

Identificación de materias primas líticas poco frecuentes y entramados espaciales en sitios tempranos del centro-este de Tandilia

Celeste Weitzel, Natalia Mazzia y Florencia Gargiulo

Recibido el 18 de septiembre de 2025. Aceptado el 09 de febrero de 2026

RESUMEN

La procedencia de las materias primas permite pensar los movimientos de las personas y las rocas, las prácticas sociales vinculadas con su obtención y la existencia de redes de interacción social entre los grupos. Incluso, la presencia de rocas con frecuencias muy bajas puede tener gran potencial informativo. En esta oportunidad, se presenta el análisis petrográfico de un conjunto de litologías que habían sido clasificadas como indeterminadas y que se encuentran en porcentajes minoritarios en los conjuntos líticos de sitios tempranos del centro-este de Tandilia (Región Pampeana, Argentina). A partir de la caracterización petrográfica-mineralógica se identificaron cuatro tipos de rocas. Se evalúan sus posibles procedencias en distintos puntos de los sistemas serranos bonaerenses, así como hacia el noreste en Entre Ríos o Uruguay, en el marco de movimientos cotidianos y de largas distancias. Comparaciones macroscópicas señalaron la presencia de las mismas litologías en los distintos sitios tempranos del área, fortaleciendo la vinculación entre ellos. Finalmente, destacamos las dificultades para establecer procedencias a partir de las descripciones dispares de diversos estudios petrográficos y la necesidad de construir litotecas y repositorios digitales con muestras arqueológicas y geológicas de acceso abierto. El desarrollo de proyectos interdisciplinarios y cooperativos es fundamental para estos fines.

Palabras clave: Pleistoceno final; Análisis petrográficos; Rocas minoritarias

Identification of uncommon lithic raw materials and spatial networks in early sites of the central-east Tandilia Range

ABSTRACT

Lithic raw material provenance provides insights into the movements of people and rocks, the practices involved in their acquisition, and the existence of social networks of interaction among different groups. Even rocks represented in very low frequencies may hold significant information potential. Here, we present the petrographic analysis of a set of rocks previously classified as indeterminate, which are recorded in minor proportions within the lithic assemblages of early sites in the east-central sector of the Tandilia range (Pampean Region, Argentina). Petrographic and mineralogical characterization allowed the identification of four rock types. Their possible sources are assessed considering different sectors of mountain ranges of Buenos Aires Province, as well as areas farther northeast in Entre Ríos or Uruguay, within the framework

Celeste Weitzel. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Área de Arqueología y Antropología, Área de Museos, Municipalidad de Necochea. Av. 10 y calle 63 s/n (CP B7630), Necochea, Buenos Aires, Argentina. E-mail: celweitzel@gmail.com

Natalia Mazzia. CONICET. Área de Arqueología y Antropología, Área de Museos, Municipalidad de Necochea. Av. 10 y calle 63 s/n (CP B7630), Necochea, Buenos Aires, Argentina. E-mail: mazzianaty@gmail.com

Florencia Gargiulo. Instituto Geológico del Sur (INGEOSUR) - CONICET, Área de Mineralogía. Universidad Nacional del Sur y Departamento de Geología. San Juan 670, 2º piso (CP 8000), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. E-mail: mfgargiulo.trabajo@gmail.com

Intersecciones en Antropología 27(1), enero-junio: 171-189. 2026. ISSN-e 1850-373X

<https://doi.org/10.37176/iea.27.1.2026.1025>

Facultad de Ciencias Sociales - UNICEN - Argentina

of both every day and long-distance mobility. Macroscopic comparisons indicated the presence of the same lithologies at different early sites in the area, strengthening the connections among them. Finally, we discuss the challenges of determining provenance based on the heterogeneous descriptions provided by various petrographic studies, and highlight the need to develop lithothèques and open-access digital repositories containing both archaeological and geological samples. The development of interdisciplinary and collaborative projects is essential to achieve these goals.

Keywords: Late Pleistocene; Petrographic analysis; Minority rocks

INTRODUCCIÓN

En la actualidad hay dos aspectos claros sobre la tecnología lítica o, más precisamente, sobre el uso de las materias primas líticas, por parte de las sociedades pampeanas tempranas. Por un lado, se sabe que las rocas más utilizadas fueron las ortocuarzitas, especialmente las del grupo Sierras Bayas (OGSB) (i.e., Bayón et al., 1999, 2006) y, por otro lado, se reconoce la utilización de una gran variedad de materias primas en diferentes proporciones y con distintas procedencias (e.g., Bayón et al., 2006; Flegenheimer et al., 2015; Bonnat, 2019).

Décadas de investigaciones dedicadas a la localización de las fuentes y canteras, y a la identificación de las rocas halladas en los sitios de la región, permiten contar con un amplio conocimiento sobre muchas de las rocas utilizadas, la ubicación de sus lugares de procedencia, los circuitos y las distancias a través de las cuales se movieron -las rocas y las personas- y pensar en las redes sociales establecidas (e.g., Flegenheimer et al., 1996, 2003; Bayón et al., 1999, 2006; Barros y Messineo, 2004; Berón, 2006; González et al., 2009; Mazzanti et al., 2012; Colombo, 2013; Catella, 2014; Bonnat, 2024; entre otros). Aun así, muchas de las materias primas con presencia minoritaria en los sitios pampeanos, que usualmente aparecen representadas solo en los desechos de talla o en un único artefacto, no siempre recibieron el mismo estudio exhaustivo (e.g., Flegenheimer et al., 2003; Mazzia et al., 2023; Bonnat y Roquet, 2025).

Conocer la procedencia de las rocas utilizadas por las sociedades en el pasado es un aspecto fundamental para discutir la organización, planificación y movilidad en torno a la obtención de materias primas; las elecciones, las distancias y estrategias de transporte, la accesibilidad y los modos de acceso, la territorialidad y los paisajes (Church, 1994; Bayón et al., 1999; Boivin, 2004; Clarkson, 2016; entre otros). Las prácticas involucradas en el abastecimiento de rocas, pensadas en lugares puntuales y acotados en el espacio, enlazadas muchas

veces con tradiciones, prácticas o historias pasadas, conforman paisajes que son socialmente construidos y connotados (Nyland, 2017). En este trabajo nos interesa hacer foco en los entramados espaciales (Thomas, 2001; Mazzia, 2013a; Mazzia y Flegenheimer, 2016) de estas sociedades pampeanas tempranas, en las redes de lugares que se pueden establecer entre los sitios y las fuentes de materias primas. El estudio de las fuentes de las distintas rocas utilizadas permite abordar la biografía de los objetos de piedra, los caminos y trayectos recorridos de un lugar a otro, las esferas de interacción, la producción y reproducción de redes sociales e incluso el simbolismo o significado asociado a los objetos de piedra, a las fuentes o a los viajes para su abastecimiento (Caple, 2006; Jones, 2007; Clarkson, 2016; Goldstein, 2018; Dowd y Trubitt, 2024). Se ha propuesto, por ejemplo, que la etnoarqueología y los ejemplos etnográficos permiten pensar que muchas veces no es el objeto o determinada roca lo que tiene valor, sino que es el trayecto o el viaje lo que otorga prestigio social, siendo el objeto únicamente una prueba de ese viaje (Charles et al., 2004). Otras veces, las cosas y su procedencia sirven para evocar lugares, paisajes, personas y el significado y la experiencia asociados a ellos (Charles et al., 2004; Scarre, 2004; Jones, 2007).

En la Región Pampeana, los antecedentes de identificación petrográfica y mineralógica de las rocas se utilizaron no solo para establecer la procedencia de las materias primas, sino también para construir referentes que permitan la identificación de las rocas en muestra de mano, disminuyendo los costos de análisis y la destrucción de materiales arqueológicos. Estos estudios incluyen análisis petrográficos y mineralógicos de muestras de las fuentes de rocas y de artefactos líticos arqueológicos. Entre los primeros, se cuenta con la caracterización y diferenciación de distintas rocas cuarcíticas (Bayón et al., 1999; Ormazábal, 1999; Catella, 2014), de ftanita (Messineo et al., 2004), dolomía silicificada (Messineo, 2008) y chert silíceo (Carrera Aizpitarte et al., 2015). Entre los segundos,

se puede mencionar la determinación de los niveles de las rocas efectivamente utilizados en el pasado mediante la comparación de cortes de artefactos arqueológicos con cortes de rocas de las fuentes (Barros y Messineo, 2004; Heider y Demichelis, 2015); la determinación de las rocas utilizadas en la confección de bolas de boleadora (Vecchi, 2016), de artefactos de molienda (Matarresse y Poiré, 2009) y de artefactos tallados de distintos sitios arqueológicos (Bonomo, 2004; Berón, 2006; Martínez y Santos Valero, 2020). Dentro de este segundo tipo de estudios, se incluyen aquellos antecedentes vinculados al Pleistoceno final. Por ejemplo, los estudios petrográficos permitieron identificar una amplia variedad de rocas en Cueva Tixi y Abrigo Los Pinos (Valverde, 2002), ubicados hacia las estribaciones orientales de las sierras de Tandilia, y en Arroyo Seco 2 (Barros et al., 2022), en el área Interserrana. Mientras que, para los sitios de nuestra área, el estudio de una caliza silicificada roja (o silcreta, *sensu* Suárez y Barceló, 2024) presente de forma minoritaria, permitió establecer conexiones de largas distancias hacia el noreste, con canteras de Uruguay y/o Entre Ríos (Flegenheimer et al., 2003). La determinación petrográfica de esta roca en Cerro El Sombrero Cima (CoSC), su identificación en distintos sitios pampeanos y el establecimiento de su procedencia de largas distancias, por ejemplo, mostraron que incluso rocas poco frecuentes tienen un gran potencial de información.

El presente trabajo se enmarca en esta segunda línea con el objetivo de identificar el tipo de roca, para luego evaluar su procedencia. En la microregión centro-este del sistema serrano de Tandilia, se localizaron hasta el momento siete sitios arqueológicos (Figura 1) asignados cronológicamente al Pleistoceno final (Mazzia, 2013b; Flegenheimer et al., 2015; Weitzel et al., 2025). Al igual que en gran parte de los sitios pampeanos tempranos, sus conjuntos líticos presentan una amplia variedad de materias primas para la confección de artefactos, con un predominio marcado de las OGSB (Tabla 1). Para muchas de estas rocas se ha establecido su posible procedencia gracias a la localización de distintas fuentes y canteras-taller, principalmente, mediante comparación macroscópica. Este es el caso de la OGSB, la ftanita, la dolomía silicificada, la metacuarcita, la ortocuarcita Formación Balcarce (e.g., Bayón et al., 2006; Mazzia, 2013b; Mazzia y Flegenheimer, 2016). Sin embargo, algunas litologías presentes en bajas frecuencias no han sido aún identificadas macro ni microscópicamente. Incluso, algunas de ellas presentan similitudes que se repiten en más de un sitio.

