

Caracterización estratigráfica de un contexto funerario, Cerro Colorado, Provincia de Córdoba

Gabriella M. Boretto^{1,2}, Claudio Carignano^{1,2} Sabrina Rouzaut^{1,2} Andrea Recalde³ y Sandra Gordillo^{1,2}

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Córdoba, Argentina

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA), Córdoba, Argentina

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Centro de Estudios Históricos "Prof. S. A. Segreti", Área de Arqueología. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

Fecha de recepción del manuscrito: 18/12/2019

Fecha de aceptación del manuscrito: 29/03/2019

Fecha de publicación: 29/03/2019

Resumen— Este trabajo describe un perfil estratigráfico asociado con un sitio arqueológico dentro de la Reserva Natural Cultural Cerro Colorado (30 ° 05 'S 63 ° 55' O, noroeste de la provincia de Córdoba, Argentina). Esta reserva cultural y natural resguarda un importante legado patrimonial de nuestros pueblos originarios. La apertura temporal de una zanja de gasoducto, llevó a un hallazgo sin precedentes de la arqueología local: varios restos humanos esqueléticos pertenecientes a un sitio de entierro desconocido. Se realizaron descripciones geomorfológicas del área de estudio, análisis de estratigrafía y extracción de muestras sedimentarias para su posterior análisis granulométrico y químico. Sobre la base del trabajo de campo y el análisis de laboratorio, se han determinado dos niveles estratigráficos: Nivel 1, con tres subniveles: subnivel 1.1 o basal de composición loessoide, subnivel 1.2 y subnivel 1.3 interpretados como un paleosuelo con horizontes B y A respectivamente. Nivel 2, vinculado a depósitos aluvial-fluviales y que se asocian lateralmente con un nivel aterrazado, con tres subniveles y procesos de pedogénesis incipiente. Además, en el último nivel se identificaron características de acción antrópicas y fragmentos de huesos humanos, que probablemente estarían vinculados a un nivel ocupacional. La información recuperada proporciona datos paleoambientales para avanzar en la caracterización de los modos de vida de los cazadores-recolectores locales durante los tiempos prehispánicos.

Palabras clave—Cerro Colorado, Holoceno, Geoarqueología, Sedimentología, Análisis químico.

Abstract—This work describes a stratigraphic profile associated with an archaeological site within the Reserva Natural Cultural Cerro Colorado (30°05' S 63°55' W, northwest of Córdoba Province, Argentina). This Cultural and natural reserve protects an important heritage of native people. The temporary opening of a gasoduct ditch, lead to an unprecedented finding of the local archaeology: several skeletal human remains belonging to an unknown burial site. Geomorphological description of the study area, stratigraphy analysis and extraction of sedimentary samples for its subsequent granulometric and chemical analysis were made. Based on the field work and laboratory analysis, two stratigraphic levels have been determined. First level, with three sub-levels: 1.1 sub-level or basal of loessoid composition, 1.2 sub-level and 1.3 sub-level interpreted as a paleosol associated with horizons B and A respectively. Second level linked to alluvial-fluvial deposits and which are laterally associated with a terraced level, with three sub-levels and processes of incipient pedogenesis. Furthermore, in the last level anthropic action features and fragments of human bones were identified, which would probably be linked to an occupational level. The recovered information provides paleoenvironmental data to advance in the characterization of the lifeways of local hunter-gatherers during pre-Hispanic times

Keywords— Cerro Colorado, Holocene, Geoarcheology, Sedimentology, Chemical analysis.

INTRODUCCIÓN

La localidad de Cerro Colorado se encuentra a 160 km de la ciudad de Córdoba en el sector noroeste de la provincia (entre las coordenadas 30°05' LS y 63°55' LO; Fig. 1) y en la intersección de los departamentos Río Seco, Sobremonte y Tulumba. Este pequeño poblado se encuentra rodeado por cuatro cerros: Co. Casa del Sol (también

denominado Intihuasi), Co. Veladero, Co. Colorado y Co. Vaca Errana (Fig. 1), y tiene la particularidad de estar emplazado dentro de una reserva provincial (Reserva Cultural y Natural Cerro Colorado; Decreto 2821/92 en el marco de la Ley 6964/83), la cual abarca una superficie de 3.000 ha. Su singularidad e interés están basados en la coloración rojiza de sus cerros, los bosques relictuales de mato y el valor arqueológico del arte rupestre preservado en aleros y cuevas de areniscas. La significación para la arqueología regional de este registro hizo que la localidad también fuera declarada Monumento Histórico Nacional (1961). Además, en la localidad se encuentra la Casa Museo Atahualpa Yupanqui que se suma al conjunto de elementos tangibles e intangibles que definen su identidad y perfilan a

Dirección de contacto:

Gabriella M. Boretto, Av. Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, X5016 CGA. Tel: 5353800 interno 30211, gmboretto@yahoo.com.ar

la localidad como un destino vinculado al turismo educativo, turismo cultural y ecoturismo (Gordillo, 2006, 2007).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, y a los fines de brindar información de base sobre el entorno paisajístico y así contar con herramientas adecuadas para el manejo de la gestión territorial y conservación, en el año 2017 se inició un proyecto de investigación multi e interdisciplinario con el objetivo de comprender los cambios ambientales y climáticos a partir de la localidad de Cerro Colorado durante el Holoceno, con financiamiento del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba.

