

2021, Volumen 6, Número 2: 256-274

---

Dossier

“La interdisciplina en la práctica geoarqueológica. VIII Taller GEGAL-La Plata 2020”

Editores invitados: Bruno Mosquera, Irina Capdepon, Marco Alvarez, Carola Castiñeira & Eduardo Apolinaire

## Integridad, resolución y obstrusividad del registro arqueológico en el norte de Tierra del Fuego

Jimena Oría<sup>1,2</sup>, Andrea Coronato<sup>1,2</sup>, Martín Vázquez<sup>1,2</sup>, Valeria Bártoli<sup>1,2</sup>,  
Ramiro López<sup>1,2</sup> & Mónica Salemme<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro Austral de Investigaciones Científicas, Argentina. jimenaoria@hotmail.com, acoronato@cadic-conicet.gob.ar, abrea.coronato@gmail.com, vazquezmartin68@gmail.com, chinadelsuryahoo.com.ar, orimaramiro@gmail.com, msalemme@cadic-conicet.gob.ar, msalemme@untdf.edu.ar

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.



## **Integridad, resolución y obstrusividad del registro arqueológico en el norte de Tierra del Fuego**

**Jimena Oría<sup>1,2</sup>, Andrea Coronato<sup>1,2</sup>, Martín Vázquez<sup>1,2</sup>, Valeria Bártoli<sup>1,2</sup>, Ramiro López<sup>1,2</sup> & Mónica Salemme<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Austral de Investigaciones Científicas, Argentina. jimenaoria@hotmail.com, acoronato@cadic-conicet.gob.ar, abdrea.coronato@gmail.com, vazquezmartin68@gmail.com, chinadelsur@yahoo.com.ar, orimaramiro@gmail.com, msalemme@cadic-conicet.gob.ar; msalemme@untdf.edu.ar

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

**RESUMEN.** El objetivo de esta contribución se enfoca en comprender el modo en que los procesos geomorfológicos inciden en la señal arqueológica y la variabilidad esperable en términos de integridad, resolución y obstrusividad del registro. Se presentan dos casos de contextos arqueológicos vinculados a geoformas frecuentes en el área esteparia del norte de Tierra del Fuego: terrazas lacustres cubiertas por sedimentos eólicos y dunas *perched*. Se analizan los hallazgos arqueológicos asociados a hoyadas de deflación excavadas en una terraza lacustre en la localidad Tres Marías (53°47'50"S-68°11'59"O) y los sitios YowenKo/Amalia 6 (53°34'40"S-68°25'46"O), vinculados a una duna *perched*, de la localidad Amalia. Los estudios desarrollados permiten observar que los procesos implicados en la formación del registro en ambos tipos de geoforma llevan a situaciones disimiles de preservación y especialmente de resolución arqueológica. En este sentido, las dunas *perched* son espacios favorables para la detección de un registro con mayor integridad y resolución. Sin embargo, los procesos post-depositacionales observados y monitoreados actualmente en el área afectan ese registro de modo similar en los dos tipos de geoforma, con reiterados procesos de entierro y exposición de materiales.

**Palabras clave:** *Estepa fueguina; Sitios de superficie; Hoyadas de deflación; Dunas perched; Erosión eólica*

**ABSTRACT.** **Integrity, resolution and obstrusivity of the archaeological record in northern Tierra del Fuego.** The aim of this contribution is to understand how geomorphological processes affect the archaeological signal and expected variability in terms of integrity, resolution and obstrusivity of the record. We present two cases of archaeological contexts linked to landforms frequent for the northern steppes of Tierra del Fuego: lake terraces covered by a eolian sediments and perched dunes. The archaeological findings associated with deflation holes excavated in a lake terrace at the locality Tres Marías (53°47'50"S-68°11'59"W) and the sites Yowen Ko/Amalia 6 (53°34'40"S-68°25'46"W), both linked to a perched dune in the Amalia locality, are analysed. Our

studies indicate that the processes involved in the formation of the record in both types of land forms result in dissimilar preservation and, especially, dissimilar archaeological resolution. In this sense, perched dunes are favorable spaces for the detection of records with greater integrity and resolution. However, post-depositional processes currently observed and monitored in the area affect this archaeological record similarly in both types of landforms, with repeated burial and exposure of materials.

**Key words:** *Fuegian steppe; Surface sites; Deflation hollows; Perched dunes; Eolic erosion*

**RESUMO. Integridade, resolução e obstrução do registro arqueológico no norte da Terra do Fogo.** O objetivo desta contribuição enfoca-se em compreender o modo em que os processos geomorfológicos afetam o sinal arqueológico e a variabilidade esperada em termos de integridade, resolução e obstrução do registro. São apresentados dois casos de contextos arqueológicos relacionados a geoformas frequentes na área de estepe do norte da Terra do Fogo: terraços lacustres cobertos por sedimentos eólicos e dunas *perched*. São analisados os achados arqueológicos associados a bacias de deflação escavadas em um terraço lacustre na localidade Três Mariás (53°47'50"S-68°11'59"W) e os sítios YowenKo/Amalia 6 (53°34'40"S-68°25'46"W), relacionados a uma duna *perched*, na localidade de Amalia. Os estudos realizados permitem observar que os processos envolvidos na formação do registro em ambos os tipos de geoforma conduzem a situações dissimilares de preservação e principalmente de resolução arqueológica. Nesse sentido, as dunas *perched* são espaços favoráveis à detecção de um registro com maior integridade e resolução. Porém, os processos pós-deposicionais observados e monitorados atualmente na área afetam esse registro de modo semelhante nos dois tipos de geoforma, com repetidos processos de soterramento e exposição de materiais.