En esta oportunidad, seleccionamos una muestra de artefactos de estas litologías minoritarias indeterminadas para realizar su determinación petrográfica. Luego, utilizando la literatura geológica y arqueológica, discutimos las posibles procedencias y las implicancias para los movimientos de las

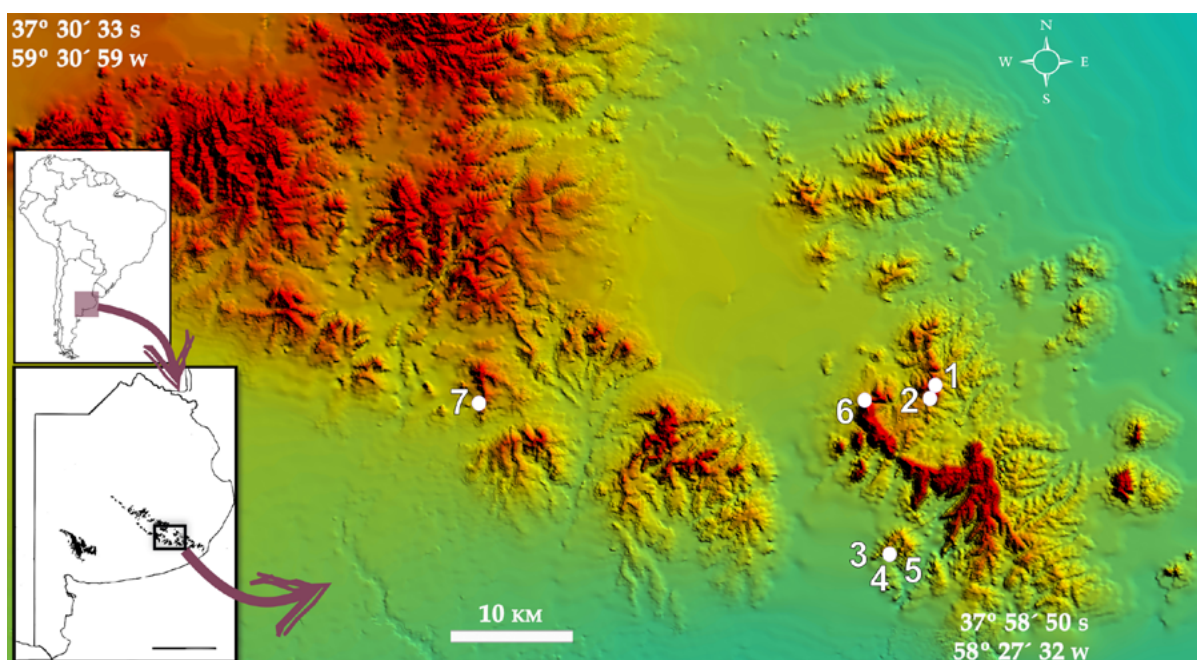


Figura 1. Sitios del Pleistoceno final del centro-este de Tandilia. Referencias: 1- Cerro El Sombrero Cima (CoSC), 2- Cerro El Sombrero Abrigo 1 (CoSA1), 3- Cerro La China 1 (LCH1), 4- Cerro La China 2 (LCH2), 5- Cerro La China 3 (LCH3), 6- Cueva Zoro (CZ), 7- Alero El Destino 1 (AED1).

personas, sus paisajes y elecciones en el espacio pampeano.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la Tabla 1 se observan los porcentajes de las distintas materias primas en cada uno de los sitios del centro-este de Tandilia con dataciones del Pleistoceno final. En cada sitio, el conjunto de rocas indeterminadas se compone de índices muy bajos de diversas litologías. Si tomamos los siete sitios de manera conjunta (N = 12.378), la proporción de rocas indeterminadas es de 1,4% (N = 170). De estas, seleccionamos siete muestras para análisis petrográficos macroscópicos y microscópicos en sección delgada. Las muestras elegidas son de color castaño gris-verdoso y gris castaño rosado, de grano fino, de textura porfírica y pasta afanítica, con marcadas similitudes macroscópicas. Estas litologías similares se presentan en artefactos de diferentes sitios tempranos de nuestra área y, además, se destacan por haber sido utilizadas para confeccionar tres artefactos similares de gran tamaño encontrados en CoSC, Cerro El Sombrero Abrigo 1 (CoSA1) y Cerro La China 1 (LCH1). Se trata, a grandes rasgos, de tres raederas en una roca gris-verdosa, que presentan reserva de corteza en la cara dorsal, de tamaños grandes y muy grande y

con espesores mayores a los del resto del conjunto (1,6 a 2,6 mm). Todos están confeccionados por retalla marginal unifacial y los filos son normal y festoneado irregular.

Dado que la realización de las secciones delgadas petrográficas representa un método destructivo, en la selección de las muestras se priorizaron las lascas y fragmentos, buscando conformar un conjunto representativo de materias primas que presentaran similitudes con las de los artefactos formatizados de los mismos sitios y de otros sitios tempranos del área. Así, la muestra incluye cinco lascas (muestras 2B.CoSC, 3A.CoSC, 3B.CoSC, 5.CoSC y 6.CoSC) y un núcleo/percutor (muestra 7.CoSC) del sitio CoSC y una lasca (muestra 4.LCH3) del sitio Cerro La China 3 (LCH3). Esta última muestra ya contaba con un corte delgado que permanecía resguardado con las muestras, por este motivo, en este trabajo se realizó su análisis microscópico y la determinación litológica.

Cada muestra de mano se observó con una lupa binocular Olympus SZ-PT, para identificar el material litológico y, a partir de sus características texturales, establecer el tipo de estudio a realizar para lograr una mayor precisión en la determinación de los componentes minerales de las rocas y clasificarlas. El color fue definido con la muestra húmeda utilizando las tablas de color de Munsell

	CoSC	CoSA1	LCH1	LCH2	LCH3	Cueva Zoro	AED 1	Total	
								N	%
OGSB	9287 (95%)	229 (57,5%)	443 (67,9%)	53 (63,9%)	707 (62,2%)	26 (54,2%)	247 (83,4%)	10992	88,8
OFB	19 (0,2%)	10 (2,5%)	176 (27%)	16 (19,3%)	332 (29,2%)	16 (33,3%)	10 (3,4%)	579	4,7
Ftanita	82 (0,8%)	1 (0,3%)	2 (0,3)	2 (2,4%)	1 (0,1%)		1 (0,4%)	89	0,7
Cuarzo	135 (1,4%)	128 (32,2%)	3 (0,5)	2 (2,4%)	37 (3,3%)	1 (2,1%)	10 (3,4%)	316	2,5
Dolomía silicificada	14 (0,1%)		1 (0,2)	1 (1,2%)	4 (0,4%)		4 (1,3%)	24	0,2
Caliza silicificada	30 (0,3%)	3 (0,8%)	6 (0,9%)		15 (1,3%)		1 (0,4%)	55	0,4
Silíceas indet	91 (0,9%)					1 (2,1%)		92	0,7
Otras	13 (0,1%)	22 (5,5%)	8 (1,2%)	5 (6%)	7 (0,6%)	3 (6,25%)	1 (0,4%)	61	0,5
Indet.	94 (1%)	5 (1,3%)	13 (2%)	4 (4,8%)	33 (2,9%)	1 (2,1%)	22 (7,4%)	170	1,4
Total	9765	398	652	83	1136	48	296	12378	100

Tabla 1. Frecuencias y porcentajes de materias primas en los sitios del centro-este de Tandilia analizados.

(2009). Dado que todas las piezas observadas son de grano muy fino, se decidió realizar secciones delgadas petrográficas para cada una de ellas, para luego poder llevar a cabo estudios petrográficos de detalle de cada pieza arqueológica seleccionada.

Las secciones delgadas se realizaron en el Laboratorio de Petrotomía del Instituto Geológico del Sur (INGEOSUR, CONICET Bahía Blanca-Universidad Nacional del Sur). El análisis petrográfico de las muestras se realizó con un microscopio de polarización por transmisión Nikon Eclipse E600 POL con oculares de 10x y objetivos 5x, 10x, 20x y 50x. Las microfotografías fueron tomadas en un microscopio de polarización por transmisión Zeiss Axiolab con oculares 10x y objetivos 2,5x, 4x, 10x, 20x y 40x, con cámara digital Canon incorporada. Todos los equipos utilizados pertenecen al Departamento de Geología de la Universidad Nacional del Sur.

Dado que los tipos litológicos identificados corresponden a rocas volcánicas, se utilizó el diagrama de clasificación modal QAPF (cuarzo, feldespatos alcalinos, plagioclasas, feldespatoideos) recomendado por la *International Union of Geological Sciences (IUGS) Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks* para la clasificación de rocas volcánicas (Streckeisen, 1978; Le Maitre et al., 2002). Las abreviaturas de los minerales utilizadas en las microfotografías corresponden a las recomendadas por la *International Mineralogical Association (IMA)* (Warr, 2021).

RESULTADOS

A partir de la observación con la lupa binocular, se pudo determinar que las siete muestras corresponden a rocas volcánicas. Tres de ellas (2B.CoSC, 5.CoSC y 6.CoSC) se clasifican como rocas mesocráticas a leucocráticas, mientras que las restantes (3A.CoSC, 3B.CoSC, 4.LCH3 y 7.CoSC) son rocas melanocráticas o máficas. En la Tabla 2 se sintetizan los resultados desarrollados a continuación.

Rocas Mesocráticas a Leucocráticas

Muestra 2B.CoSC

En muestra de mano presenta color castaño-grisáceo verdoso claro, con pátinas de color castaño oscuro de distribución irregular. Es de grano muy fino y textura afanítica. Microscópicamente, es holocristalina de textura microporírica, con 98%

de pasta y 2% de microfenocristales de plagioclasa euhedrales a subhedrales y de hábito tabular, de unos 0,7 mm de largo. Se encuentran intensamente reemplazados por agregados muy finos de sericita, grumos de epidoto y titanita, y bordes con sobrecrecimiento de albita.

La pasta está integrada por plagioclasa (35%), anfíbol (30%), biotita (10%), cuarzo (5%), minerales opacos (4%), apatita (2%) (Figura 2A-B) y agregados microgranulares a granofíricos intersticiales (12%). Los individuos de plagioclasa tienen tamaños seriadados, pero no superan los 0,3 mm de largo. Poseen las mismas características ópticas y de reemplazo que los fenocristales. Los cristales de anfíbol son subhedrales a anhedral y de hábito prismático, con pleocroismo suave, desde verde-castaño claro a amarillo pálido; asociados espacialmente a grumos de epidoto y titanita. Los individuos de biotita son de contornos subhedrales y hábito tabular. Tienen pleocroismo desde castaño-rojizo a amarillo pálido. Localmente, se encuentra suavemente reemplazada por clorita y asociada a grumos de titanita entre los planos de clivaje. Los cristales de cuarzo son de contorno anhedral con formación de subgranos con extinción ondulosa (Figura 2B) y bordes cóncavo-convexos a suturados. Poseen abundantes inclusiones de apatita de hábito prismático. Los minerales opacos forman agregados granulares anhedral, ocasionalmente euhedrales con secciones cuadradas, y suelen estar rodeados de grumos finos de titanita. En proporciones accesorias se encuentra apatita con cristales euhedrales de hábito prismático localizados principalmente como inclusiones en cuarzo y plagioclasa.

Los minerales secundarios incluyen agregados muy finos de sericita que reemplazan a los cristales de plagioclasa (Figura 2B); grumos de epidoto de alto relieve y coloración verde pálido-amarillento con colores de interferencia anómalos, generalmente en tonos azules y amarillos, que afectan a plagioclasa y se asocian espacialmente a anfíbol (Figura 2B). También se observan grumos muy finos de titanita reconocidos por su alto relieve y alta birrefringencia (Figura 2B), rodeando a grumos de minerales opacos o asociados a plagioclasa, biotita y anfíbol. Asimismo, se identifican agregados laminares de clorita, con colores de interferencia anómalos, siempre como reemplazo de biotita.