Durante el desarrollo del mismo, y mientras se realizaban estudios de impacto solicitado por el gobierno provincial a raíz del trazado del Gasoducto Troncal Norte, se abrieron dos trincheras en las calles del pueblo por las cuales estaba planificado el tendido de la red de gas (www.prensa.cba.gov.ar). Como resultado de estas tareas se hallaron restos óseos humanos, dispuestos en numerosos enterratorios, que según las primeras interpretaciones, se corresponderían con el período pre-hispánico del proceso histórico local.

En ese contexto, se procedió a la descripción y caracterización del perfil estratigráfico asociado con el fin de proporcionar datos que aporten a su conocimiento general y que sirvan de base para las interpretaciones y evaluaciones arqueológicas, en un contexto ambiental-paleoambiental.

Generalidades histórico-ambientales

El Cerro Colorado atesora en sus aleros un legado pre-hispánico muy relevante, tradicionalmente solo ligado al arte rupestre. A principios del siglo XX, el poeta Leopoldo Lugones (1903) fue el primero en describir las pinturas de la localidad. Con posterioridad el área fue estudiada por diversos autores, entre ellos Gardner (1931), (González, 1940, 1963), Pedersen (1953-54); y más recientemente, Recalde (2015) y Recalde y López (2017).

El entorno serrano sumado al patrimonio arqueológico ha impulsado el turismo en la región y el desarrollo de la pequeña población de Cerro Colorado que no supera los 300 habitantes. El área de estudio se caracteriza por poseer clima semidesértico a seco (Capitanelli, 1979), registrándose una precipitación media anual de 700 mm, concentrada mayormente durante los meses de octubre a marzo.

Los principales arroyos que atraviesan la reserva son: Los Tártagos, Los Molles y La Quebrada (Fig. 1), y corresponden a una red de drenaje de diseño dendrítico, asociado con la litología de la región dominada por rocas granitoides, areniscas conglomerádicas y sedimentitas de origen fluvial y aluvial (Boretto *et al.*, 2018). Los suelos de la zona en general presentan escaso desarrollo y espesor, aunque se evidencian diferencias exposición (Sanabria *et al.*, 1996).

La vegetación presente corresponde al dominio chaqueño, en un ecotono entre los distritos Serrano y Chacopampeano (Sanabria *et al.*, 1996).

Marco geológico-geomorfológico

La Reserva Cultural Natural Cerro Colorado se encuentra dentro del ámbito de la Sierra Norte (SN), que se corresponde con el sector septentrional de las Sierras Pampeanas Orientales (SPO) (Michaut, 1979). Su basamento ígneo-metamórfico es de edad Proterozoico a Cámbrico medio; y está constituido por batolitos de composición granodiorítica y monzogranítica, con facies porfíricas subvolcánicas, rodeados por remanentes aislados de una caja metamórfica de grado bajo a medio, y a su vez intruídos por granitoides ordovícicos y devónicos (Candiani *et al.*, 2001; Miró, 2000).

Durante el Paleozoico superior esta región habría sido afectada por la apertura de una cuenca continental intracratónica representada por una cubierta sedimentaria carbonífera-permiana (Astini y Del Papa, 2014).

El registro Mesozoico tiene escaso desarrollo en el área y está representado por conglomerados y areniscas cretácicas (Miró, 2000), sobre las que yacen areniscas y pelitas de facies marino-litorales correspondientes a una ingresión atlántica del Mioceno e incluidas en la Formación Saguión (Bertolino *et al.*, 2000; Miró, 2000). La Sierra Norte, a pesar de haber sido afectada por la orogenia andina, no presenta el característico perfil asimétrico de bloques basculados de las SPO, excepto en su extremo suroeste (Sierra de Sauce Punco), donde se ubican abruptos escarpes de fallas muy erosionados.

Durante el Cenozoico se configuraron los rasgos geomorfológicos actuales, cuyos procesos principales están

