

# Procesos de formación del registro arqueológico en el sistema fluvial Diamante-Desaguadero-Salado. Primeros resultados

## Formation Processes of the Archaeological Record in the Diamante–Desaguadero–Salado Fluvial System: Preliminary Results

 <https://doi.org/10.48162/rev.46.040>

### Clara Otaola

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Nacional de Cuyo  
Facultad de Filosofía y Letras  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Tecnológica Nacional  
Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente  
Argentina  
[cotaola@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:cotaola@mendoza-conicet.gob.ar)

 <https://orcid.org/0000-0001-9469-2463>

### Darío Soria

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional San Rafael  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Tecnológica Nacional  
Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente  
Argentina  
[dsoria@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:dsoria@mendoza-conicet.gob.ar)

 <https://orcid.org/0000-0001-5313-6292>

### Fernando Franchetti

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Nacional de Cuyo  
Facultad de Filosofía y Letras  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Tecnológica Nacional  
Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente  
Argentina  
[franchetti@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:franchetti@mendoza-conicet.gob.ar)

 <https://orcid.org/0000-0001-6519-3163>

### Alfonsina Tripaldi

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de  
Buenos Aires  
Argentina  
[alfotripaldi@gmail.com](mailto:alfotripaldi@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-0976-0095>

### Fiamma Guillén Fernández

Universidad Nacional de Cuyo  
Facultad de Filosofía y Letras  
Argentina  
[fiammaguillen2@gmail.com](mailto:fiammaguillen2@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0002-5659-9027>

### Miguel Giardina

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Nacional de Cuyo  
Facultad de Filosofía y Letras  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Tecnológica Nacional  
Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente  
Argentina  
[mgiardina@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:mgiardina@mendoza-conicet.gob.ar)

 <https://orcid.org/0000-0001-9637-2252>

### Guillermo Heider

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento de Geología  
Argentina

[guillermoheider@gmail.com](mailto:guillermoheider@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-5794-207X>

### Nicolás Guardia

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad Nacional de Cuyo  
Facultad de Filosofía y Letras  
Instituto de Arqueología y Etnología  
Municipalidad de Mendoza  
Centro de Investigaciones Ruinas de San Francisco, Área  
Fundacional  
Argentina

[guardianicolasm@gmail.com](mailto:guardianicolasm@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0009-6399-5504>

## RESUMEN

En este trabajo presentamos los resultados de la prueba piloto del muestreo sistemático en la cuenca distal del río Diamante, en su desembocadura en el sistema fluvial Desaguadero-Salado. Se analizan los distintos elementos del paisaje y su relación con la presencia de registro arqueológico. Se observan también las relaciones entre registro de precipitaciones y caudales del río para indagar acerca de la potencialidad de este indicador para predecir desbordes de río y su impacto en la preservación del registro arqueológico. Durante las prospecciones realizadas, hemos logrado detectar que el registro arqueológico se encuentra asociado de manera recurrente a sectores desmontados, elevados, en los que predominan sedimentos eólicos. En cuanto a los hallazgos arqueológicos recuperados en los sitios excavados, se observaron diferencias significativas en la distribución de los mismos a lo largo de la estratigrafía. A partir de los resultados obtenidos, proponemos un tipo de muestreo arqueológico de superficie diferente al utilizado en trabajos de campo previos.

**Palabras clave:** arqueología distribucional, geomorfología, diseño de muestreo, procesos de formación de sitios

## ABSTRACT

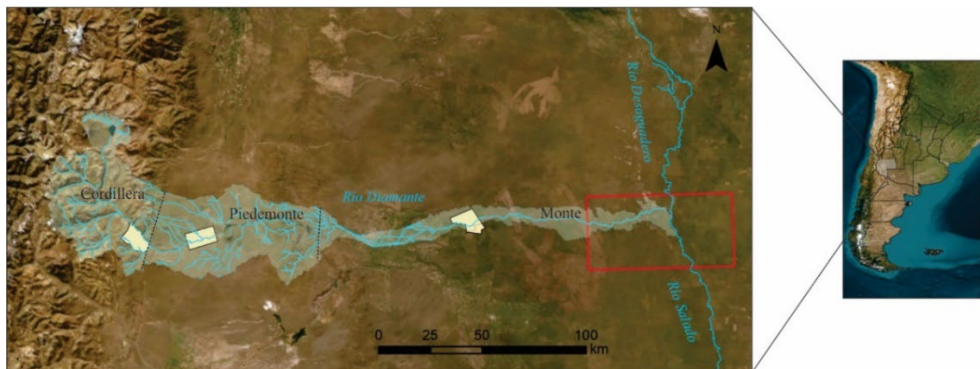
In this article, we present the results of the preliminary results from systematic sampling in the distal basin of the Diamante River, at the mouth of the Desaguadero-Salado fluvial system. We evaluate the various landscape elements and their relationship with the archaeological record. We also track the relationships between rainfall records and river flows to investigate the potential of this indicator to predict river overflows and their impact on the preservation of the archaeological record. During the surveys, we noticed that the archaeological record is usually associated with areas with cleared vegetation,

elevated areas, and areas dominated by aeolian sediments. As for the archaeological findings recovered from excavated sites, significant differences were observed in their distribution along the stratigraphy. Based on these results, we propose a different type of survey sampling from that used in previous fieldwork.

**Keywords.** Distributional archaeology, geomorphology, sampling design, site formation processes

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos ocho años, se han desarrollado investigaciones arqueológicas sistemáticas en la cuenca media y superior del río Diamante, sur de la provincia de Mendoza. Desde una perspectiva biogeográfica, se elaboró un diseño de investigación que contempló estudios de arqueología distribucional con muestreos sistemáticos al azar y sondeos estratigráficos dirigidos (Franchetti, 2019, 2022; Otaola et al., 2020, 2023). Como resultado se generó información arqueológica a partir de tres unidades de paisaje a nivel regional: Planicie, Piedemonte y Cordillera (Figura 1). Estos estudios distribucionales señalaron una mayor densidad arqueológica en Piedemonte y Cordillera, con casi nulo registro arqueológico en Planicie. Los resultados de unidades con evidencia de ocupaciones humanas fueron 14% en Cordillera, 25% en Piedemonte; y 0,5 % en Planicie (Franchetti, 2019, 2022).



**Figura 1.** Cuenca hidrográfica del río Diamante. Polígonos amarillos: áreas de 100 km<sup>2</sup> en donde se realizaron los muestreos sistemáticos al azar en las unidades de cordillera, piedemonte y planicie. Polígono rojo: área de estudio propuesta en el presente trabajo. Mapa elaborado en ArcGIS pro.

Una primera hipótesis sobre la escasez de hallazgos arqueológicos en el sector de planicie es que ese espacio haya sido utilizado con menor intensidad y/o de modo

esporádico. La baja disponibilidad de buenas materias primas para la talla y la ausencia de agua permanente pueden haber influido en las condiciones de riesgo para la adaptación de los grupos móviles de pequeña escala (Andrefsky, 1994; Surovell, 2009, Torrence, 1989, Salgán, 2015). Otra hipótesis, es que, en este sector haya menor visibilidad dado la mayor densidad de vegetación de Monte que existe en las planicies. Sin embargo, esta hipótesis fue desestimada al analizar los registros de campo, ya que, de las 400 hectáreas muestreadas, 50% indicaron un predominio de unidades de muestreo con visibilidad buena a muy buena (Franchetti, 2019). Una hipótesis alternativa para el sector de Planicie es que la menor densidad de hallazgos arqueológicos se relacione con los procesos geomorfológicos propios de la cuenca inferior del río Diamante, los cuales, se presume, han actuado como agentes de un significativo retrabajo de los sedimentos, ocultando la evidencia arqueológica. A partir de estos resultados, se realizaron prospecciones asistemáticas y dirigidas en este sector de la cuenca (Figura 1). Durante las mismas, a diferencia del muestreo anterior, pudieron detectarse una gran cantidad de hallazgos arqueológicos pero concentrados en contextos de dunas que cubren planicies fluvio-eólicas o en áreas desmontadas por la traza de los caminos vecinales y rutas provinciales (Otaola et al., 2023). Esto encendió una luz de alerta, y resultó claro que el registro arqueológico no había podido ser detectado con las técnicas implementadas en los trabajos de campo previos y que ése sistema de muestreo no sería eficiente de igual manera en las tres unidades biogeográficas seleccionadas (Cordillera, Piedemonte y Planicie). Por este motivo, se realizó una prueba piloto de muestreo sistemático el cual se aplicó en la desembocadura del río Diamante (Figura 1). El objetivo de este trabajo es mostrar los primeros resultados de este abordaje y presentar un diseño de investigación diferente al realizado previamente. Se consideran las variaciones geomorfológicas propias de este sector de la cuenca en el que intervienen procesos fluviales y eólicos de gran magnitud. A partir de los hallazgos realizados, planteamos un modelo de muestreo sistemático apto para esta zona.

