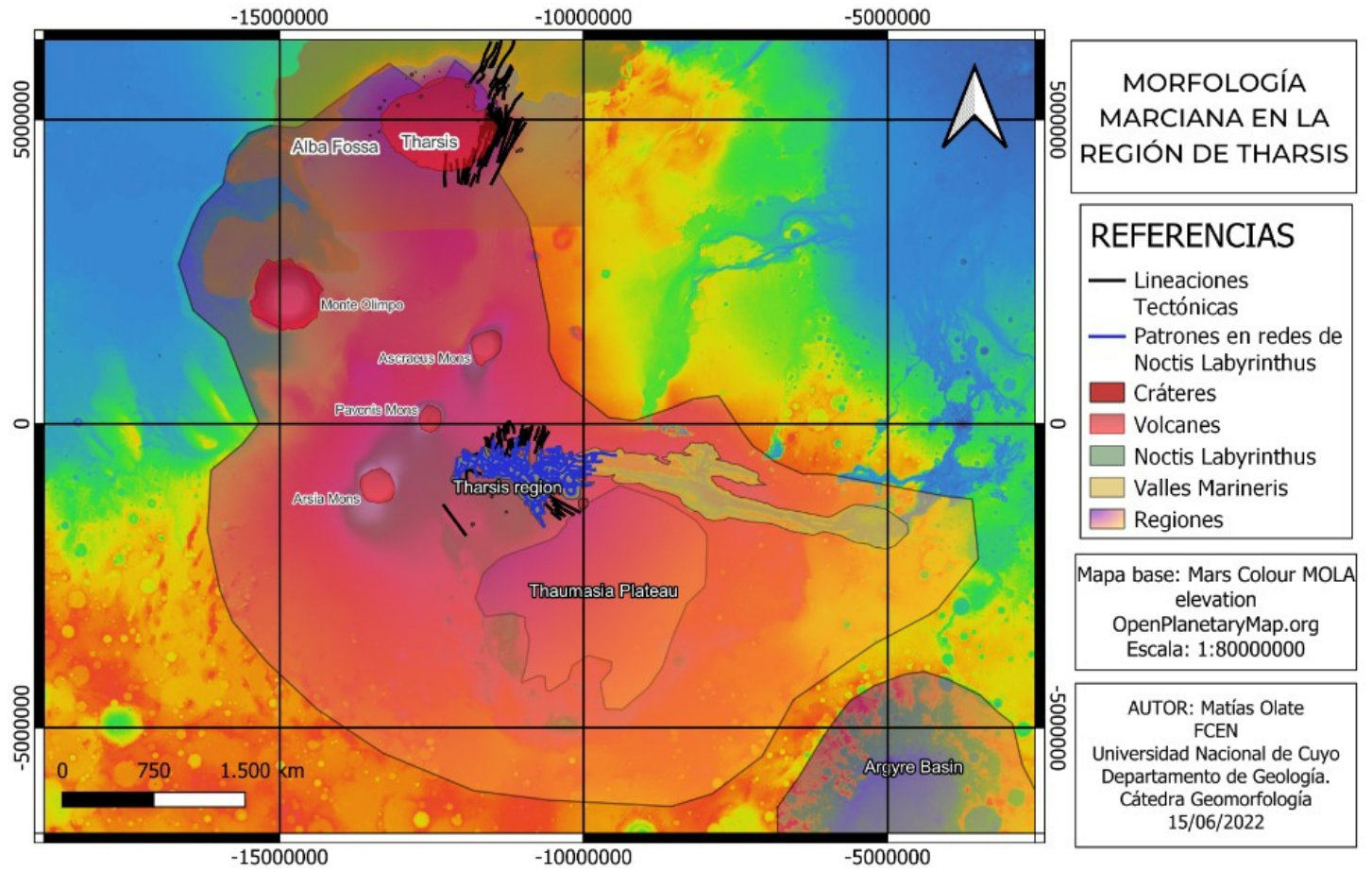


Figura 1. Mapa geomorfológico realizado de la superficie marciana marcando las regiones y conos volcánicos principales. Se destacan zonas como Valles Marineris y Noctis Labyrinthus.

USO DE HERRAMIENTAS DE TELEDETECCIÓN Y SIG PARA EL MAPEO DE RASGOS GEOMORFOLÓGICOS EN LA CUENCA DEL RÍO SALADO

Nicole N. Pommarés^{*1,2,3} y Enrique E. Fucks^{1,2}

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógenas (CEIDE, CIC-UNLP), La Plata, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

*Autor de correspondencia: nicole.pommares@gmail.com

PALABRAS CLAVE: teledetección, rasgos geomorfológicos, río Salado.

La cuenca del río Salado se emplaza en el centro y noroeste de la provincia de Buenos Aires y comprende un área del orden de los 170.000 km² si se consideran sectores incorporados artificialmente. Está incluida mayormente en la Pampa Deprimida, caracterizada por poseer una pendiente regional muy baja, lo que la constituye con frecuencia en una zona fácilmente anegable (Fidalgo, 1992). A lo largo de esta cuenca se presentan una gran cantidad de ambientes geomorfológicos cuyo desarrollo se halla asociado íntimamente a los cambios climáticos ocurridos durante el Pleistoceno Tardío-Holoceno. El objetivo de esta contribución es identificar, caracterizar y mapear aquellos rasgos geomorfológicos, tanto relictos como recientes, presentes en la cuenca del río Salado.

Dado que el área de estudio comprende una gran extensión, se considera que la teledetección es una herramienta muy útil para determinar las diferentes unidades geomorfológicas presentes y realizar mapeos, ya que admite escalas de trabajo de regionales a locales. En primer lugar, se trabajó con tres imágenes ópticas Landsat 7 del mes de noviembre del año 2001, cuando ocurrió una gran inundación en la cuenca, para la creación de una máscara de agua de la máxima planicie de inundación y zonas inundables. Las imágenes fueron corregidas radiométrica y atmosféricamente y, mediante el cálculo del índice de agua Automated Water Extraction Index (AWEI; Feyisa et al., 2014), se creó una máscara aplicando un valor umbral (threshold) igual a 0.2, quedando así delimitadas tanto las planicies de inundación como las lagunas y zonas anegables. Por otro lado, se seleccionaron subáreas dentro del área de estudio para realizar un relevamiento y mapeo geomorfológico de detalle en función de la presencia de geoformas de interés y/o en aquellos sectores donde se realizaron trabajos de relevamiento previos. La información disponible para cada uno (hojas topográficas, cartas de suelos y geológica, modelo digital de elevación, capas vectoriales e imágenes satelitales) fue georreferenciada y debidamente compilada en un sistema de información geográfica (SIG). Se trabajó con imágenes ópticas Sentinel 2 y SPOT, de mayor resolución espacial que las Landsat, de fechas y estados hidrológicos contrastantes que, junto a la plataforma Google Earth, sirvieron de apoyo en la identificación y delimitación de los rasgos geomorfológicos eólicos (paleodunas parabólicas, longitudinales, transversales de limo, cuencas de deflación, lunettes, bajos y paleobajos), fluvio-lacustres (albardones, deltas y crevasse splays), entre otros. Para aprovechar las características de alta resolución de las imágenes SPOT (banda pancromática de 2,5 m), se realizaron procesamientos de Pan Sharpening para aumentar la resolución espacial de las bandas multispectrales. En general, las geoformas no se observan en su totalidad o en su mayor expresión en una única toma de imagen, sino que debieron reconstruirse

a partir de observaciones multitemporales.

La máscara creada permitió delimitar la extensión de la planicie de inundación y las zonas inundables, comprendiendo un área de 2.721 km², casi un 16% del área considerada. Se puede observar claramente que las planicies de inundación son extensas, pero están restringidas aguas arriba de la laguna de Las Flores, mientras que, aguas abajo, se inundan amplias áreas en momentos de grandes inundaciones (Fig. 1A-E). Para cada una de las subáreas, se confeccionaron mapas de detalle en los que se consigna el curso principal y sus afluentes, cuerpos de agua, planicie de inundación, áreas de interfluvios, geoformas de origen eólico y aquellas asociadas a bajos y lagunas, además de información de toponimia y la ubicación de los sitios de muestreo y observación estudiados previamente (Fig. 1A-E). Se advierte la formación de albardones por progradación fluvial a lo largo del curso principal al ingresar éste en las lagunas, en algunos casos, atravesándola totalmente (Fig. 1D). En esta situación, el cuerpo lagunar queda aislado y con tendencia a la colmatación por el aporte sedimentario de los afluentes y el aporte de agua a las mismas depende exclusivamente de las precipitaciones y de los niveles freáticos. Durante las inundaciones extraordinarias, los albardones son desbordados, generándose derrames de tipo "crevasse splays" (Fig 1B, E). La presencia de albardones se hace más evidente en estados hidrológicos normales o intermedios. En momentos de excesos muy importantes, el agua los cubre totalmente configurándose una planicie de grandes dimensiones y se observa, también el desarrollo de deltas generados por la descarga sedimentaria del curso principal hacia lagunas (Fig 1B, E).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Feyisa, G.L., Meilby, H., Fensholt, R., Proud, S.R., 2014. Automated water extraction index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment* 140: 23–35.

Fidalgo, F., 1992. Provincia de Buenos Aires continental. En Iriondo M. (ed.). *El Holoceno en la Argentina*. Cadinqua: pp. 23–38. Buenos Aires.

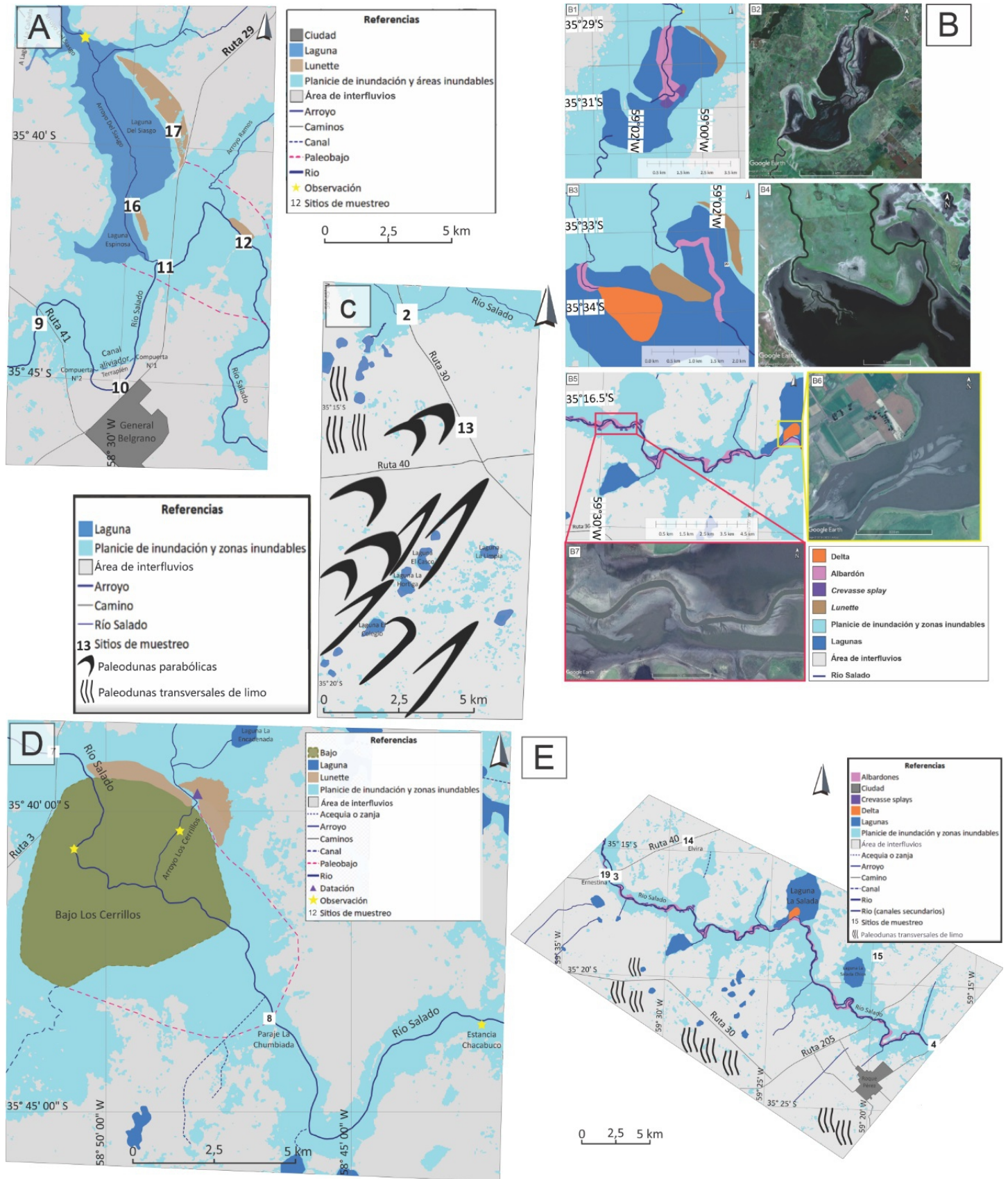


Figura 1. Mapas de detalle de distintas subáreas de estudio. A- Laguna Del Siasgo (Gral. Belgrano) donde destacan los lunettes y un paleobajo; B- Lagunas Las Flores (B1-4) y La Salada (B5-6) donde pueden observarse aquellas geofomas asociadas a bajos y lagunas (albardones, crevasse splays y deltas) junto con las vistas de Google Earth correspondientes; C- Subárea al sur del río Salado donde se observa el desarrollo de dunas transversales de limo, parabólicas y hoyos de deflación asociados formando lagunas; D- Bajo Los Cerrillos (Paraje La Chumbiada) donde destacan lunettes y un paleobajo; E- Subárea aguas arriba de las Lagunas Las Flores donde destacan las dunas transversales de limo, los albardones y el desarrollo de geofomas asociadas a lagunas.

UTILIZACIÓN DE IMÁGENES SAOCOM PARA EL RECONOCIMIENTO DE GEOFORMAS EÓLICAS EN LA REGIÓN CENTRO-OESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Nicole N. Pommarés^{*1,4}, Daniela Marchionni², Gustavo A. Martínez³ y Marta Deluchi¹

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE, CIC-UNLP), La Plata, Argentina.

(2) Instituto de Recursos Minerales (INREMI), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina.

(3) Instituto de Geología de Costas y Cuaternario, UNMDP, Mar del Plata, Argentina.

(4) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

*Autor de correspondencia: nicole.pommares@gmail.com

PALABRAS CLAVE: geoformas eólicas, imágenes radar, SAOCOM.

La región pampeana es una amplia llanura con una suave pendiente regional hacia el E-NE. Presenta un conjunto de paleoformas de origen eólico, entre las que se destacan dunas longitudinales, parabólicas, transversales, cubetas de deflación y lunettes, con alturas relativas entre 0,5 y 6 m. Estas geoformas muestran distintas orientaciones y tienen un fuerte impacto en el control del drenaje y el uso del suelo, pudiendo ser paralelas, transversales u oblicuas con respecto a la pendiente regional. Este paisaje relictico (vinculado a eventos de mayor aridez ocurridos entre el Pleistoceno y Holoceno tardío), está en desequilibrio con las condiciones climáticas actuales, en las cuales, la alternancia de períodos de exceso y déficit hídrico produce variaciones en los niveles freáticos y en la extensión de los cuerpos de agua, cuya forma y distribución está condicionada por las morfologías mencionadas. En esta región, las imágenes satelitales ópticas son muy utilizadas para el análisis geomorfológico (Malagnino, 1998; Martínez et al., 2001; Zárate y Tripaldi, 2012; Contreras et al., 2018) y el seguimiento de eventos hídricos cíclicos, especialmente inundaciones (Pommarés, 2020). Las imágenes de radar (si bien son utilizadas en menor medida) se destacan por su independencia de las condiciones de nubosidad e iluminación solar y por tener características propias, que complementan los estudios geomorfológicos de detalle al aportar información relativa a cambios en la humedad del suelo, la rugosidad de superficie y la cobertura de vegetación.

Se utilizaron imágenes de radar en banda L del satélite SAOCOM (Satélite Argentino de Observación con Microondas) de CONAE, para la identificación de geoformas eólicas, de difícil reconocimiento en el campo y consideradas relevantes desde el punto de vista hídrico (Proyecto AO-SAOCOM-DEM). Se emplearon tres imágenes de resolución media (Fig. 1A) adquiridas en modo TOPSAR Wide (TW), Dual Pol (VH-VV); TOPSAR Narrow B (TNB), Quad Pol y TOP SAR Narrow A (TNA), Quad Pol. Las imágenes fueron ortorrectificadas y reproyectadas al sistema Gauss Krüger, WGS 84. Se analizó la respuesta de las distintas superficies frente a las polarizaciones disponibles y se generaron composiciones color polarimétricas, resultando la más adecuada la RGB Dual Pol Difference σ^0 , VV + VH (R: VH, G: VV, B: |VV-VH|), que permitieron identificar dunas longitudinales, parabólicas y transversales, cubetas de deflación y lunettes (Figs. 1B, C y D). El software utilizado fue SNAP 9.0.0.

En la Fig. 1 se muestran distintos sectores del campo de dunas. La Fig. 1B (TNA) ilustra dunas longitudinales SSO-NNE en estado de déficit hídrico. Se puede observar la reducción de los cuerpos de agua (en negro) y diferenciar las zonas de interduna que conservan humedad (en tonos cian) de las crestas secas (en colores pardos), reflejando una alta respuesta de la polarización VV a la humedad, junto con una baja respuesta de VH. La Fig. 1C (TNB) muestra formas elíp-

ticas OSO-ENE que corresponden a dunas parabólicas. Estas formas, más oscuras en la imagen, señalan las áreas más elevadas y secas, en consonancia con una baja respuesta a la polarización VV. Hacia el este, se observan cubetas de deflación ocupadas por lagunas, también de tonalidades oscuras, pero, en este caso, debido a la reflexión especular del agua. En la Fig. 1D (TW) se observan otras dunas parabólicas en tonos cian brillantes. Estas muestran una superficie muy irregular con presencia de humedad, vegetación y numerosos encharcamientos.

Las imágenes SAR polarimétricas, de adecuada geometría de observación, han demostrado ser una herramienta de utilidad en la identificación de las distintas geoformas eólicas del área, difíciles de reconocer en el campo por sus grandes dimensiones y escasa amplitud topográfica, consecuencia de su degradación. En particular, las imágenes TW favorecieron su reconocimiento, dado que poseen un buen equilibrio entre resolución espacial y área de cobertura, lo que permite observar en una misma escena los patrones eólicos y su distribución. Entre las imágenes TN, la de menor ángulo de incidencia (TNA) mostró los mejores contrastes entre los distintos rasgos del paisaje. Las posibilidades que ofrecen las imágenes SAR en cuanto a: ángulo de inclinación, dirección de observación, frecuencia y polarización, permiten la selección de los productos más favorables para cada área y aplicación. Mientras las imágenes ópticas resultan ser más útiles en la caracterización de los rasgos del drenaje, la sinergia con datos SAR de épocas secas, potenciaría la visibilidad de las paleoformas de origen eólico, tal como se demostró en el análisis geomorfológico del SE de la provincia de Buenos Aires (Martínez et al., 2001).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Contreras, F.I., Mavo Manstretta, G.M., Perillo, G.M., Piccolo, M.C., 2018. Caracterización de médanos parabólicos de la región pampeana oriental, centro oeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). 2018. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 25 (1): 3-17.

Malagnino, E.C., 1988. Evolución del sistema fluvial de la provincia de Buenos Aires desde el Pleistoceno hasta la actualidad. *Seg. Jorn. Geol. Bon., Actas: 291-211.* 26 al 29 de mayo de 1988, Bahía Blanca.

Martínez, G.A., Martínez Arca, J., Gwyn, Q.H.J., Bernasconi, M.V., 2001. Combined use of RADARSAT-1 and Landsat TM data for geomorphological applications in lowlands of Buenos Aires Province, Argentina. *Canadian Journal of Remote Sensing*, Vol. 27, N° 6: 638-642. ISSN 0703-8992.

Pommarés, N.N., 2020. Estudios estratigráficos y geomorfológicos en la cuenca media del río Salado, provincia de Buenos Aires. Reconstrucción paleoclimática y paleoambiental. Tesis doctoral (inérito). Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires. 271 pp.

Zárate, M.A., Tripaldi, A., 2012. The aeolian system of central Argentina. *Aeolian Research* 3: 401-417.