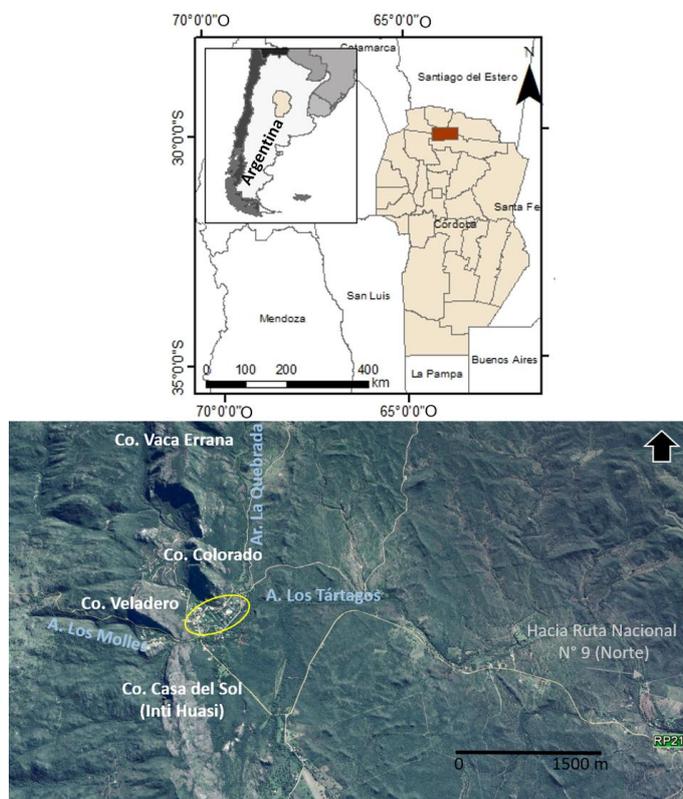


Fig. 1: Ubicación del área de estudio. El sector urbano (óvalo en amarillo) está rodeado por cuatro cerros, de norte a sur: Vaca Errana, Colorado, Veladero y Casa del Sol (también denominado Intihuasi).

asociados al relleno y posterior aterramiento de esta cuenca intracratónica, que luego condicionará marcadamente los rasgos pedológicos del piedemonte serrano (Strelin, 1995; Carignano, 1996, 1997a, 1997b, 1999; Herrero, 1999, 2000; Iriondo, 2010; Kröhling y Carignano, 2014).

El Cuaternario, caracterizado globalmente por los cambios climáticos bruscos en ciclos glaciales e interglaciales (Fookes y Lee, 2007; Walker et al., 2018) está representado por sedimentos fluvio-eólicos que bordean la sierra y rellenan valles, y por geoformas características que se desarrollan a más de 1000 metros s.n.m. denominadas “pampas de altura”, y que se corresponden con superficies de aplanamiento de origen erosivo (Carignano, 1999; Carignano et al., 2014). Estas, aún no cuentan con dataciones ni estudios bioestratigráficos que permitan acotar el periodo temporal de la cubierta sedimentaria neógena, aunque se les atribuye una edad post-pliocénica/pleistocénica (Krapovickas y Tauber, 2016).

MATERIAL Y MÉTODOS

La labor de campaña consistió en describir geomorfológicamente el ambiente, definir y caracterizar la estratigrafía de la excavación mencionada, determinar y describir los niveles estratigráficos, y recolectar material sedimentario para su posterior análisis químico y granulométrico. Para cada nivel se extrajo 1 kg de sedimento.

Posteriormente, en laboratorio, se realizaron los análisis sedimentológicos. Los estudios granulométricos se efectuaron en la cátedra de Cartografía y Conservación de Suelos de la FCEFyN de la UNC, utilizando el Método de la Pipeta de Robinson, según Schlichting *et al.* (1995), y la caracterización mineralógica de las arenas finas, según Karlsson y Ayala (2003). Esta metodología consiste en analizar las arenas finas en un preparado de grano suelto con Eugenol cuyo índice es de 1,54 bajo microscopio de luz polarizada. Para que la mineralogía sea estadísticamente representativa se cuenta un mínimo de 1000 granos.

Los análisis químicos se realizaron en el laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC, donde se determinó: pH en agua (relación 1:2,5) por potenciometría, carbono orgánico oxidable (CO) por el método de Walkley y Black (1934), nitrógeno total (Nt) por el método de Kjeldahl (Bremner y Mulvaney, 1982), cationes intercambiables Ca^{2+} , Mg^{2+} por quelatometría, K^+ y Na^+ por fotometría de llama y capacidad de intercambio catiónico (CIC) por extracción con solución de acetato de amonio.

RESULTADOS

Características de la zona excavada

La zona excavada se ubica en el sector urbano del pueblo y atraviesa calles rodeadas de viviendas. El relieve del área se caracteriza por suaves lomadas de cimas planas (pendiente promedio del orden de 10° - 15°), correspondientes a terrazas altas labradas por el arroyo Los Tártagos y el arroyo La Quebrada, tributarios del río Los Tártagos, que corre en sentido oeste-este y dista unos 60-70 m de la zanja.

La excavación tiene forma de L, siendo más larga en el sentido oeste-este, sobre la calle Tulumba, con una longitud de 160 m, y en sentido sur-norte, sobre la calle Córdoba, donde alcanza una longitud aproximada de 72 m (Figs. 2, 3 y 4). La potencia de la zanja varía en función de las características geomorfológicas, pudiéndose reconocer tres tramos con diferentes características.

Tramo 1. En el sector donde se inicia la misma, tiene una profundidad de 60 cm, correspondiéndose a una zona cumbre de suaves lomadas. Este tramo se ve afectado por la erosión laminar.

Tramo 2. La excavación se profundiza en dirección oeste-este. Se observa mayor potencia y acumulación de sedimentos. Alcanza un espesor máximo de 150 cm y una pendiente de 5° .