Desde un punto de vista teórico, este trabajo se enmarca en un enfoque de arqueología distribucional (Ebert 1992) en el que se considera que el registro arqueológico se encuentra espacialmente continuo, producto de la continuidad espacial del comportamiento humano pero con variaciones en su densidad (Borrero et al. 1992; Dunnell y Dancey 1983; Foley 1981, Belardi et al. 2021). Sin

embargo, es necesario considerar tanto los procesos culturales como los naturales en la formación del registro arqueológico (Foley 1981) que repercuten en el grado de visibilidad debido a las distintas tasas de depositación y erosión. En este sentido, el análisis geomorfológico de detalle permite diferenciar elementos del paisaje logrando una mejor comprensión de los procesos de transporte, depositación y dinámica local visualizando posibles procesos de formación del registro arqueológico.

Es decir que, la distribución de artefactos puede responder a procesos post depositacionales más que a la actividad humana en el espacio y consecuentemente, la presencia de artefactos puede representar ventanas de visibilidad más que la actividad cultural en sí (Wansneider y Camilli, 1992). En este sentido, en sistemas fluviales como el área de estudio del presente trabajo, la migración de canales o formación de meandros puede afectar al registro arqueológico; la erosión lateral y la agradación sedimentaria puede ocultar la evidencia material (Guccione, 2008; Walker et al., 1997; Waters, 2000; Waters y Kuehn, 1996). Por otro lado, entre los factores para tener en cuenta hay que considerar que las tasas de sedimentación fluvial definen la matriz de acumulación en los sitios arqueológicos y en contextos fluviales y puede haber variaciones en estas tasas dentro de una misma cuenca (Ferring 1986). Por ejemplo, si la depositación de sedimentos es rápida, se observará estructuras sedimentarias bien preservadas, diferenciándose las distintas capas estratigráficas, no habrá desarrollo de suelos, y el registro faunístico estará bien preservado. En cambio, si la tasa de sedimentación es lenta, no se observarán estructuras estratigráficas claras, habrá desarrollo de suelos y el registro arqueofaunístico estará muy deteriorado producto de la prolongada exposición a contextos aéreos (meteorizados) (Ferring, 1986).

## ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio de este trabajo se encuentra en la desembocadura del río Diamante en el río Desaguadero-Salado (Figura 1). La región relevada está incluida en la llanura sanrafaelina (González Díaz, 1972), dominada por depósitos eólicos y fluviales (Tripaldi, 2010). Gran parte de esta llanura se caracteriza por extensos campos de dunas mientras que los depósitos fluviales se restringen a los

ríos permanentes y efímeros que drenan el área (Tripaldi 2010). Este sector del espacio está caracterizada por dunas lineales vegetadas (Pye y Tsoar, 2009), cubiertas por Monte y Espinal. Eventualmente, las zonas de crestas presentan arenas libres de vegetación. En los sectores distales del río Diamante es más frecuente la presencia de dunas lineales, con menor cubierta de vegetación y parcialmente activas.

A lo largo de su trayecto por la llanura sanrafaelina, el río Diamante presenta un diseño predominantemente meandriforme, producto de una muy baja pendiente, y una planicie de inundación angosta (1 a 2 km). En su desembocadura con el sistema fluvial Desaguadero-Salado, el río Diamante genera un lóbulo de inundación terminal, de unos 300 km<sup>2</sup>, formado por una extensa zona de derrames fluviales y paleocauces que interdigitan con dunas eólicas.

Cabe mencionar que, según los documentos históricos hasta el año 1808, el río Diamante confluía con el río Atuel en la localidad de Negro Quemado, a 10 km al sudeste de la actual ciudad de San Rafael. Documentos históricos indican que, por orden del Comandante del Fuerte San Rafael del Diamante, Miguel Telles Meneses, se realizó una desviación del río a un antiguo paleocauce, para facilitar el cruce de los expedicionarios por “*la espantosa travesía*” (Roulet, 2005). Es por ello que, en mapas antiguos el sector de la cuenca del río Diamante que abordaremos en este trabajo figura como *Nuevo Cauce del Diamante* (Lagiglia, 2002).

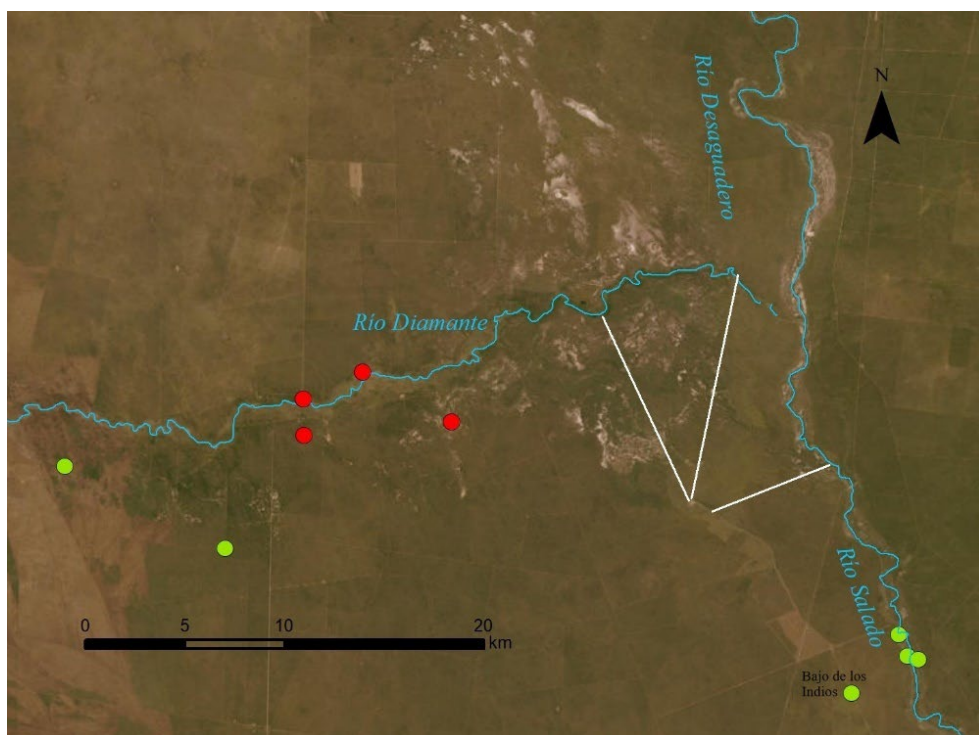
El área de estudio tiene características de ecotono con la provincia fitogeográfica del espinal compartiendo con ésta la presencia de bosques cerrados, los cuales se han relacionado con dinámicas de crecimiento de la vegetación luego de la acción combinada de incendios y ganadería (Medina et al. 2000). El promedio de precipitaciones anuales es de 484 mm, según los registros de los últimos 50 años (1972-2022) de la estancia Media Luna, donde se ubica el área muestreada. Las precipitaciones se concentran en los meses estivales, y se combinan con condiciones templadas. En los lugares donde el río Diamante ha desbordado deja en la superficie del terreno zonas con abundantes sedimentos limos arcillosos, y en periodos de abundantes lluvias se forman barreales, salitrales y bajos inundables (Abraham et al., 2014).

La confluencia de los ríos Diamante y Desaguadero-Salado se caracteriza por un sustrato halófito con dominio de *Neltuma sericantha*, *Aloysia ovalifolia*, *Atriplex argentina*, *A. spgazzinii*, *Heterostachys ritteriana*, *Alleronlfea vaginata*, entre otras especies adaptada a las condiciones de sustratos salinos (Roig et al. 2000). Los antiguos bosques y relictos actuales, conformados por árboles cuyas copas normalmente no se tocan, están constituidos por *Neltuma flexuosa*, que puede alcanzar los 8-10 m de alto (Roig et al. 2000). Otro tipo de vegetación bien representado en las llanuras es la adaptada a sustratos arenosos, psamófila. Los recursos hídricos se limitan a los ríos Diamante, el sistema fluvial Desaguadero-Salado y a algunas pocas lagunas estacionales relacionadas mayormente a meandros abandonados.

## METODOLOGÍA

Ante la problemática planteada de la escasez de evidencia arqueológica en el sector de Planicie en nuestros muestreos sistemáticos al azar y las interpretaciones previas que señalaban comparativamente una baja intensidad de uso humano de este espacio, nos dirigimos a lugares donde pobladores locales señalaron la presencia de materiales arqueológicos. Luego se realizaron prospecciones dirigidas en dos sectores. Uno en las inmediaciones de la localidad de Corral de Lorca y otro en la desembocadura del río Diamante con el Desaguadero-Salado. En estas prospecciones iniciales y asistemáticas, encontramos material arqueológico en sectores con sedimento eólico y sin vegetación (ver puntos color verde en la Figura 2).

Elaboramos un diseño de muestreo que se adaptara a las condiciones del paisaje del área de estudio (Drenan y González Fernández 1966). Dadas las características del terreno, producto de la conjunción entre el tipo y densidad de la cubierta vegetal y la geomorfología local y a partir de los resultados de las prospecciones asistemáticas, consideramos que el plan de muestreo debe realizarse mediante transectas únicamente en los sectores desmontados.