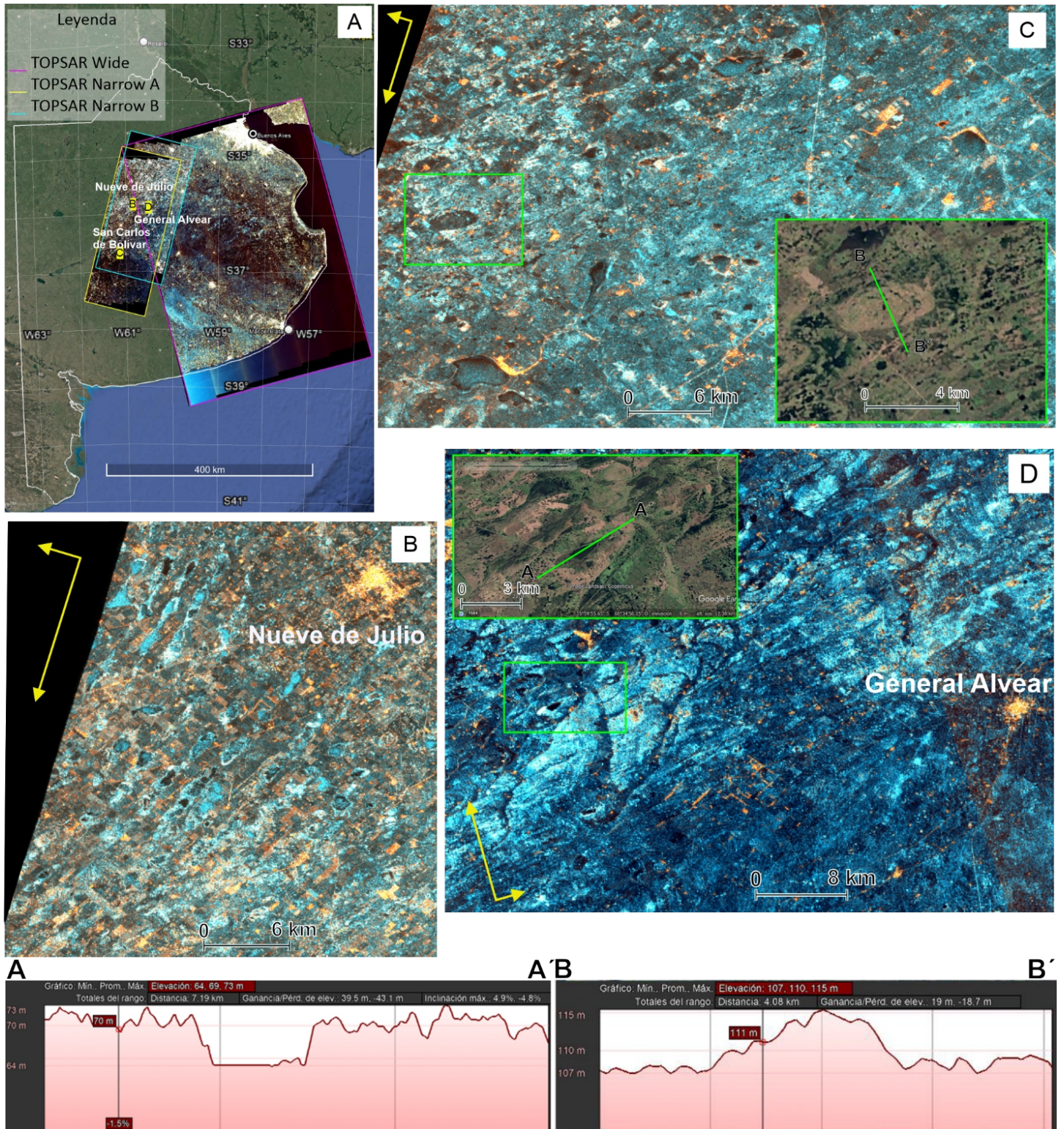


Figura 1. A- Área de cobertura de las imágenes SAOCOM utilizadas: TW (ascendente, ángulo de incidencia $24,90^{\circ}$ - $48,70^{\circ}$), TNA (descendente, ángulo de incidencia $17,60^{\circ}$ - $27,30^{\circ}$) y TNB (descendente, ángulo de incidencia $27,20^{\circ}$ - $35,50^{\circ}$), B- Dunas longitudinales SSO-NNE en proximidad a Nueve de Julio en la imagen TNA del 7 de diciembre de 2020; C- Dunas parabólicas OSO-ENE y cubetas de deflación al sur de la localidad de San Carlos de Bolívar en la imagen TNB del 22 de agosto de 2020. El recuadro verde indica el sector en donde se realizó el perfil topográfico B-B' transversal a una de las dunas. D- Dunas parabólicas de orientación SO-NE al oeste de la localidad de General Alvear en la imagen TW del 2 de octubre de 2019. El recuadro verde indica la zona donde se realizó el perfil topográfico A-A', longitudinal a una de las dunas y atravesando un pequeño cuerpo de agua en el sector central de la misma. Se observa un microrelieve de 3 m de amplitud promedio dado por la alternancia de bajos y lomadas. En tonos cian brillantes las zonas más húmedas y con presencia de vegetación. Las flechas amarillas en 1B, 1C y 1D indican la orientación de la órbita y dirección de observación del radar (right looking).

EVIDENCIAS DE RETROCESO GLACIARIO RECIENTE EN LA CUENCA DEL ARROYO TORRECILLAS, PARQUE NACIONAL LOS ALERCES. NUEVAS AMENAZAS ASOCIADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Agustina Reato^{*1}, Lorena Percudani¹, Camilo Rotela² y Oscar A. Martínez³

(1) CIEMEP (CONICET – UNPSJB) Roca 780, CP: 9200, Esquel (Chubut).

(2) Departamento de Conservación y Educación Ambiental (APN-PNLA) Primeros Pobladores S/N. CP 9200 - Villa Futalaufquen (Chubut).

(3) Facultad de Cs. Naturales y Cs. de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Ruta Nacional N°259 km 16,41 (Esquel).

*Autor de correspondencia: agustinareato@comahue-conicet.gov.ar

PALABRAS CLAVE: Glaciarismo, Paraglaciario, Cordillera Nordpatagónica.

Los ambientes de montaña englazados de la cordillera patagónica están manifestando numerosos eventos de origen paraglaciar, donde se registran con mayor frecuencia procesos de remoción en masa asociados al retroceso glaciario (p. ej. Moragues et al. 2019), implicando un riesgo geológico en muchos casos (Winocur et al., 2015). Este es el caso de la cuenca del arroyo Torrecillas, ubicado en el Parque Nacional Los Alerces, al noroeste de la provincia de Chubut, (Figs. 1A y B). El arroyo Torrecillas desemboca en el lago Menéndez, y sus nacientes se hallan en el extremo sureste del lago El Antiguo. Este lago se conecta en su margen noroeste con un glaciar cubierto, el cual es alimentado por nieve y desprendimientos de hielo proveniente del glaciar Torrecillas. El glaciar cubierto ha mostrado un acelerado retroceso, en más de un kilómetro de extensión, en las últimas décadas (Masiokas et al., 2008), generando desprendimientos que alcanzan la superficie del lago El Antiguo. En septiembre de 2018 se registró una crecida extraordinaria producto del desplazamiento de una masa de detritos y hielo desde el glaciar cubierto hacia el cuerpo lacustre (Martínez y Reato, 2018). El lago aumentó su nivel en 3 m en la zona de desembocadura ocasionando una crecida de 8 m en los sectores más encajonados del arroyo, afectando una senda de uso turístico. A partir de dicho evento se han establecido medidas de monitoreo del área con el objetivo de a) caracterizar la masa de detrito depositada en septiembre de 2018 en el frente del glaciar cubierto, b) determinar el estado de amenaza natural relacionada con fenómenos paraglaciaros y su dinámica con la velocidad de retroceso glaciario y c) proponer escenarios futuros que incorporen los objetivos de conservación y de uso público del sector.

En el presente trabajo se analizaron imágenes satelitales, fotografías aéreas obtenidas mediante Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT), se compararon y analizaron fotografías de diferentes fechas y se realizó control de campo. Se pudo confirmar el rápido retroceso del glaciar cubierto entre los años 2016 y 2022 (Figs. 1C, D y E) y el contacto de la masa glaciaria con el lago El Antiguo durante el año 2017 (Fig. 1C y F). Desde el evento del 2018 ha aumentado la acumulación de detritos, nieve y hielo en el frente del glaciar cubierto (Fig. 1G, modificada de Reato et al., 2022). En marzo del 2022, se confirmaron in situ los depósitos de remoción en masa detectados de manera remota en octubre del 2018 en el frente del glaciar (Fig. 1H). Esta cresta con detritos tiene 70 m de largo, 30 m de ancho y 4 m de alto y está constituida mayoritariamente por bloques de roca de hasta 4 m de diámetro y muy escaso material fino. El depósito endica el actual desagüe del glaciar cubierto formando un nuevo espejo de agua de 1900 m² de 10 a 20 cm de profundidad (Fig. 1I) que se ubica ~3 metros por encima del nivel del lago principal y funciona como receptáculo del escurrimiento subglacial cargado de sedimentos limo-arcillosos. Esto modifica la dinámica del lago El Antiguo, el cual recibe actualmente la

descarga de agua subterránea proveniente del nuevo espejo de agua y de cursos superficiales que escurren desde las laderas del valle. Las laderas en contacto con el lago, cubiertas por till y con pendientes de hasta 80°, muestran evidencias de caídas de bloques y flujos canalizados, presentando la mayor inestabilidad en la cabecera lacustre. En este sector se han descrito abanicos deltaicos, conos aluviales, flujos de detrito y caídas de bloques (Figs. 1A, B, C).

Los trabajos realizados han dado cuenta del rápido retroceso de la masa de hielo glaciario y el avance de los procesos paraglaciaros en la cabecera del lago El Antiguo (Figs. 1J, K, L). El nuevo cuerpo lacustre desarrollado en el frente del glaciar constituye un nuevo nivel de base intermedio, que amortigua los procesos de remoción en masa de pequeña escala. Sin embargo, procesos gravitacionales de gran escala podrían superar la cresta de detritos, alcanzando la superficie del lago El Antiguo afectando toda la cuenca. A su vez, la depositación de sedimentos limo-arcillosos acarreados por los flujos subglaciales podría disminuir la porosidad de los materiales que componen la cresta generando un aumento de nivel del nuevo cuerpo de agua. Este fenómeno podría provocar la eventual ruptura del dique ocasionando un nuevo evento hídrico aguas abajo. Hasta el momento se han implementado medidas que atiendan la amenaza natural, proponiendo un nuevo trazado del sendero turístico y zonas de escape y miradores de seguridad. Sin embargo, se considera esencial continuar con las observaciones sistemáticas del área dadas las nuevas evidencias del acelerado retroceso del glaciar producto del calentamiento global.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Martínez, O., Reato A., 2018. Informe Técnico "Evento hídrico en la laguna Los Antiguos, Glaciar Torrecillas, P. N. Los Alerces (septiembre de 2018)". NO-2018-50882001-APN#APNAC.

Masiokas, M.H., Villalba, R., Luckman, B.H., Lascano, M.E., Delgado, S., Stepanek, P., 2008. 20th-century glacier recession and regional hydroclimatic changes in northwestern Patagonia. *Global and Planetary Change* 60: 85–100.

Moragues, S., Lenzano, M.G., Moreiras, S., Lenzano, L., 2019. Paraglacial geomorphology associated with slope instability in the North Branch of the Argentine Lake, Argentinean Patagonia. *Cuadernos de Investigación Geográfica* 45(1): 367-392.

Reato A., Martínez, O.A., Cottescu, A., 2022d. Evento hídrico vinculado a paraglaciarismo activo en la cuenca del glaciar torrecillas, Parque Nacional Los Alerces, Chubut. XXI Congreso Geológico Argentino, Puerto Madryn, Chubut.

Winocur, D., Goyanes, G., Viera, G., 2015. Movimiento de remoción en masa activo y su riesgo geológico asociado en la ciudad de El Chaltén, provincia de Santa Cruz. XIV Congreso Geológico Chileno, ST11: 136-139.

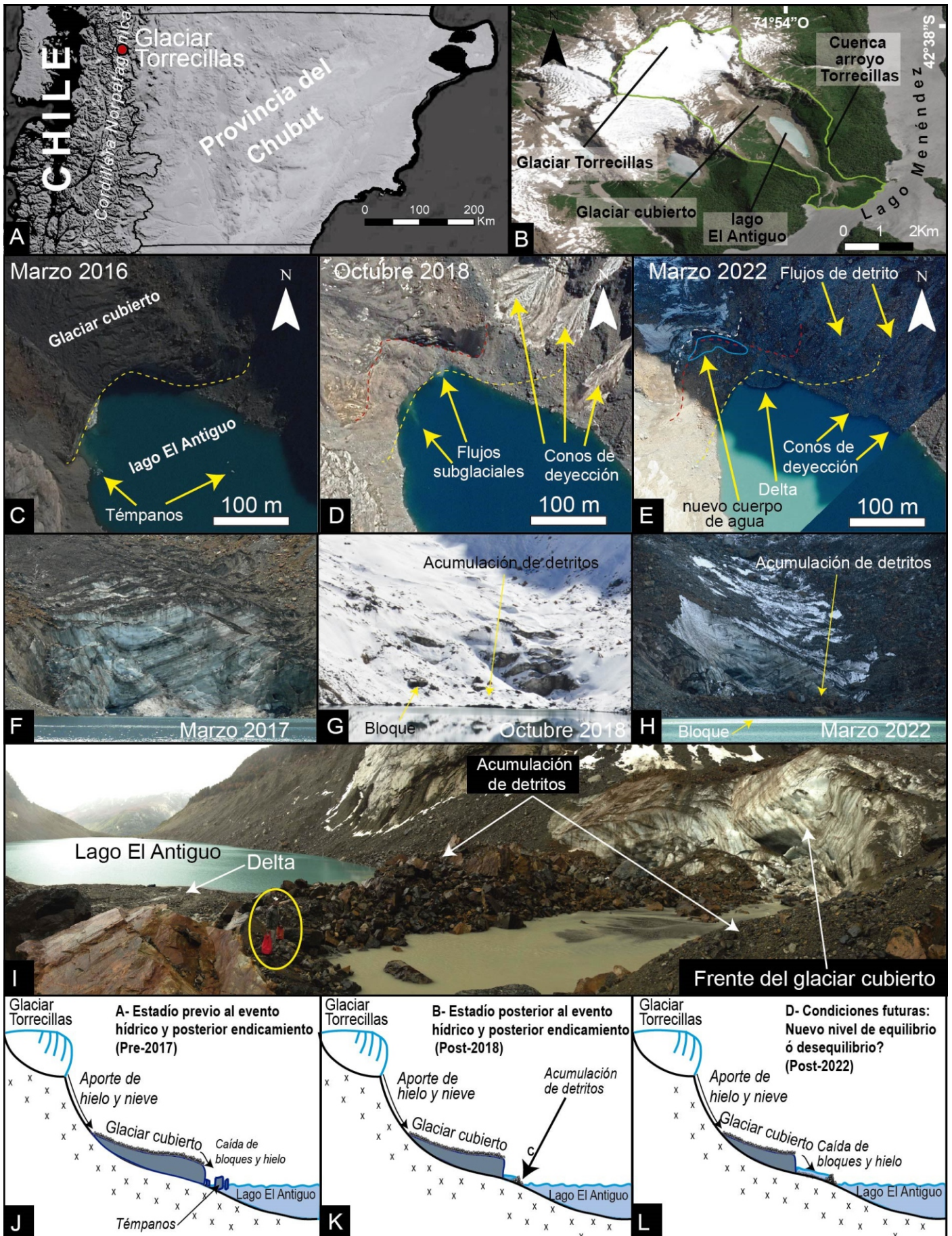


Figura 1. A y B. Ubicación del área de estudio. C, D y E. Resultados de la dinámica del frente del glaciar cubierto en la margen lacustre y variaciones del peri-lago evidenciadas en las imágenes satelitales de 2016 y 2018 y en la fotografía aérea tomada en 2022. F, G y H. Comparaciones fotográficas del frente del glaciar durante los años 2017, 2018 y 2022. I. Fotografía panorámica tomada en mayo del 2022, donde se reconoce la acumulación de sedimentos formando la cresta que endica un pequeño cuerpo de agua. J, K y L. Esquemas que interpretan la evolución morfodinámica de la cabecera del lago El Antigo.

GENERACIÓN ÁCIDA A PARTIR DE PIRITA PEDOGENÉTICA OXIDABLE EN SUELOS DE MARISMAS PATAGÓNICAS

Ileana Ríos¹ y Pablo José Bouza^{*2}

(1) Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), Boulevard Brown 3051, CP 9120, Puerto Madryn, Chubut.

(2) Instituto Patagónico de Geología y Paleontología (IPGP), CONICET, CCT CENPAT, Boulevard Brown 2915, CP 9120, Puerto Madryn, Chubut.

*Autor de correspondencia: bouza@cenpat-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: suelos sulfato ácido potenciales, equilibrio químico, disponibilidad de Fe y Al, Península Valdés.

Los materiales sulfídicos (principalmente pirita) formados en condiciones de anegamiento y salinidad, podrían oxidarse ante eventuales procesos de drenaje naturales o antrópicos (descenso del nivel del mar, excavación, construcción) formando ácido sulfúrico con el consiguiente aumento de niveles tóxicos de Al y Fe disponibles para las plantas. Los objetivos de este estudio fueron: a) evaluar el mecanismo de generación de ácido a partir de la oxidación de materiales sulfídicos y b) predecir las fases sólidas que gobiernan las concentraciones de Fe y Al en la solución del suelo a pH bajo.

El estudio se realizó en suelos de la marisma del Riacho San José, ubicado sobre la costa oeste del Gofu San José, NE del Chubut. Esta marisma es de tipo de bahía con entrada restringida por la presencia de espigas de barrera holocenas. Los suelos fueron clasificados como Sulfaquents háplicos en los niveles de marisma bajo (planicies de marea actuales), dominados por *Spartina alterniflora* (Sa) en, e Hydraquents sódicos en los niveles altos (antiguas planicies de marea formadas entre cordones litorales de gravas holocenas), dominados por *Sarcocornia perinnis* (Sp) y *Limonium brasiliense* (Lb) (Ríos, 2015).

La presencia de materiales sulfídicos fue evaluada mediante el pH de incubación durante 16 semanas. Se determinaron SO_4^{2-} , pH, Eh y conductividad eléctrica (CE) en dos extractos: (1) inicial de suelo/agua 1:2,5 (w) y (2) 1:2,5 suelo/agua, previamente tratado con peróxido de hidrógeno al 30% (p). Los contenidos de sulfato en ambos extractos se determinaron por el método de la CE. La acidez potencial derivada de la pirita se estimó mediante la acidez sulfúrica oxidable por peróxido (POSA, Lin y Menville, 1993). Para predecir la disponibilidad de Fe y Al a pH bajo, se determinó el equilibrio de fase sólida que controla la solubilidad de estos elementos a través del producto de la actividad iónica (IAP).

La Figura 1a muestra la relación entre ΔpH (pHw-pHp) frente al POSA y Ehp, lo que indica que la generación ácida después del tratamiento con peróxido de hidrógeno podría deberse a la oxidación de pirita (Fig. 1b). Además, se observó una variabilidad relativa de POSA a bajo pHp. Los valores de la mayoría de los horizontes del suelo donde la generación de ácido no se registró o los valores de pH del suelo fueron neutros a moderadamente ácidos como en Sp y Lb, el Fe^{2+} mostró a pH >5 un equilibrio respecto a $\text{Fe}(\text{OH})_3$ amorfo (Fig. 1c). Como las soluciones del suelo se vuelven más ácidas que pH 5, las actividades de Fe^{2+} y SO_4^{2-} mostraron un equilibrio con respecto al $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -suelo y una sobresaturación con respecto al sulfato férrico básico (FeOHSO_4), respectivamente (Fig. 1c, d). Las soluciones de suelo oxidado de las marismas de los horizontes del suelo Sa tienen un pH <3, donde las actividades de Fe^{2+} están cerca de la saturación - sobresaturación con respecto a la goethita-hematita (Fig. 1c), mientras que la melanterita ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) regula las actividades de Fe^{2+} SO_4^{2-} a pH <3 (Fig. 1e). Por otro lado, las actividades de

Fe^{2+} y SO_4^{2-} a pH bajos están sobresaturadas con respecto al sulfato férrico básico (Fig. 1d). Las actividades de Al^{3+} a pH >5 se sobresaturaron respecto a la gibbsita en los suelos Lb y Sp. A partir de un pH más ácido que 5, las actividades de Al^{3+} se acercaron al equilibrio con respecto al $\text{Al}(\text{OH})_3$ amorfo (Fig. 1f). Mientras que para las actividades de Al^{3+} y SO_4^{2-} están en equilibrio con respecto al sulfato de aluminio básico - jurbanita y sobresaturada para el resto de los suelos (Fig. 1g). La relativa variabilidad de POSA a valores bajos de pHp (Fig. 1a) podría indicar la retención de sulfatos por los hidróxidos de Al y Fe presentes en los residuos del sedimento a través de la formación de minerales básicos de Al y Fe. En el futuro serán necesarias investigaciones sobre la generación de ácido, principalmente asociada a condiciones naturales, con procesos de amortiguamiento (buffer) del suelo y para predecir el gobierno de la fase sólida, además del aluminio y el hierro y otros elementos disueltos como por ejemplo metales pesados y arsénico.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Lin, C., Melville, M.D., 1993. Control of soil acidification by fluvial sedimentation in an estuarine floodplain, eastern Australia. *Sed Geol* 85: 271-284

Ríos, I., 2015. Relaciones edafo-geomorfológicas y geoecología de plantas vasculares en marismas patagónicas: propiedades morfológicas, físicas, químicas y biogeoquímicas. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, p 170.