Tramo 3. La zanja cambia de dirección en sentido sur-norte, la pendiente adquiere un valor de 17° y la potencia del perfil disminuye notablemente. Este sector está expuesto a una mayor erosión relacionada con la escorrentía natural hacia el cauce distante a tan solo 60-70 m.

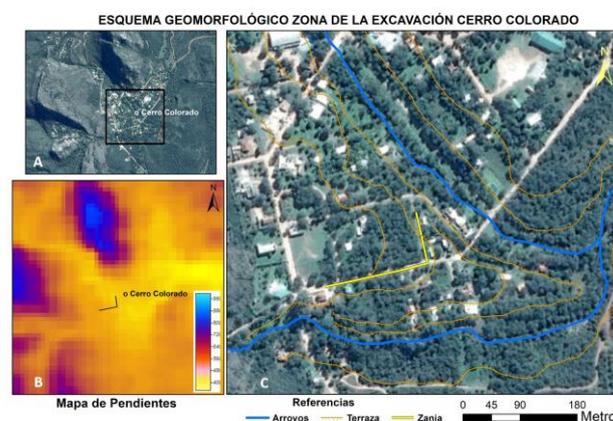
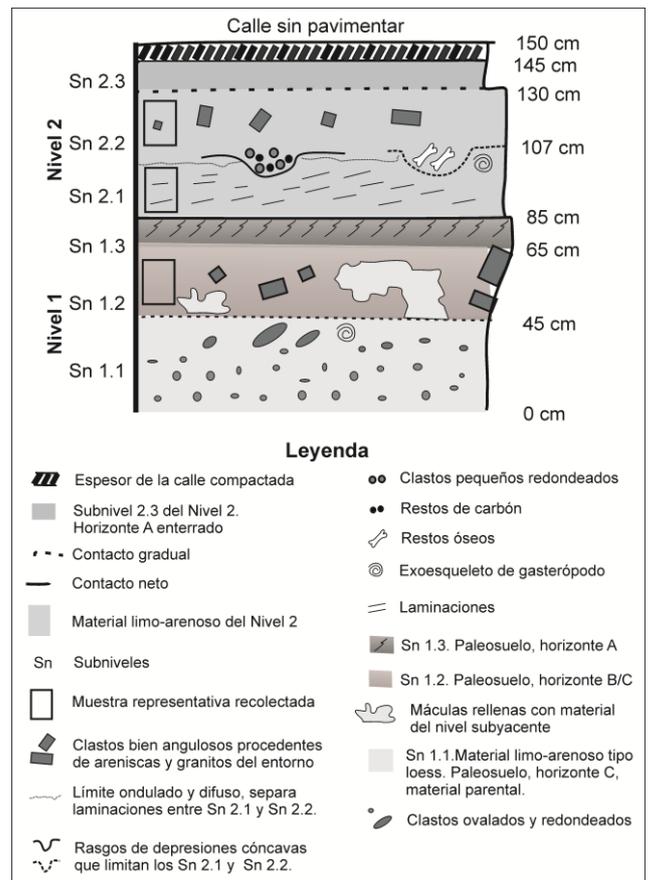


Fig. 2: A. Ubicación de la excavación en un sector del pueblo. B. Mapa de pendientes procesadas de modelo de elevación digital SRTM. C. Esquema geomorfológico del sector excavado.



Fig. 3: Zanja excavada de apertura temporaria. A. Sector de la zanja con mayor longitud sobre calle Tulumba (Tramos 1 y 2). B. Zona de intersección entre calles Tulumba y Córdoba (Tramo 2). C. Sector con menor longitud sobre calle Córdoba donde la pendiente se incrementa en dirección al arroyo Los Tártagos (Tramo 3).



Descripción del perfil excavado

La excavación comienza sobre una calle de tierra, en la cual los primeros 5 cm corresponden a material compactado que conforma la estructura de la calzada.

Se relevaron perfiles en las zonas de mayor profundidad de la excavación a lo largo de los diferentes tramos. A continuación, se detalla el perfil del **Tramo 2** por poseer mayor potencia. En el mismo se han reconocido tres niveles estratigráficos bien definidos, con subniveles dentro de ellos (Figs. 4, 5). Seguidamente se describen de base a techo los dos niveles y subniveles.

Nivel 1. Este nivel basal, se extiende entre los 0 cm hasta los 85 cm y está conformado por tres subniveles que podrían ser horizontes de un suelo enterrado.

Subnivel 1.1 (0-45cm). Está compuesto por material limoso muy fino, blanquecino, que contiene abundantes clastos redondeados y algunos angulosos subordinados de rocas granitoides, además se han evidenciado escasos restos de exoesqueletos de gasterópodos. El contacto entre este subnivel y el subnivel suprayacente es neto y suavemente ondulado.