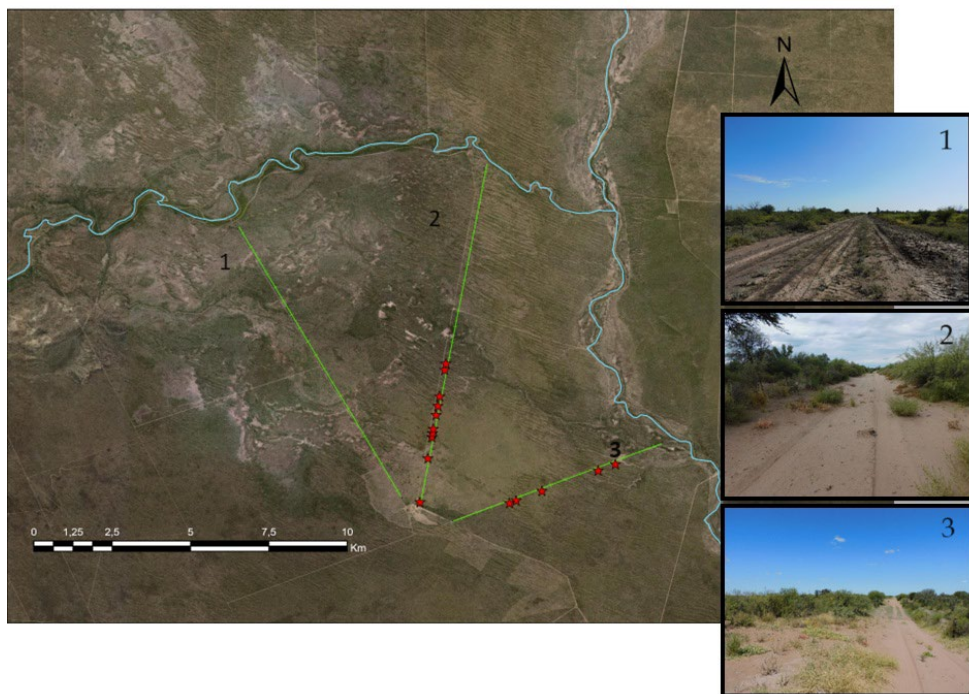


**Figura 2.** Área de estudio. Los círculos señalan los lugares donde se hicieron prospecciones dirigidas. En verde: sitios arqueológicos. En rojo: sitios relevados sin hallazgos arqueológicos. Líneas blancas: transectas sistemáticas. Mapa elaborado en ArcGis pro.

Siguiendo el enfoque de la arqueología distribucional, creamos adecuado un muestreo sistemático en el que las unidades de prospección sean las transectas que recorran las rutas que atraviesan nuestra área de estudio. Antes de continuar con el diseño de muestreo, se realizó una prueba piloto considerando solo una porción del proyecto de investigación mayor, dentro de un área de 150 km<sup>2</sup> en la Estancia Media Luna, localizada en el lóbulo de inundación terminal del río Diamante (Figura 1). En esta instancia, se realizaron tres transectas aprovechando los caminos internos que unen el casco de la estancia con dos puestos y un molino de agua. La selección de estas unidades se basó en que su orientación es perpendicular y paralela a los ríos Diamante y Desaguadero-Salado (Figura 3). La metodología de relevamiento consistió en que dos operadores caminen en forma paralela y en línea recta, observando si se registra material arqueológico en la superficie del terreno. La distancia entre las personas fue de 5 m, siendo el ancho de la transecta de 10 m y abarcó únicamente el sector del suelo modificado por el camino. Cada transecta fue segmentada en unidades de 500 m



de longitud, de modo de poder localizar en qué unidad se hallaron materiales arqueológicos. Adicionalmente se relevó la cobertura vegetal, la pendiente y el tipo de sedimento predominante.



**Figura 3.** Prueba piloto con transectas realizadas (T1; T2; T3). Mapa elaborado en ArcGis pro.

Por otro lado, continuando con la estrategia de muestreo de los otros sectores de la cuenca del río Diamante, combinamos el registro de superficie con el registro en estratigrafía. Se realizaron dos sondeos estratigráficos de 1 m<sup>2</sup> cada uno y la recolección de los materiales arqueológicos en unidades de recolección superficial de 10 m de diámetro en el sitio Bajo de los Indios (Figura 1). Este yacimiento posee una extensión de por lo menos 14.000 m<sup>2</sup> y fue descubierto por los pobladores locales hace por lo menos cuarenta años. El mismo se encuentra atravesado por el camino principal que conecta la estación de trenes Media Luna con el casco de la estancia. Uno de los sondeos mencionados se realizó en el sector de dicho camino (Sondeo A1) y el otro se encuentra separado por 50 m, y se localizó en el interior del monte, a un costado del mencionado camino (Sondeo B1). Las excavaciones se realizaron siguiendo niveles artificiales de 10 cm de espesor y el sedimento extraído fue tamizado en zarandas de 2mm. Por cada nivel

excavado se recuperó un balde de 10 litros con sedimento para realizar flotación para recuperar el registro vegetal.

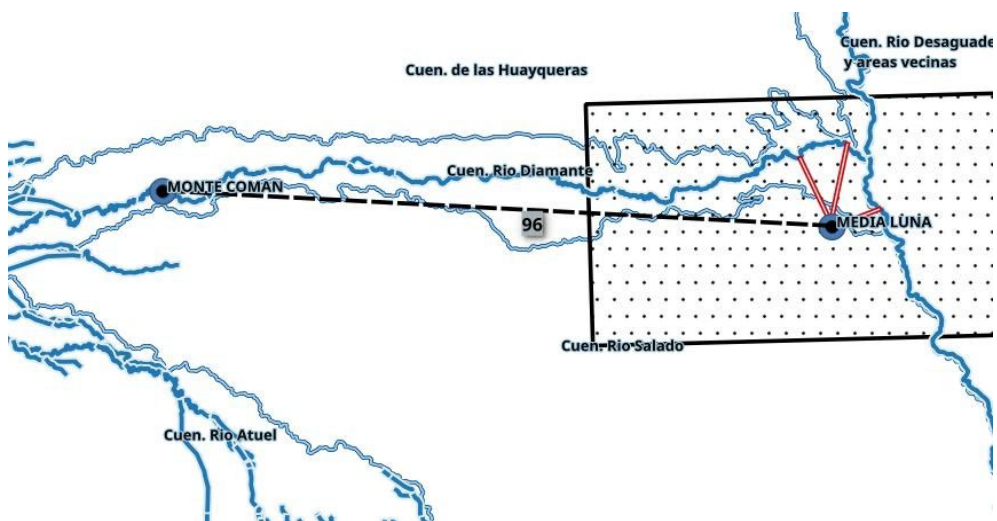
Además del relevamiento arqueológico en el campo, realizamos análisis de densidad de vegetación a través del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). Este se utiliza para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación con base a la medición de la intensidad de la radiación de ciertas bandas del *espectro electromagnético* que la vegetación emite o refleja de la energía solar. Para obtenerlo se opera matemáticamente con las bandas de la imagen seleccionada, siguiendo la expresión Landsat 8 OLI  $NDVI = (5-4)/(5+4)$ . El interés de aplicar esta técnica radica en que el análisis integral del paisaje incorpora la vegetación como un elemento de relevancia que muestra la presión de los procesos naturales y antrópicos y da una respuesta en su composición y cobertura. Si bien las transectas de relevamiento arqueológico se realizaron sobre áreas desmontadas por los caminos, conocer como es la distribución y densidad de la vegetación mediante la técnica de NDVI permite ajustar el modelo de muestreo en el terreno y en este sentido, resulta de utilidad para ver la relación entre áreas de mayor o menor vegetación y presencia de registro arqueológico.

Asimismo, el área de estudio presenta características particulares, entre las que se destaca la inundación o anegación temporaria de zonas por causa de precipitaciones o desbordes del río. Debido a la injerencia sobre los procesos de formación del registro arqueológico que pudieron haber tenido las inundaciones producto del desborde del río en el área de estudio, resulta de interés analizar si existen anomalías en los niveles de aforo, en las precipitaciones y si existe una correlación entre ambas variables.

Realizamos un análisis de la serie de datos colectada de precipitación y de caudales del río Diamante. Se plantea si las precipitaciones en la zona de Media Luna tienen algún efecto en el incremento del caudal del río Diamante y provocar anegamientos temporales en la zona. Para el análisis de los niveles de lluvias, se dispone de los datos de precipitación de la estación Media Luna, registrados en el casco de la estancia rural en el área de estudio. Diversas estaciones de medición del caudal, (aforo), se disponen para el curso del río Diamante, pero sus datos han sido discontinuos, por lo que es complejo realizar un análisis de escala temporal

larga. Puesto que el área de estudio se encuentra en el sector distal de la cuenca, se ha elegido la estación Monte Comán, por ser la más próxima y poseer registro de datos continuo.