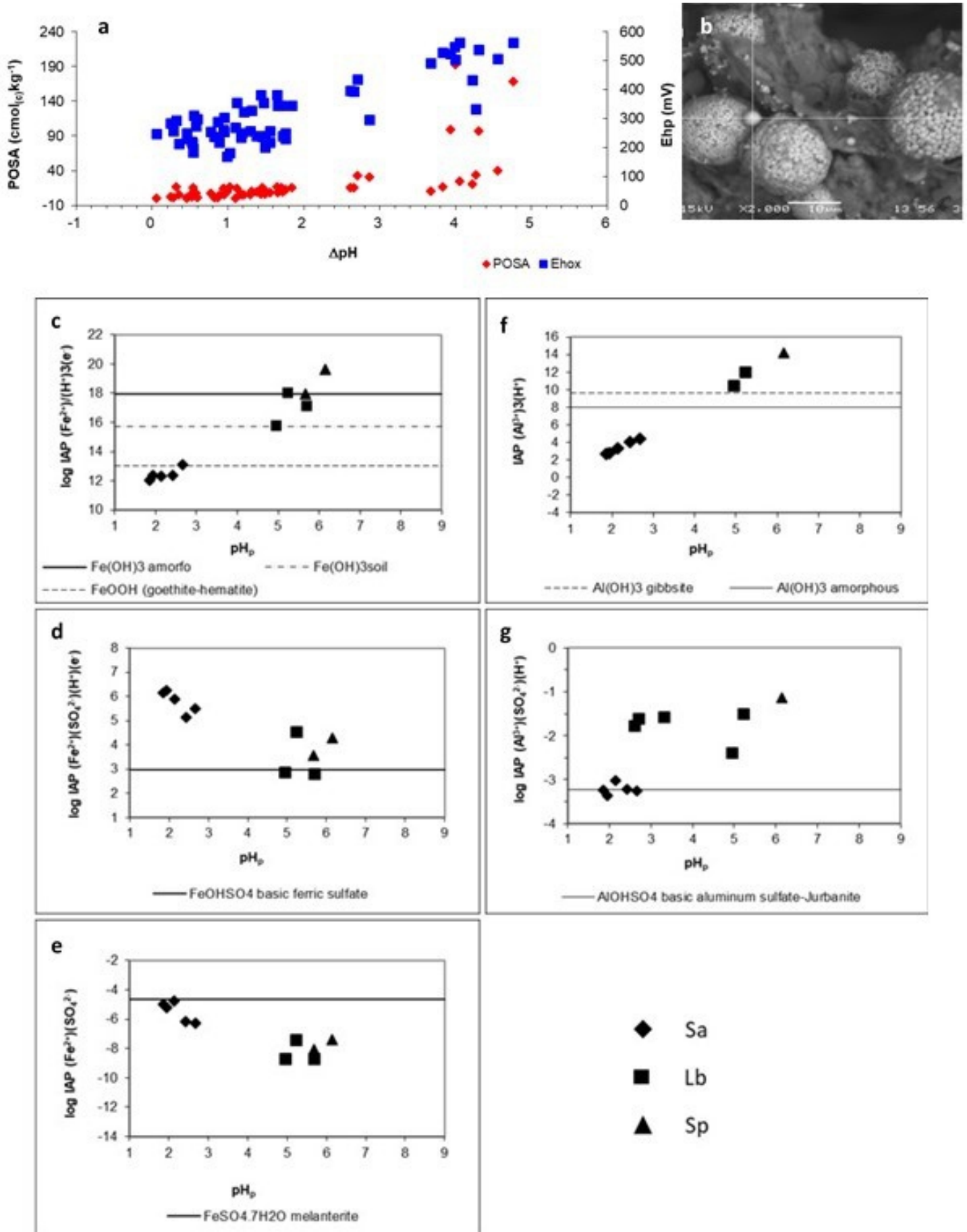


Figura 1. a) Relación entre ΔpH versus POSA y Ehp; b) imagen obtenida con SEM de Pirita framboidal; c-e) diagramas de equilibrios químicos, IAP versus pH_p para Fe^{2+} y SO_4^{2-} ; f-g) diagramas de equilibrios químicos, IAP versus pH_p para Al^{3+} y SO_4^{2-} .

RELACIONES SUELO-GEOMORFOLOGÍA EN UNA MARISMA PATAGÓNICA DEL NE DEL CHUBUT, ARGENTINA

Ileana Ríos¹ y Pablo José Bouza^{*2}

(1) Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), Boulevard Brown 3051, CP 9120, Puerto Madryn, Chubut.

(2) Instituto Patagónico de Geología y Paleontología (IPGP), CONICET, CCT CENPAT, Boulevard Brown 2915, CP 9120, Puerto Madryn, Chubut.

*Autor de correspondencia: bouza@cenpat-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: Composiciones $\delta^{13}\text{C}$, relaciones C/N, Holoceno.

Las marismas son ambientes desarrollados en la zona superior de las planicies de marea generalmente protegidas por barreras que han sido afectadas durante el Holoceno por variaciones del nivel del mar. Las marismas son pobladas por una vegetación vascular halófila tolerante a la inmersión parcial. Desde el punto de vista geo-ecológico, se puede observar una zonación botánica donde las condiciones del suelo, como la salinidad, la saturación, la inmersión y la anoxia, son resaltadas por un patrón de la vegetación paralelo a la costa. Esta zonación puede reflejar la sucesión ecológica si se asume que el suelo desnudo de las planicies de marea son colonizadas por las especies de la marisma baja (C4) tolerantes a la inmersión y a la anoxia, las cuales promueven la acreción del suelo por entrapamiento de sedimentos, y por tanto, la elevación del terreno. Esto permitiría la invasión de otras especies (C3) menos tolerantes, y con el tiempo, las primeras plantas colonizadoras desaparecerían, instalándose en los niveles más bajos de la marisma (Leeuw et al., 1993). Sobre la base de cómo se distribuye la vegetación, el objetivo de esta comunicación es estudiar la relación entre los suelos y las geoformas, y a la vez, proponer un modelo conceptual de evolución del paisaje ocurrido al menos desde el Holoceno medio en una marisma del noreste de Patagonia.

El área de estudio se encuentra en la costa oeste del Golfo San José, en el ámbito de la Península Valdés, NE del Chubut (Fig. 1). Las unidades geomorfológicas se delimitaron mediante imágenes satelitales. Se describieron 3 perfiles de suelos en cada una de las geoformas y en diferentes posiciones (alta y baja). Se tomaron muestras de los horizontes pedológicos, como así también de la comunidad de vegetación asociada. Para caracterizar y clasificar los suelos, se determinaron las propiedades físicas y químicas de rutina. Se determinó la composición $\delta^{13}\text{C}$ de la vegetación dominante y el de la materia orgánica del suelo (MOS). Con estos valores se determinó la proporción de plantas C4/C3 (Weiguo et al., 2003) y para determinar la procedencia de la MOS se utilizó la relación C/N (Lamb et al., 2006).

La marisma en estudio es clasificada como marisma de bahía con entrada restringida (Pye and French, 1993), donde la presencia de espigas de barrera holocenas ofrece una protección a la acción marina (sistemas de cordones litorales I-IV, Fig. 1a-i). En la marisma baja, donde domina *Spartina alterniflora* (C4), los suelos fueron clasificados como Hydraquents sódicos desarrollados en barras arenosas producidas por corrientes de marea o en barras arenosas en punta asociadas a los canales de mareas. Asociados a estos canales, se identificaron Sulfaquents háplicos. En la posición de marisma alta con dominio de *Sarcocornia perennis* y *Limonium brasiliense* (C3) los suelos fueron clasificados como Hydraquents sódicos desarrollados en antiguas planicies de marea y lagunas costeras formadas entre cordones litorales

de gravas holocenas. La relación C/N en todos los casos fue >12 indicando nula o escasa influencia de MO por aporte marino (eg. fitoplancton). La composición $\delta^{13}\text{C}$ en los parches de marisma alta es más empobrecida en el isótopo pesado indicando un predominio de plantas C3, enriqueciéndose esta composición a medida que aumenta la profundidad (Fig. 1j-k). Esto estaría indicando el posible ensamble de plantas C4 al momento de colonizar el intermareal. En cambio, en la posición de marisma baja indica una mayor proporción de C4 en todo el perfil. De esta manera se comprueba a través del estudio de isótopos $\delta^{13}\text{C}$ de la MOS del suelo en combinación con la geomorfología, los suelos y la vegetación, el modelo de zonación en respuesta a la sucesión ecológica que ocurre durante la evolución del paisaje. Sin embargo, en los perfiles se observan fluctuaciones en los valores que podría deberse a aportes por escurrimiento superficial de la MO provenientes de plantas C3 de los ecosistemas continentales. En ese sentido, futuros estudios isotópicos en MO de diferentes fuentes serán necesarios, como así también plantear dataciones ^{14}C en la MOS.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Lamb, A.L., Wilson, G.P., Leng M.J., 2006. A review of coastal palaeoclimate and relative sea-level reconstructions using $\delta^{13}\text{C}$ and C:N ratios in organic material. *Earth-Science Reviews*, 75: 29-57.

Leeuw, J., Munck, W., Oloff, H., Bakker, J.P., 1993. Does zonation reflect the succession of salt marsh vegetation? A comparison of an estuarine and a coastal bar island marsh in The Netherlands. *Plant Biology* 42: 435-445.

Pye, K., French, P.W., 1993. Erosion and accretion processes on British Salt Marshes. Vol. 1, Introduction: Saltmarsh Processes and Morphology. Cambridge Environmental Research Consultants, Cambridge.

Weiguo, L., Zisheng, A., Weijian, Z., Head y Delin, C., 2003. Carbon isotope and C/N ratios of suspended matter in rivers: an indicator of seasonal change in C4/C3 vegetation. *Applied Geochemistry* 18: 1241-1249.

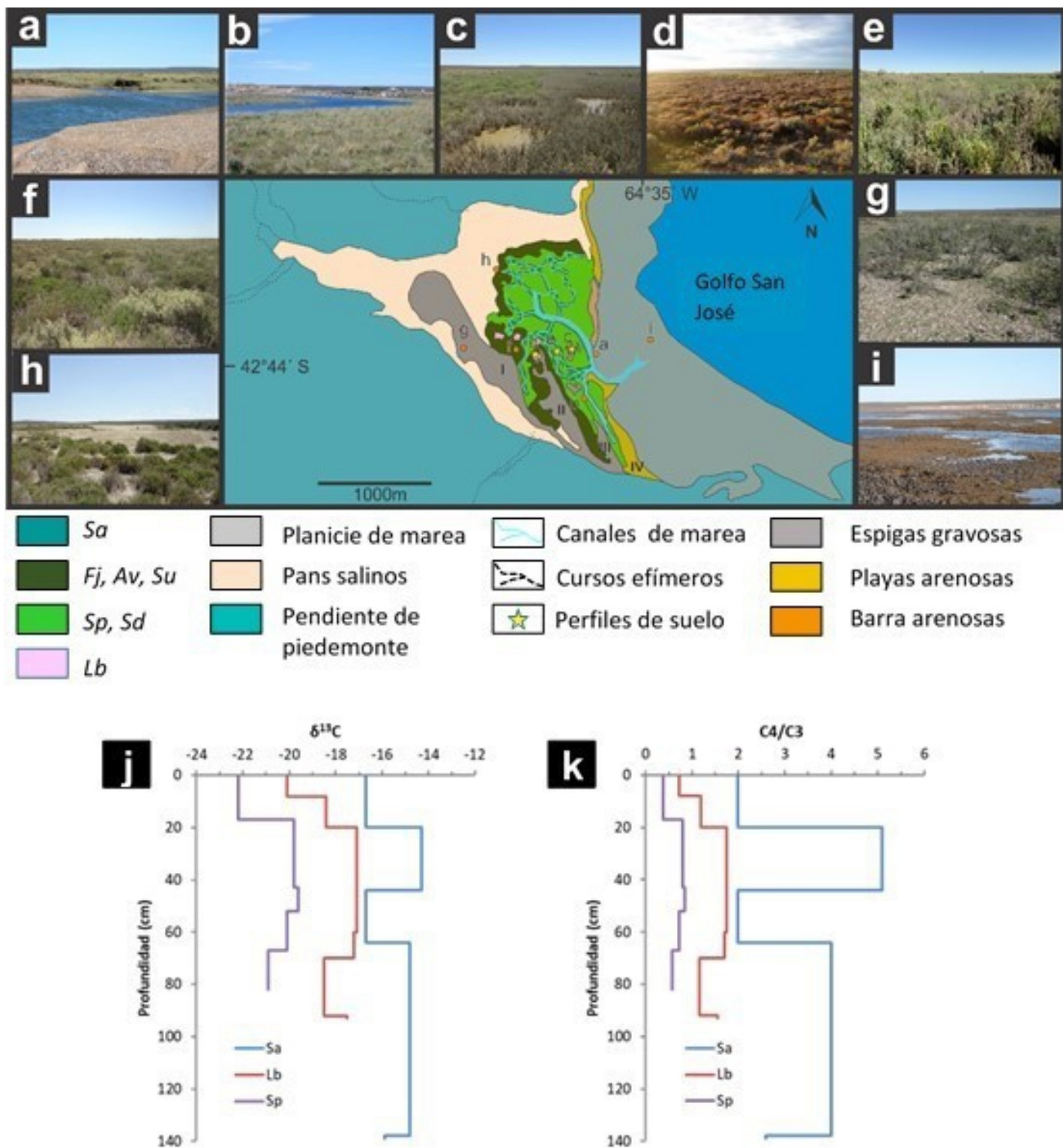


Figura 1. a) Relación entre ΔpH versus POSA y Ehp; b) imagen obtenida con SEM de Pirita framboidal; c-e) diagramas de equilibrios químicos, IAP versus pHp para Fe^{2+} y SO_4^{2-} ; f-g) diagramas de equilibrios químicos, IAP versus pHp para Al^{3+} , y SO_4^{2-} .

MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE LA CUENCA DEL RÍO GUAYQUIRARÓ, NORESTE DE ARGENTINA

Félix Riopel*¹ y Carlos G. Ramonell¹

(1) Laboratorio de Sedimentología, FICH (Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas), Universidad Nacional del Litoral.

*Autor de correspondencia: felix.riopel@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Unidades geomorfológicas, Noreste de Argentina, río Guayquiraró.

El Noreste de Argentina (NEA) es una de las áreas menos estudiadas del país desde las geociencias, al punto que la denominación cuasi foránea de "Mesopotamia" simplifica sus fisiografías bien contrastantes, i.e., las de la meseta misionera, el relieve de valles correntino-entrerrianos (RVCE) y el mega-abanico del Paraná en los esteros del Iberá y del Ñeembucú (MAP). Los mapas temáticos son notoriamente escasos en la región, y en este trabajo se presenta el de unidades geomorfológicas (UG) de la cuenca del río Guayquiraró que, con unos 9400 km² de extensión, se desarrolla en dos de aquellas regiones mayores. Estos resultados forman parte de la tesis de maestría que realiza el primer autor en la Universidad Nacional de La Plata.

El trabajo se llevó adelante en un SIG, en el que se delimitó la cuenca fluvial en base al Modelo Digital de Elevación (MDE Ar v2.0) y la red hidrográfica del IGN.

Las UG se identificaron desde imágenes satélites como áreas caracterizadas por una asociación particular de elementos geomorfológicos de distribución regular en cada superficie. Sus límites se definieron a escala 1:150.000 desde imágenes Landsat obtenidas en periodos hídricos secos, normales y húmedos. Parte de las UG fueron recorridas en campo en agosto y noviembre del 2021.

Se identificaron 6 UG en la cuenca del río Guayquiraró (Fig. 1).

En el RVCE la matriz del paisaje son precisamente los Valles Fluviales modelados por denudación de los cauces de diferentes órdenes integrados en redes hidrográficas simples. Parte de estos valles poseen fondos planos asociados a agradación e incluso llegan a carecer de cauces activos, un rasgo distintivo en esta zona del NEA (Rodríguez et al., 2021).

La de Divisoras Planas es una UG singular en Argentina, en la que se encuentran humedales que semejan redes neuronales por su geometría, conocidos como bañados de altura (Plan Mapa de Suelos, 1986; Minotti, 2017). Su origen resultaría de la disposición horizontal de estratos propensos al colapso coronados por capas arcillosas.

Las Planicies de Inundación Fluvial reúnen geoformas típicas de estos ambientes, entre las que sobresalen, en orden de importancia areal: los pantanos tras-albardón, los albardones, las espiras de meandro y los meandros abandonados. En términos comparativos, las formas meándricas son más abundantes en las planicies de inundación del MAP que en las del RVCE.

Las Planicies Fluviales Antiguas forman la matriz del paisaje en el dominio del MAP. Se trata de un mosaico de paleo-fajas y amplias paleo-planicies de agradación fluvial dispuestas a cotas ligeramente diferentes entre sí.

Hacia el límite con el RVCE las paleo-fajas exhiben el típico patrón distributivo de abanicos aluviales, razón por la cual se los mapeó como tales. Los Abanicos Aluviales son tendidos sobre decenas de kilómetros a razón de desniveles mínimos (ca. 8 m para el del río Barrancas y ca. 6 m para los formados por los ríos Ávalos y María Grande).

La Planicie Multilagunar, finalmente, es parte de las lomas arenosas del noroeste de Corrientes (Herbst y Santa Cruz, 1985), caracterizadas por sus abundantes lagunas y se eleva unos 5 m sobre las Planicies Fluviales Antiguas.

Genéticamente, el paisaje de la cuenca del Guayquiraró es fluvial e integrado por dos fisiografías contrastantes: una de carácter mayormente denudativo, la del RVCE, y otra agradacional, dispuesta a menores cotas, la del MAP.

El límite entre el MAP y el RVCE fue tradicionalmente asociado a una falla geológica delineada sobre la escarpa que los distingue; por lo pronto, puede sostenerse que se trata de una escarpa erosiva, cuya ubicación original más al oeste se evidencia por el truncamiento de las redes de drenaje del RVCE que la alcanzan.

Como UG peculiares sobresalen las Divisoras Planas, los Abanicos Aluviales (cuya actividad de avulsión desde los ríos que los formaron bien podría continuar bajo las condiciones actuales de funcionamiento, a escalas de tiempo centenarias), y los fondos planos de los tributarios de orden intermedio en los Valles Fluviales, cuyo origen podría vincularse a evolución de laderas por remociones en masa, aunque las pruebas no son concluyentes.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Herbst, R., Jorge, N., Cruz, S., 1985. Mapa litoestratigráfico de la provincia de Corrientes. Instituto de Geología y Paleontología 2: 1-50, Corrientes.

Minotti, P., 2017. Subregión malezales, tembladerales y arroyos litoraleños. Capítulo en Regiones de humedales de la Argentina. G.I.E.H. ; UNSAM 3iA, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental ; Wetlands International ; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Presidencia de la Nación.

Plan Mapa de Suelos. Convenio INTA Gobierno de Entre Ríos. 1986. Carta de suelos de la República Argentina. Departamento Feliciano. Provincia de Entre Ríos. Serie Relevamiento de Recursos Naturales (3) INTA-EEA Paraná. Entre Ríos. 96 p.

Rodríguez, L., Ramonell, C. G., García, D., Veizaga, E., Graciani, S., Giraudo, A., Mihura, E., 2021. Clasificación e inventario de humedales en cuencas fluviales: Caso del arroyo Yaguari, noreste de Argentina. Boletín Geológico y Minero. Madrid. 132: 15-27.