Según las proporciones modales de los minerales principales, la roca corresponde al campo 10+ (andesita cuarzosa/basalto cuarzoso) del diagrama QAPF. Si bien no se conoce la composición química

Muestra	Textura microscópica	Micro fenocristales		Pasta			QAPF modal	QAPF recalculado	Determinación
		%	Composición	%	Composición	Minerales opacos			
2B.CoSC	Holocristalina microporífica con pasta seriada y microporosa a granofítica intersticial	2%	Plagioclasa	98%	Plagioclasa (35%), anfibol (30%), biotita 10%, cuarzo (5%), apatita (2%)	4%	Qz = 9% Pl = 41% FA = 4%	Qz=17% Pl=76% FA=7%	Andesita cuarzosa
5.CoSC	Holocristalina porfírica a glomeroporífica con pasta microporosa	20%	Plagioclasa (10%) Anfibol (6%) Feldespato potásico (4%)	80%	Cuarzo (30%), feldespato alcalino (20%), anfibol riebeckita-arfvedsonita-(18%), biotita (8%), circón (1%), apatita (1%)	2%	Qz = 30% Pl = 20% FA = 14%	Qz = 47% Pl = 31% FA = 22%	Riolita alcalina
6.CoSC	Microporífica con pasta microporosa a félsica	10%	Plagioclasa (7%), feldespato potásico (2%), hornblenda (1%)	90%	Cuarzo-feldespato en entramado fluido (75%), biotita (10%), circón (3%)	2%	Qz = 25% Pl = 32% FA = 27%	Qz = 30% Pl = 38% FA = 32%	Metariodacita
3A.CoSC, 3B.CoSC y 4.LCH3	Holocristalina afírica con textura subofítica, textura gráfica intersticial	-	Sin fenocristales	91%	Augita (50%), plagioclasa (35%), textura gráfica (5%), apatita (1%)	9% en cadenas rectas discontinuas de magnetita?	PL = 35% Qz = 2,5% FA = 2,5%	PL = 87,50% Qz = 6,25% FA = 6,25%	Basalto/andesita
7.CoSC	Holocristalina porfírica con pasta subofítica fina, textura gráfica intersticial	20%	Plagioclasa, augita subbordada	80%	Augita predominante, plagioclasa subordinada	En cadenas rectas y discontinuas de magnetita?	PL = 45% Qz = 2,5% FA = 2,5%	PL = 90% Qz = 5% FA = 5%	Basalto/andesita

Tabla 2. Características petrográficas de las muestras analizadas.

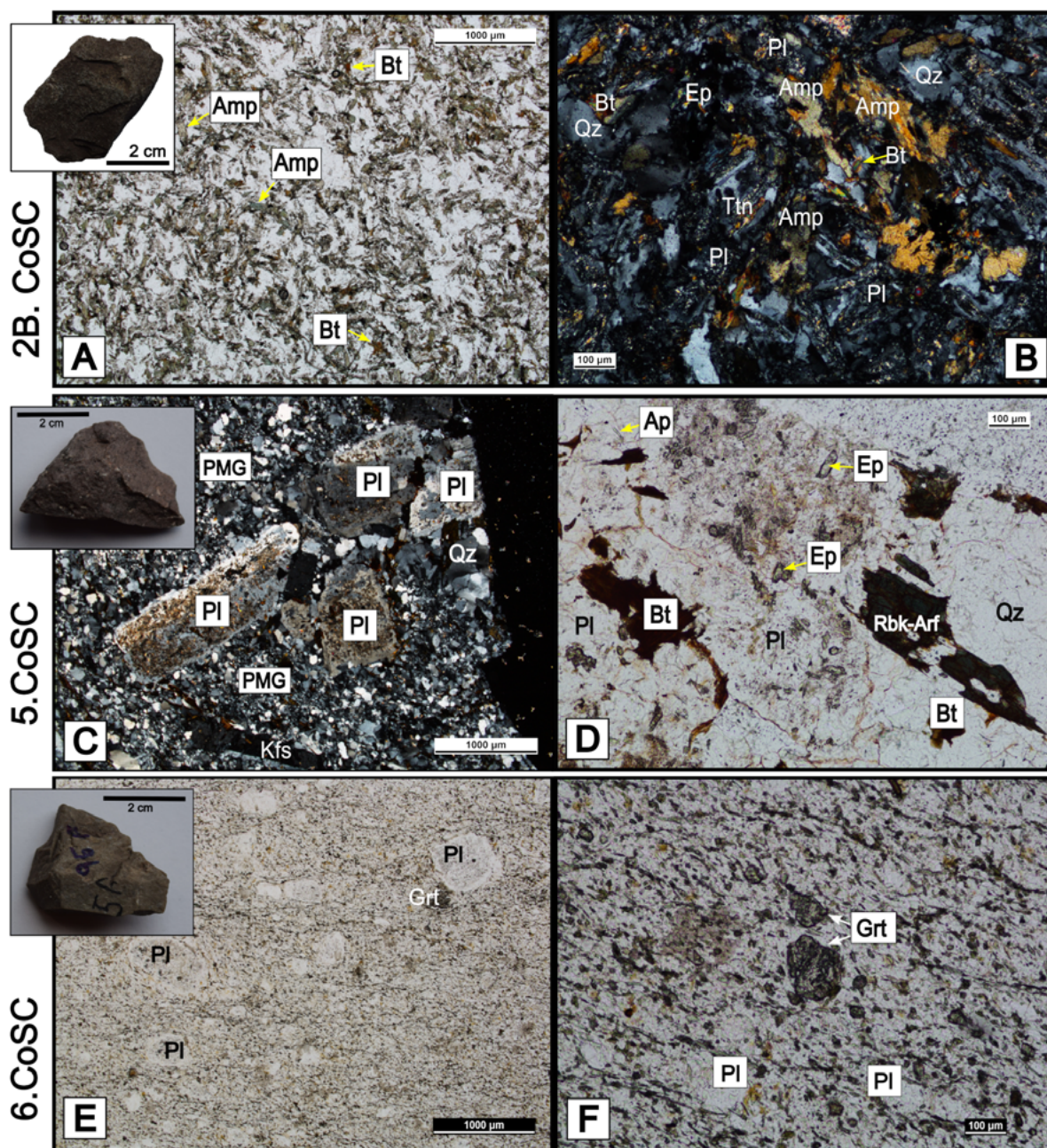


Figura 2. Muestras de mano y cortes petrográficos de las rocas mesocráticas a leucocráticas. Andesita cuarzosa: A) textura general de la roca, B) textura de la roca con detalle de cristales de anfíbol (Amp), biotita (Bt), cuarzo (Qz) y plagioclasa (Pl) sericitizada; Riolita alcalina: C) textura glomeroporfírica de la roca con glomérulos de plagioclasa (Pl) y pasta microgranosa (PMG), D) detalle de cristales de anfíbol con propiedades ópticas atribuibles a individuos de la serie riebeckita-arfvedsonita (Rbk-Arf); Metariodacita: E) textura general de la roca, F) detalle de los microporfiroblastos de granate (Grt). Referencias: Ep (epitaxial), Ttn (titanita), Kfs (feldespato potásico), Ap (apatita). A, D, E, F sin analizador intercalado; B, C con analizador intercalado.

de los cristales de plagioclasa, dada la naturaleza de los minerales máficos (anfíbol y biotita) y su proporción modal, se clasifica como andesita cuarzosa.

Muestra 5.CoSC

La muestra de mano es de color gris-castaño-rosado con textura porfírica a glomeroporfírica y pasta

afanítica. Los fenocristales y glomérulos (15%) no superan los 3 mm de tamaño y están representados por individuos de color blanco de feldespatos euhedrales a subhedrales y hábito tabular, y cristales de anfíbol de color verde y hábito prismático. La pasta (85%) de textura afanítica le da el color a la roca.

Microscópicamente, es holocristalina de textura porfírica a glomeroporfírica integrada por

fenocristales (20%), algunos formando glomérulos, y pasta microgranosa (80%) (Figura 2C) en la que se disponen individuos subordinados de anfíbol y biotita y escasos minerales opacos diseminados.

Los fenocristales son principalmente de plagioclasa (10%) con anfíbol y feldespato potásico subordinados; aislados o formando glomérulos. Son de contornos euhedrales a subhedrales y hábito tabular de hasta 2 mm de largo. Desarrollan maclas polisintéticas características y, en ocasiones, maclas compuestas. Tienen inclusiones euhedrales de hábito prismático de apatita. Se encuentran moderada a intensamente alterados por agregados pulverulentos de sericita/arcillas y cristales finos de hábito tabular y alto relieve de epidoto (Figura 2C). A su vez, desarrollan bordes albitizados. Los glomérulos están integrados por agregados en racimo de plagioclasa y feldespato potásico subordinado, entre los que se disponen cristales de menor tamaño de anfíbol verde, biotita castaña y escasos cristales de cuarzo intersticiales. Los cristales que conforman los glomérulos son euhedrales a subhedrales, salvo los de cuarzo que son anhedral (Figura 2C). Asociados a estos glomérulos se observan agregados grumos finos de titanita en contacto con anfíbol. Los fenocristales de anfíbol (6%) poseen formas subhedrales a euhedrales de hábito prismático y hasta 1,4 mm de largo. Posee fuerte pleocroismo verde oscuro azulado a verde claro amarillento. Por sus características ópticas parecen corresponder a riebeckita-arfvedsonita (Rbk-Arf) (Figura 2D), lo que distingue la composición de esta roca. Pueden tener escasas inclusiones de minerales opacos y de circón. Se encuentran asociados a grumos de titanita y escaso epidoto. Los fenocristales de feldespato potásico (4%) poseen formas euhedrales a subhedrales de hábito tabular (Figura 2C). Desarrollan maclas de dos individuos y planos de partición. Su alteración es suave y corresponde a agregados muy finos arcillosos de aspecto pulverulento.

La pasta es de textura microgranosa (Figura 2C) integrada principalmente por individuos de cuarzo (30%) y feldespato alcalino (20%) de formas anhedral, entre los que se disponen cristales subhedrales de hábito prismático de anfíbol (18%) de iguales características ópticas que los fenocristales. También se observan agregados subhedrales laminares de biotita (8%) con fuerte pleocroismo desde castaño oscuro casi negro a castaño claro amarillento. Los agregados de minerales opacos (2%) son anhedral y están diseminados. Los cristales de circón son muy escasos (1%), tienen forma euhedral y hábito

prismático a anhedral subredondeado, alto relieve y birrefringencia de primer orden. Se encuentran como inclusiones de los cristales de cuarzo de la pasta o en los fenocristales de anfíbol donde forman halos pleocroicos. Los individuos de apatita (1%) son euhedrales y de hábito prismático, tienen alto relieve, color de interferencia gris de primer orden y se encuentran como inclusiones en los fenocristales de feldespatos y en los individuos de cuarzo de la pasta. La disposición subparalela de los cristales de anfíbol y biotita dan un aspecto fluidal, al igual que en ciertos sectores donde los agregados de cuarzo-feldespato son de menor tamaño.

Los minerales secundarios identificados son titanita -como agregados grumos finos de alto relieve y birrefringencia extrema asociados a los glomérulos y cristales de anfíbol-, epidoto -como cristales tabulares de alto relieve y alta birrefringencia, en ocasiones de colores de interferencia anómalos- y sericita/arcillas -muy finos y de aspecto pulverulento que afectan de manera moderada a intensa a los fenocristales de plagioclasa y de manera suave a los fenocristales de feldespato potásico-.