Desde la Base de Datos Hidrológica Integrada, se construyó la serie de datos de caudales del río Diamante. Si bien los registros se inician desde 1916 hasta el presente, consideraremos los datos de los últimos 30 años. Actualmente, el caudal está fuertemente regulado con diques artificiales para diferentes usos del agua. Gran parte del recurso está dirigido a la producción agrícola del oasis sur bajo riego. Analizamos las series de datos de precipitación registradas en la estación meteorológica de Media Luna y de aforo registrados en Monte Comán por separado (Figura 4); y luego realizamos una comparación para analizar posibles correlaciones entre ambas variables.



**Figura 4.** Ubicación y distancia entre las estaciones de Monte Comán con caudal río Diamante y precipitaciones de la estación Media Luna. Mapa Realizado en QGIS.

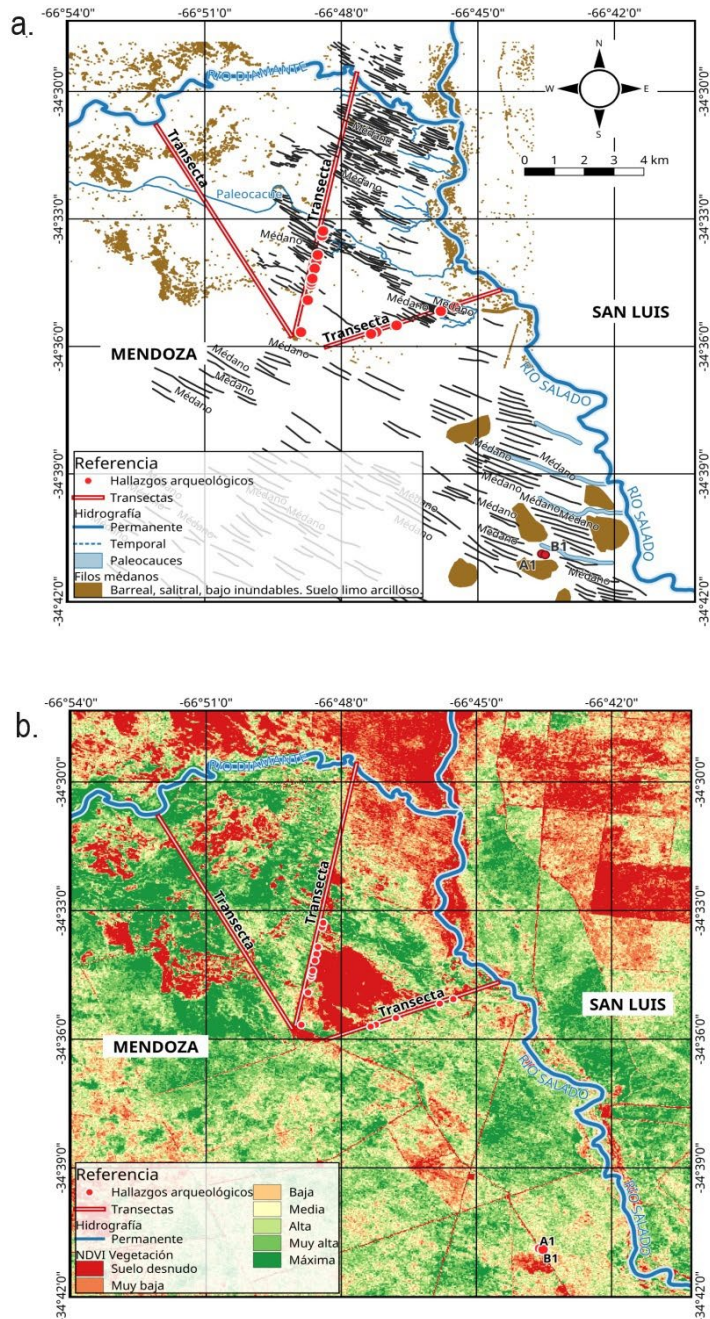
## RESULTADOS

### Resultados del Análisis geomorfológico, de cobertura vegetal y de precipitaciones

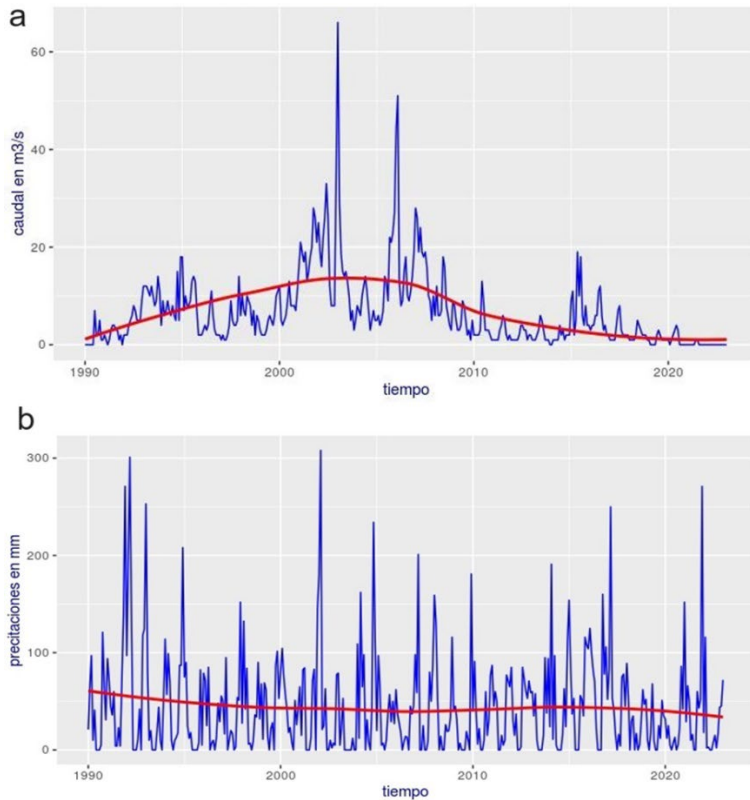
De acuerdo con la imagen satelital, podemos observar que el sector de desembocadura del río Diamante, presenta una variabilidad de cobertura

vegetal, unidades y elementos geomorfológicos diferentes entre los que se destacan 1) médanos con color marrón oscuro, 2) elementos lineales como paleocauces, 3) áreas con la condición de bajos inundables 4) curso del río Desaguadero y su terraza aluvial. Puede observarse que los sectores donde se registran hallazgos arqueológicos en las transectas hay suelo desnudo y muy baja densidad de vegetación, en su mayoría son campos de dunas. En la transecta N° 1, no se registraron hallazgos arqueológicos y se observa un contexto ambiental de barreal, salitral y bajo inundable y máxima vegetación. Mientras que en las transectas N° 2 y 3 sí se registró material arqueológico y se asocian a filos de médanos y a un sector de suelo desnudo (Figura 5a y b).

La figura 6a muestra los registros de aforo de la estación Monte Comán en el período 1990-2023. Se observa una distribución del caudal con máximos de 60 m<sup>3</sup>/seg y mínimos de 0 m<sup>3</sup>/seg de caudal hídrico. La modalidad o tendencia presenta una aparente curva de largo tiempo, pero con una tendencia negativa en los últimos años. Puede observarse, además, que existen por lo menos dos momentos en los que se registran picos elevados en el registro del caudal; uno en el año 2003 y otro en el año 2007. En cuanto a las precipitaciones registradas en la estancia Media Luna, se observa en la figura 6b la distribución anual de las precipitaciones entre los años 1990 y 2023 con máximos de 300 mm y mínimos de 0 mm de precipitación de lluvia. La modalidad presenta una aparente curva de largo tiempo, pero con una tendencia negativa en los años presentes. Se observa también dos años en los que se registran anomalías con días con precipitaciones por encima de los 300 mm.