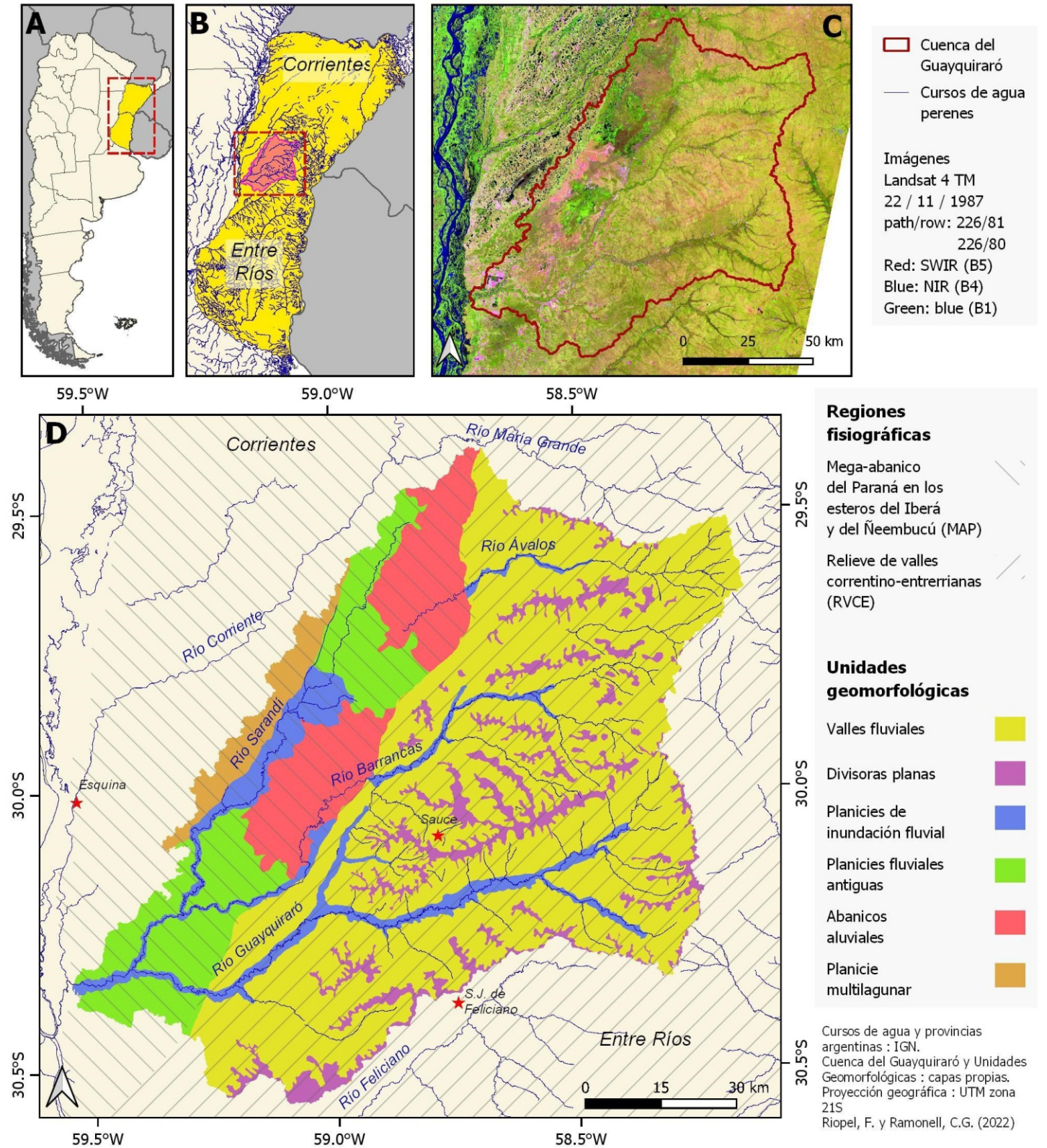


Figura 1. Ubicación en la República Argentina (A), ubicación de la cuenca en la región (B), ejemplo de imágenes satelitales de la cuenca del río Guayquiraró utilizadas para la identificación de las UG (C), mapa de unidades geomorfológicas de la cuenca del río Guayquiraró (D).

EL REGISTRO SEDIMENTARIO AFLORANTE EN LOS PERFILES DEL ARROYO LEYES, CUENCA INFERIOR DEL RÍO MENDOZA (32°S): RESULTADOS PRELIMINARES

Leonardo D. Ríos^{*1}, Stella M. Moreiras^{1,2}, M. Eugenia de Porras¹, M. Laura Gomez³, Sabina D'Ambrosio³ y Daniela Kröhling⁴

(1) IANIGLA - CCT CONICET Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n. Mendoza.

(2) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias. Almirante Brown 500, Luján de Cuyo. Mendoza.

(3) IADIZA - CCT CONICET Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n. Mendoza.

(4) CONICET - Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas - Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe.

*Autor de correspondencia: rios@mendoza-conicet.gob.ar / riosleonardodaniel@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Sedimentología, Crono-Estratigrafía, evolución paleoambiental, Cuaternario tardío, río Mendoza.

En la cuenca inferior del río Mendoza (piedemonte andino; 700-600 m s.n.m) se destaca el desarrollo histórico de lagunas y ciénagas asociadas a cauces distributarios con alta migración lateral durante el Cuaternario Superior. La evolución de este sistema reviste sólo un carácter histórico carente de un análisis temporal que abarque el registro geológico (Mirábile et al., 2001). Partiendo de esta premisa, el presente trabajo aporta al análisis de la dinámica cuaternaria de la cuenca inferior del río Mendoza, a partir de la investigación de perfiles naturales expuestos en el arroyo Leyes. El sitio seleccionado (32°51'24.59"S - 68°46'19.61"O) se encuentra en las cercanías del camping "El Pinar".

Para el análisis de la evolución del sistema fluvial Leyes-Tulumaya se utilizaron imágenes satelitales de Google Earth, caracterizando los rasgos geomorfológicos principales. Así mismo se levantaron perfiles sedimentarios tipo Selley a escala 1:40 y 1:100, que se integraron en un perfil esquemático de 18 m de potencia. A partir del análisis estratigráfico/sedimentológico del perfil, el análisis textural y de las relaciones espaciales, se identificaron 19 facies sedimentarias. Una edad aproximada de 15.000 años AP fue obtenida por dataciones AMS en los niveles basales del perfil.

En el perfil analizado se identificaron principalmente facies finas. De base a techo: **1-** (LSm) 40 cm de limos intercalados con arenas muy finas con concreciones de 1-0,1 cm de carbonato, geometría del depósito (en adelante GM) tabular. **2-** (Sh) 23 cm de arenas finas laminadas con concreciones de carbonatos de 2 mm. GM: tabular. **3-** (Sm) 12 cm de arenas finas masivas con láminas de Yeso y carbonato de 5 mm. GM: lenticular. **4-** (Lm) 20 cm de limos masivos cementados con yeso y carbonato. GM: tabular. Contacto irregular base y techo. **5-** (SLh) 60 cm de arenas medias laminadas intercaladas con limos de 1 cm a 2 cm de espesor. Los niveles de arena suelen presentar laminación entrecruzada de bajo ángulo y desarrollo de artesa. Carbonato en concentraciones de 0,5 cm. **6-** (SLm) 6 cm de arenas masivas muy finas con presencia de limos. GM: tabular. **7-** (Lm) 6 cm de limo masivo cementado con carbonato. **8-** (Sh) 46 cm de arenas finas laminadas intercaladas con limos masivos. GM: tabular. **9-** (LSH) 10 cm de limos intercalados con arenas muy finas laminadas. **10-** (Sh) 47 cm de arenas finas laminadas, con carbonatos dispersos y nódulos de arcilla de 0,5 cm de espesor. **11-** (LSH) 60 cm de limos laminados intercalados con capas de arenas muy finas de 5 cm de espesor, con carbonatos en concreciones de 5 mm. **12-** (SLm) 60 cm de arenas muy finas/finas de 13 a 10 cm de espesor intercaladas con niveles masivos de limos de 1-5 cm. Nódulos de carbonatos de 5 mm. GM: tabular. **13-** (LSm) 5 cm de nivel limo arenoso (Amf) bioturbado con rizolitos. **14-** (Sm) 110 cm de arenas finas con carbonato en nódulos de 0,5-1 cm de espesor. Con contactos irregulares base y techo. GM: tabular. **15-** (St) 25 cm de un nivel lenticular de arenas finas en artesa intercalado

con limos. **16-** (LSm) 100 cm de limos arenosos masivos con carbonatos. GM: tabular. **17-** (P) Paleosuelo de 20 cm de limos arenosos, se desarma en agregados. **18-** (Sm) 80 cm de arenas masivas con carbonatos en agregados de 5 cm a 1 cm. GM: tabular. **19-** (Sm) 60 cm de arenas finas masivas con nódulos de 5 cm de limos. GM: tabular.

Las características sedimentológicas de la parte inferior-media del perfil representan un ambiente fluvial de relativa baja energía evidenciado por la mayor presencia de facies limosas alternadas con facies arenosas con escasa variación lateral. Las facies identificadas responden a un sistema fluvial distal asociado a migraciones laterales y posiblemente desarrollo de pantanos o ciénagas con escaso desarrollo de materia orgánica. Hacia el tope de la secuencia se identificó la presencia de un horizonte Bt asociado a un paleosuelo truncado de 20 cm de espesor con abundante contenido de materia orgánica interpretado como un periodo de estabilización. La secuencia culmina con arenas masivas de posible origen eólico (Sm). En consecuencia, el registro sedimentario caracteriza a un ambiente distal del río Mendoza para el Pleistoceno tardío, asociado a migraciones de los cauces que coinciden con los relatos históricos desde la llegada de los españoles (Prieto y Rojas, 2012). Posiblemente este sistema se aridifica hacia el Holoceno con el desarrollo de un ambiente eólico. Estos resultados son parte de la tesis doctoral del primer autor y se enmarcan en los proyectos PICT 2019-3426 y ANLAC liderados por S.M. Moreiras y proyecto PIO liderado por M.L. Gómez.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Mirábile, C., Zuluaga, J.M., Fusari, M., Burgos, V., Núñez M., 2001. Estudio de la variación temporal del área palustre del río Mendoza a partir de datos históricos, cartográficos y satelitales. Informe interno INA CRAS IT N° 53-CRA.

Prieto, M.R., Rojas, F., 2012. Documentary evidence for changing climatic and anthropogenic influences on the Bermejo Wetland in Mendoza, Argentina, during the 16th-20th century. *Climate of the Past* 8: 951-961.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS FACIES SEDIMENTARIAS DEL MEGA-ABANICO DEL RÍO HUACO, CUENCA DEL BERMEJO, SAN JUAN

Agustín Santamaría*¹ y Paula Santi Malnis^{1,2}

(1) Instituto y Museo de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Argentina.

(2) Centro de Investigaciones de la Geósfera y la Biósfera (CIGEOBIO-UNSJ-CONICET). Universidad Nacional de San Juan. Argentina.

*Autor de correspondencia: felix.riopel@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Sistemas fluviales distributivos, clima árido, arquitectura de facies.

En el Este de la provincia de San Juan se desarrolla el valle intermontano del Bermejo que es drenado por el sistema de drenaje axial del río Bermejo. El río Huaco representa uno de los sistemas tributarios a este valle y al ingresar genera un mega-abanico (en el sentido de Damanti, 1993). La clasificación como mega-abanico es basada únicamente en sus aspectos morfológicos generales (como forma, tamaño), sin embargo, no se conocen las facies sedimentarias que lo caracterizan ni la distribución espacial de las mismas. En este estudio se propuso obtener un modelo facial que permita representar la distribución de las facies sedimentarias del mega-abanico del río Huaco y su caracterización sedimentológica.

En una primera etapa se buscó caracterizar el mega-abanico a través de sus aspectos morfométricos. Para la realización del trabajo se usó la topografía brindada por ALOSPALSAR 12,5m para delimitar la cuenca de drenaje del río Huaco y se marcó su red de drenaje en una escala 1:100.000 a 1:200.000. Se obtuvieron los parámetros morfométricos como área, perímetro, relieve y relacionar dichos parámetros con los procesos sedimentarios resultantes (e.g. Melton, 1965). Por otra parte, con imágenes satelitales Sentinel 2 se realizaron combinaciones de bandas en QGIS 3, utilizando el complemento Semi Automatic Classification Plugin (Congedo, 2016) y geoservicios de Google Earth y Bing Satellite para discriminar diferentes unidades geomorfológicas del área de estudio a escala de detalle 1:15.000 a 1:30.000. Estas unidades fueron clasificadas como elementos depositacionales en las que se reconocieron barras fluviales, dunas eólicas, canales fluviales, lóbulos de desbordamiento, lóbulos terminales, áreas de llanura de inundación, entre otros.

El análisis morfométrico arrojó que la cuenca del río Huaco corresponde a un sistema maduro donde sus ríos se encuentran en equilibrio y el tipo de depósito de estos sistemas es dominado por flujos fluidos con una baja susceptibilidad a avenidas. El mega-abanico del río Huaco se dividió en cuatro zonas: la primera, relativa a la zona proximal, donde predomina un sistema multicanalizado con diseño entrelazado, la segunda con un sistema monocanalizado con diseño meandriforme, la tercer zona, correspondiente a la zona distal DFS, donde predominan los lóbulos terminales y la última como una zona de interacción entre el mega-abanico del río Huaco y los depósitos del río Jáchal y Bermejo. La primera zona se caracteriza por los elementos arquitecturales: área canalizada de baja sinuosidad con

canales principales, secundarios, barras menores y barras centrales, área intercanal, faja canalizada antigua; la segunda zona por: barras en espolón, cauce de sinuosidad moderada a alta y lóbulos de derrame; la tercer zona por: un cauce de sinuosidad moderada a baja, lóbulos terminales y la zona de interacción fluvio-eólica. Finalmente, la cuarta zona se caracteriza por un amplio desarrollo de la zona de interacción fluvio-eólica.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Congedo, L., 2016. Semi-automatic classification plugin documentation. Release 4(0.1), 29.

Damanti, J.F., 1993. Geomorphic and structural controls on facies patterns and sediment composition in a modern foreland basin. In *Alluvial Sedimentation* (Marzo, M.; Puigdefábregas, C.; editores). International Association of Sedimentologists, Special Publications 17: 221-233.

Melton, M.A., 1965. The geomorphic and paleoclimatic significance of alluvial deposits in southern Arizona. *The Journal of geology* 73(1): 1-38.

Santi Malnis, P., Colombi, C.E., Rodríguez Posatini, N., Rothlis, L. M., Limarino, C.O., 2018. Caracterización sedimentológica de un Sistema Fluvial Distributivo de clima árido: arroyo Papagayos, en el piedemonte oriental de las Sierras La Huerta-Imanas, San Juan, Argentina. *Andean geology* 45(2): 186-228.

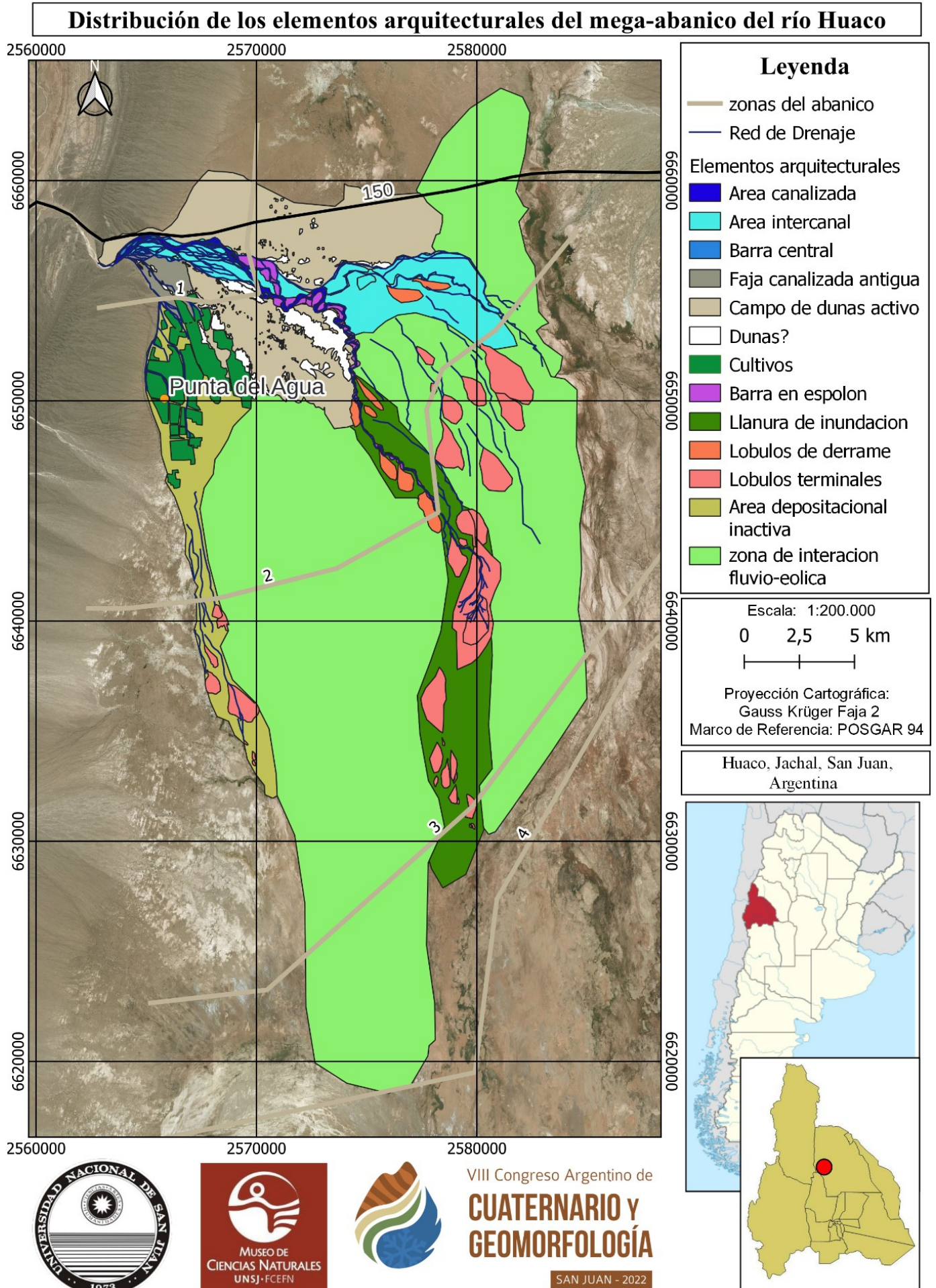


Figura 1. Mapa preliminar de la distribución de los elementos arquitecturales del mega-abanico del río Huaco.

CONFIGURACIÓN GEOMORFOLÓGICA Y RASGOS ESTRUCTURALES DEL SISTEMA DEL RÍO NUEVO, PROVINCIA DE SAN LUIS

Leonardo Rios^{*1}, Guillermo Ojeda^{2,3} y Jael Aranda²

(1) Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), CONICET MENDOZA. AV. Ruíz Leal s/n, Mendoza (5500).

(2) Departamento de Geología (Fac. de Cs. Fco., Mat. y Nat., UNSL), Ejército de los Andes 950, San Luis (5700).

(3) Escuela de Ingeniería y Ciencias Ambientales- UNVIME, Las Heras 383, Villa Mercedes. San Luis (5730).

*Autor de correspondencia: riosleonardodaniel@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Geomorfología fluvial, Río Nuevo, Control estructural.

El desarrollo de “nuevos sistemas fluviales” en las sierras pampeanas en las últimas décadas se ha visto incrementado en número y área de superficies afectadas. Los primeros estudios han buscado abordar el comportamiento de estos desde una visión clásica de la génesis de un río y los procesos de erosión-aluvionamiento, sin considerar en detalle la influencia de las estructuras del subsuelo. Este trabajo presenta el estudio de un caso en el sur de la sierra de San Luis (Río Nuevo: 33°32'39.87"S - 65°19'52.09"O), en donde se analizan y caracterizan los rasgos superficiales y las posibles relaciones con la influencia morfoestructural del sustrato impermeable o basamento cristalino.

Se utilizaron imágenes satelitales de Google Earth© para la caracterización de los rasgos geomorfológicos principales y el análisis de la red de drenaje mediante el SIG QGIS. Además, se utilizó un DEM de 30 m de resolución espacial obtenido del IGN y datos de subsuelo correspondientes a SEVs elaborados por INA (2013). A partir de este último se generó mediante interpolación, un mapa de isoprofundidades del sustrato impermeable. Se realizaron además tareas de control geomorfológico en campo.

Como se puede observar en la Fig. 1, el crecimiento del cauce del río Nuevo en asociación con los depósitos generados en la cuenca baja responde a las características del terreno impresas por las unidades geomorfológicas que favorecieron la generación de sectores deprimidos donde se desarrollaron lagunas, canales y el depósito de los sedimentos aluvionales.

Asimismo, se evidencia la falta de jerarquización de canales en la cuenca alta, lo que aumenta el potencial de conexión de cárcavas discontinuas, siguiendo el criterio de captación de Bull (1997). Por otro lado, en los sectores medios de la cuenca, los perfiles geoeléctricos muestran la configuración en profundidad de una estructuración en bloques del sustrato hidrológico, que junto con el aumento en los niveles freáticos y la configuración geomorfológica habrían favorecido el desarrollo de lagunas y la ocurrencia del fenómeno de rotura que originó el río Nuevo y que está explicado en el modelo de la Fig. 1.

Como muestra el perfil de la Fig. 1c, la profundidad del nivel impermeable representado por sedimentitas de probable edad neógenas o rocas del basamento cristalino, se pueden diferenciar tres tramos: Un primer tramo (Sección 1), con profundidades 32,6 m que disminuye gradualmente a 6 m y una pendiente de 1,6 %. Un segundo tramo (Sección 2) de profundidad variable entre 5 a 8 m respecto al nivel impermeable y una pendiente de 1,35% que desciende hasta 0,86% y un tercer tramo inferior (Sección 3) con profundidades similar a los anteriores al inicio, pero que aumenta en su sector medio hasta un máximo de 35 m de profundidad y luego decrece unos 20 m al final de la cuenca. La pendiente superficial desciende a 0,4% en sus últimos 5.000 m.