Subnivel 1.2 (45-65 cm). Está constituido por un sedimento limo arenoso y contiene numerosos fragmentos

angulosos de areniscas y granitos locales; este podría ser un horizonte pedológico B. En este subnivel se observa en la zona media y basal máculas de sedimentos idénticos a los que subyacen la unidad. Estas estructuras de límites bien definidos por: las relaciones con el entorno, el tipo de sedimento y la continuidad de algunos rasgos de estratificación que continúan dentro del material albergante, se asocian al material parental del suelo englobados en la base, por lo que podría considerarse este subnivel como una zona de transición B/C.

Subnivel 1.3. Se extiende entre los 65 cm y los 85 cm de profundidad. Se identifica un horizonte oscuro limo arenoso, enriquecido en materia orgánica que podría corresponderse con un horizonte pedológico A. El contacto entre este subnivel y el suprayacente es neto y suavemente ondulado a plano.

Nivel 2. Se extiende desde los 85 cm hasta los 145 cm de profundidad y se caracteriza por una capa de sedimentos limosos muy oscuros con mayor contenido de materia orgánica respecto el Nivel 1 (Tabla 1). Se reconocen internamente tres subniveles.

Subnivel 2.1. Desde los 85 cm hasta los 107 cm. Está compuesto por sedimento limo arenoso que presenta laminación bien definida y discontinua, la fracción arena es

muy micácea, y se reconocen escasos restos de exoesqueletos de gasterópodos.

Subnivel 2.2. A partir de los 107 cm se observa un límite suavemente ondulado y difuso, que coincide con varias lentes de arena fina alineados en la misma superficie. Por encima de estos, el sedimento presenta numerosos clastos bien angulosos de areniscas y granitos de la zona. Coincidiendo con la zona de transición entre estos subniveles 2.1 y 2.2, aparecen dos depresiones claramente observables, pero de límites suaves; en una de ellas se han encontrado restos de carbón, mientras que en la otra aparecieron fragmentos óseos, posiblemente de restos humanos.

Subnivel 2.3. Entre los 130-145 cm se observa un contacto suavemente ondulado, está compuesto por sedimento limoso con mayor cantidad de materia orgánica en relación a los otros subniveles que se asocia al horizonte A del suelo actual. Suprayace a este subnivel la calle actual sin pavimentar por donde circulan peatones y vehículos en esta localidad serrana.



Fig. 5. A y B. Perfil estudiado y muestreado

Análisis químico

Los resultados del análisis químico se resumen en la Tabla 1.

Los valores obtenidos indican notables diferencias entre los niveles y subniveles, siendo los factores más distinguibles: los valores de carbono orgánico, materia orgánica, nitrógeno y sulfatos, es decir, compuestos asociados a la descomposición de restos biológicos.

TABLA 1: ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS NIVELES 2 Y 3 DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO EXCAVADO EN CERRO COLORADO. AMF: ARENA MUY FINA, AF: ARENA FINA, AM: ARENA MEDIANA, AG: ARENA GRUESA, AMG: ARENA MUY GRUESA.

Factores analizados	Nivel 1	Nivel 2	
	Subnivel 1.2	Subnive 12.1	Subnivel 2.2
Profundidad (cm)	45-85	85-107	107 a +
C orgánico Total (%)	0,15	0,74	1,21
Materia orgánica (%)	0,26	1,26	2,08
Nitrógeno (%)	0,017	0,078	0,12
Relación C/N	9	9,5	10,1
N-NO₃-(ppm)	2,1	4,2	3,5
S-SO₄-(ppm)	9,2	27,5	20,8
Fósforo (ppm)	0,2	0,6	0,6
Arcilla (< 2 μm)	4,44	2,88	4,32
Limo (2-50 μm)	52,96	27,58	22,96
AMF (50-100 μm)	5,58	8,52	25,05
AF (100-250 μm)	8,93	12,27	7,02
AM (250-500 μm)	16,95	23,68	13,54
AG (500-1000 μm)	6,49	13,33	13,96
AMG (1000-2000 μm)	4,39	11,55	8,82
pH en H₂O (1:2,5)	9,6	9,5	9,1
Cond. Elect. (mmhos) (1:2,5)	2,1	3	2,4
Cat. De intercambio (meq/100 g)			
Ca⁺⁺	14	15	12
Mg⁺⁺	1,5	3	2,5
Na⁺	1,02	1,17	1,09
K⁺	25,2	26,3	7,93
Valor S (meq/100 g)	41,72	45,47	23,52
Valor T (meq/100 g)	25,2	26,3	24,1
Saturación (%)	100	98	97
PSI (%)	4,04	4,44	4,52
P₂O₅	0,46	1,37	1,37

Análisis granulométrico y mineralógico

Los resultados del análisis granulométrico (Tabla 2) realizado en los diferentes niveles/subniveles indican que éstos están integrados principalmente por arena media (desde 2 phi hasta 3 phi) a fina (desde 3 phi hasta 4 phi). Las poblaciones presentan distribución polimodal asociada con una muy mala selección, siendo extremadamente leptocúrticos, lo que se ratifica por la desviación estándar y la curtosis (Tabla 2). Finalmente, con respecto a la asimetría el nivel 1 adquiere valor positivo y en los niveles restantes valores negativos.