Las proporciones modales de los minerales principales permiten clasificarla como correspondiente al campo 3b (riolita) muy cercana al campo 4 (dacita) del diagrama QAPF. Por la presencia de anfíboles alcalinos de la serie Rbk-Arf se atribuye esta roca a la familia alcalina, como riolita alcalina.

Muestra 6.CoSC

Es de color castaño claro grisáceo, grano muy fino y aspecto silíceo. La textura es afífrica afanítica. Microscópicamente, es de textura microporfírica (Figura 2E) con microfenocristales (10%) de plagioclasa, feldespato potásico subordinado y escaso anfíbol. La pasta (90%) es de textura microgranosa a felsítica (75%), en la que se distinguen tablillas muy finas de biotita intersticiales, circón y minerales opacos diseminados.

Presenta fábrica anisótropa planar grosera sobreimpuesta, determinada por la orientación de mayor alargamiento de los cristales de manera relativamente subparalela, coincidiendo en parte con la disposición pseudofluidal de la pasta (Figura 2E). Las tablillas de biotita y la disposición de los agregados de los minerales secundarios también se orientan relativamente paralelas a la foliación grosera.

Los microfenocristales de plagioclasa (7%) son anhedral subcirculares, de contornos

cóncavo-convexos, ocasionalmente subhedrales de hábito tabular. Presentan maclas polisintéticas características o complejas difusas, zonación y lamelas de deformación. Los tamaños varían entre 0,75 y 0,12 mm, siendo la mayoría de alrededor de 0,25 mm de largo. Aquellos individuos de mayor tamaño se encuentran moderadamente reemplazados en el centro de los cristales por tablillas de micas blancas, grumos de epidoto y escasos agregados granulares muy finos de titanita. También desarrollan bordes con sobrecrecimiento de albita. Los individuos de menor tamaño se encuentran frescos. Los microfenocristales de feldespato potásico (2%) son anhedral de contornos cóncavo-convexos a subhedrales de hábito tabular. Presentan maclas de dos individuos difusas. Se encuentran frescos a suavemente alterados en el centro de los cristales por agregados muy finos de arcillas de aspecto pulverulento, que le dan aspecto sucio. Los microfenocristales de anfíbol son muy escasos (1%), tienen forma anhedral a subhedral y hábito prismático, alcanzando hasta 0,15 mm de largo. Tienen pleocroismo desde verde a amarillo pálido.

La pasta presenta localmente un entramado cuarzo-feldespático de disposición pseudofluidal alrededor de los microfenocristales de mayor tamaño de plagioclasa. Localmente, se identifican tablillas muy finas de biotita (10%) con pleocroismo desde castaño pálido a amarillo pálido, casi incoloro. Las tablillas un poco más desarrolladas son castaño-rojizas y están asociadas a grumos de epidoto. Ocasionalmente, pueden estar parcial o totalmente cloritizadas. Diseminados en la pasta hay cristales de circón (3%) subhedrales a euhedrales, de hábito prismático, alto relieve y colores de interferencia de hasta 2° orden; y minerales opacos (2%) anhedral rodeados por agregados muy finos y grumosos de titanita.

Los minerales secundarios se encuentran como agregados cristalinos finos de hábito prismático o grumos de epidoto, grumos de titanita, tablillas de muscovita y clorita, además de cristales de granate (Figura 2F) que se identifican por su alto relieve e isotropía óptica y que se atribuyen a microporfiroblastos. Pueden ser idiomorfos o presentar engolfamientos y formas esqueléticas, y suelen tener inclusiones de epidoto. Se encuentran diseminados en la roca, pero espacialmente asociados a los microfenocristales de plagioclasa.

Según las proporciones modales de los minerales principales en la roca, en el diagrama QAPF

corresponde al campo 3b (riolita). Sin embargo, por la alta proporción de minerales secundarios ricos en Ca (epidoto, titanita y granate), se infiere que la composición de esta roca debe ser intermedia, más que ácida y se utiliza la nomenclatura riolacita. A su vez, presenta evidencias de metamorfismo sobreimpuesto, indicado por el desarrollo de la fábrica anisótropa planar y microporfiroblastos de granate. La asociación de minerales secundarios es consistente con la facies esquistos verdes de alta temperatura. La roca se clasifica como metariolacita.

Rocas Melanocráticas o Máficas

Comprenden las muestras 3A.CoSC, 3B.CoSC, 4.CLCH3 y 7.CoSC. Mientras que 3A.CoSC y 3B.CoSC son equivalentes, presentan algunas diferencias en muestra de mano y, en menor medida, diferencias microscópicas con 4.CLCH3 y 7.CoSC, por lo que sus descripciones se presentan de manera separada cuando corresponda.

En muestra de mano, 3A.CoSC y 3B.CoSC presentan color gris oscuro-verdoso, con pátinas de óxidos de hierro que otorgan tonalidad castaña en sectores localizados; mientras que 4.CLCH3 es gris pálido-verdoso y 7.CoSC, castaño. Sin embargo, en fractura fresca, las cuatro presentan color gris oscuro-verdoso similar. Las muestras 4.CLCH3 y 7.CoSC tienen textura porfírica con baja proporción de fenocristales (5%) de plagioclasa de color blanco grisáceo, brillo perlado y hábito tabular, inmersos en una matriz afanítica de color gris-verdoso. Por su parte, 7.CoSC presenta además agregados cristalinos en cadenas rectas, de color negro, posiblemente de magnetita. A diferencia de estas, 3A.CoSC y 3B.CoSC tienen textura afírica afanítica y no se observan fenocristales de plagioclasa (Figura 3A-D).

Microscópicamente, todas exhiben ciertas similitudes (Figura 3). Son holocristalinas y presentan textura afírica a porfírica con baja proporción de fenocristales (<10%) inmersos en una pasta (>90%) de textura subofítica con mayor proporción de clinopiroxeno (augita) que de plagioclasa (Figura 3A-B). Las muestras más similares son 4.CLCH3, 3A.CoSC y 3B.CoSC, que se identifican como rocas afíricas integradas por augita (50%), plagioclasa (35%), minerales opacos (9%), apatita (1%) y textura gráfica intersticial (5%) (Figura 3C). Los cristales de augita son subhedrales a anhedral y hábito prismático. Se encuentran frescos o con alteración suave y en parches muy localizados de hematita. Los bordes

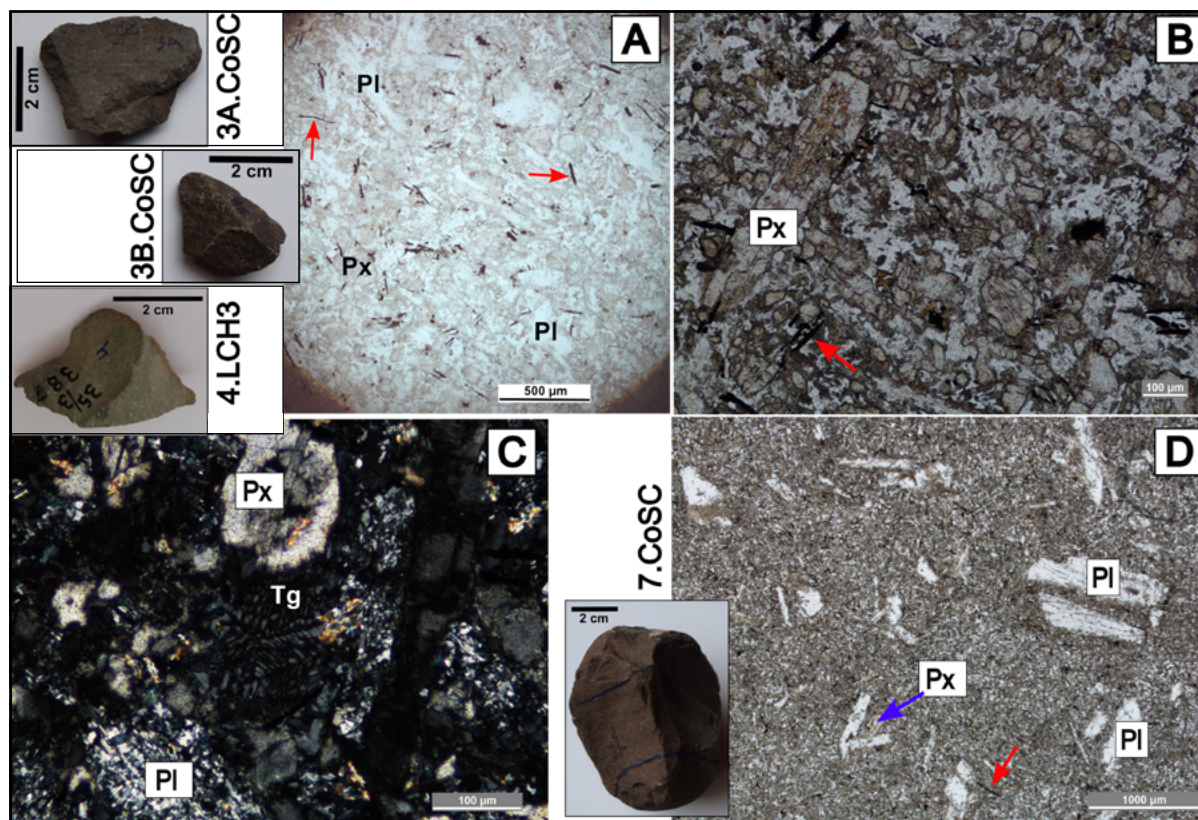


Figura 3. Muestras de mano y cortes petrográficos de rocas melanocráticas o máficas. A) Aspecto general de la roca con plagioclasa (Pl), augita (Px) y minerales opacos en cadenas rectas, B) textura subofítica con augita y plagioclasa sericitizada y con zeolitas (sectores incoloros), C) textura gráfica (Tg) intersticial, también se distingue un cristal de augita con macla en banda de presidente, D) textura porfírica de 7.CoSC con fenocristales de plagioclasa y augita (flecha azul) inmersos en pasta de textura subofítica. Las flechas rojas indican en todos los casos minerales opacos en cadenas rectas. A, B, D sin analizador intercalado, C con analizador intercalado.

también pueden estar alterados por agregados cristalinos muy finos y de aspecto pulverulento que se atribuyen a filosilicatos. Algunos cristales presentan maclas múltiples (en banda de presidente) (Figura 3C) o maclas de dos individuos y algunos con desmezclas. Los cristales de plagioclasa son desde euhedrales y de hábito tabular a anhedrales. Tienen textura seriada y alcanzan casi 2 mm de largo. Presentan alteración pseudomórfica extrema por agregados muy finos de sericita y zeolitas, y desarrollan bordes albitizados. Los minerales opacos forman agregados cristalinos finos a muy finos, dispuestos en cadenas rectas discontinuas, diseminadas sin orientación preferencial (Figura 3A, B y D). Los cristales de apatita son muy escasos y se encuentran como inclusiones en los sectores de textura gráfica. De manera intersticial, se observa el desarrollo de textura gráfica (Figura 3C). Localmente, se identifican venillas de unos 25 micrones de espesor rellenas por agregados cristalinos finos y laminares de clorita, acompañados por agregados granulares finos de epidoto de color amarillo pálido, alto relieve y alta birrefringencia.