Por otro lado, a lo largo de todo el perfil longitudinal del río Nuevo se observan sedimentos finos muy friables (arena mf-limo) coronando los perfiles estratigráficos y dominando la superficie en toda la extensión de la cuenca, los cuales se encuentran actualmente expuestos a la acción erosiva tanto fluvial como eólica. El sector medio presenta una serie de lagunas elongadas en sentido N-S (de aspecto redondeado). En función de las características morfológicas de las lagunas, las propiedades de la red de drenaje en este sector y la información del subsuelo, se interpreta a estas lagunas genéticamente asociadas a cubetas de deflación, cuya disposición en sentido NE-SO, está asociada a la presencia de bloques de basamento cristalino no aflorantes pero próximos a la superficie. La presencia de estos bloques no solo condiciona la linealidad de las lagunas, sino que además sería el agente causal de la escasa profundidad del nivel freático en esta sección, con la concomitante surgencia del agua presente en las lagunas, cuyo aumento se ha visto acelerado en las últimas décadas tanto por el aumento de las precipitaciones como cambios en el uso del suelo. Por último, del análisis de la red de drenaje se desprende que, coincidente con la presencia de las lagunas, esta sufre una serie de inflexiones y anomalías que dan cuenta de un fuerte control topográfico que en este trabajo se atribuye a la presencia de los bloques subsuperficiales de basamento precuaternario.

Como conclusión se tienen que estos rasgos superficiales y subsuperficiales, sumado a los cambios de uso del suelo, condicionaron el origen del río Nuevo a partir de lluvias de alta intensidad que actuaron como detonantes del proceso y ruptura del umbral de equilibrio geomorfológico sostenido hasta aproximadamente el año 2015.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Bull, W.B., 1997. Discontinuous ephemeral streams. *Geomorphology* 19 (1997) 227-276. Elsevier Science B.V. All rights reserved. PII S0169-555X(97)00016-0.

INA, 2013. Investigación Hidrogeológica en el área de Colonia Los Manantiales. Departamento General Pedernera. Provincia de San Luis. Sanchez V. H., Salvioli G., Guimaraes R., Di Chiacchio J. C. Convenio Fundación Argentina – Ministerio Del Campo (Contrato de Locación de Servicios, Decreto N° 3329/2011). 135 p.

Jobbágy, E., Noretto, M.D., Bernasconi, H., Colazo, J.C., Galvan M.J., Mercou J.L., Saenz, C., Colazo, E.R., Larrusse, C., Marchi, A.A., Barbosa, O.A., Giaccardi, A., Hellmers, M.M., Martínez Alvarez, D., 2015. Los nuevos cursos de agua en la cuenca de El Morro: Descripción del proceso y pautas para su gestión. INTA, San Luis, Argentina.

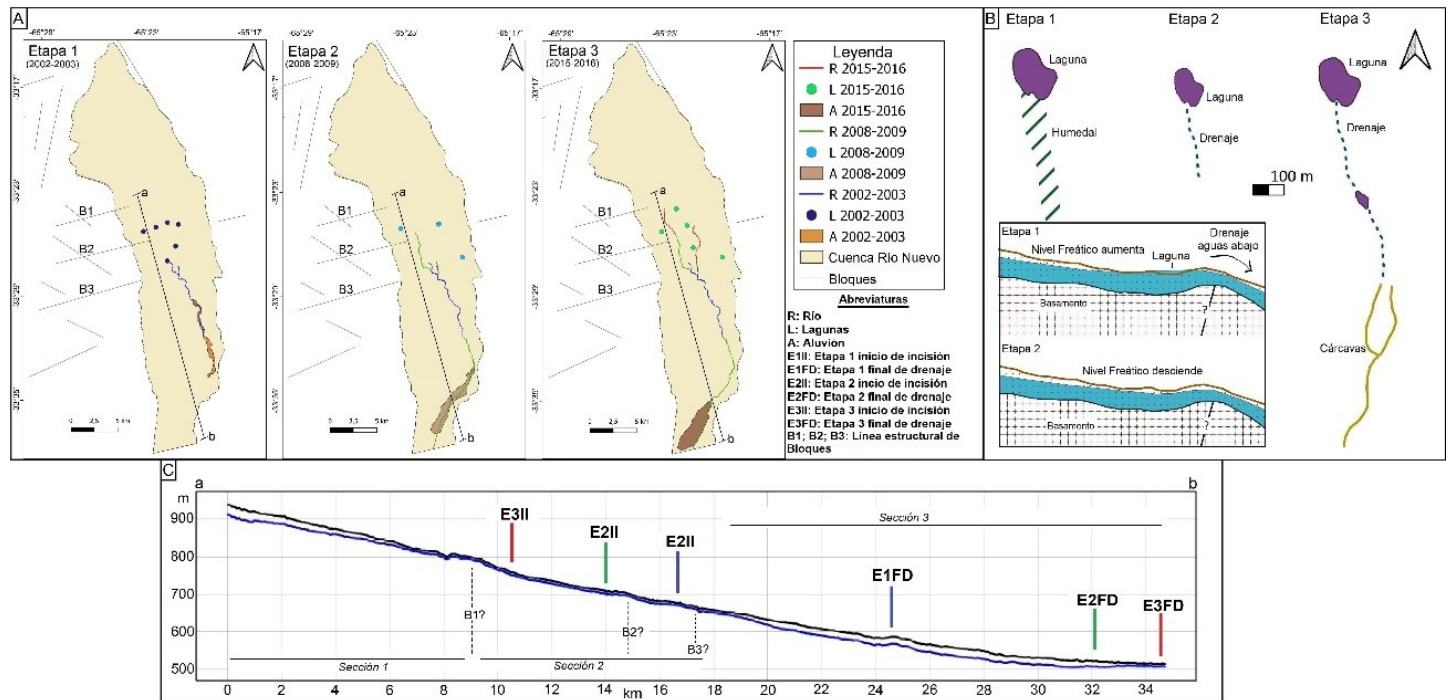


Figura 1. a) Diagrama de la evolución temporal del río Nuevo que muestra su expansión durante tres períodos, desde 2002 hasta 2016. Se muestra el comportamiento de las lagunas en las cabeceras de los dos afluentes principales del río. La aparición de las lagunas está asociada al ascenso de los niveles freáticos en relación con el comportamiento de los bloques subaflorantes (B1, B2 y B3). b) Modelo de generación de escorrentía superficial que muestra la ruptura de una laguna por el ascenso del nivel freático, basado en tres etapas de evolución temporal (2002-2003; 2008-2009 y 2015-2016). Este modelo se complementa con el propuesto por Jobbágy et al. (2015), mostrando la migración por escorrentía desde la laguna hacia las cabeceras de un sistema de cárcavas. c) Perfil longitudinal del río Nuevo. Se muestra la relación entre la profundidad del substrato impermeable (línea azul) con respecto a la superficie del terreno (línea negra).

CAMBIOS EN PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS EN EL TRAMO INFERIOR DEL RÍO CUARTO (CBA) Y SU CORRESPONDENCIA CON LOS EPISODIOS DE DESBORDES

M. de los Ángeles Santinelli¹, Nelso Doffo^{2,3}, Susana Degiovanni², Karina Echevarria^{3,4}, M. Eugenia Benito^{1,3} y M. Jimena Andreazzini²

(1) Becaia CONICET, Universidad Nacional de Río Cuarto.

(2) Departamento de Geología, FCEFOyN, Universidad Nacional de Río Cuarto.

(3) Instituto de Ciencias de la Tierra, Biodiversidad y Ambiente (ICBIA-CONICET), Universidad Nacional de Río Cuarto.

(4) Universidad Nacional de Comechingones.

*Autor de correspondencia: mariasantinelli87@gmail.com

PALABRAS CLAVE: desbordes, control de inundación, parámetros geomorfológicos.

La morfología de un canal está controlada por el caudal de crecida, la pendiente del canal (potencia de la corriente-fuerzas erosivas), y por la carga de sedimentos, el tamaño y composición del material del lecho y la vegetación de las márgenes (fuerzas resistivas) (Richards, 1982). La cuenca baja del río Cuarto (Fig. 1A), se desarrolla en la Llanura Pampeana cordobesa oriental y forma parte de la Planicie Fluvio-Eólica Central y la Depresión Tectónica Curapaligüe-Saladillo (Carignano et al., 2014). El régimen del río es permanente, con un caudal medio anual de ~5 m³/s, y caudales del orden de 120-150 y 400-500 m³/s para crecidas ordinarias y extraordinarias, respectivamente. La carga de lecho varía de arenas medias a arenas finas y muy finas aguas abajo, y la vegetación en las márgenes se incrementa en igual sentido, aumentando la rugosidad del canal (Doffo et al., 2021). En proximidades de La Carlota, donde los episodios de desbordes caracterizan la morfodinámica del cauce, el río se encuentra albardonado artificialmente (Fig. 1A). En esta contribución se analiza la relación entre los rasgos de desbordes y los cambios en el confinamiento y geometría en la faja de meandros y ancho del canal, con el propósito de aportar a planes de control de inundación y erosión de márgenes en el tramo inferior del río Cuarto.

Utilizando imágenes de satélite (Google Earth), se realizó una comparación temporal y longitudinal del diseño en planta de seis segmentos (S) de canal, definidos según cambios de pendiente del perfil longitudinal, variabilidad y orientación del cauce. Se consideraron para el análisis los años 1984/2004/2017, que representan las primeras imágenes satelitales (1984) y los años posteriores a crecidas importantes. En cada segmento y para cada año, se midieron los parámetros geométricos característicos de un canal sinuoso (Leopold y Wolman, 1960): longitud de onda (L), amplitud (A) y radio de curvatura (rc) de meandros; longitud de la línea central eje del valle (Lc); longitud del valle (Lv) y ancho de canal lleno (a). Se calculó el índice de sinuosidad ($s=Lc/Lv$) y el porcentaje de confinamiento ($C = (\sum L_{ad}/L_c) \times 100$), donde L_{ad} es la longitud de la línea central del canal, adyacente a la margen de la faja y L_c es la longitud total de la línea central del canal (Fryirs et al., 2016). Se realizó el tratamiento estadístico de A, L, s y rc mediante diagramas de caja y gráficos de barras. Se utilizó como base el mapa geomorfológico de Santinelli et al. (2020) y se reconoció a campo las zonas de ruptura de albardón y desbordes.

En todo el tramo de estudio los valores de s corresponden a un canal de tipo meandriforme, salvo S3 que posee un diseño recto (rectificación antrópica). El s del tramo muestra un leve incremento de 1,60 para 1984 a 1,73 en 2017, al igual que en la mayoría de los segmentos, aunque S4 tiene las mayores variaciones, aumentando ~0,77 entre 2004 y 2017 (Figs. 1A y 1B).

Por otro lado, todos los parámetros geométricos de los meandros muestran una distribución cuasi normal, con una mediana bastante centrada, donde sólo L presenta un sesgo positivo y el 50% de los datos tienen valores más

altos y dispersos, representado por las cajas de mayor tamaño. Si bien todos los parámetros registran valores atípicos, los más alejados corresponden a L con tendencia decreciente en el tiempo (Fig. 1C).

Además, para los tres años, el rc disminuye hacia aguas abajo, como así también la dispersión de estos datos (Fig. 1A y 1C). El confinamiento general presenta valores elevados entre 65 y 75%, coincidente con valores de una faja fluvial en tramos finales de ríos de llanura. Se destaca el S3 con el mayor valor de C ~74% (rectificación del cauce). En relación al a, se observa una progresiva disminución hacia aguas abajo con un valor promedio de 28 m, min. de 9 m y max. de 55 m.

En general, los valores y las tendencias que adoptan todos los parámetros analizados, revelan que los cambios más predominantes han ocurrido en forma longitudinal, más que en el tiempo. Aunque C muestra una leve disminución hacia aguas abajo, los altos valores generales son los esperados para esta posición de la cuenca. Por otro lado, la coincidencia entre el marcado descenso al ingreso de S2 de las líneas de tendencias de a, rc, L y A (Fig. 1D), con el comienzo de rasgos de desbordes, son consistentes con la influencia que el régimen morfodinámico ejerce sobre los parámetros. Específicamente, la mejor correlación de la línea de tendencia de a ($R^2 0,5$) se vincula con la estrecha relación que tiene este parámetro con el régimen hidrológico, los efectos de los albardones y la vegetación ripariana. Por lo tanto, a puede ser utilizado como indicador para orientar el mantenimiento y limpieza en las márgenes del río, principalmente en cercanías de La Carlota.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Carignano, C., Kröhling, D., Degiovanni, S., Cioccale, M., 2014. Geomorfología. En: Martino, R. y Guerreschi, A. (ed.), Relatorio del 19° Congreso Geológico Argentino. Geología y Recursos Naturales de la Prov. de Córdoba: 747-821, Cba.

Doffo, N., Degiovanni, S., Echevarria, K., Andreazzini, J., Santinelli, M., 2021. Alteraciones morfohidrológicas en el tramo inferior del Río Cuarto, Córdoba (Arg.), producidas por obras de control de inundaciones. Revista de la Asociación Geológica Argentina 78 (2): 231-245.

Fryirs, K., Wheaton, J., Brierley, G., 2016. An approach for measuring confinement and assessing the influence of valley setting on river forms and processes. Earth Surface Processes and Landforms Earth Surf. Process. Landforms 41: 701-710.

Leopold, L.B., Wolman, M.G., 1960. Rivermeanders. Bulletin of the Geological Society of America 71: 76-794.

Richards, K.S., 1982. Rivers: Form and Process in Alluvial Channels. London: Methuen.

Santinelli, M., Doffo, N., Degiovanni, S., Echevarria, K., Andreazzini, J., 2020. Cambios morfohidrológicos en los sistemas lagunares de los bañados del Saladillo, Córdoba, inducidos por intervenciones antrópicas. Revista de la Asociación Geológica Argentina 77(1): 4-19.

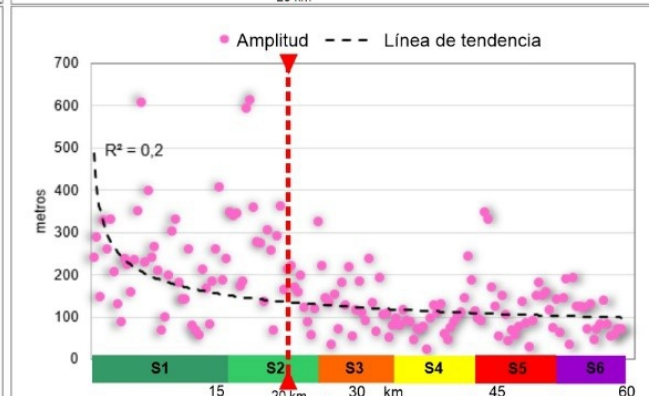
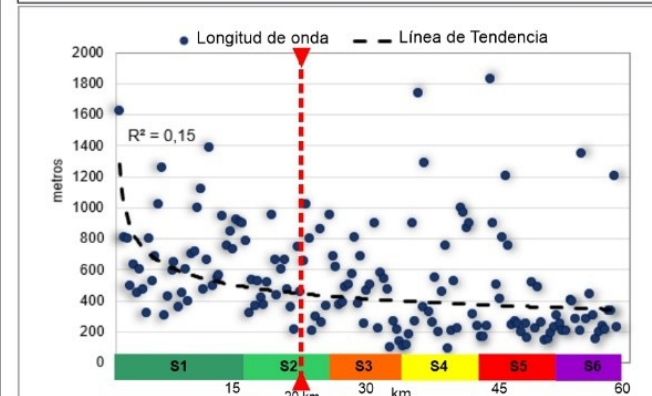
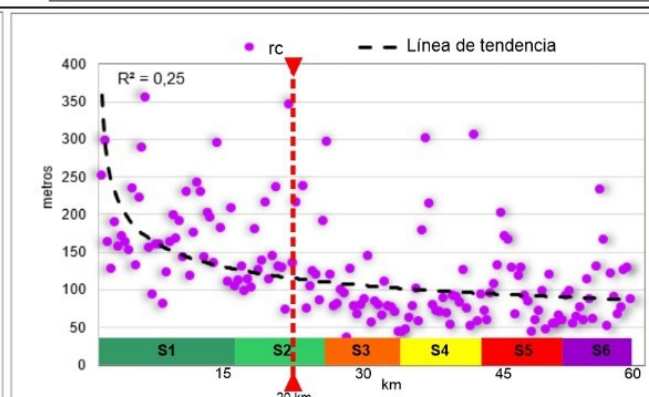
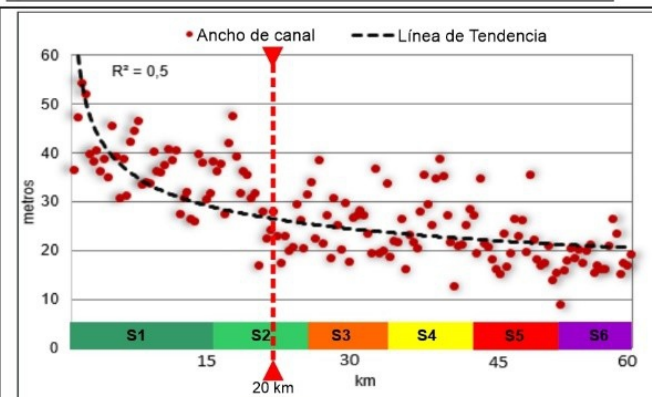
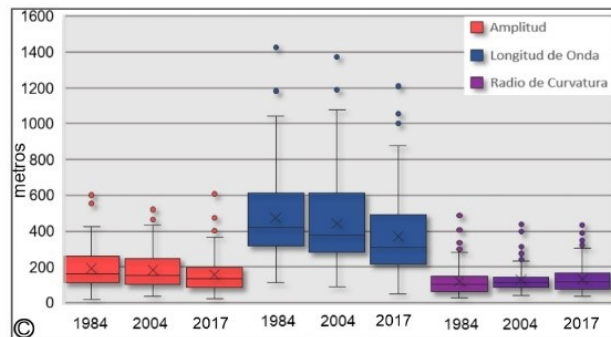
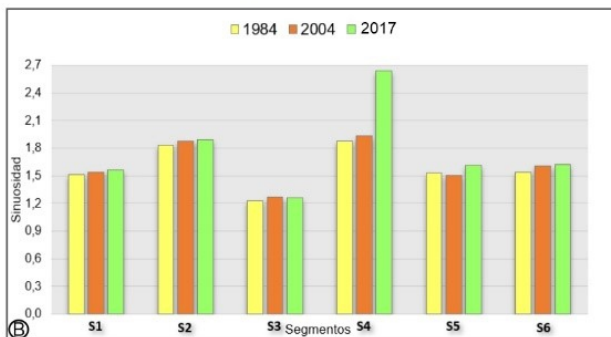
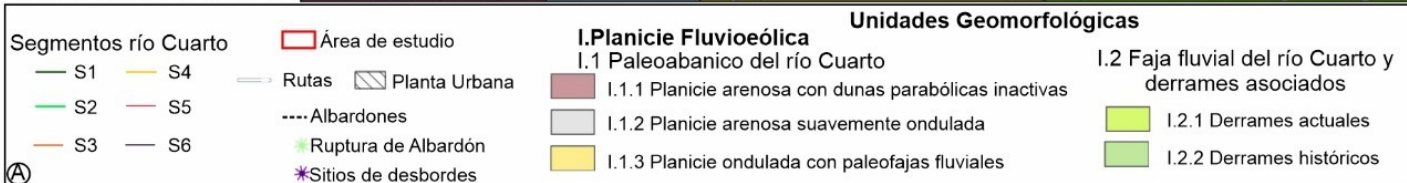
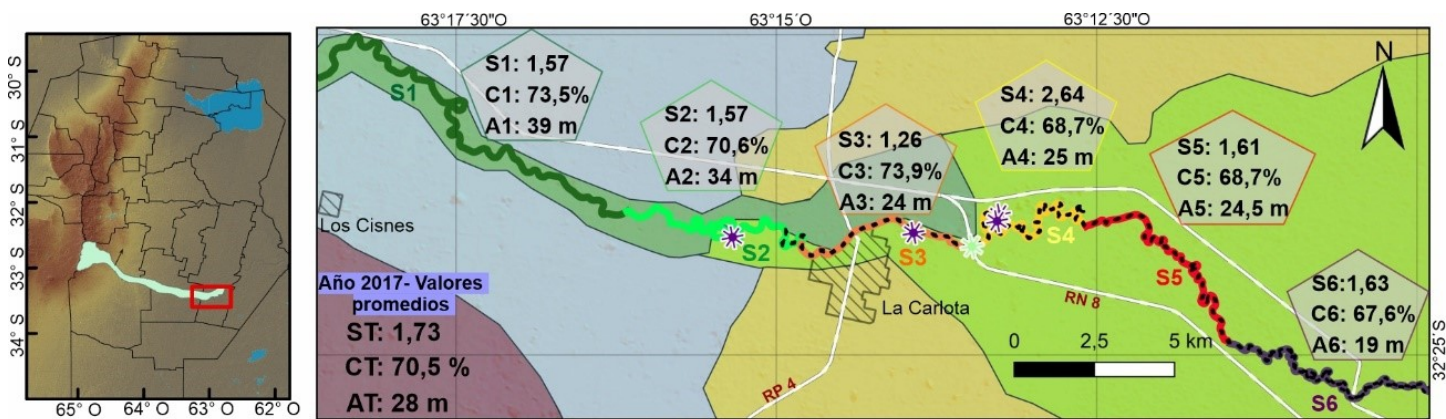


Figura 1. A) Área de estudio, mapa geomorfológico, segmentos analizados, s, C, rc y a del tramo inferior del río Cuarto (año 2017). B) Gráfico de barra del s de cada segmento (1984, 2004 y 2017). C) Diagramas de cajas de A, L y rc (1984, 2004 y 2017). D) Gráficos que relacionan el a, A, L y rc, con la distancia. En línea discontinua negra se muestran las líneas de tendencias y, en línea discontinua vertical roja se indica el comienzo de los rasgos de desbordes.