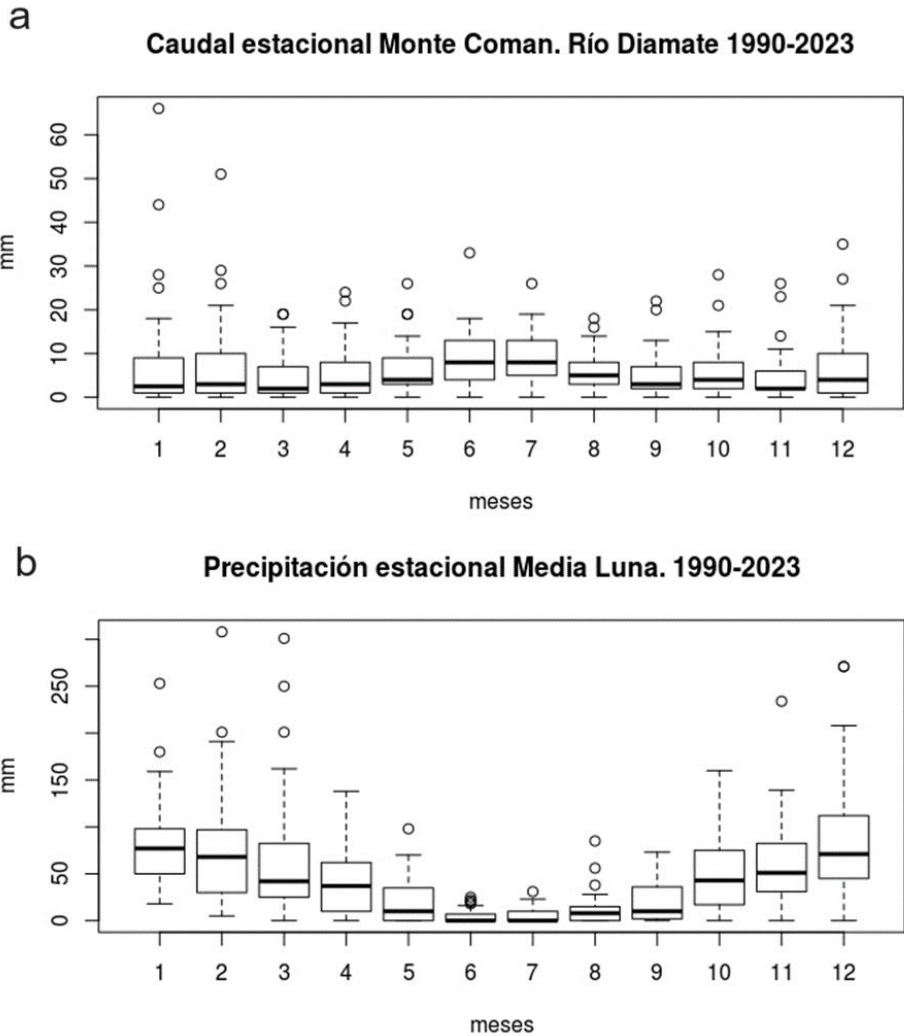


**Figura 5.** a) Elementos del paisaje y registro arqueológico hallado en las transectas y localización del sitio Bajo de los Indio. b) Detalle de la cobertura de la vegetación (NDVI) en relación con el área de estudio y las transectas de prospección arqueológica. Sistemas de Coordenadas: geográficas. Datum WGS84. Mapa elaborado en QGIS.



**Figura 6** a. Registros de aforo de la estación Monte Comán en el período 1990-2023 y b. Precipitaciones en estancia Media Luna para el mismo período.

En cuanto al análisis de los caudales y precipitaciones estacionales, podemos observar en la figura 6 que el registro de precipitaciones por mes en los últimos 30 años y el registro de aforo por mes del mismo periodo nos muestra por un lado que los meses con mayor caudal del río son los meses de junio y julio y que se registraron anomalías fundamentalmente en los meses de enero y febrero. En cuanto a las precipitaciones, se observa que la estación de lluvias corresponde al verano, registrando en los meses de verano las principales anomalías (Figura 7)

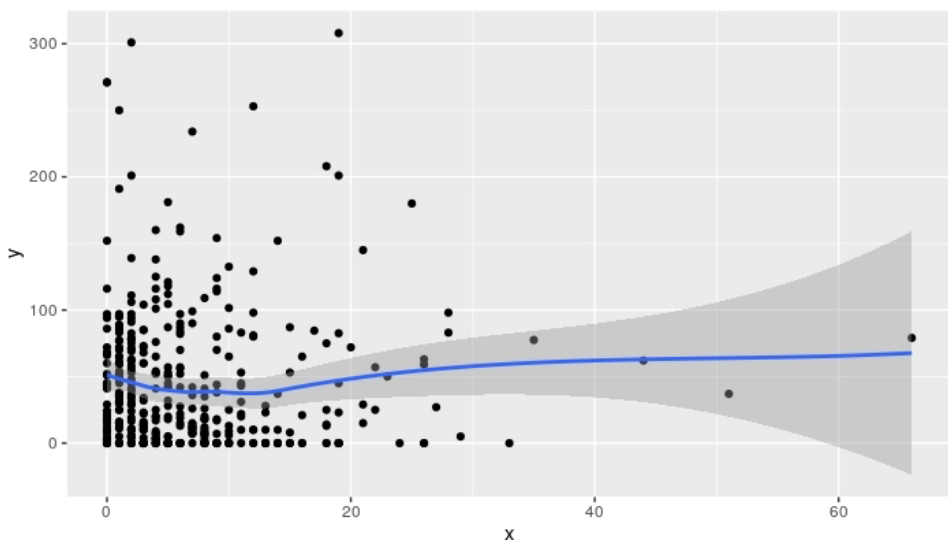


**Figura 7.** a. Caudal registrado por mes en Monte Comán 1990-2023 y b. Caudal precipitaciones por mes en Media Luna 1990-2023

A partir de esta información indagamos acerca de si las precipitaciones pluviales en la zona de Media Luna tienen algún efecto en el incremento del caudal del río Diamante o si pueden provocar anegamientos temporales en la zona. Se realiza una comparación para evaluar las diferencias entre las series temporales de precipitación registradas en la estancia Media Luna y los caudales registrados en Monte Comán. Antes de continuar es preciso señalar que la componente espacial es fundamental, ya que las dos estaciones de registro se encuentran separadas por una distancia de 96 km en línea recta y si bien están en la misma cuenca

hidrográfica del río Diamante, ambas se encuentran en diversas subcuencas con escurrimiento diferencial. La estación hidrológica Monte Comán está aguas arriba del pluviómetro de la estación Media Luna (Figura 4).

Se realiza una relación numérica entre las series de datos a fin comprobar si existe relación expresada como correlación estadística. Para ello, se calcula el índice de correlación de Pearson's y cálculo de recta de regresión lineal. Se considera la serie de Monte Comán como dependiente y las precipitaciones como independiente. El valor de  $r= 0,01$  lo cual indica una muy baja correlación entre los datos ( $p\text{-valor}=0,83$ ). Puede observarse en la figura 8 la relación entre caudal de la estación Monte Comán y las precipitaciones de la estancia Media Luna.



**Figura 8.** Relación entre caudal de la estación Monte Comán y las precipitaciones de la estancia Media Luna. La línea azul muestra la recta de regresión casi plana que indica una muy baja correlación y el área sombreada en gris el área de confianza del 95%

## Resultados de las prospecciones arqueológicas

A continuación, presentamos los resultados en las tres transectas realizadas en la prueba piloto (ver Tabla 1). Tal como mencionamos anteriormente, en la transecta N°1, con dirección norte-sur y perpendicular al río Diamante, no se registraron materiales, mientras que en la N° 2 y 3, con dirección sudoeste-noreste se registraron 36 y 6 artefactos respectivamente. Los hallazgos en la transecta N°2 consisten en 31 desechos de talla, dos núcleos de roca



criptocristalina, dos instrumentos con filo sumario y un raspador. Predominan los artefactos de roca criptocristalina, pero también se registraron desechos de talla de obsidiana, basalto y riolita (Tabla 2). En la transecta N°3 se registraron seis desechos de talla en total, uno de riolita y cinco de roca criptocristalina.

Transecta N°	1	2	3
Orientación	Norte-Sur	Sur-Norte	Oeste-Este
Longitud	9,6	10,6 km	6
Operadores	2	2	2
Superficie cubierta	96.000 m <sup>2</sup>	106.000 m <sup>2</sup>	60.000 m <sup>2</sup>
Visibilidad	Excelente	Excelente	Excelente
n de hallazgos	0	36	6

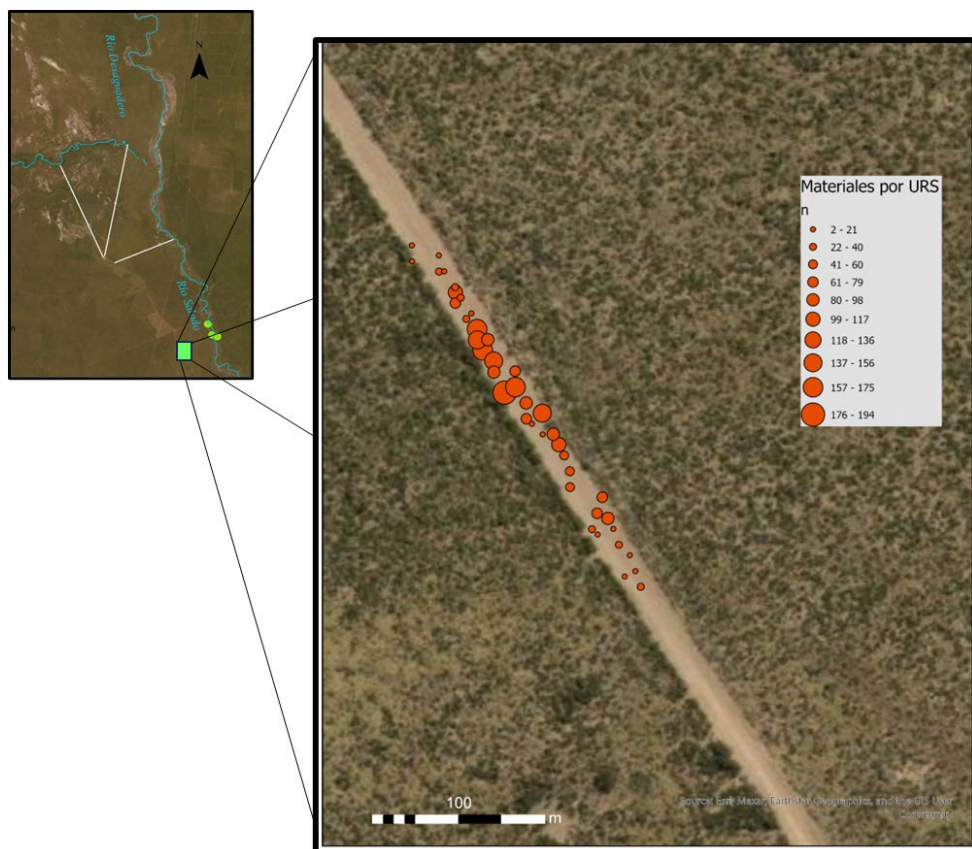
**Tabla 1.** Características de las transectas y resultados alcanzados.