La muestra 7.CoSC, tiene textura porfírica (Figura 3D) con fenocristales (20%) predominantemente de plagioclasa y augita subordinada, inmersos en una pasta (80%) de textura subofítica más fina que la de las otras muestras. La pasta está integrada principalmente por augita y, de manera subordinada, por plagioclasa, minerales opacos y textura gráfica intersticial. Los minerales opacos tienen la misma disposición que en las muestras máficas descritas previamente (Figura 3D).

Según las proporciones de los minerales principales, con individuos de plagioclasa predominantes y cuarzo y feldespatos potásicos solo en la textura gráfica intersticial que no supera el 5% modal de las rocas, estas pertenecen al campo andesita/basalto. Debido a que el mineral máfico predominante es piroxeno y a que la proporción de este es mayor que la de plagioclasa, se clasifican estas cuatro muestras como basalto. Dado que la distinción estricta entre basaltos y andesitas, se realiza principalmente mediante análisis químicos de roca total, referimos a estas muestras como basalto/andesita hasta tanto se disponga de estos análisis y se pueda aplicar la

clasificación química que corresponda a las rocas ígneas de este tipo.

COMPARACIÓN MACROSCÓPICA CON LOS CONJUNTOS ARQUEOLÓGICOS

La comparación macroscópica permitió correlacionar 36 piezas de distintos sitios con las materias primas identificadas petrográficamente. En su mayoría, son equivalentes al basalto/andesita determinado para las muestras 3A.CoSC, 3B.CoSC, 4.CLCH3 y 7.CoSC. Este tipo de roca se encuentra representado prácticamente en todos los sitios (Figura 4): en CoSC en ocho lascas, dos fragmentos indeterminados y una raedera (Figura 4B y F); en LCH3 en cuatro lascas (Figura 4D, E y G) y una muesca; en LCH1 en tres lascas, un fragmento indeterminado y una raedera (Figura 4C); en Alero El Destino 1 (AED1) en dos lascas; y en CoSA1 en una raedera (Figura 4A). Además, en el sitio CoSC también se pudo identificar la presencia de andesita cuarzosa equivalente a la muestra 2B.CoSC en siete lascas (Figura 4N-Q); metariorodacita comparable a la muestra 6.CoSC en dos lascas y un fragmento (Figura 4L), y riolita alcalina semejante a la muestra 5.CoSC en una lasca y un posible núcleo (Figura 4J).

Es interesante destacar que, como mencionamos al comienzo del trabajo, en tres sitios diferentes se han registrado tres artefactos con características

similares en cuanto al color, tamaño y confección (Figura 4A-C). Las similitudes en las materias primas observadas originalmente a nivel macroscópico, que llamaron la atención por su recurrencia en diferentes lugares, se corresponden con la identificación microscópica que señala al basalto/andesita como la roca empleada para su manufactura.

DISCUSIÓN

A partir del estudio petrográfico de siete artefactos arqueológicos, logramos identificar cuatro tipos de rocas diferentes (basalto/andesita, andesita cuarzosa, metariorodacita y riolita). En función de estos resultados, la discusión de las posibles procedencias se basa en el relevamiento bibliográfico por comparación de descripciones y de fotografías de cortes delgados.

Las características texturales y mineralógicas de la metariorodacita, especialmente la presencia de microporfiroblastos de granate, permitieron asociarla a los diques del cerro El Quebracho, descritos por Martínez et al. (2020). El cerro, ubicado en Balcarce, a unos 20-30 km de distancia en línea recta hacia el norte de los sitios estudiados (Figura 5), contiene diques calco-alcalinos de dacitas y riolitas con metamorfismo. La composición geoquímica y petrográfica de estos diques es similar a otros sin metamorfismo que afloran hacia el oeste, en las

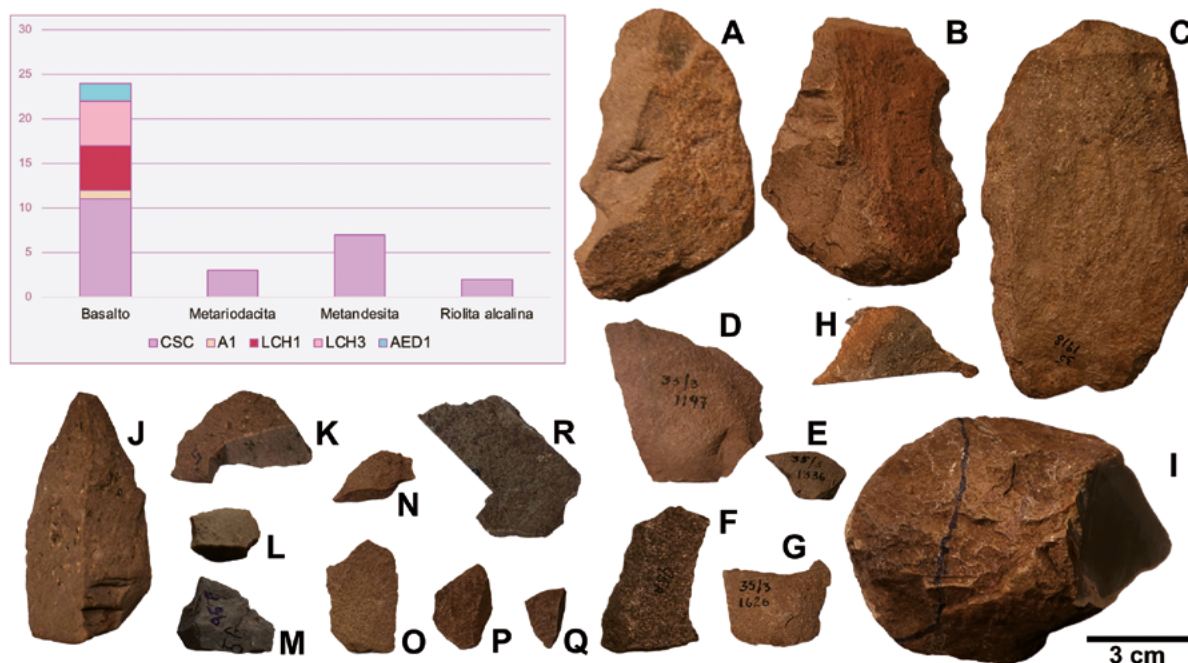


Figura 4. Frecuencia de rocas identificadas por comparación macroscópica y ejemplos. A-C: raederas de basalto; D-G: lascas de basalto; H-I: muestras 7.CoSC y 4.LCH3; J: riolita alcalina; K: muestra 5.CoSC; L: lasca de metariorodacita; M: muestra 6.CoSC; N-P: lascas de metandesita cuarzosa; Q: muestra 2B.CoSC.

sierras cercanas a Tandil, ubicadas a mayor distancia (Iacumin et al., 2001; Martínez et al., 2020). Si bien no se pudo localizar en la bibliografía la procedencia de la andesita cuarzosa, las similitudes de las características litológicas entre esta muestra y la metariodacita sugieren que, en principio, podrían proceder también del sector del cerro El Quebracho.

En el caso de la riolita alcalina resultó más complejo establecer su procedencia debido a la presencia en la muestra de un anfíbol con propiedades ópticas semejantes a las de anfíboles alcalinos de la serie riebeckita (Rbk)-arfvedsonita (Arf). El sistema serrano de Ventania siempre fue considerado la principal fuente de la riolita registrada en sitios

de la Región Pampeana (Valverde, 2002; Bayón et al., 2006; Catella et al., 2013; Catella, 2014; Bonnat, 2024; entre otros). Otros afloramientos y fuentes con riolita son conocidos para el área de Lihuel Calel y Choique Mahuida (Llambías, 1972; Berón, 2006). Hasta el momento, la presencia de anfíboles con características ópticas de Rbk-Arf no fue reportada para los afloramientos de riolitas de Ventania, ni de La Pampa, que, a su vez, presentan diferencias texturales con las riolitas aquí analizadas (e.g., Llambías, 1972; Melchor y Casadío, 2000; Gregori et al., 2005); lo que dificulta establecer, por el momento, su procedencia en esos sectores de la región. Sin embargo, Rapela et al. (2003) mencionan riolitas peralcalinas con

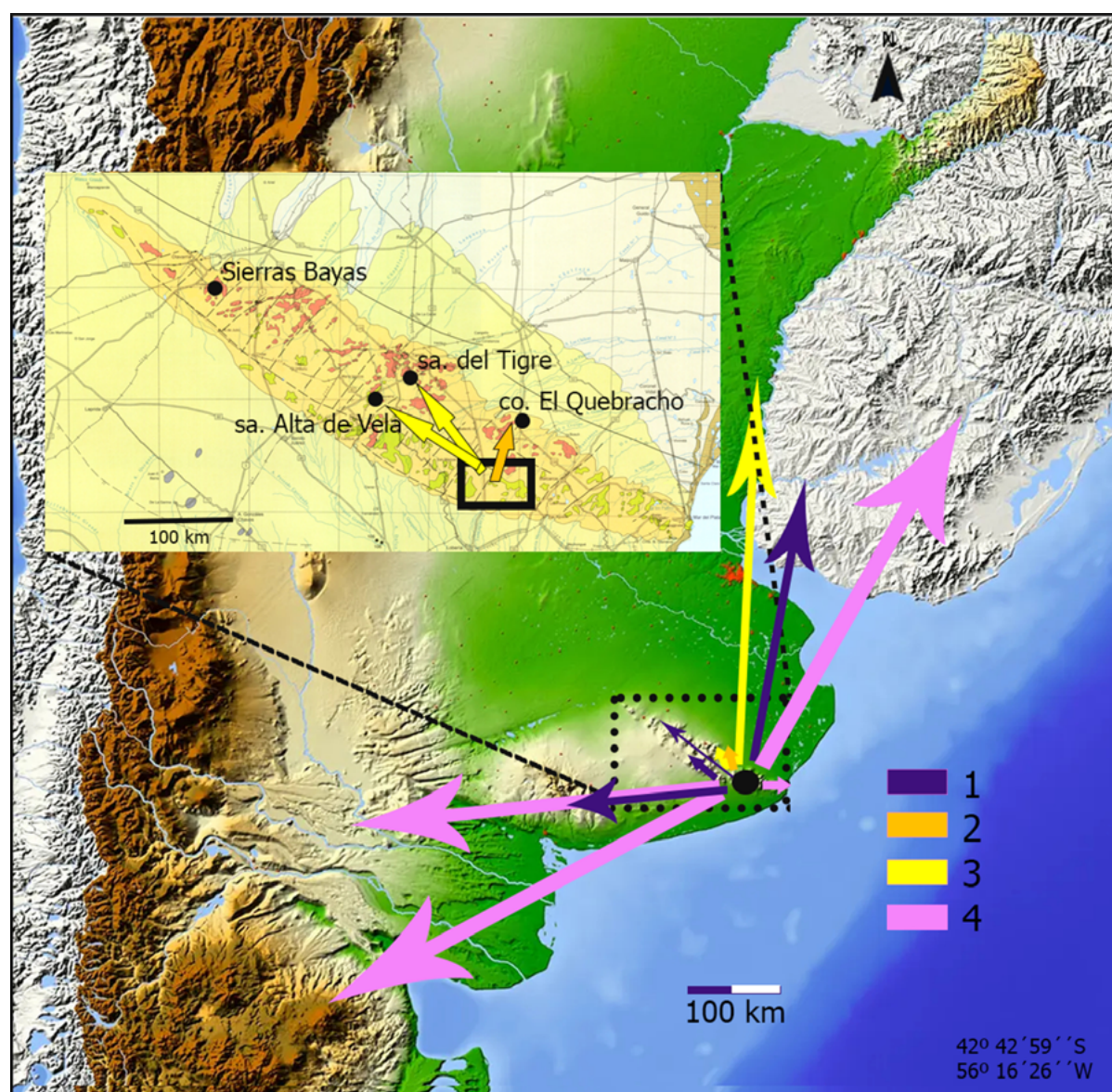


Figura 5. Posibles relaciones espaciales entre los sitios y la procedencia de las rocas identificadas. 1: caliza silicificada (silcreta), metacuarcita, riolita, OGSB, ftanita, cuarzo, OFB; 2: metariodacita, metandesita cuarzosa; 3: basalto; 4: riolita alcalina. En detalle, sierras de Tandilia: área de estudio y lugares de procedencia mencionados.