ZONIFICACIÓN COSTERA DE LA LOCALIDAD DE PUNTA LARA, ENSENADA, BUENOS AIRES

Damián Vera^{*1}, Joaquín Gil¹ y Daniel Munz^{1,2}

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE-CONICET), Universidad Nacional de La Plata.
(2) Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

*Autor de correspondencia: damián_vera90@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: manejo costero, dinámica litoral, zonificación costera.

La modificación de las zonas costeras por acción humana tiene un impacto significativo sobre los ambientes litorales, de manera que pueden inducir cambios en la morfología del perfil de playa, afectar la hidrodinámica natural o alterar el balance sedimentario, provocando efectos en algunos casos irreversibles (Bunicontro, 2018). La localidad de Punta Lara está ubicada en el municipio de Ensenada, sobre la costa sur del estuario del Río de la Plata, emplazada en la unidad geomorfológica Llanura Costera (Cavallotto, 2002), dentro de las unidades menores llanura de marea relicto y llanura estuárica con cordones litorales (Fucks et al., 2017). Naturalmente es una costa de acumulación estuárica, con un régimen micromareal semidiurno, dominada por dos direcciones principales de corrientes litorales y dependiente de las condiciones climáticas (Marcomini y López, 2021), las cuales tienen gran influencia en la hidrodinámica del estuario. Su línea de costa es originalmente heterogénea, varía en tiempo y espacio por procesos de erosión/acumulación, y se encuentra sometida a las mareas astronómicas y meteorológicas (sudestadas) que, al combinarse, la hacen vulnerable a inundaciones. En este sentido, el municipio ha avanzado con obras de relleno artificial y acorazamiento, con diversas clases funcionales, como paredones verticales y frente de bloques sin ningún tipo de selección ni diseño ingenieril (López y Marcomini, 2013), como medida de manejo costero desde fines de la década del '30 para contener las crecidas del estuario.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar la morfología costera a través del relevamiento de perfiles perpendiculares a la costa y realizar una zonificación costera que involucre los diferentes modelos identificados en la zona de estudio.

En función del objetivo planteado se realizó la zonificación costera con el software Qgis 3.16.10, utilizando imágenes satelitales de Google Earth, Landsat y Sentinel, y se complementó con el levantamiento de 6 perfiles realizados con nivel óptico automático South NLC32 y GPS Garmin Etrex 10, en sectores con diferentes tipos de línea de costa.

La Fig. 1 muestra la zonificación costera a lo largo de 9 km junto a las unidades geomorfológicas mencionadas y 3 de los perfiles levantados en campo. Se reconoce una gran heterogeneidad y segmentación a lo largo de la línea de costa, producto de las diferentes obras de acorazamiento, permitiendo definir tres modelos hidrodinámicos costeros:

- Modelo 1: Costa sobre llanura de acumulación estuárica, con un microacantilado de 0,5 a 1 m de altura y playa distal de algunos metros colonizada por juncales y matorral ribereño.

- Modelo 2: Costa sobre albardón de relleno acorazado con paredón vertical de 4 m de altura respecto a la playa y sin playa distal.

- Modelo 3: Costa sobre albardón de relleno acorazado con frente de bloques, con juncales y matorral ribereño al pie, y sin playa distal.

La caracterización de los modelos costeros descriptos en la localidad de Punta Lara, evidencian un cambio en los parámetros morfométricos e hidrodinámicos de la costa original como consecuencia de las obras de manejo costero. El modelo 1 (1,69 km) se encuentra muy acotado y en algunos casos en proceso de sustitución por los modelos 2 o 3. El modelo 2 es el de mayor extensión (5,77 km) e impacta significativamente la hidrodinámica litoral al incrementar el poder reflectivo del oleaje, sobre todo durante las crecidas, estimulando la erosión de la playa. El modelo 3 (2,44 km) también presenta amplia distribución, y aunque es menor la reflexión provocada por el enrocado, es considerable el aporte de materiales artificiales producto de la degradación de sus componentes.

Se proyecta seguir monitoreando los perfiles costeros y los nuevos cambios morfológicos en el sector estudiado, teniendo en cuenta que está en ejecución el Parque costero Punta Lara. Esta obra, destinada a mitigar los efectos de las sudestadas, brindar protección a los lugares de esparcimiento construidos por el municipio sobre el relleno artificial y generar acceso seguro a la playa, consiste en reemplazar 1.670 m de costa enrocada por un tablestacado vertical de 3 m de altura. Esta medida de manejo costero tendrá un impacto considerable en la dinámica litoral cuando esté finalizada, induciendo procesos erosivos que repercuten considerablemente en los subambientes de playa.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Bunicontro, M.P., 2018. Geomorfología, evolución y dinámica costera: implicancias en el manejo costero y ambiental del Golfo Nuevo, provincia de Chubut. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, p. 244. (inédito).

Cavallotto, J.L., 2002. Evolución holocena de la llanura costera del margen sur del Río de la Plata. Revista de la Asociación Geológica Argentina 57(4): 376-388.

Fucks, E.E., D'Amico, G., Pisano, M.F., Nuccetelli, G., 2017. Evolución Geomorfológica de la Región del Gran La Plata y su relación con eventos catastróficos. Revista de la Asociación Geológica Argentina 74(2): 141-154.

López, R.A., Marcomini, S.C., 2013. Consecuencias de la configuración antrópica de la costa de la ciudad de Buenos Aires. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente (30): 101-111.

Marcomini, S.C., López, R.A., 2021. Dinámica morfosedimentaria de las playas antropicas de la Ciudad de Buenos Aires. ¿posibles registros costeros del Antropoceno?. Revista de la Asociación Geológica Argentina 78(1): 61-74.

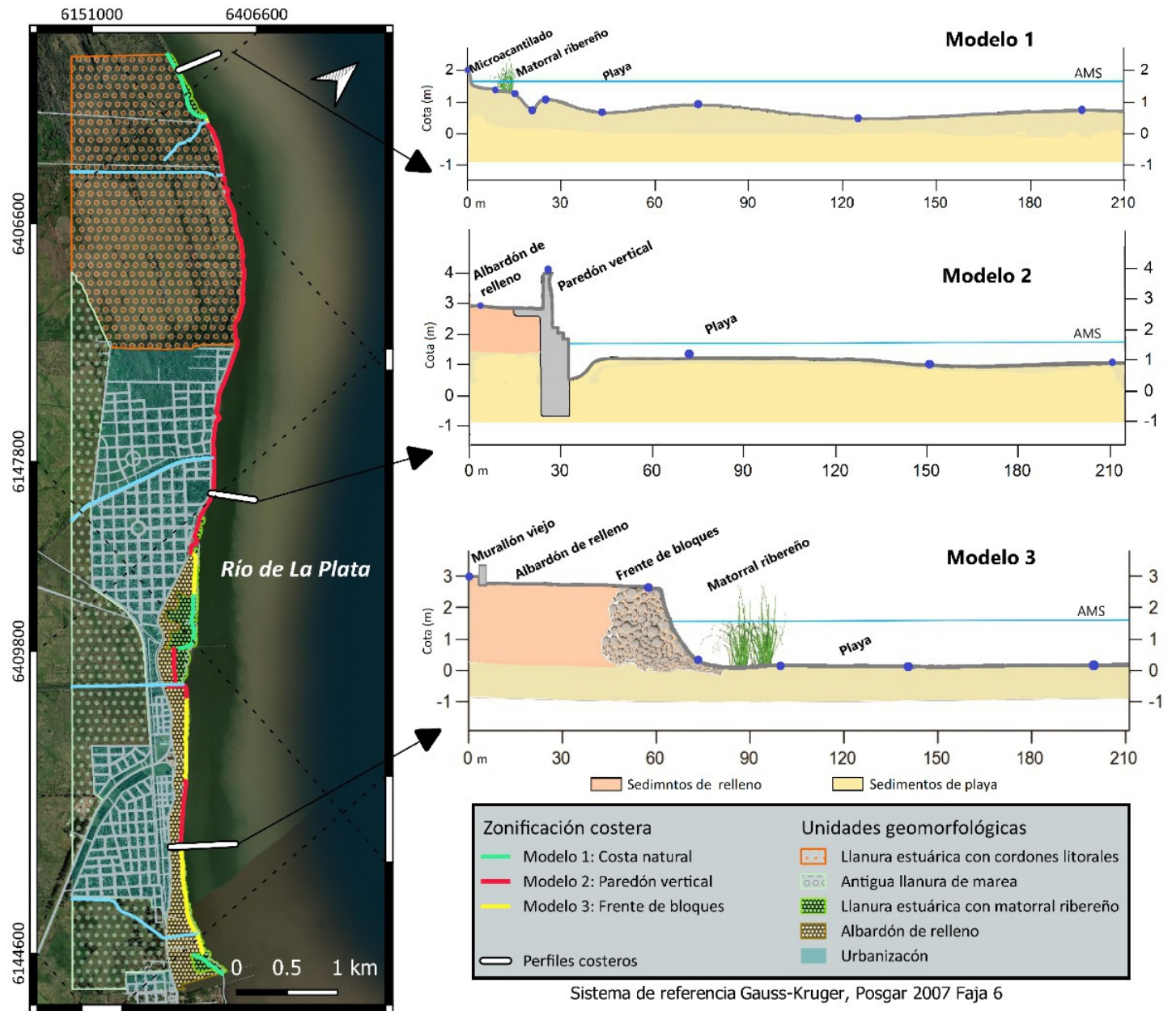


Figura 1. Mapa de zonificación costera y unidades geomorfológicas (izquierda), y perfiles costeros levantados en el campo (derecha). AMS: alta marea de sicigia media 1,56 m (Servicio de Hidrografía Naval, Puerto La Plata).

PROGRADACIÓN DEL DELTA DEL RÍO PARANÁ ENTRE 1986-2021: MAPEO MEDIANTE UNA TÉCNICA AUTOMÁTICA

Damián R. M. Vera*¹

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE-CONICET), Universidad Nacional de La Plata.

*Autor de correspondencia: damian_vera90@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: progradación deltaica, índices de agua, mapeo automático.

El delta del río Paraná es altamente constructivo, dominado por la descarga fluvial, y su frente de avance está controlado por el régimen hidrológico de su cuenca de drenaje y por la dinámica propia del estuario del Río de la Plata (Marcomini et al., 2018). Este frente deltaico delimita la línea de costa actual del delta y su frente es irregular como consecuencia de la formación de numerosos bancos o barras de desembocadura asociadas con la terminación de los canales distributarios. La formación y estabilización de estos bancos, entre otros procesos, es la que determina la progradación del frente deltaico.

Son diversos los estudios sobre la progradación del frente deltaico utilizando cartografía histórica, imágenes aéreas y satelitales mediante el mapeo de la posición de la línea de costa, dando como resultado tasas de avance lineal de entre 45 y 70 m/año y un crecimiento superficial de 263 ha/año en el período 1775-2010 (Sarubbi et al., 2006; Medina y Codignotto, 2013; Cavallotto et al., 2018).

El presente trabajo pretende aportar una metodología de mapeo automática para identificar y cuantificar la superficie emergida/erosionada en el lapso 1985-2021 realizando un control de cambios sobre el índice normalizado de agua modificado (MNDWI) en imágenes Landsat, abarcando la totalidad del frente deltaico, desde las proximidades de la ciudad uruguaya de Nueva Palmira hasta la desembocadura del río Luján en el estuario del Río de la Plata. También se realizó una segmentación del frente de avance en cuatro sectores (A, B, C y D) para comparar sus resultados y realizar interpretaciones de los procesos que controlan la progradación/degradación de la línea de costa y la planicie deltaica.

Se utilizó una imagen Landsat 5 del 20/01/1986 y otra Landsat 8 del 22/12/2021, ambas ubicadas en la escena path/row 225/084, con un nivel de marea similar y levemente superior al del plano de reducción, provistas por el Servicio Geológico de los Estados Unidos y procesadas en el software libre QGIS. Primero, se realizó el pre-procesamiento con el complemento Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) para transformar los niveles digitales en valores de reflectancia, aplicando la corrección atmosférica DOS. Posteriormente, se reproyectaron las imágenes al sistema de referencia POSGAR 2007 faja 6, se apilaron las bandas del verde y el infrarrojo cercano (SWIR1) para realizar el cálculo del MNDWI y se recortó el área correspondiente al frente de avance.

$$MNDWI = \rho_{Green} - \rho_{SWIR1} / \rho_{Green} + \rho_{SWIR1}$$

$$MNDWI (L5) = \rho_{b2} - \rho_{b5} / \rho_{b2} + \rho_{b5}$$

$$MNDWI (L8) = \rho_{b3} - \rho_{b6} / \rho_{b3} + \rho_{b6}$$

El MNDWI es el índice más adecuado para diferenciar cuerpos de agua, aumentando su alcance en regiones poco profundas (do Nascimento et al., 2019), arrojando valores > a 0 en presencia de agua y < a 0 para el resto de las coberturas. Por lo tanto, el valor 0, fue utilizado como umbral para binarizar la capa raster de cada índice en dos categorías: agua (1) y no agua (0). Posteriormente se calculó el cambio de la superficie cubierta por agua mediante la fórmula (a) de estas capas binarizadas

dando como resultado una nueva capa raster que se observa en la Fig. 1, que consta de tres categorías: (-1) donde hay nuevas áreas emergidas, (1) donde se erosionó la planicie deltaica o se modificó antrópicamente y (0) donde no hubo cambios.

$$(a) \quad \Delta MNDWI = MNDWI_{2021} - MNDWI_{1986}$$

	$\Delta MNDWI$	Píxeles (900m ²)	Superficie (km ²)	Tasa (has/año)
Sector A	-1	15.586	14,038	40,10
	1	602	0,542	-1,54
Sector B	-1	68.809	61,997	177,13
	1	1.506	1,356	-3,87
Sector C	-1	13.561	12,214	34,89
	1	90	0,081	-0,23
Sector D	-1	19.244	17,333	49,52
	1	1.805	1,625	-4,64
Total	-1	117.200	105,564	301,61
	1	4.003	3,605	-10,3

La tasa de progradación para la totalidad del frente deltaico es consistente con la calculada por Medina y Codignotto para el período 1976-2010 (249 has/año) y Sarubbi y colaboradores para el lapso 1984-2002 (353 has/año), reflejando que a esta escala temporal el delta del Paraná mantuvo una tasa de avance relativamente constante. También es posible apreciar la erosión de la planicie deltaica particularmente en los sectores B y D, más precisamente al norte del complejo insular Solís-Oyarvide (B), en las márgenes de los canales distributarios de la primera sección y sobre el área destinada a emprendimientos inmobiliarios como la Isla del Este o Colony Park (A).

La validación de esta metodología permitirá obtener la variación de la tasa de avance en periodos de tiempo más acotados y compararla con distintos parámetros de variabilidad climática, en especial aquellos de frecuencia interanual (2 a 7 años) como el Niño Oscilación del Sur (ENSO).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Cavallotto, J.L., Gómez Arozamena, J.E., Forte, L.M., Bonachea, J., González Soto, F., Bruschi, M.V., Hurtado, M.A., Morellón, M., Kandus, P., Remondo, J., Morandeira, N., Rivas, V., Violante, R. y Cendrero, A. 2018. Análisis de la contribución relativa de los impulsores naturales y humanos en la progradación del delta del Río Paraná. Séptimo congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología. Libro de resúmenes 282-283, Puerto Madryn.

do Nascimento, E.F., de Oliveira, L.M.M., de Lima, J.F., das Montanhas Farias, Á.A., da Silva, J.G., 2019. Comparação de índices de água na identificação de corpo hídrico por sensoriamento remoto. Anales del XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto 2686-2689.

Marcomini, S., Tripaldi, A., Leal, P., López, R., Alonso, M.S., Ciccio, P. L., Quesada, A., Bunicontró, P., 2018. Morfodinámica y sedimentación de un sector del frente deltaico del Paraná entre los años 1933 y 2016, provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 75(1): 1-16.

Medina, R.A., Codignotto, J.O., 2013. Evolución del delta del río Paraná y su posible vinculación con el calentamiento global. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 15(2): 191-200.

Sarubbi, A., Pittau, M.G., Menéndez, A.N., 2006. Delta del Paraná: avance del frente e incremento areal. INA. Proyecto LHA, 235.

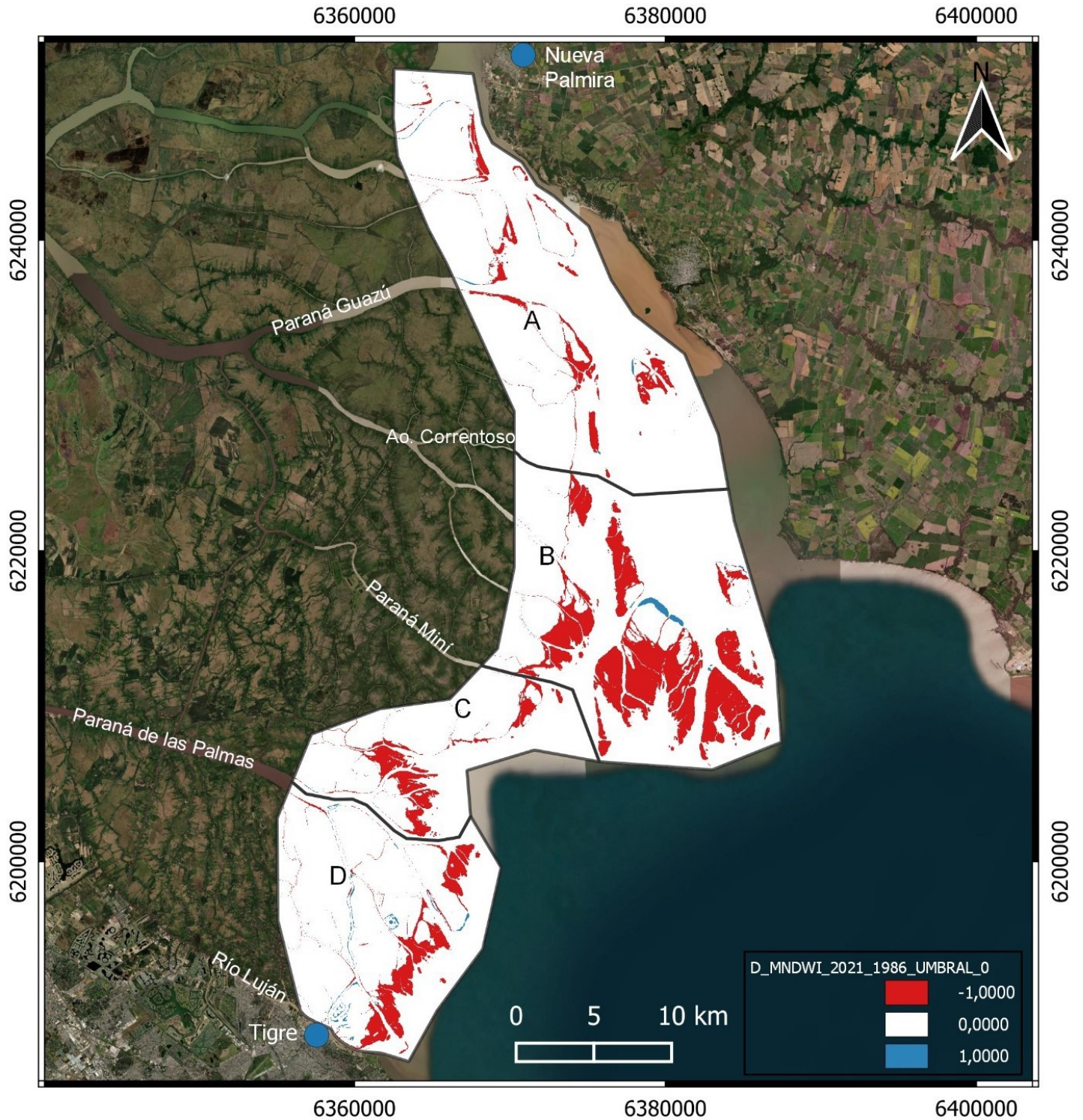


Figura 1. Resultado del mapeo automático donde se aprecian las nuevas áreas emergidas (rojo) y la superficie erosionada/degradada (azul).