Artefacto/materia prima	Criptoc.	Obsidiana	Riolita	Basalto	Total	Total (%)
Desecho de talla	22	1	7	1	30	83,3
Instrumentos con filo	2	-	-	-	2	5,6
Núcleo	2	-	-	-	2	5,6
Raspador	1	-	-	-	1	2,8
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>
<b>Total (%)</b>	72,2	2,8	19,4	2,8	100%	

**Tabla 2.** Resultados de los hallazgos realizados en la transecta N°2

## Resultados de las excavaciones arqueológicas en el sitio Bajo de los Indios

En el sitio arqueológico Bajo de los Indios, se realizaron dos sondeos de 1 m<sup>2</sup> y 56 unidades de recolección superficial. En la figura 9 se observa la densidad de hallazgos por unidad de recolección. En total se recuperaron 1227 artefactos líticos, 204 tiestos cerámicos y 230 g. de cáscaras de huevo de Rheidae.



**Figura 9.** Sitio Bajo de los Indios: densidades de materiales en las unidades de recolección superficial (círculos naranja). Mapa elaborado en ArcGis pro

En el sondeo A1, ubicado sobre el camino, se excavaron 11 niveles, alcanzando 1,10 m de profundidad (Figura 10). Allí se recuperaron 201 desechos de talla; 1064 especímenes óseos muy fragmentados; 10 tiestos de cerámica; 113 g. de cáscara de huevo de Rheidae (n=1558 fragmentos); y 192 restos de malacofauna. En el sondeo B1, ubicado hacia el interior de la zona vegetada, se excavaron 15 niveles, alcanzando 1,5 m de profundidad. Allí se recuperaron 125 artefactos líticos; 552 fragmentos óseos en su mayoría indeterminados; 123,3 g. de cáscaras de huevo de Rheidae (n=1287); 61 restos vegetales; 367 restos de malacofauna; y no se han registrado restos de tiestos cerámicos. En este sondeo se obtuvieron dos fechados radiocarbónicos sobre restos de carbón, uno en el nivel 7, que arrojó un valor de 905-766 14C cal. AP, PSUAMS#12324, carbón, y otro fechado del nivel 15, cuyo valor fue de 1693-1534 14C cal., PSUAMS#12325, carbón. Calibración con dos sigmas, utilizando el programa OxCal, curva ShCal20 (Reimer et al. 2020).

Sondeo A1

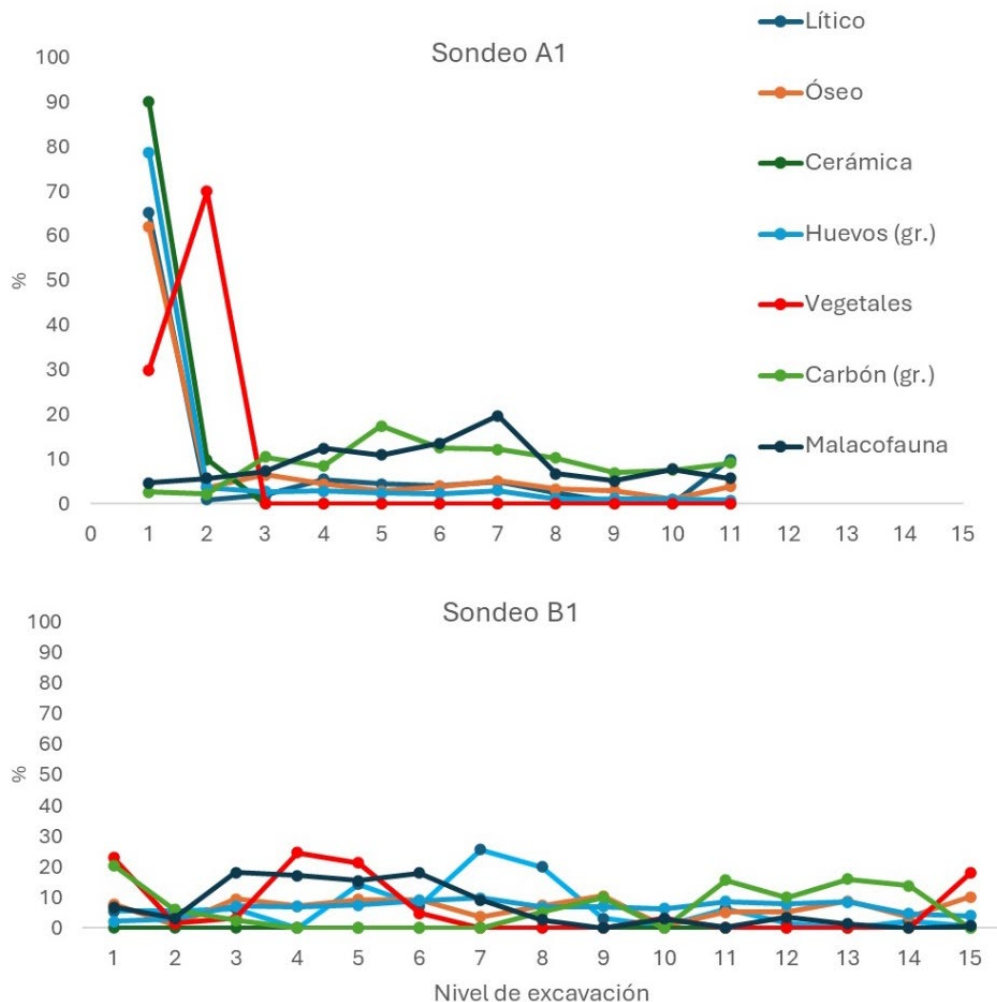


Sondeo B1



**Figura 10.** Imágenes de las excavaciones realizadas en los sondeos A1 y B1.

En ambos sondeos se registraron restos de material lítico, óseo, cerámica, restos de cáscaras de huevo de Rheidae, restos vegetales y malacofauna pero la distribución del registro arqueológico en los distintos niveles de excavación difiere considerablemente entre el sondeo A1 y el sondeo B1. Mientras que en el sondeo A1 la mayoría de los materiales se encuentran concentrados en el primer nivel (primeros 10 cm de excavación) en el sondeo B1 los materiales se encuentran homogéneamente distribuidos (Figura 11).



**Figura 11.** Distribución de los hallazgos arqueológicos en cada uno de los sondeos.

Los procesos tafonómicos generaron una elevada proporción de especímenes óseos no identificables. Del total de especímenes recuperados solo resultaron determinables el 11% en el sondeo A1 y el 19% en sondeo B1. Los especímenes identificables corresponden a placas dérmicas de armadillos de la familia Chlamyphoridae, dos mandíbulas de lagartija cuya especie no pudimos identificar y cientos de fragmentos de cascara de huevo (Tabla 3). El tamaño de los fragmentos óseos es menor a 0,5 cm por lo que no es posible determinar el estadio de meteorización. A excepción de seis especímenes indeterminables en los que se registró una meteorización equivalente al estadio 1 de Behrensmeier (1978).