El análisis mineralógico indica que el subnivel 2.2 del Nivel 2 está compuesto por cuarzo, hornblenda, ortoclasa, plagioclasa, y abundante vidrio volcánico; el subnivel 2.1 se compone por agregados líticos, plagioclasa, biotita y cuarzo. Respecto al Nivel 1, está compuesto por cuarzo, biotita, muscovita y líticos.

TABLA 2: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO. AF: ARENA FINA. DS: DESVIACIÓN ESTÁNDAR.

Nivel	1	2	
Subnivel		Sn 2.1	Sn 2.2
Moda	AF-Limo	Limo	Limo
Tipo	Polimodal	Polimodal	Polimodal
Media	4,53	3,07	3,93
DS	2,78	2,26	2,34
Asimetría	0,01	-0,07	-0,16
Curtosis	8,3	6	7

DISCUSIÓN

Sobre la base de los resultados obtenidos, el perfil estratigráfico descrito muestra correspondencia con una sucesión de procesos eólicos, aluviales y pedológicos que se habrían desarrollado en la zona de Cerro Colorado durante el Holoceno tardío. Secuencias estratigráficas similares han sido previamente registradas en diferentes sectores serranos de la provincia (Kröhling y Carignano, 2014).

El nivel basal de composición loessoide estaría ligado a un ambiente seco equivalente al período seco del Holoceno tardío comprendido entre los 3,5-1 ka A.P. (Carignano, 1999) donde habrían predominado los procesos eólicos en el sector. Posteriormente, se habrían instalado condiciones ambientales y climáticas diferentes, asociadas a un clima cálido y húmedo coincidente con la Anomalía Climática Medieval (Carignano, 1999), y que habrían favorecido el desarrollo del paleosuelo observado en el Nivel 1 con sus horizontes delimitados. Finalmente, el Nivel 2 evidencia un nuevo cambio en las condiciones climáticas, donde el suelo es enterrado por una cubierta sedimentaria cuya disposición y características se asocia a procesos aluviales que dan origen a las terrazas próximas al cauce del arroyo Los Tártagos. Este último intervalo, y según evidencia arqueológica observada en otros sitios de Córdoba, se extendería aproximadamente hasta *ca.* 1 ka y coincidiría

con la Pequeña Edad del Hielo (Kröhling y Carignano, 2014).

En el presente trabajo, considerando el interés del hallazgo arqueológico, se considera con mayor detalle las particularidades intrínsecas del Nivel 2, el cual evidenció estar compuesto por dos capas. En el subnivel 2.1 las características dominantes son las laminaciones y el contacto con el subnivel 2.2, donde se observan rasgos cóncavos asociadas a dos depresiones, las mismas podrían ligarse a acciones de excavación humana producida manualmente ya que no hay evidencia de estructura del sedimento. Asimismo, en una de estas cavidades se observan fragmentos de carbón, posiblemente restos de un fogón, mientras que en la otra depresión se observan restos óseos, probablemente vinculados con las actividades antrópicas efectuadas en este sitio arqueológico.

Cabe destacar, respecto a los resultados del análisis químico, que los valores elevados de carbono orgánico, nitrógeno, nitratos, nitritos, sulfatos y de los cationes K, Mg, Ca, en el subnivel 2.1 y 2.2 del Nivel 2 principalmente, se asociarían a procesos pedogenéticos, mientras que los valores químicos relativamente más bajos del Nivel 1 estarían asociados a un decreciente desarrollo de estos procesos y en consecuencia la estabilización del paleosuelo. Sanabria *et al.* (1996) realizaron perfiles pedológicos y químicos en diferentes sectores de Cerro Colorado, denominando los suelos actuales Ustorthentes líticos (Soil Survey Staff, 2014) en áreas de laderas y proximales. Los valores de materia orgánica, C orgánico, relación C/N y de los cationes son similares a los obtenidos en este trabajo para el Nivel 1, por lo que se puede interpretar que desde el subnivel 2.3 del Nivel 2 (considerando a este como horizonte A enterrado por la calle actual), se habrían lixiviado la materia orgánica y demás componentes que enriquecen químicamente a los subniveles 2.2 y 2.1 del Nivel 2, lo que se relaciona a un proceso de pedogénesis incipiente que involucra a capas aluvionales. Con respecto a la granulometría, los resultados indican que los sedimentos han sido mal seleccionados, predominando el tamaño arena media-arena fina.

La mineralogía de las capas está asociada al entorno serrano y la procedencia del sedimento se vincula a la meteorización de las rocas ígneas que conforman el basamento y de las areniscas; sin embargo, la presencia de vidrio volcánico en el Nivel 1 sugiere una mezcla de materiales quizás procedentes de tefras, descritas por Herrero (2000) como una capa de cenizas volcánicas próxima al perfil del arroyo Los Tártagos.