ANÁLISIS DE FIRMAS ESPECTRALES EN IMÁGENES SENTINEL-2 Y SU VINCULACIÓN CON LA TRANSFERENCIA DE SEDIMENTOS EN EL VALLE INFERIOR DEL RÍO CHUBUT

Nicolas Scivetti^{1*}, Andrés Bilmes¹, Gabriel Kaless², Sebastián Lucas¹ y Pablo J. Bouza¹

(1) Instituto Patagónico de Geología y Paleontología (IPGP), CONICET, CCT CENPAT, Boulevard Brown 2915, CP 9120 Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

(2) Departamento de Ingeniería Civil Hidráulica - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Mitre 655, Trelew, Argentina.

*Autor de correspondencia: nscivetti@cenpat-conicet.gob.ar

PALABRAS CLAVE: Sentinel-2, VIRCH, Transferencia de sedimentos.

La transferencia de sedimentos desde los márgenes del Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH) hacia el cauce principal del río, constituye una problemática relevante en el suministro de agua potable para las ciudades de Rawson, Trelew, Gaiman, Dolavon, 28 de Julio y Puerto Madryn, como así también para el desarrollo de las actividades socio-económicas de la región (Kaless et al. 2019). Los eventos de precipitaciones significativos en el VIRCH, poseen la capacidad de transportar grandes volúmenes de sedimentos desde las cabeceras de las cuencas de drenaje hasta el río; sin embargo, las unidades estratigráficas que actúan como fuente principal de los sedimentos y la trayectoria de los mismos no se conoce con precisión. El objetivo de este trabajo es el de identificar no sólo los cambios visuales y en los valores de reflectancia de la cubierta sedimentaria en los márgenes del VIRCH producidos por un evento de precipitaciones, sino también vincular dichos cambios a la potencial transferencia de sedimentos, y con ello, reconocer las unidades aportantes y el recorrido de los sedimentos.

El 26 de octubre de 2018, las estaciones meteorológicas ubicadas en la cuenca piloto Sagmata (Fig. 1a) registraron una precipitación de 21 mm en 30 minutos que produjeron la activación de los canales efímeros existentes con caudales de hasta 25 m³/s registrados en las estaciones de aforo (Pascual 2019). Con el fin de detectar posibles cambios sobre la superficie asociados a este fenómeno se descargaron y procesaron dos imágenes multiespectrales pertenecientes a la plataforma Sentinel-2; una previa al evento (12 de octubre de 2018) y otra posterior (6 de noviembre de 2018) obteniendo la reflectancia real a nivel de la superficie (BOA, bottom of atmosphere) por medio de la herramienta Sen2Cor (Main-Knorn et al. 2017). A partir del procesamiento y la generación de diferentes composiciones de bandas, fue posible reconocer visualmente cambios en las características de la cobertura del área de estudio (Fig. 1b). Estos cambios se localizan principalmente dentro de los cauces que constituyen la red de drenaje y en zonas deprimidas. Del análisis de las firmas espectrales surge que en aquellas zonas en las que no se reconocieron cambios visualmente (Puntos 1 y 2), los valores de reflectancia real de la cobertura para cada banda son esencialmente los mismos antes y después del evento de precipitación (Fig. 1d). Por su parte, en aquellos sectores en los que se pudieron reconocer cambios visualmente (Punto 3), los valores son significativamente diferentes antes y después del

evento (Fig. 1d). De esta manera, es posible inferir que los cambios observados podrían estar motivados por la transferencia de sedimentos. A su vez, en aquellas zonas en las que fueron observados cambios (Punto 3), los valores de reflectancia son similares a los que presentan los sedimentos continentales del Grupo Sarmiento (Eoceno inf. – Mioceno inf., Punto 1), por lo que es posible inferir que éste podría actuar, al menos localmente, como fuente principal de sedimentos.

Actualmente se encuentran en desarrollo trabajos y proyectos vinculados al monitoreo de la transferencia de sedimentos en la región basados en interferometría radar y análisis de modelos digitales de elevación de alta resolución espacial los cuales, junto con las actividades de campo, permitirán ajustar y validar la dinámica de los sedimentos dentro del VIRCH.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Kaless, G., Pascual, M., Flaherty, S., Liberof A., García Asorey, M., Brandizi L., Pessacg, N., 2019. Ecos de la tormenta de Comodoro Rivadavia en el Valle Inferior del Río Chubut. Aporte de sedimentos al Río Chubut desde la cuenca del Río Chico. En: Paredes J. M. (Ed.) Comodoro Rivadavia y la catástrofe de 2017. Visiones Múltiples para una ciudad en riesgo. UNPSJB. Argentina. 290-303.

Main-Knorn, M., Pflug, B., Louis, J.M., Debaecker, V., Müller-Wilm, U., Gascon, F., 2017. Sen2Cor for sentinel-2. In Image and Signal Processing for Remote Sensing XXIII 10427: 37-48.

Pascual, M., 2019. Aplicación de ingeniería verde para fomentar la retención de sedimentos en suelos del Valle Inferior del Río Chubut. <http://www.repositorio.cenpat-conicet.gob.ar/123456789/1302>

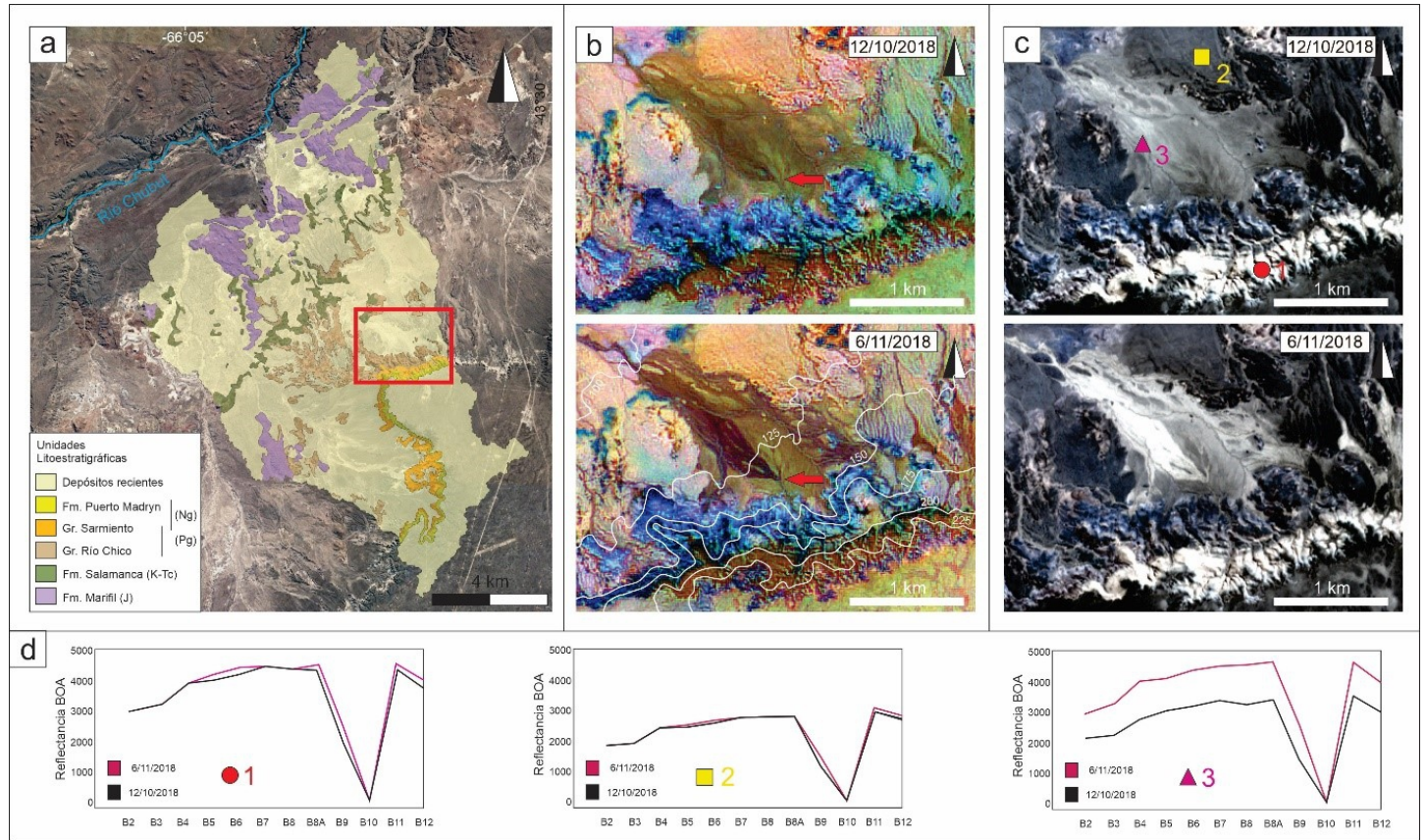


Figura 1. a) Cuenca Piloto Sagmata y ubicación del área de estudio. b) Composición R:(B12/B11) G:(B12/B8) B:(B4/B3) mostrando cambios sobre la cubierta y curvas de nivel representando la topografía. c) Apilamiento de bandas y puntos donde fueron obtenidas las firmas espectrales. d) Firmas espectrales anteriores y posteriores al evento en los puntos analizados.

ACTUALIZACIÓN DE LA BIOTA Y EDAD DE LA FORMACIÓN TORRECITAS (PLEISTOCENO – HOLOCENO), SAN JUAN, ARGENTINA

Roque M. Trozzo^{*1}, Víctor H. Contreras^{2,3} y Vicente E. Mulet^{2,4}.

(1) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN), Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590, Rivadavia, San Juan, Argentina.

(2) Instituto de Geología Emiliano P. Aparicio (INGEO-FCEFN), Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590, Rivadavia, San Juan, Argentina.

(3) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590, Rivadavia, San Juan, Argentina.

(4) Centro de Investigaciones de la Geósfera y la Biosfera (CIGEOBIO-UNSJ-CONICET). Av. José Ignacio de la Roza Oeste 590, Rivadavia, San Juan, Argentina.

*Autor de correspondencia: roquemario68@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: Biota, Formación Torrecitas, Pleistoceno-Holoceno.

En trabajos anteriores fueron descriptos elementos paleontológicos procedentes de los depósitos de travertino ubicados en la localidad de La Laja-El Salado (Formación Torrecitas, Pleistoceno-Holoceno), departamento de Albaridón, provincia de San Juan. Los fósiles previamente publicados corresponden a numerosas icnitas de grandes camélidos (Artiodactyla, Camelidae, Lamidae) (Bellio 1955 y 1956), una escapula de caballo (Perissodactyla, Equidae) y un cráneo de carpincho (Rodentia, Hydrochoeridae, Hydrochoerinae) (Contreras et al., 2000).

En esta contribución se amplía el conocimiento de la biota fósil preservada en los niveles de travertino que integran la Fm. Torrecitas. Además, se actualiza la edad de esta unidad, teniendo en consideración los conceptos bioestratigráfico y temporales más actuales sobre el Cuaternario de Argentina.

Entre los nuevos hallazgos, se destacan:

a) Icnitas de camélidos de tamaño mediano, pertenecientes al icnogénero *Lamaichnum* sp. cf. *L. guanicoe*, interpretada como correspondientes a *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Tylopoda, Camelidae)

b) Icnitas de aves de tamaño mediano asignado a *Avipeda* sp., icnogénero que ha sido atribuido a diversas aves terrestres.

c) Huevo de ave de pequeño tamaño, el cual se trataría de un ave de mediano tamaño.

d) Molde de pluma voladora de un ave de gran tamaño, que podría ser asignada tentativamente a un ave carroñera (buitre o cóndor).

e) Hueso de mamífero de grandes dimensiones, cuyo tamaño y morfología general permite asignarlo tentativamente a uno de estos dos taxones: *Paleolama weddelli* (Artiodactyla, Tylopoda, Camelidae), o bien a *Macrauchenioipsis* sp. (Litopterna, Macraucheniiidae).

f) Icnitas de mamíferos de gran tamaño, regularmente conservadas, y que por el momento, son asignadas a mamíferos edentados pilosos, quizás alguna especie de perezoso.

g) Moldes naturales de vegetales, que son bastante frecuentes en diversos niveles estratigráficos de los travertino. Los más comunes: "Pájaro Bobo", *Tessaria* sp. y "Cortadera", *Cortaderia* sp., ambas especies conocidas actualmente en el Valle del Tulum.

De todos los datos paleontológicos conocidos para la Fm Torrecitas, el hallazgo de *Nechoerus* sp. aff. *N. tarijensis* (Ameghino) (Contreras et al., 2000), es el único con valor bioestratigráfico y que esta especie, ha sido reconocida en el Piso/Edad Ensenadense, en Tarija (Bolivia), en su momento, acotada temporalmente entre 1.0 y 0.5 Ma (MacFadden y Shockey, 1997).

Manera de Bianco y Aramayo (1998), anunciaron el hallazgo de *Nechoerus* sp. en la zona de Pehuén Co (provincia de Buenos Aires), para el Pleistoceno tardío e infieren a partir de este hallazgo, condiciones más cálidas y húmedas que las actuales para la región. Asimismo, Deschamps (1999) describió el hallazgo de *Nechoerus* sp. para el área de Bajo de San José, en el cauce del río Sauce Grande (provincia de Buenos Aires), asignándole una edad Ensenadense (Pleistoceno temprano a medio).

La fauna fósil de los niveles basales de la Formación Torrecitas, indican claramente un Piso/Edad Ensenadense, correspondiente al Pleistoceno temprano - medio (adaptado de Cione et al., 2007). Esta edad es reconocida actualmente con una distribución entre 2.58 y 0.7 Ma., abarcando el Pleistoceno temprano y medio (adaptado de Cione et al., 2007). De igual manera, el lapso representado por este Piso/Edad, sería comparable con el Piso/Edad Villafranquense tardío, hasta el Piso/Edad Galerense temprano, de la escala europea, por lo cual, la edad de la Formación Torrecitas, estaría comprendida en el intervalo Pleistoceno temprano-Holoceno. Por otra parte, los antecedentes paleoecológicos conocidos y requerimientos inferidos para los paleovertebrados y vegetales de la Fm Torrecitas, indican condiciones ambientales más atemperadas y húmedas que las actuales, para la región norteña del Valle de Tulum (San Juan), al menos para el Piso/Edad Ensenadense (Pleistoceno temprano - medio).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Bellio, N.E., 1955, 1956. Los yacimientos de travertino en la provincia de San Juan, zona El Salado y La Laja, Departamento Albaridón. Revista Minera 21 (3-4) y 22 (1-2). Buenos Aires.

Contreras, V.H., Pontoriero, S.I., Pérez, Á., Perucca, L.P., 2000. Consideraciones sobre la génesis, fauna y edad de los travertinos de La Laja, Albaridón, San Juan. Revista Ciencias, CD, FCEFN, UNSJ.

Cione, A.L., Tonni, E.P., Bargo, S., Bond, M., Candela, A.M., Carlini, A.A., Deschamps, C.M., Dozo, M.T., Esteban, G., Goin, F.J., Montalvo, C.I., Nasif, N., Noriega, J.I., Ortiz Jaureguizar, E., Pascual, R., Prado, J.L., Reguero, M.A., Scillato-Yané, G.J., Soibelzon, L., Verzi, D.H., Vieytes, E.C., Vizcaino, S.F., Vucetich, M.G., 2007. Mamíferos continentales del Mioceno tardío a la actualidad en la Argentina: cincuenta años de estudios. Ameghiniana, Publ. Esp. 11, pp. 257-278.

Deschamps, C., 1999. The presence of *Nechoerus* Hay, 1926 (Rodentia, Hydrochoeridae) in Pleistocene sediments of southwestern Buenos Aires province. In: Quaternary of South America and Antarctic Peninsula, Jorge Rabassa & Monica Salemme (eds.), vol. 11 (1995): 1-14, Balkema, Rotterdam.

MacFadden, B.J., Shockey, B.J., 1997. Ancient feeding ecology and niche differentiation on Pleistocene mammalian herbivores from Tarija, Bolivia: Morphological and isotopic evidence. Paleobiology, 23 (1): 77-100.

Manera de Bianco, T., Aramayo, S.A., 1998. Presencia de *Nechoerus* sp. en el Pleistoceno tardío de Pehuén C6, provincia de Buenos Aires, Argentina. VII Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Resúmenes, p. 68, Bahía Blanca.

RELATIONSHIP BETWEEN GEOMORPHOMETRY, SOIL PROPERTIES AND VEGETATION PATTERNS, ACROSS INTERMONTANE ALLUVIAL FANS IN SAN JUAN, ARGENTINA

Daniel G. Flores^{*1,2}, R. Emmanuel Ocaña^{1,2}, Edgardo Melián¹, Andrés Ortega², M. Yanina Esper Angillieri¹ y M. Alejandra Pittaluga²

(1) Centro de Investigaciones de la Geósfera y la Biósfera (CIGEOBIO-CONICET-UNSJ). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.

(2) Gabinete de Geología Ambiental, Instituto de Geología Emiliano P. Aparicio (INGEO-FCEFN), Universidad Nacional de San Juan.

*Autor de correspondencia: dflores@unsj-cuim.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Zonda, Monte, Ecology, Morphometry.

Alluvial fans are depositional landforms that occur where confined stream channels emerge from mountain catchments into zones of reduced stream power. The abrupt reduction of stream power results in the deposition especially of the coarse fraction of the sediment load (Bull, 1977; Harvey, 2011). The study sites are located within the arid region of Monte desert phytogeographic province, which extends throughout western Argentina (Morello, 1958; Cabrera, 1994). More specifically, between the parallels 31° 40' and 31° 30' S and the meridians 68° 50' and 68° 41' W. The Central district is an area characterized by a great diversity of landforms created by fluvial, alluvial, and neotectonic processes to which the vegetation patterns are related. The present work has the following objectives: 1: determine whether geomorphological and superficial characteristics of the landforms influence the vegetation patterns, and 2: if the vegetation properties are linked to the soil texture across tree different alluvial fans in an arid landscape.

Google Earth® software was used for the identification and delimitation of the different study sites. In addition, a digital elevation model (DEM) was obtained as raster data with a spatial resolution of 5 m from the MDE-Ar program of the Instituto Geográfico Nacional of Argentina. Subsequently, this DEM was pre-processed using the SAGA GIS v.2.1.2 software using the method proposed by Planchon and Darboux (2002). Then, the digital analysis of the terrain was carried out to obtain the following terrain parameters and morphometric indices: topographic wetness index (TWI), topographic roughness index (TRI), slope, hillslope aspect (HA), wind effect (WE), and vertical dissection index (DI). The proportion of rock fragments and fine sediment coverage comprising the surface cover of alluvial fans was assessed using the Point Quadrat modified method. Observations and descriptions of the soil profiles were restricted to the uppermost 50 cm following the method used by Schoeneberger et al. (2012). For the textural analysis, the samples obtained in the field were air-dried and subsequently weighed. They were then sieved using mechanical separation with a 200-mesh sieve. With the material smaller than 2 mm (40 g), the Bouyoucos assay (1962) was carried out under the determinations of textural fractions for soils of semi-arid regions provided by Barbeito and Bono (2006). The relationship between geomorphometric, soil, and vegetation variables was evaluated through multivariate statistical analysis.

The main results show the presence of 45 plant species distributed in 19 families, where shrubs are dominant. *Larrea cuneifolia* is the dominant species in both bajadas and is distributed throughout the entire extension of these units, regardless of the topographic position in which it is

found. In the bajada of Cerro Zonda in particular, a clear decrease in the vegetation coverage, total richness, and diversity is observed. This may be due to the high erosion rates directly correlated with topographic parameters that vary according to tectonic activity. The Río Ancho alluvial fan is dominated by fluvial processes with intensity and erosive capacity directly related to the size of the basin, as a consequence, the dominant species is *Larrea divaricata*. The high proportion of rock fragment coverage and the low availability of fine sediments exert a negative control on the development of vegetation. In addition, the low coverage of fine sediments does not help water retention, decreasing richness through a possible decrease in the germination of the seed bank. At a subsurface level, the sandy textures found in the first centimeters of the soil do not facilitate the establishment and development of species as do those clayey-loamy soils that benefit diversity. The sandy textures of the soils of the alluvial fans do not retain water but help its rapid infiltration instead. However, soils with a content of the clay fraction increase the retention and accumulation of water, thus favoring vegetation coverage and diversity (Fig. 1).