Taxon	Sondeo A1	Sondeo B1
Reptilia	2	0
Microvertebrado (< 1 kg)	42	42
Chlamyphoridae (placas dérmicas)	68	44
Cascaras de huevo Rheidae	1558 (113,2 g)	1287 (123,3 g)
Indeterminado	829	369

**Tabla 3.** Listado taxonómico de especímenes faunísticos recuperados en los sondeos A1 y A2 del sitio Bajo de los Indios

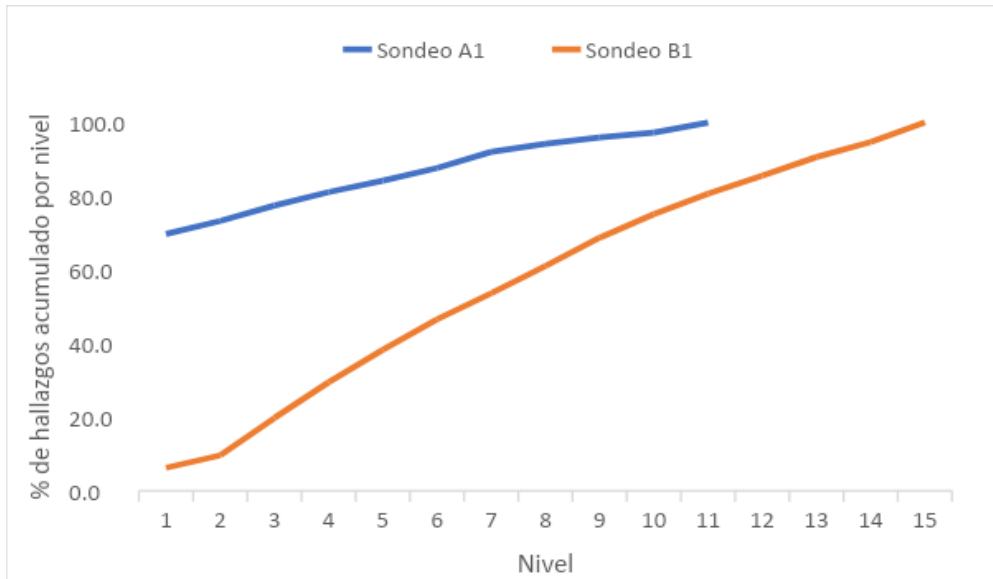
## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Nuestros trabajos permitieron identificar un registro arqueológico con densidades que no habían sido identificadas en la unidad Planicie de la cuenca inferior del río Diamante, área que presenta una espesa cubierta de vegetación de Monte. A diferencia de lo sucedido con los muestreos anteriores, las prospecciones actuales resultaron positivas a la hora de detectar áreas de ocupación humana.

Las transectas realizadas mostraron que el registro arqueológico se encontraba asociado recurrentemente a sedimentos eólicos y no a sedimentos fluviales. Un patrón similar pudo observarse en el nordeste de la provincia de Mendoza, donde las prospecciones sistemáticas permitieron la localización de una gran cantidad de sitios arqueológicos fundamentalmente en áreas con depósitos eólicos (Chiavazza, 1999; 2001a; 2001b; Chiavazza y Prieto, 2004, Chiavazza y Prieto, 2008). Allí se ha propuesto que el patrón de asentamiento de los complejos lacustres del este y noreste era disperso y localizado sobre dunas desarrolladas en la ribera de los ríos y lagunas. Asimismo, en el sector de la Travesía Puntana, donde existe una recurrencia notoria del uso del espacio se observó que el 100% de los sitios arqueológicos, así como los hallazgos aislados, fueron identificados en dunas activas o estabilizadas (Heider, 2015). Por otra parte, en los casos en que fueron registrados sitios asociados a cuerpos de agua, estos se presentaron siempre en los lóbulos depositacionales asociados a cubetas de deflación (Heider, 2015; Storch Lobos, 2018).

En nuestro trabajo, resulta notable que en una de las transectas no se registraron hallazgos arqueológicos, aún cuando la visibilidad era muy buena. Se trata del sector que presentaba sedimentos fluviales. A este respecto, cabe señalar que los propietarios de la estancia Media Luna y los puesteros mencionaron la existencia de desborde e inundaciones del río Diamante como fenómenos atípicos. Sin embargo, nuestro análisis de la relación entre las precipitaciones pluviales estivales y el caudal del río mostró resultados no significativos. El análisis estadístico realizado entre la serie de datos de caudales de la estación hidrológica Monte Comán y la estación pluviométrica de la estancia Media Luna indican que no hay relación significativa entre los valores analizados, por lo que las series son independientes y no resultan de utilidad para predecir obscurecimiento del dato arqueológico. Esto se debe a la forma alargada y particular de la cuenca hidrográfica del río Diamante por lo que las variaciones en las precipitaciones no serían un buen indicador para predecir derrames del río en este sector de la cuenca.

En cuanto a los materiales arqueológicos recuperados en los sondeos estratigráficos en el sitio Bajo de los indios, hay grandes diferencias en la distribución de los mismos a lo largo de la secuencia estratigráfica. Mientras que en el sondeo A1 la mayoría de los materiales se concentran en los niveles 1 y 2 de excavación, en el Sondeo B1 los materiales arqueológicos se encuentran más homogéneamente distribuidos a lo largo de la estratigrafía. El Sondeo A1 registró el 73% de los materiales en los dos primeros niveles, mientras que el Sondeo B1 alcanzó ese porcentaje acumulado en los primeros 10 niveles de excavación (Figura 12). Tal como mencionamos anteriormente, el Sondeo A1 se encuentra sobre el camino, mientras que el sondeo B1 se encuentra a unos 30 m de distancia, pero en el sector de monte no impactado y cabe señalar que existe una diferencia de 1 m. de altura entre el nivel 0 de ambos sondeos, por lo que se puede inferir que en el sondeo A1, el camino produjo una mezcla de materiales en la que todos los materiales están concentrados en los primeros 20 cm desde la superficie.



**Figura 12.** Comparación entre el sondeo A1 y el Sondeo B1 del porcentaje acumulado de materiales por nivel.

La prueba piloto realizada en un sector del área de estudio arrojó resultados contrastantes relacionados a los procesos de formación del registro arqueológico. Por un lado, los materiales arqueológicos de superficie se encuentran en lugares con depósitos eólicos. Además, la acción fluvial habría impactado negativamente en la potencialidad de encontrar registro arqueológico. Esto queda demostrado en la transecta N1, que se encuentra en un área de depósitos fluviales, caracterizados como bajo inundable con suelo limo arcilloso y no se halló ningún resto arqueológico. Por otro lado, el registro arqueológico en estratigrafía en Bajo de los Indios, evidenció diferencias significativas en la distribución de los materiales en ambos sondeos. Hay 1 m de desnivel entre el sondeo que se encuentra en el camino y el sondeo que se encuentra en el monte. Esto implica que, en complemento con las prospecciones en áreas desmontadas, las excavaciones deberán realizarse por fuera de las zonas impactadas por los caminos. Esto no significa que los sondeos realizados en zonas no impactadas por caminos no se encuentren alterados. Los palimpsestos son inherentes al registro arqueológico, que promedian una amplia gama de interacciones naturales y culturales. No son distorsiones de un mensaje que necesita ser restaurado a su estado original antes de que pueda ser interpretado. Los palimpsestos son el mensaje (Bailey 2007, pp. 209).

Consideramos que, si realizamos un muestreo sistemático intensivo en áreas desmontadas, lograremos obtener una aproximación al comportamiento humano en el pasado, aunque el mismo haya sido afectado por procesos postdepositacionales. En este sentido, nuestro modelo de muestreo plantea la realización de transectas longitudinales; paralelas, oblicuas y perpendiculares a los ríos Diamante, Desaguadero y Salado. Los resultados de nuestra prueba piloto mostraron que las caminatas en las áreas desmontadas en los caminos internos de las estancias son factibles y el material arqueológico allí es obstrusivo (Wandsneider y Camilli, 1992). A partir de la prueba piloto realizada en 27 km de transecta, pudimos comprobar que dos operadores pueden prospectar 15 km de transecta en un día. Es decir que un equipo de trabajo de 10 operadores podría cubrir el total de la superficie a muestrear en 22 días de trabajo de campo (Figura 13).



**Figura 13.** Área de estudio con el diseño de muestreo de transectas sobre sectores desmontados. Las líneas blancas son las líneas de transectas y las líneas verdes son los 27 km de transectas realizados durante la prueba piloto. Fuente del mapa base: Google Earth

Este diseño de investigación nos permitirá abordar nuestro objetivo general que es comprender el uso del espacio por parte de los grupos de cazadores recolectores que habitaron el área de estudio para luego establecer



comparaciones confiables sobre el patrón de asentamiento y tipos de sitios entre las otras unidades biogeográficas de la cuenca del Diamante.