milonitización de La Ermita-La Mascota (Ventania) que, aunque no presentan las mismas características texturales y mineralógicas con las riolitas estudiadas aquí, representan una posible área fuente en la que realizar estudios arqueométricos detallados para poder desestimarla o no. Además, debemos tener en cuenta la presencia de metacuarcitas de Ventania en los sitios arqueológicos estudiados y en otros sitios pampeanos tempranos (Valverde, 2002; Bayón et al., 2006; Mazzia, 2013b; Barros et al., 2022; entre otros). Una situación similar ocurre con la subregión Pampa Seca, donde hay hallazgos de materiales diagnósticos del Pleistoceno final (e.g., puntas cola de pescado (PCP) y piedras discoidales; Berón y Carrera Aizpitarte, 2023). Estas evidencias, sumadas a las diferencias texturales y composicionales que pueden presentar las rocas dentro de una misma formación y el nivel variable de detalle que presentan las descripciones petrográficas, no nos permite descartar, ni confirmar, aún, a estos espacios como posibles fuentes. También, pueden encontrarse rodados de riolita en la costa atlántica bonaerense, aunque la textura afanítica descrita para ellos (Bonomo, 2004) y la ausencia de corteza en la riolita de los sitios nos llevan a descartar por el momento esta procedencia. Riolitas y otras rocas ígneas con presencia de Rbk y/o Arf pueden encontrarse en diversos afloramientos de la República Oriental del Uruguay, como Sierra de las Ánimas, en la Formación Arequita, en la Formación Valle Chico y en Formación Sierra de Ríos (Bossi, 1966; Preciozzi et al., 1985; Rossi, 1986). Aunque no hay registro en Uruguay del uso de riolitas de calidad regular, similares a las analizadas en este trabajo, queda pendiente seguir indagando posibles áreas de procedencia, dada la existencia de redes sociales entre ambas regiones durante el Pleistoceno final (Flegenheimer et al., 2003; Suárez, 2017). Asimismo, sería importante agregar análisis geoquímicos de roca total que permitan una comparación más precisa entre las materias primas y las áreas de procedencia. En la actualidad, no disponemos de datos analíticos de la composición química de las muestras estudiadas en este trabajo, lo que impide una comparación más precisa con la bibliografía geológica disponible.

En cuanto al basalto/andesita, su procedencia también puede evaluarse en dirección noreste, hacia Corrientes y Entre Ríos, en la Formación Serra Geral con la que presentan algunas similitudes mineralógicas y texturales (e.g., Madsen et al., 2018). En esa misma zona, se registraron artefactos diagnósticos

de las poblaciones tempranas, incluyendo PCP, puntas Pay Paso y litos discoidales (Capeletti, 2011; Castro y Terranova, 2015). Basaltos con similares características afloran también en diques toleíticos que intruyen el basamento cristalino del sistema serrano de Tandilia y que, en algunos sectores, incluso, se asocian a metadacitas similares a las del cerro El Quebracho (Martínez et al., 2020). Estos diques toleíticos fueron identificados, por ejemplo, en la sierra de Tandileufú, Sierra del Tigre y Sierra Alta de Vela (e.g., Dalla Salda et al., 2006; Lajoinie et al., 2014), a unos 80 km de los sitios. En cuanto a las fuentes de rodados de la costa atlántica, por las características macro y microscópicas de los basaltos/andesitas identificados en los sitios de nuestra área, el tamaño de algunos de los instrumentos y la ausencia de corteza característica de los rodados costeros, descartamos esta procedencia para los basaltos analizados aquí. Debido a la presencia de otras rocas de la Sierra del Tigre, como diabasas, que fueron utilizadas, por ejemplo, como percutores o, en momentos tardíos, en la confección de bolas de boleadora (Vecchi, 2016; Colombo y Weitzel, 2023), nos inclinamos por su procedencia en las sierras cercanas a Tandil para el basalto/andesita presente en los sitios.

Respecto a las determinaciones de rocas mediante cortes delgados sobre artefactos arqueológicos de sitios tempranos pampeanos, se destacan dos de los trabajos ya mencionados. En ellos también se presentan determinaciones de riolitas y basaltos (Valverde, 2002; Barros et al., 2022), aunque no encontramos similitudes microscópicas con las que presentamos aquí. El hecho de contar con identificaciones de rocas similares en los distintos sitios (i.e., basalto, riolita, andesita, dacita) pero con las cuales no se pudieron establecer similitudes a través de su estudio petrográfico, plantea interrogantes metodológicos e interpretativos a considerar en este tipo de estudios en nuestra disciplina. Entre los primeros, por ejemplo, la variabilidad intra e inter fuentes, que requeriría estudiar numerosas muestras geológicas (¿es por eso que no podemos correlacionarla con las muestras de otros sitios o fuentes?); el nivel de detalle de los datos publicados y las diferencias entre distintas publicaciones (¿es la falta de especificidad lo que dificulta nuestras correlaciones?); y la comunicación interdisciplinar (la diferencia de escala, intereses y objetivos entre geología y arqueología). Entre los segundos, y relacionados con las dificultades previas, nos preguntamos cuántas de nuestras asignaciones de

procedencia de fuentes se ven influidas por el consenso académico o la tradición cuando no tenemos suficiente información.

Desde una perspectiva espacial, consideramos a los paisajes arqueológicos como una red de lugares socialmente construidos que se relacionan, por ejemplo, a partir de las evidencias materiales de las prácticas humanas registradas en ellos (Ingold, 2000; Thomas 2001; Nyland, 2017). Estas relaciones entre diferentes lugares arqueológicos, próximos o distantes, y sus implicancias en torno al establecimiento de redes sociales refieren a los movimientos de personas y de objetos entre uno y otro. Al considerar los entramados espaciales de estas sociedades pampeanas tempranas, un tema abordado frecuentemente es la movilidad de los grupos relacionada con la obtención de OGSB, la roca más representada en los contextos tempranos de la región. Los grupos que habitaron la microrregión centro-este debieron visitar regularmente los afloramientos del centro de Tandilia, en Barker y La Numancia, donde hay una extensa área de canteras arqueológicas, recorriendo entre 40 y 60 km hacia el oeste-noroeste (Bayón et al., 2006; Mazzia, 2010-2011; Flegenheimer et al., 2015; Colombo y Weitzel, 2023). Se ha planteado que este abastecimiento de rocas, considerado de distancia local, a uno o dos días de camino, habría implicado partidas especiales para adquirir el recurso (Bayón y Flegenheimer, 2004; Colombo, 2013). Recientemente, se encontró una cantera de ortocuarcitas en el sector noroccidental de las sierras de Tandilia (Barros et al., 2021) a unos 150-180 km de los sitios. En esa misma zona de las sierras, hay importantes afloramientos y canteras de ftanita (Barros y Messineo, 2004), por lo que es posible que los recorridos también las hayan incluido, lo que implicaría movimientos a largas distancias. La adquisición de cuarzo, en el Arroyo El Diamante, a 60 km, pudo realizarse en el marco de los mismos recorridos a lo largo de las sierras, posiblemente mediante salidas especiales o como parte de los movimientos dentro de sus entramados espaciales (Flegenheimer et al., 1996; Bayón et al., 2006). El abastecimiento de dolomía silicificada, con canteras identificadas en San Manuel, a unos 25-30 km de algunos sitios y en las inmediaciones de AED1 implicó distancias más cortas, en algunos casos inmediatas (Flegenheimer et al., 1996; Pupio, 1996; Weitzel et al., 2025). Además, en el centro-este de Tandilia se registra un uso menos frecuente de materias primas inmediatamente disponibles o disponibles en cercanías de los sitios, como

las ortocuarcitas de la formación Balcarce (OFB), cuarzo de grano grueso y, posiblemente, algunas de las ftanitas (Bayón et al., 2006; Mazzia, 2013b; Flegenheimer et al., 2015).

Las calizas silicificadas (silcretas), identificadas también a partir de estudios petrográficos en artefactos arqueológicos de CoSC y en muestras de afloramientos en Uruguay, permitieron inferir una escala espacialmente más amplia en los movimientos de los grupos, ya que se pudo delimitar su procedencia a la Formación Queguay que aflora actualmente en Entre Ríos y en Uruguay, marcando recorridos de 400-600 km hacia el noreste (Flegenheimer et al., 2003). Grandes bifaces, PCP y desechos de talla de esta roca están presentes en CoSC y CoSA1, LCH1 y LCH3, y AED1. Otra red de circulación de larga distancia se extendería unos 300 km hacia el sudoeste, a partir del registro de lascas de metacuarcita, que procedería de Ventania, en LCH3, Cueva Zoro (CZ) y CoSC (Flegenheimer y Bayón, 2000; Bayón et al., 2006; Mazzia, 2013b).

En función de la nueva información brindada por los resultados presentados, destacamos, particularmente, los movimientos de pequeña escala que podrían delinearse en el marco de recorridos cotidianos. Estos se pueden inferir a partir de la metariodacita (y posiblemente también la andesita cuarzosa) cuya fuente se ubica a unos 20 km hacia el norte, en cerro El Quebracho (Figura 5). El uso de estas rocas no habría formado parte de salidas específicas para aprovisionarse de rocas, sino que, probablemente, se recolectaron de manera ocasional durante recorridos con otros fines. Por ejemplo, en el trayecto posible entre cerro El Sombrero y cerro El Quebracho se encuentra el curso del arroyo El Verano y, para algunos de los sitios aquí estudiados, los análisis de sustancias grasas de artefactos líticos mediante cromatografía de gases, señalaron, por ejemplo, el procesamiento de animales de agua dulce, propios de los cursos de agua de la zona (Mazzia, 2013b; Mazzia y Flegenheimer, 2021).

A partir de las posibles fuentes de las demás rocas, también se destacan otras distancias recorridas durante el Pleistoceno final, que pudieron ser de entre 80 y 500 km. La riolita alcalina sobresale por su composición inusual y sus posibles procedencias señalan como eventuales recorridos uno, que ha sido sostenido tradicionalmente en la arqueología pampeana, que implica cerca de 300 km al sudeste, en Ventania y, el segundo, unos

500 km al sudoeste en las sierras de Lihuel Calel. El tercero, que hasta el momento presenta ciertas similitudes en las características mineralógicas, implica más de 500 km hacia el noreste, en Uruguay; aunque las evidencias en este sentido son débiles (Figura 5). Para todos los casos, es necesario realizar estudios geoquímicos de roca total y análisis químicos en los cristales de anfíbol para ajustar las características litológicas y mineralógicas de estas riolitas y reevaluar así las procedencias propuestas. Si bien no se cuenta con información suficiente que permita confirmar o descartar alguna de estas posibilidades, es importante tener en cuenta que todas representan movimientos a lugares distantes de entre 300 y 600 km.