At a regional scale, the vegetation community of the studied alluvial fans presents the shrub stratum as dominant over herbs, cacti, and trees. Moreover, the variations in the coverage, richness, and diversity patterns show differences associated with variables such as vertical dissection, slope, terrain roughness, and topographic wetness. This is due to the control these variables exert on the frequency and intensity of hydro-geomorphological processes such as erosion and accumulation of sediments.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Flores, D., Ocaña, E., Rodríguez, A.I., 2021. Contribution of Landform Analysis to the Study of Vegetation in Arid Zones (Cerro Zonda, San Juan, Argentina). In *Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina*:120-153. Springer, Cham.

McAuliffe, J.R., 1994. Landscape evolution, soil formation, and ecological patterns and processes in Sonoran Desert bajadas. *Ecological Monographs* 64(2): 111-148.

Ocaña, R.E., Rodríguez, A.I., Flores, D.G., Diaz, A.A., 2019. Caracterización del sistema pavimentos del desierto y horizontes de suelos, en el sector central de la provincia de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 76(2): 115-128.

Planchon, O., Darboux, F., 2002. A fast, simple and versatile algorithm to fill the depressions of digital elevation models. *Catena* 46(2-3): 159-176.

Schoeneberger, P.J., Wysocki, D.A., Benham, E.C. (Eds.), 2012. Field book for describing and sampling soils. Government Printing Office.

SOIL-LANDSCAPE RELATIONSHIPS REVEAL NEW EVIDENCE ABOUT THE ORIGIN OF AMAZONIAN SAVANNAS

João Paulo Soares de Cortes^{*1} y Claudia Luana dos Santos Brandão¹

(1) UFOPA - West Pará Federal University – Santarém-PA, Brasil.

*Autor de correspondencia: decortesjps@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Pedogeomorphology, High Resolution Terrain Modelling, Geochemistry.

The existence of savanna dominated areas in the Amazon has been a topic of much interest and controversy in recent decades. From a paleoclimatic and biogeographic point of view, such areas may represent vestiges of Pleistocene refugia and changes in the current biome's distribution (Hooghiemstra and Van der Hammen, 1998). Other lines of investigation seek to understand the current processes that influence the maintenance of these areas and the influence of anthropic management on the origin and conservation of these habitats (Carvalho and Mustin, 2017).

The Alter do Chão savanna located in the eastern Amazon, has been relatively well studied among Amazonian savanna patches due to its ecological attributes. The characterization of the soils and their relationship with vegetation and landscape, however, have not yet been addressed in the literature.

We investigated the distribution of soil, relief and landscape attributes in a toposequence containing savanna and forest vegetation in the Alter do Chão region, state of Pará, Brazil. The slope studied (Fig. 1B) has about 1,500 meters of distance between the top and the base, along which a strong change in vegetation can be observed, being represented by two small forest fragments (F1 and F2) immersed in a savannah matrix (S1 and S2). The geological substrate is composed of different sedimentary facies of the Alter do Chão Formation, with a predominance of sandy sediments. High definition relief modeling was carried out using UAV images associated with the opening of four representative soil profiles on savannah and forest areas. Soil morphological attributes were identified in the field and X-ray fluorescence analysis revealed the behavior of elements in pedological horizons.

The soils fall into the categories ferralsols (F1), Arenosols (S1 and S2) and Leptsols (F2), according to the WRB/FAO taxonomy system. Morphological analyzes revealed that savanna soils have coarser texture, less defined horizons and less cohesive structures. The profile found at the base of the slope was the only one that showed stoniness, associated with the presence of laterite fragments. Attributes of the relief measured by the UAV sensor indicate that the altitudes varied between 55 m asl at the top and 10 m asl in the base profile, with the profile S2 being the one located in the highest slope section (Fig. 1A).

XRF analysis pointed to a decrease in Fe towards the base of the slope. Profile F2 showed enrichment of K in

relation to P and other major elements. In general terms, the S2 profile presented the lowest concentrations of the analyzed elements, which may be related to the presence of less dense vegetation, dominated by grassland. The geochemical pattern associated with the morphological descriptions allows us to identify an increase in pedogenesis at the top of the studied toposequence.

The results support that the presence of savanna patches and forest fragments are related to different types of soils. The presence of lateritic levels intercalated in the sedimentary layers of the Alter do Chão formation can be an important factor in the stabilization of the terrain and, consequently, of the pedogenetic processes, in addition to influencing the presence of a greater geochemical richness. High definition relief information obtained via UAV images can be a valuable tool in the investigation of slope-scale processes.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Carvalho, W.D., Mustin, K., 2017. The highly threatened and little-known Amazonian savannahs. *Nature Ecology & Evolution* 1 (4): 1-3.

Hooghiemstra, H., Der Hammen, T., 1998. Neogene and Quaternary development of the neotropical rain forest: the forest refugia hypothesis, and a literature overview. *Earth Science Reviews* 44: 147-183.

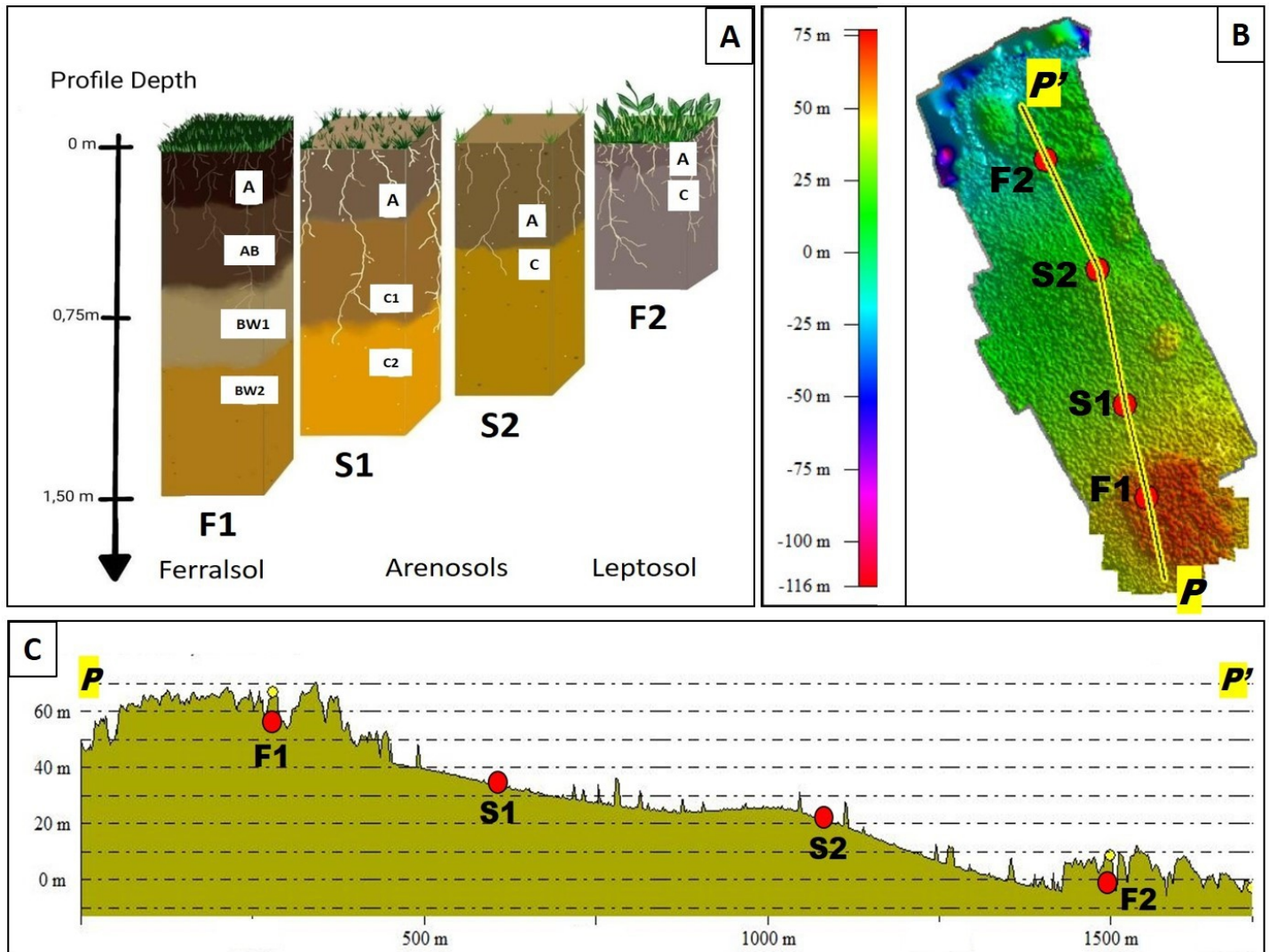


Figure 1. A) Sampled soil profiles. B) UAV Slope DEM. C) Slope topographical profile.

PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA SERRANA-PEDEMONTANA DE ALPA CORRAL (CÓRDOBA)

M. Eugenia Benito^{*1,2}, María J. Andreazzini¹, Rocío Bianchi³, María de los A. Santinelli^{1,2}, Susana B. Degiovanni¹, Karina V. Echevarria^{1,2} y Nelso C. Doffo^{1,2}

(1) Departamento de Geología-Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales-Universidad Nacional de Río Cuarto. RutaNac. N°36, km 601. X5804BYA, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

(2) Conicet; Instituto de Ciencias de la Tierra, Biodiversidad y Ambiente (ICBIA), Universidad Nacional de Río Cuarto.

(3) Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT CONICET). FCEFYN, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

*Autor de correspondencia: eugeniabenito@gmail.com / ebenito@exa.unrc.edu.ar

PALABRAS CLAVE: USLE, Cuenca serrana-pedemontana, Litología.

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE) es de gran trayectoria para evaluar el efecto erosivo de las prácticas agrícolas y además ha tenido una importante aceptación en estudios de producción de sedimentos en cuencas de otros ambientes.

El río Alpa Corral-Seco (cuenca 284 km²) nace en la Sa. de Comechingones (Córdoba), donde aflora basamento ígneo-metamórfico, y presenta un régimen permanente. En el tramo medio e inferior drena secuencias de abanicos aluviales pedemontanos y su carácter es intermitente, por lo que se denomina río Seco (Fig. 1A).

En este trabajo se evalúa la aplicación de USLE en esta cuenca y se proponen algunas consideraciones relacionadas a la litología del basamento, ya que este método no tiene en cuenta esta variable de control sobre la producción de sedimento.

USLE determina la pérdida media anual de suelos por erosión hídrica laminar y en surcos (**A**; tn/ha.año) considerando seis factores: erosividad de la lluvia (**R**; mj.mm/ha.hs.año), erodabilidad del suelo (**K**; tn.ha.hs/mj.mm.ha), topografía (**LS**; adimensional, integra la longitud de pendiente, **L** y la pendiente en grados, **S**), cobertura vegetal (**C**; adimensional) y prácticas de manejo (**P**; adimensional). Para **R** se utilizó la ecuación de Gaitán et al. (2017) con datos de precipitación media anual (periodo 2018-2020) de tres estaciones, interpoladas mediante herramientas SIG (Fig. 1B). El factor **LS** (Fig. 1C) se determinó a través de la fórmula de Moore y Burch (1986) en base al Modelo Digital de Elevación (MDE) Alos Palsar (12,5 m de resolución). Para el factor **C** (Fig. 1D), se utilizó como base el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) a partir de imágenes Sentinel 2 (10 m de resolución) de un periodo húmedo (28/03/2021). El factor **P** se asumió igual a 1, ya que no se desarrollan prácticas específicas de conservación del suelo. El factor **K** se obtuvo a partir de datos de textura del horizonte superficial (por tamizado en seco, y en algunos casos desde trabajos antecedentes) y del porcentaje de materia orgánica (mapa IDECOR, 2021). Considerando la falta de mapas de suelos de detalle para la cuenca, esta variable se clasificó en base a las unidades geomorfológicas definidas. En este factor, es importante considerar la influencia de los afloramientos de basamento en cuencas montañosas, ya que, debido a su baja permeabilidad, aumentan el escurrimiento superficial, lo que conlleva a la erosión hídrica de gran impacto. Por esta razón, Gaspari et al. (2009) asignan al basamento un valor de **K** cercano a 1. En el caso de la cuenca Alpa Corral, algunas rocas graníticas son más susceptibles a los procesos de meteorización (unidad externa, Fig. 1A), siendo una importante fuente de sedimentos areno-gravosos, por lo que a partir de clasificaciones supervisadas y del índice NDVI, se discriminó entre zonas con afloramientos rocosos, mantos

areno gravosos y áreas de taludes/fondos de valle donde alternan afloramientos y suelos (Fig. 1E).

Del producto de los factores de USLE se obtuvo una tasa media de erosión de 9,92 tn/ha.año y una producción de sedimento de 281657,5 tn/año para la cuenca de Alpa Corral (Fig. 1F). Las zonas con alta vulnerabilidad a la erosión (50 a 160 tn/ha.año) constituyen alrededor de un 3% de la cuenca y se desarrollan en cuenca alta, asociadas a afloramientos rocosos, elevadas pendientes y baja cubierta vegetal (Fig. 1Fa). El 27% de la cuenca puede suministrar entre 10 y 50 tn/ha.año de sedimento, y se vincula principalmente al sector serrano, debido a la removilización de mantos areno gravosos sobre el basamento granítico y sedimentos de pampas de altura con menos cubierta vegetal (Fig. 1Fb), mientras que en el piedemonte es escasa la producción y se debe a sistemas de cárcavas activas (Fig. 1Fc). El 70% restante de la cuenca se caracteriza por una baja a nula producción de sedimento, menos de 10 tn/ha.año. Esto concierne a sectores con baja pendiente e importante cubierta vegetal (Fig. 1Fd).

Los resultados son acordes a los obtenidos por Andreazzini et al. (2014), quienes a partir de la metodología de Gavrilovic obtuvieron en cuencas serranas aledañas valores del orden de 40 tn/ha.año para ambientes graníticos y de 25 tn/ha.año para metamórficos. Si bien no se dispone de datos de aforos sólidos o relevamientos topobatómicos, ya que no hay embalses en la cuenca, para validar los resultados, se tomó un criterio exhaustivo para caracterizar los distintos factores, y se contrastaron resultados con observaciones de campo. Es así que, debido a la fuerte influencia del factor **K**, se destaca la importancia de considerar el basamento en cuencas serranas, en especial cuando son susceptibles a la meteorización/erosión como en este caso. Actualmente se están aplicando otros modelos en esta cuenca y otras de características similares, para contrastar/validar las estimaciones de producción de sedimentos obtenidas en este trabajo.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

Andreazzini, M.J., Degiovanni, S.B., Spalletti, P., Irigoyen, M., 2014. Producción de sedimentos en una cuenca de Sierras Pampeanas, Córdoba, Argentina: Estimación para distintos escenarios. *AQUALAC Revista del Programa Hidrológico Internacional para América Latina y el Caribe de la UNESCO* 6 (1): 38-49.

Gaitán, J., Navarro, M. F., Carfagno, P., Tenti Vuegen, L., 2017. Estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina. Buenos Aires: Ediciones INTA.

Gaspari, F.J., Delgado, M.I., y Denegri, G.A., 2009. Estimación espacial, temporal y económica de la pérdida de suelo por erosión hídrica superficial. *Terra Latinoamericana* 27(1): 43-51.

Moore, I.D., Burch, G.J., 1986. Physical Basis of the Length Slope Factor in the Universal Soil Loss Equation. *Soil Science Society of America* 50: 1294-1298.

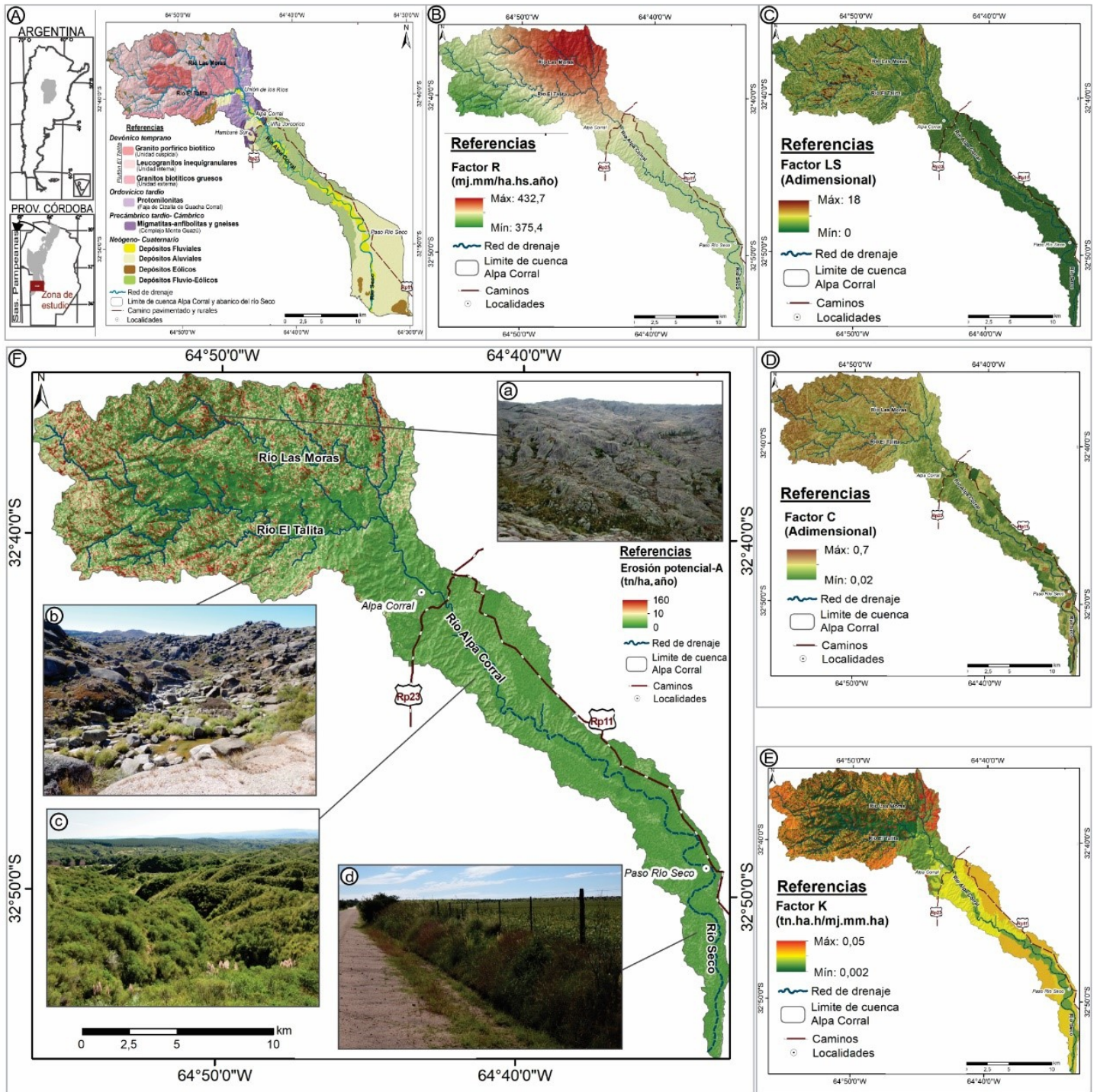
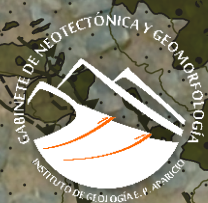


Figure 1. A) Ubicación del área de estudio y mapa geológico de la cuenca Alpa Corral y abanico moderno del río Seco (este último no está incluido en el funcionamiento actual del río Alpa Corral/Seco). B) Mapa del factor de erosividad de las lluvias (R) para la cuenca de Alpa Corral. C) Mapa del factor topográfico (LS) para la cuenca de Alpa Corral. D) Mapa del factor de cobertura del suelo (C) para la cuenca de Alpa Corral. E) Mapa del factor de erodabilidad del suelo (K), discriminando el basamento, para la cuenca de Alpa Corral. F) Mapa de erosión potencial (A) para la cuenca de Alpa Corral obtenido mediante el método de USLE, con imágenes de detalle de los sectores más relevantes.

El isologotipo del VIII CACyG - San Juan 2022

El logo del VIII Congreso Argentino de Cuaternario – San Juan 2022, representa el relieve de la superficie terrestre con sus capas geológicas junto a un río con aguas de deshielo característico de la región cuyana (elemento azul con copo de nieve). Dos franjas de distinto color representan terrazas fluviales en las cuales el verde representa climas húmedos y el beige representa climas áridos. También, la diferencia de color hace referencia a los diferentes tipos de suelos que se podrían desarrollar en estas geoformas. La curvatura de las terrazas forma una C de Cuaternario. La tectónica queda representada por la franja blanca superior que emula una falla inversa con buzamiento variable en profundidad. La distribución tipo Ying Yang entre el elemento tierra y el elemento agua simboliza el ideal de sistemas naturales prístinos y en equilibrio. Por último, la forma general del logo asemeja una gota de agua, que hace referencia a la variable climática, también muy importante para la Geomorfología y Geología del Cuaternario.



ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CUATERNARIO Y GEOMORFOLOGÍA