## Agradecimientos

Estas investigaciones fueron realizadas en el marco de los Proyectos PICT 1345-2018 de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y SIIP de la Universidad Nacional de Cuyo. Queremos agradecer también a la Familia Stromeyer, y José Rodríguez y Osvaldo Olivera de la Municipalidad de Navia, San Luis, por su colaboración con la logística durante los trabajos de campo. Al ingeniero Francisco Calandria queremos agradecer por su amable atención y por facilitarnos la información de la estación meteorológica de la Estanca Media Luna. Agradecemos también a los evaluadores de este manuscrito por sus comentarios y sugerencias que permitieron mejorar la calidad del mismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraham, E. M., D. Soria, C. Rubio, M. Rubio y J. P. Virgillito. 2014. *Modelo Territorial Actual. Subsistema físico-biológico o Natural de la Provincia de Mendoza*. Laboratorio de desertificación y ordenamiento territorial. [https://www.mendoza-conicet.gov.ar/ladyot/nodo\\_cientifico/documentos/01\\_sub\\_fisico\\_biolo\\_iadiza\\_conicet.pdf](https://www.mendoza-conicet.gov.ar/ladyot/nodo_cientifico/documentos/01_sub_fisico_biolo_iadiza_conicet.pdf)
- Abraham, E. 2000. Geomorfología de la provincia de Mendoza. En Abraham, F. y F. Rodríguez Martínez (eds.) *Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida*, 29-48. IADIZA. Mendoza
- Andrefsky Jr, W. 1994. The geological occurrence of lithic material and stone tool production strategies. *Geoarchaeology*, 9 (5): 375-391.
- Bailey, G. 2007. Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of anthropological archaeology*, 26 (2): 198-223. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2006.08.002>
- Behrensmeier, A. K. 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4 (2): 150-162.
- Belardi, J., F. Carballo Marina y P. Campan. 2022. Distribuciones de artefactos líticos, cronología y el modelo de pisoteo (Borrero 1988): los médanos de la costa norte del lago Viedma (Santa Cruz, Patagonia argentina). *Chungará (Arica)*, 54 (3): 521-534. <http://chungara.uta.cl/index.php/es/allcategories-en-us/14-volumenes-espanol/articulos-espanol/657-20225403-es-7-el-modelo-de-poblamiento-de-patagonia-de-borrero-ejemplos-de-su-aplicacion-en-analisis-liticos-en-la-vertiente-atlantica-de-patagonia-centro-sur-2>
- Borrero, L. A., J. L. Lanata, B. N. Ventura. 1992. Distribución de hallazgos aislados en Piedra del Aguila. En Borrero, L. A., J. L. Lanata, B. N. Ventura (Comp.) *Análisis espacial en la Arqueología patagónica*. Ediciones Ayllu, 9-20. Buenos Aires.
- Chiavazza, H. 1999. Por las arenas bailan los remolinos. Arqueología en los cauces del río Mendoza. Subárea Arqueológica C.O. Argentino. En *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Libro de resúmenes, 320-322. Córdoba.
- Chiavazza, H. 2001a. *Las antiguas poblaciones de las arenas. Arqueología en los paleocauces del río Mendoza*. Serie Bienes Patrimoniales. Ediciones Culturales de Mendoza, Mendoza.
- Chiavazza, H. 2001b. Diversidad Arqueológica y Sistema de Asentamiento en torno a los Paleocauces de las tierras bajas del NE de Mendoza. En Ruiz A. (coord.) *Arqueología Espacial en Iberoamérica*, 23: 139-174.
- Chiavazza, H. y C. Prieto. 2004. Ambiente y cultura en el Noreste de Mendoza. En *Actas del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Mesa del Centro Oeste Argentino. Río IV.

- Chiavazza, H. y M. D. R. Prieto. 2008. Estudios arqueológicos en el río Desaguadero (Mendoza). *Runa*, 29: 23-48.
- Drennan, R. D., y V. González Fernández. 2019. *Estadística para arqueólogos: Un enfoque de sentido común*. Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes.
- Dunnell, R. C., y W. S. Dancy. 1983. The siteless survey: a regional scale data collection strategy. En Schiffer, M. (ed.) *Advances in archaeological method and theory*, 267-287. Academic Press. Nueva York.
- Ebert, J. 1992. *Distributional Archaeology*. University of New Mexico Press. Albuquerque.
- Ferring, C. R. 1986. Rates of fluvial sedimentation: implications for archaeological variability. *Geoarchaeology*, 1(3): 259-274.
- Franchetti, F. R. 2019. *Hunter-gatherer adaptation in the deserts of northern Patagonia*. Tesis doctoral University of Pittsburgh. Inédita.
- Franchetti, F. R. 2022. Land use and risk management in the Diamante Valley, northwestern Patagonia, Argentina. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 44: 103507.
- Foley, R. 1981. A model of regional archaeological structure. In Proceedings of the prehistoric society. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 47: 1-17. <https://doi.org/10.1017/S0079497X00008823>
- Giardina, M., C. Otaola, J. M. López, D. Soria, C. Abbona, A. Gil y G. Neme. 2022. Estructura de los recursos de subsistencia y su dinámica temporal. En Neme G. y A. Gil (eds.) *Arqueología del sur de Mendoza: Líneas de evidencia en perspectiva biogeográfica*, Sociedad Argentina de Antropología, pp. 35-58. Buenos Aires.
- Guccione, M. J. 2008. Impact of the alluvial style on the geoarchaeology of stream valleys. *Geomorphology*, 101 (1-2): 378-401. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2008.06.003>
- González Díaz, E. F. 1972. *Descripción geológica de la hoja 27d, San Rafael, provincia de Mendoza*. Boletín 132. Ministerio de Industria y Minería – Servicio Nacional Minero Geológico, Buenos Aires.
- Heider, G. 2015. *Los Pueblos originarios en el norte de Pampa Seca. Una mirada arqueológica a los cazadores-recolectores del sur de las provincias de Córdoba y San Luis, Argentina*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Inédita.
- Lagiglia, H. 2002. Río Diamante, su confluencia e inundaciones. Informe inédito, Fondo Documental Dr. Humberto A. LAGIGLIA (1938-2009). <https://coleccionlagiglia.bdigital.uncu.edu.ar>
- Otaola, C., M. A. Giardina y F. R. Franchetti. 2020. El registro arqueológico de valles de altitud intermedia en la cuenca del río Diamante. *Anales de Arqueología y Etnología*, 74 (1): 57-72.
- Otaola, C., F. R. Franchetti y M. A. Giardina. 2023. Land use and systematic test-pit survey in the study of hunter-gatherers from northwestern Patagonia, Argentina. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 49: 103956. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2023.103956>
- Oyarzabal, M., J. Clavijo, L. Oakley, F. Biganzoli, P. Tognetti, I. Barberis, y R. León. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología austral*, 28 (1): 40-63. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.0.399>
- Pye, K. y H. Tsoar. 2009. Aeolian bed forms. En Pye K. y H. Tsoar (eds.) *Aeolian sand and sand dunes*, 175-253. Springer. Berlin.
- Reimer, P., W. Austin, E. Bard, A. Bayliss, P. Blackwell, C. Bronk Ramsey, M. Butzin, H. Cheng, et al. (2020). The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62 (4), 725-757. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>
- Roig, F.; E. Martínez Carretero y E. Méndez. 2000. Mapa de vegetación de la Provincia de Mendoza. En Abraham, M. y F. Rodríguez Martínez (eds.) *Recursos y problemas ambientales de zona árida*, 10. Mendoza
- Roulet, F. 2005. Informe de Don Miguel Teles Meneses sobre un camino de Mendoza a Talca. *Anales de Arqueología y Etnología*, 59 (60):149-162.
- Salgán, M. L. 2015. Disponibilidad, estrategias de aprovisionamiento y uso de recursos líticos en La Payunia, sur de Mendoza. *Revista del Museo de Antropología*, 8 (2): 119-132.
- Salomón, M. A., N. D. Soria y R. Fernández. 2005. *Evaluación de degradación de tierras en zonas áridas*. Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial. LADyOT – IADIZA - CRICYT. Mendoza.
- Storchi Lobos, D. 2018. Estudio geoarqueológico y tafonómico de palimpsestos en las dunas de la localidad Sayape (San Luis, Argentina). *Revista del Museo de Antropología*, 11 (2): 73-84.
- Surovell, T. A. 2009. *Toward a behavioral ecology of lithic technology: cases from Paleoindian archaeology*. University of Arizona Press. Arizona.

- Torrence, R. 1989. *Time, energy, and stone tools*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Tripaldi, A., 2010. Campos de dunas de la planicie sanrafaelina: patrones de dunas e inferencias paleoclimáticas para el Pleistoceno tardío-Holoceno. En Zárate, M.A., A. Gil, G. Neme (eds.) *Paleoambientes y ocupaciones humanas del centro-oeste de Argentina durante la transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno*. Sociedad Argentina de Antropología, 65-93. Buenos Aires.
- Walker, I. J., J. R. Desloges, G. Crawford y D. Smith. 1997. Floodplain formation processes and archaeological implications at the Grand Banks site, lower Grand River, southern Ontario. *Geoarchaeology*, 12: 865-887.
- Wansneider, L. y E. Camilli. 1992. The Character of Surface Archaeological Deposits and its Influence on Survey Accuracy. *Journal of Field Archaeology*, 19 (2): 169-188.
- Waters, M. R. 2000. Alluvial stratigraphy and geoarchaeology in the American Southwest. *Geoarchaeology*, 15: 537-557.
- Waters, M. R. y D. D. Kuehn. 1996. The geoarchaeology of place: the effect of geological processes on the preservation and interpretation of the archaeological record. *American Antiquity*, 61(3): 483-497.