Para los basaltos/andesitas, los más frecuentes en todos los sitios, se considera que su procedencia más probable sea en el mismo sistema serrano, en las sierras de Tandil y Azul, distante unos 80 km; aunque la Formación Serra Geral, a más de 500 km en dirección noreste, también pudo encontrarse en las rutas ya mencionadas de los cazadores-recolectores pleistocénicos. La presencia de las tres raederas de gran tamaño confeccionadas sobre esta roca, halladas en tres sitios diferentes, genera interrogantes respecto a la motivación que guio la elección de esta roca y al tipo de prácticas en las que estuvieron implicadas. Bien podría tratarse de una situación circunstancial o podría tener causas funcionales. En el caso del azar, pudieron ser instrumentos que se confeccionaron oportunísticamente o por una necesidad inmediata, mientras realizaban tareas cerca de los afloramientos. Esto no explicaría, necesariamente, su presencia en tres sitios diferentes. En el caso de la razón funcional, si bien no se realizaron experimentaciones con esta materia prima, ni análisis funcionales de base microscópica, esta roca no permite formatizar bordes filosos, especialmente al compararlos con los filos de otras rocas más frecuentes -y cercanas- en los sitios. Solo nos queda destacarlas como objetos singulares, que comparten morfología y tamaño, confeccionados sobre una materia prima no disponible localmente, y que se diferencian notablemente del resto del conjunto de los sitios en los que fueron hallados.

CONSIDERACIONES FINALES

A partir del abordaje interdisciplinar realizado sobre muestras de materias primas líticas minoritarias en los conjuntos artefactuales tempranos del centro-este de Tandilia, nos interesa destacar dos

temas. Por un lado, la recurrencia y variedad en la elección de rocas diferentes a las usadas con mayor frecuencia en el pasado y las distancias recorridas para obtenerlas; y, por otro lado, la potencialidad y las limitaciones de su estudio en el presente.

En el entramado espacial que pudimos delinear al conectar los sitios arqueológicos estudiados con las potenciales áreas de abastecimiento identificadas, resaltamos la inferencia de diferentes escalas en la circulación de rocas. Los resultados sugieren, como se ha propuesto anteriormente, posibles recorridos de largas distancias, hacia el sudoeste y el noreste, que realizaron los grupos que habitaron la zona durante el Pleistoceno final, prácticas de movilidad ya conocidas para las poblaciones tempranas (Flegenheimer y Bayón, 2000; Flegenheimer et al., 2003; Mazzia, 2010-2011, 2013b; Borrero, 2015; Mazzia y Flegenheimer, 2016; Suárez, 2017). Pero, también, dan cuenta de los circuitos de movilidad de pequeña escala que remiten a una dinámica más cotidiana de los grupos y a sus prácticas diarias. Resta aún continuar con la identificación de otras litologías y abordar el estudio de las cadenas operativas de las rocas minoritarias.

En cuanto a la metodología y al trabajo interdisciplinar, no son nuevas las diferencias de escala e intereses entre la geología y la arqueología, que muchas veces se traducen en diversas dificultades para la interpretación arqueológica (e.g., Hughes y Smith, 1993; Bayón et al., 1999; Flegenheimer y Zárate, 2024). Una de ellas se relaciona con las posibilidades de ubicar potenciales fuentes de las rocas identificadas; principalmente, por la gran disparidad que existe en las formas de publicar los datos, con niveles de detalle sumamente variables, tanto de muestras arqueológicas como geológicas. Esta situación hace que no siempre se encuentre disponible la información suficiente al momento de comparar. A esto puede sumarse que ciertos detalles de las muestras que resultan significativos en abordajes arqueológicos no lo son desde una perspectiva meramente geológica y viceversa.

Queda en evidencia la necesidad de contar con una litoteca digitalizada de acceso público y la elaboración de estándares consensuados de publicación, guiados por objetivos de investigación arqueológicos. Idealmente, esta litoteca debería conformarse en un repositorio digital y colaborativo (Arislur et al., 2020; Izeta y Cattáneo, 2023), que presente no solo las descripciones estandarizadas de las litologías, sino también fotos de calidad

representativas de las texturas y características de los minerales en las muestras descritas. La experiencia de este trabajo y los traspiés que se presentaron durante el proceso resaltan la importancia de recuperar esta propuesta y buscar los medios, aunando esfuerzos, con el objetivo de generar una base de datos amplia que contribuya al avance del conocimiento del entramado espacial de la gente y sus rocas en momentos tempranos.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a Nora Flegenheimer por su acompañamiento constante y por contestar preguntas incansablemente. Este trabajo contó con el apoyo de PICT 2019-1258 y PIP 0601. Agradecemos a quienes evaluaron el manuscrito por sus comentarios y sugerencias que ayudaron a mejorar el trabajo.

REFERENCIAS CITADAS

- Arislur, S., Pazzi, F., Mazzia, N. y Flegenheimer, N. (2020). Materias primas en la Región Pampeana bonaerense: panorama actual y convocatoria a un trabajo colectivo. *Revista Del Museo De Antropología*, 13(1), 289-298. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n1.23915>
- Barros, P. y Messineo, P. (2004). Identificación y aprovisionamiento de ftanita o chert en la cuenca superior del Arroyo Tapalqué (Olavarría, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Atacameños*, 28, 87-103. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432004002800008>
- Barros, M., Álvarez, M., Kaufmann, C., Gómez-Peral, L., Rafuse, D. y Politis, G. (2021). Una nueva cantera de cuarcita en el extremo occidental de Tandilia. En C. A. Quintana, M. C. Álvarez, G. F. Bonnat, D. L. Mazzanti, M. P. Barros, V. Puente y M. Bonomo (Comps.), *IX Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina: libro de resúmenes* (p. 139). UNMDP.
- Barros, M., Blasi, A. y Politis, G. (2022). Análisis de los artefactos líticos del sitio Arroyo Seco 2 (Área Interserrana Bonaerense, Argentina). Identificación petrográfica y posibles fuentes de aprovisionamiento. *Arqueología*, 28(2), 9985. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t28.n2.9985>
- Bayón, C. y Flegenheimer, N. (2004). Cambio de planes a través del tiempo para el traslado de roca en la pampa bonaerense. *Estudios atacameños*, 28, 59-70. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432004002800006>
- Bayón, C., Flegenheimer, N. y Pupio, A. (2006). Planes sociales para el abastecimiento y traslado de roca en la Pampa Bonaerense en el Holoceno temprano y tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 31, 19-45.
- Bayón, C., Flegenheimer, N., Valente, M. y Pupio, A. (1999). Dime cómo eres y te diré de dónde vienes: procedencia de rocas cuarcíticas en la Región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 24, 187-217.
- Berón, M. (2006). Base regional de recursos minerales en el occidente pampeano: Procedencia y estrategias de aprovisionamiento. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 31, 47-88.
- Berón, M. y Carrera Aizpitarte, M. (2023). Indicadores de poblamiento inicial en paisajes semidesérticos de la Pampa Occidental (Argentina). *Latin American Antiquity*, 35(4), 965-982. <https://doi.org/10.1017/laq.2023.47>
- Boivin, N. (2004). From veneration to exploitation. Human engagement with the mineral world. En N. Boivin y M. A. Owoc (Eds.), *Soils, stones and symbols. Cultural perceptions of the mineral world* (pp. 1-30). UCL Press.
- Bonnat, G. F. (2019). Raw-material Procurement and Landscape Use during the Pleistocene/Holocene Transition in the Eastern Tandilia Range (Buenos Aires, Argentina). *PaleoAmerica*, 5(1), 62-72. <https://doi.org/10.1080/20555563.2018.1564962>
- Bonnat, G. F. (2024). Lithic Procurement, Mobility, and Social Interaction in Early Hunter-Gatherer Societies (~12,000 Cal. Years BP) in the Humid Pampas Sub-region, Buenos Aires, Argentina. En G. F., Bonnat, M. C., Álvarez, D. L., Mazzanti, M. P., Barros, M., Bonomo y V. Puente (Eds.), *Current Research in Archaeology of South American Pampas* (pp. 129-165). Springer.
- Bonnat, G. F. y Roquet, M. B. (2025). Identificación petrográfica y diversidad de recursos líticos utilizados durante el Pleistoceno tardío y Holoceno temprano en Tandilia oriental, Buenos Aires, Argentina. En A. Banegas, M. S. Goye, J. Gómez Otero, M. E. Prieto, E. Micozzi, H. Hammond, ... R. González Dubox (Comps.), *Libro de resúmenes 3° CAELA* (p. 17). CONICET-IDEAUS.
- Bonomo, M. (2004). *Ocupaciones humanas en el litoral marítimo. Un enfoque arqueológico* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata, Argentina].
- Borrero, L. A. (2015). Moving: Hunter-gatherers and the cultural geography of South America. *Quaternary International*, 363, 126-133. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.03.011>