Respecto a los rasgos geomorfológicos donde se enmarca el sector del perfil analizado se corresponde a una zona de suaves lomadas rodeada por cerros compuestos de areniscas, cuyas alturas oscilan entre los 500 a 700 msnm. La forma del terreno y las pendientes condicionan la erosión, escorrentía y los procesos de acumulación de sedimentos. Estas características morfológicas también han sido observadas por Sanabria *et al.* (1996), quienes indican que la orientación de laderas, pendientes, sumado a la cobertura vegetal, condicionan la erosión afectando el desarrollo del suelo y la disponibilidad de materia orgánica.

CONSIDERACIONES FINALES

En primer lugar, es importante destacar el valor de haber podido acceder a la excavación para describir e interpretar la estratigrafía *in situ*, cuyos datos inéditos aportan al conocimiento local y regional, ya que esta obra civil fue descubierta sólo temporariamente por atravesar la vía pública.

A partir de este perfil estratigráfico se pudieron determinar cambios ambientales y climáticos que afectaron la zona de estudio durante el Holoceno tardío. El nivel basal loésico (Sn 1.1) está ligado a un ambiente seco, el paleosuelo (Sn 1.2 y Sn 1.3) que lo suprayace se asociaría a condiciones climáticas y ambientales más cálidas y estables, mientras que la capa superior (Nivel 2), donde se encuentran los enterratorios prehispánicos, corresponde a un nivel aluvional-fluvial asociado a una pedogénesis incipiente. Esta capa (considerando sus subniveles 2.1 y 2.2) con base a los restos óseos mencionados en el hallazgo arqueológico, podría considerarse como un nivel de ocupación humana permanente.

Este trabajo llevó a considerar la realización de análisis complementarios (difracción de Rayos X, estudios malacológicos, micromorfología) específicos que están en curso y que en un futuro inmediato permitirán caracterizar con mayor detalle y precisión este perfil y proporcionar información significativa para la comprensión de los modos de vida de las comunidades prehispánicas que ocuparon el sector.

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación es una contribución al proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba: La evolución del paisaje y su relación con la vida en Cerro Colorado: cambios ambientales y climáticos durante el Holoceno (GRFT 2017-09). Para las tareas de campo se contó con los avales y permisos de la Dirección de Áreas Protegidas de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba y la Dirección de Patrimonio Cultural. Se agradece la colaboración de Luis Tissera y Francisco Lobo que nos facilitaron el acceso a la excavación para tomar las muestras de sedimentos.

REFERENCIAS

[1] Astini, R. A. y Del Papa, C. E. (2014), "Cubierta sedimentaria paleozoica superior", en Martino, R. D. y Guerreschi, A. B. (eds.), *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba, Relatorio del 19º Congreso Geológico Argentino, Córdoba*.

[2] Bertolino, S. R., Poire, D. G., Carignano, C. (2000), "Primer registro de sedimentitas marinas terciarias aflorantes en las Sierras Pampeanas de Córdoba, Argentina", *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, vol. 55(1-2), pp. 121-124.

[3] Boretto, G. M., Cioccale, M., Gordillo, S., (2018), "La evolución del paisaje durante el Holoceno en Cerro Colorado, Noroeste de Córdoba, Argentina", *7º Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Puerto Madryn*.

[4] Bremner, J. M., Mulvaney, C. S. (1982), "Nitrogen total", en: AL Page et al. (ed.) *Methods of soil analysis, Part 2, Chemical and Microbiological properties*. 2da edn. Agron. Monog 9, Am. Soc. Agronomy Soil Sci. Soc. Am., Madison, Wisconsin, EEUU. pp. 595-624.

[5] Candiani, J. C., Stuart-Smith, P., Gaido, F., Carignano, C. A., Miró, C. R. (2001), *Hoja Geológica 3163-I Jesús María 1:250.000*, IGRM, Servicio Geológico Minero Argentino.

[6] Capitanelli, R. G. (1979), "III Clima", en: *Geografía física de la provincia de Córdoba (Vázquez J. B., Miatello, R. A. y Roqué M. E.)*, editorial Boldt, Buenos Aires, pp. 45-138,

[7] Carignano, C. A. (1996), "Evolución geomorfológica de las planicies en la provincia de Córdoba durante el Pleistoceno Superior", *Revista del Instituto de Geología y Minería*, vol. 11(1), pp. 7-26.

[8] Carignano, C. A. (1997a), *Caracterización y evolución durante el Cuaternario Superior, de los ambientes geomorfológicos extraserranos en el noroeste de la provincia de Córdoba*, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Tesis doctoral.

[9] Carignano, C. A. (1997b), "El Holoceno en la provincia de Córdoba (Argentina)", *Revista del Instituto de Geología y Minería*, vol. 11(2), pp. 1-20.

[10] Carignano, C. A. (1999), "Late Pleistocene to recent climate change in Córdoba Province, Argentina: Geomorphological evidence", *Quaternary International*, vol. 57/58, pp.117 - 134

[11] Carignano, C. A., Kröhling, D., Degiovanni, S., Cioccale, M. (2014), "Geomorfología", en Martino, R., Guerreschi, A. (eds.), *Relatorio XIX Congreso Geológico Argentino: Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba: Córdoba*, Asociación Geológica Argentina, pp. 747-82

[12] Fookes, P. G., Lee, E. M. (2007), "Climate variation: a simple geological perspective", *Geology Today*, vol. 23, pp. 66-73.