- Bossi, J. (1966). *Geología del Uruguay*.
Publicaciones de la Universidad de la República.
- Capeletti, L. (2011). Primer hallazgo de una punta de proyectil "cola de pescado" en la provincia de Entre Ríos. *Revista del Museo de La Plata*, 12(86), 66-67.
- Caple, C. (2006). *Objects. Reluctant witnesses to the past*. Routledge.
- Carrera Aizpitarte, M., Berón, M. y Blasi, A. (2015). Study of siliceous outcrops of Meseta del Fresco, La Pampa, Argentina. *Quaternary International*, 375, 27-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.11.061>
- Castro, J. y Terranova, E. (2015). Indicadores Paleoindios En La Provincia De Entre Ríos (Argentina). *Comechingonia*, 19(1), 183-190.
- Catella, L. (2014). *Movilidad y Utilización del Ambiente en Poblaciones Cazadoras-Recolectoras del Sur de la Región Pampeana: La cuenca del Arroyo Chasicó como Caso de Estudio* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata, Argentina].
- Catella, L., Manassero, M., Moirano, J. y Oliva, F. (2013). Nuevos aportes al estudio del aprovisionamiento de cuarcita en la Región Pampeana, Argentina. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano Series Especiales*, 1(2), 200-215.
- Charles, D., Van Nest, J. y Buikstra, J. (2004). From the Earth. En N. Boivin y M. A. Owoc (Eds.), *Soils, stones and symbols. Cultural perceptions of the mineral world* (pp. 43-70). UCL Press.
- Church, T. (1994). *Lithic Resource Studies: A Sourcebook for the Archaeologists*. University of Tulsa.
- Clarkson, C. (2016). Lithics and Landscape Archaeology. En B. David y J. Thomas (Eds.), *Handbook of Landscape Archaeology* (pp. 490-501). Routledge.
- Colombo, M. (2013). *Los cazadores recolectores pampeanos y sus rocas. La obtención de materias primas líticas vista desde las canteras arqueológicas del centro de Tandilia* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata, Argentina].
- Colombo, M. y Weitzel, C. (2023). Primeras investigaciones en el sitio El Picadero (La Numancia, Tandil, Región Pampeana). *Comechingonia*, 27(3), 195-217.
- Dalla Salda, L., Spalletti, L., Poiré, D., De Barrio, R., Echeveste, H. y Benialgo, A., (2006). *Tandilia. Correlación Geológica*, 21(1), 17-46.
- Dowd, A. y Trubitt, M. (2024). *Extracting Stone. The archaeology of quarry landscapes*. Oxbow books.
- Flegenheimer, N. y Bayón, C. (2000). New evidence for early occupations in the Argentine Pampas, Los Helechos site. *Current Research in the Pleistocene*, 17, 24-26.
- Flegenheimer, N., Bayón, C., Valente, M., Baeza, J. y Femenías, J. (2003). Long Distance Tool Stone Transport in the Argentine Pampas. *Quaternary International*, 109-110, 49-64. [https://doi.org/10.1016/S1040-6182\(02\)00202-1](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(02)00202-1)
- Flegenheimer, N., Kain, S., Zárate, M. y Barna, A. (1996). Aprovisionamiento de cuarcitas en Tandilia, las canteras del Arroyo Diamante. *Arqueología*, 6, 117-137.
- Flegenheimer, N., Mazzia, N. y Weitzel, C. (2015). Landscape and rocks in the central- east portion of the Tandilia range (Buenos Aires province). *PaleoAmerica*, 1(2), 163-180. <https://doi.org/10.1179/2055556315Z.00000000017>
- Flegenheimer, N. y Zárate, M. (2024). Un recorrido hacia la interdisciplina, la geoarqueología en Tandilia. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales*, 11(1), 8-20.
- Goldstein, S. (2018). Picking up The Pieces: Reconstructing Lithic Production Strategies at a Late Holocene Obsidian Quarry in Southern Kenya. *Journal of Field Archaeology*, 43(2), 85-101. <https://doi.org/10.1080/00934690.2018.1426958>
- González, I., Frère, M. y Vigna, M. (2009). Distribución del material lítico en la cuenca del río Salado, provincia de Buenos Aires (Argentina). En L. Beovide, C. Erchini y G. Figueiro (Eds.), *La arqueología como profesión: los primeros 30 años* (pp. 155-168). Asociación Uruguaya de Arqueología.
- Gregori, D. A., López, V. L. y Grecco, L. E. (2005). A Late Proterozoic–Early Paleozoic magmatic cycle in Sierra de la Ventana, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 19(2), 155-171. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2004.10.007>
- Heider, G. y Demichelis, A. (2015). Loma de los Pedernales, a local raw material source in the North of Pampa Seca, Argentina. *Quaternary International*, 375, 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.02.059>
- Hughes, R. y Smith, R. (1993). Archaeology, geology, and geochemistry in obsidian provenance studies. *Geological Society of America*, 283, 79-91.
- Iacumin, M., Piccirillo, E., Girardi, V., Teixeira, W., Bellieni, G., Echeveste, H.,... Ribot, A. (2001). Early Proterozoic calc-alkaline and middle

- Proterozoic tholeiitic dike swarms from central-eastern Argentina: petrology, geochemistry, Sr–Nd isotopes and tectonic implications. *Journal of Petrology*, 42(11), 2109-2143.
- Ingold, T. (2000). *The perception of the Environment. Essays on livelihood, dwelling and skill*. Routledge.
- Izeta, A. y Cattáneo, R. (2023). Dossier: Arqueología Digital, repositorios, protocolos y casos de aplicación. *Revista Del Museo De Antropología*, 16(3), 341-344. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v16.n2.43792>
- Jones, A. (2007). *Memory and material culture*. Cambridge University Press.
- Lajoinie, M., Etcheverry, R., Lanfranchini, M. y Cábana, M. (2014). Geología, geoquímica y génesis de diques proterozoicos del área de San Miguel, Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 71(3), 404-415.
- Le Maitre, R., Streckeisen, A., Zanettin, B., Le Bas, M., Bonin, B., Bateman, ... Woolley, A. (2002). *Igneous Rocks – A Classification and Glossary Terms. Recommendations of the International Union of Geological Sciences (IUGS) Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks*. Cambridge University Press.
- Llambías, E. (1972). Las ignimbritas de las Sierras de Lihuel Calel, Provincia de La Pampa. *Actas del 5° Congreso Geológico Argentino*, 4, 55-67.
- Madsen, L., Marfil, S. y Maiza, P. (2018). Geoquímica y petrografía de los basaltos de la Formación Serra Geral de las provincias de Corrientes y Entre Ríos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 75(4), 559-571.
- Martínez, J., Massonne, H., Dristas, J., Opitz, J. y Angeletti, M. (2020). Paleoproterozoic metamorphosed calc-alkaline dikes of the southwestern Río de la Plata craton, Tandilia belt of Argentina, record a prograde high-pressure, medium-temperature evolution. *Journal of South American Earth Sciences*, 101, 102595.
- Martínez, G. y Santos Valero, F. (2020). Petrographic Thin Sections and Exotic Rocks Provenience Among Hunter–Gatherer Societies in the Eastern Pampa–Patagonia Transition (Lower Basin of the Colorado River, Argentina). *Archaeometry*, 62(3), 493-505. <https://doi.org/10.1111/arc.12536>
- Matarresse, A. y Poiré, D. (2009). Rocas para moler: análisis de procedencia de materias primas líticas para artefactos de molienda (área Interserrana Bonaerense). *Intersecciones en Antropología*, 10, 121-140.
- Mazzanti, D., Martínez, G. y Quintana, C. (2012). Early Settlements in Eastern Tandilia, Buenos Aires Province, Argentina: Archaeological Contexts and Site Formation Processes. En L., Miotti, M., Salemme, N., Flegenheimer y T. Goebel (Eds.), *Southbound. Late Pleistocene Peopling of Latin America* (pp. 99-103). A&M University.
- Mazzia, N. (2010-2011). *Lugares y paisajes de cazadores recolectores en la pampa bonaerense: cambios y continuidades durante el Pleistoceno final-Holoceno* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina].
- Mazzia, N. (2013a). Lugares y paisajes de cazadores recolectores pampeanos: una propuesta para su estudio. *Revista del Museo de La Plata, Sección Antropología*, 13, 233–253.
- Mazzia, N. (2013b). Cueva Zoro: nuevas evidencias sobre pobladores tempranos en el sector centro oriental de Tandilia. *Intersecciones en Antropología*, 14, 93-106.
- Mazzia, N. y Flegenheimer, N. (2016). Recursos líticos y recursos orgánicos, una propuesta acerca del traslado de grupos tempranos en las Pampas Argentinas. En J. Jiménez Lopez, C. Serrano Sánchez, B. Valle Canales, F. Aguilar Arellano y A. González González (Eds.), *El poblamiento Temprano en América* 6 (pp. 225-242). UNAM, INAH, Museo del Desierto.
- Mazzia, N. y Flegenheimer, N. (2021). Recursos orgánicos y objetos arqueológicos en la localidad Cerro La China: ilaciones a partir de las sustancias grasas. *Arqueología*, 27(2), 63-90. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t27.n2.7711>
- Mazzia, N., Weitzel, C. y Gargiulo, F. (2023). Análisis de materias primas líticas poco frecuentes y entramados espaciales en momentos tempranos. En M. Núñez Camelino, C. Barboza, C. Píccoli, V. Roca y C. Scabuzzo (Eds.), *Libro de resúmenes XXI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (pp. 667-668). UNNE.
- Melchor, R. y Casadío, S. (2000). *Hoja Geológica 3766-III, La Reforma. Provincia de La Pampa* (Boletín 295). Servicio Geológico Minero Argentino.
- Messineo, P. (2008). *Investigaciones arqueológicas en la cuenca superior del Arroyo Tapalqué (partidos de Olavarría y Benito Juárez, provincia de Buenos Aires)* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata, Argentina].
- Messineo, P., Barros, P., Poiré, D. y Gómez Peral, L. (2004). Características litológicas de los niveles de chert o ftanitas en las Sierras Bayas (partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires). En G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (Eds.), *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana*.

- Perspectivas Teóricas, Metodológicas, Analíticas y Casos de Estudio* (pp. 307-319). FACS-UNICEN.
- Munsell Color. (2009). *Geological Rock-color Chart*. Geological Society of America.
- Nyland, A. (2017). Materialised taskscapes? Mesolithic lithic procurement in Southern Norway. En U. Rajala y P. Mills (Eds.), *Forms of Dwelling: 20 Years of Taskscapes in Archaeology* (pp. 125-150). Oxbow books.
- Ormazábal, P. (1999). Lumb: un sitio de aprovisionamiento de materia prima lítica para elementos de molienda. En Diez Marín, C. (Ed.), *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología* (pp. 156-164). Universidad Nacional de La Plata.
- Preciozzi, F., Spoturno, J., Heinzen, W., Rossi, P. y Huelmo, A. (1985). Carta Geológica de la República Oriental del Uruguay [1:500.000]. DINAMIGE. <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/publicaciones/carta-geologica-del-uruguay-escala-1500000>
- Pupio, A. (1996). Resultados preliminares del sitio cantera-taller La Liebre. En *Actas de las II Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales* (pp. 191-194). Centro de Estudios en Ciencias Sociales y Naturales.
- Rapela, C., Pankhurst, R., Fanning, C. y Grecco, L. (2003). Basement evolution of the Sierra de la Ventana Fold Belt: New evidence for Cambrian continental rifting along the southern margin of Gondwana. *Journal of the Geological Society*, 160(4), 613-628.
- Rossi, P. (1986). *Informe sobre anomalías del área de Alferez. División Geología aplicada*. Dirección Nacional de Minería y Geología.
- Scarre, C. (2004). Choosing Stones, Remembering Places. Geology and Intention in the Megalithic Monuments of Western Europe. En N. Boivin y M. A. Owoc (Eds.), *Soils, stones and symbols. Cultural perceptions of the mineral world* (pp. 187-202). UCL Press.
- Streckeisen, A. (1978). Classification and nomenclature of volcanic rocks, lamprophyres, carbonatites and melilitic rocks. Recommendations and suggestions. *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, 134, 1-14.
- Suárez, R. (2017). The human colonization of the Southeast Plains of South America: Climatic conditions, technological innovations and the peopling of Uruguay and south of Brazil. *Quaternary International*, 431, 181-193. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.018>
- Suárez, R. y Barceló, F. (2024). Mobility and raw material procurement by Fishtail people in Uruguay: Evaluation of silcrete long distance transport between campsites and outcrops during the late Pleistocene (ca. 12,900–12,250 cal BP). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 53, 104338. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2023.104338>
- Thomas, J. (2001) Archaeology of place and landscapes. En I. Hodder (Ed.), *Archaeological theory today* (pp. 165-186). Blackwell.
- Valverde, F. (2002). Variabilidad de recursos líticos en dos sitios Paleoindios de las Sierras de Tandilia Oriental, Provincia de Buenos Aires En D., Mazzanti, M. Berón y F. Oliva (Eds.), *Del mar a los salitres. Diez mil años de historia pampeana en el umbral del tercer milenio* (pp. 281-297). UNMDP/LARBO.
- Vecchi, R. (2016). Materias primas líticas de bolas de boleadora del sector bonaerense de la región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 41(1), 191-215.
- Warr, L. (2021). IMA–CNMNC approved mineral symbols. *Mineralogical Magazine*, 85, 291-320.
- Weitzel, C., Rodríguez, M., Pazzi, F. y Colombo, M. (2025). A New Early Site in Central-East Tandilia, Argentina: Initial Research at Alero El Destino 1. *PaleoAmerica*, 11(1), 69-73. <https://doi.org/10.1080/20555563.2025.2460862>