[13] Gardner, G. (1931), *Rock paintings of North-West Córdoba*. Oxford, Clarendon Press.

[14] González, A. (1940), "Las pinturas rupestres del Cerro Colorado", *Revista Geográfica Americana*, vol. 8 (16), pp. 333-34.

[15] González, A. (1963), "Las pinturas indígenas del Cerro Colorado", *Revista Gacetika*, vol. 8 (79), pp 25-26.

[16] Gordillo, S. (2006), *Relevamiento de la oferta/demanda turística de Cerro Colorado*, Trabajo Final, Técnico Superior en Turismo. Nivel Superior Spinoza. Córdoba, pp 87.

[17] Gordillo, S. (2007), "Propuesta de planificación turística en el marco del turismo activo sustentable para la localidad de Cerro Colorado, Provincia de Córdoba", *Resúmenes del Segundo Congreso de Ciencias Aplicadas al Turismo*, Buenos Aires, pp. 1-27.

[18] Herrero, S. (1999), "Tafonización en las areniscas del Cerro Colorado (Sierra Norte, provincia de Córdoba), con especial referencia a los aleros con pinturas rupestres", *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, vol. 54, pp. 123-131.

[19] Herrero, S. (2000), *Procesos sedimentarios holocenos en la cuenca del río Los Tártaos (Sierra Norte, Provincia de Córdoba): Implicancias paleoclimáticas y geomorfológicas*, Universidad Nacional de Córdoba. Tesis doctoral.

[20] Iriondo, M. (2010), *Geología del Cuaternario en la Argentina*. Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino, Santa Fe, pp. 347.

[21] Karlsson, A., Ayala, R. (2003), "Tipificación mineralógica de tefras asociadas a diferentes sedimentos cuaternarios", en *II Congreso de Cuaternario y Geomorfología: Tucuman, Argentina*, Instituto de Geociencia y Medio Ambiente (INGEMA), pp. 111-119.

[22] Krapovickas, J. M., Tauber, A. A. (2016), "Estratigrafía de las áreas cumbres de las Sierras Pampeanas de Córdoba: geocronología, modelo regional, paleoambiente y paleoclima en una región poco conocida de Argentina", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 33(1), pp. 105-121.

[23] Kröhling, D., Carignano, C. A. (2014), "La estratigrafía de los depósitos sedimentarios cuaternarios", *Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino*, Asociación Geológica Argentina, pp. 663-684.

[24] Lugones, L. (1903), *Las grutas pintadas del Cerro Colorado*, Suplemento ilustrado, Diario La Nación. 26 de marzo de 1903.

[25] Michaut, H. N. (1979), "Sierras Pampeanas del Norte de Córdoba, sur de Santiago del Estero, Borde oriental de Catamarca y ángulo sudeste de Tucumán", *Geología Regional Argentina*, vol. 1, pp. 293-347.

- [26] Miró, C. R. (2000), *Hoja Geológica 1:250.000, Villa Ojo de Agua, Santiago del Estero y Córdoba*. IGRM, Servicio Geológico Minero Argentino.
- [27] Pedersen, A. (1953-54), “El infrarrojo y su aplicación en la investigación de las pinturas rupestres”, *Runa*, vol. 6, pp. 216-219.
- [28] Recalde, A. (2015), “Representaciones en contexto. Características del Paisaje rupestre de Cerro Colorado (Sierras del Norte, Córdoba, Argentina)”, *Relaciones XL*, vol. 2, pp. 523-548.
- [29] Recalde, A., López, L. (2017), “Las sociedades prehispánicas tardías en la región septentrional del centro de Argentina (Sierra del Norte, Córdoba, Argentina). Avances a su conocimiento desde los recursos vegetales”, *Chungara*, vol. 49 (4), pp. 573-588.
- [30] Sanabria, J. A., Argüello, G., Argüello, L., Obregon, M. (1996), “Comparación de los suelos desarrollados sobre granitos en laderas con distinta orientación en el Cerro Colorado”, *XV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Santa Rosa de La Pampa*.
- [31] Schlichting, E., Blume H. P., Stahr, K. (1995), *Bodenkundliches Praktikum*, Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlín, pp. 295.
- [32] Soil Survey Staff (2014), *Keys to Soil Taxonomy*. U.S. Department of Agriculture, pp. 331.
- [33] Strelin, J.A. (1995), “Geomorfología de Cerro Colorado”, *Seminario de Investigaciones sobre Epidemiología Psiquiátrica*, vol. 19, pp. 42-69.
- [34] Walker, J. D., Geissman, J. W., Bowring, S. A., Babcock, L. E., compilers (2018), *Geologic Time Scale v. 5.0*: Geological Society of America, <https://doi.org/10.1130/2018.CTS005R3C>. ©2018 The Geological Society of America
- [35] Walkey, A., Black, M., 1934. “An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method”, *Soil Sci*, vol 37, pp. 29–38.