**Palavras-chave:** *Estepe da Terra do Fogo; Sítios de superfície; Bacias de deflação; Dunas perched; Erosão eólica*

## Introducción

El estudio del sector estepario comprendido entre los ríos Chico y Grande, en el norte de Tierra del Fuego (Argentina) se desarrolló a partir de un acercamiento interdisciplinar entre la arqueología y la geomorfología. En el relevamiento inicial del área primó el enfoque distribucional con énfasis en evaluar la visibilidad arqueológica diferencial en distintos tipos de geoformas (Salemme & Bujalesky, 2000; Oría, 2009; Santiago, 2013). Actualmente contamos con una imagen de la estructura del registro arqueológico y la caracterización de espacios en los cuales la señal arqueológica es más intensa; existe una asociación significativa entre las geoformas erosivas (cárcavas y hoyadas de deflación) y la mayor frecuencia y densidad de hallazgos, lo cual ocurre principalmente en las márgenes de lagunas temporarias.

Para avanzar en el conocimiento geoarqueológico del área, el objetivo actual se enfoca en comprender el modo en el que los procesos geomorfológicos inciden en la señal arqueológica y la variabilidad esperable en términos de integridad, resolución y obstrusividad del registro. Para tal fin se propone el estudio de dos tipos de geoformas frecuentes en el área y los procesos geomorfológicos que sobre ellas actúan: las terrazas lacustres cubiertas por sedimentos eólicos y las dunas *perched* o montadas (Coronato & Villareal, 2014; Villarreal *et al.*, 2014; Coronato *et al.*, 2011, 2020), y el registro arqueológico asociado a las mismas. Estas geoformas tienen la capacidad de preservar dicho registro en un ambiente muy dinámico.

Con respecto a los ejemplos emplazados en terrazas lacustres, se presentan los estudios desarrollados en la localidad Tres Mariás (53°47'50"S-68°11'59"O). Se han registrado distintas densidades de hallazgos asociados a hoyadas de deflación en las costas orientales de una de las tres lagunas que componen la localidad. Estas hoyadas se forman por deflación en antiguos pisos lacustres cubiertos por depósitos eólicos. Se busca comprender la evolución de estas hoyadas, y los procesos implicados en la formación y alteración de los contextos arqueológicos allí emplazados. Los estudios ya iniciados en Tres Mariás mostraron un registro

arqueológico poco obstrusivo, donde el potencial de movimiento está restringido por los límites de la propia hoyada (Oría *et al.*, 2010, 2016).

El análisis del registro vinculado a dunas *perched* se ejemplifica con los sitios YowenKo/Amalia 6, de la localidad Amalia (53°34'40"S-68°25'46"O). La duna está asociada a uno de los acantilados rocosos desarrollados en la costa oriental de la laguna Amalia. Se trata de una potente duna *perched* o montada disectada por una cárcava, que muestra una sucesión de niveles edafizados como parte de su estructura interna. En varios sectores puede observarse material arqueológico en estratigrafía, vinculado a estos niveles edafizados (Oría & Mari, 2019; Coronato *et al.*, 2020). En estos sitios se desarrollaron estudios distribucionales, experimentales y longitudinales con el fin de lograr una caracterización de este tipo de emplazamiento y los procesos actuantes (Oría & Vázquez, 2019).

El objetivo de esta contribución es dar a conocer el estado de conocimiento en ambos tipos de geformas, dunas y terrazas lacustres. Se busca caracterizar la variabilidad del registro arqueológico en distintos ejes: (1) los procesos geomorfológicos vinculados a la depositación, entierro y re-exposición de materiales; y (2) los procesos de movimiento, migración, pérdida y destrucción diferencial de los materiales, a través de su estudio espacial y tafonómico. Los resultados brindarán herramientas de análisis para aplicar en otros espacios con condiciones geomorfológicas semejantes y generar expectativa de registros arqueológicos con buena integridad, aunque poco obstrusivos, en otras localidades del área.

### Área de estudio

El área bajo estudio se ubica en el norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego, entre los ríos Chico y Grande (Fig. 1). La región se ubica en la estepa patagónico-fueguina (Moore, 1983), de clima frío subhúmedo oceánico. A nivel regional, se ha calculado un valor de temperatura media anual inferior a 10°C, con un rango que oscila entre 5°C y 10°C (Coronato *et al.*, 2008). Las temperaturas medias para los meses cálidos (enero/febrero) están entre los 9°C y 10°C y para los meses más fríos (julio/agosto) entre los 0°C y los -4°C (Tuhkanen, 1992). Localmente, según los registros del casco de la Ea. San Julio (Fig. 1) para el período 2011-2017, la temperatura media anual es levemente inferior a 6°C, mientras que la del mes más cálido (enero) es de 10,2°C y la del mes más frío (julio) es de 1,2°C. Las precipitaciones medias anuales varían entre 190 y 330 mm, con valores medios mensuales de 8,4 mm en el mes de octubre, destacándose éste como el mes de menor precipitación. A pesar de la condición oceánica de Tierra del Fuego, el índice de continentalidad adquiere sus mayores valores en la zona de estudio, siendo igual a 8, con un máximo de 10 al SW; el índice de aridez, por su parte, es de 0,75 (Tuhkanen, 1992; Coronato *et al.*, 2008). La región está afectada por vientos constantes y numerosos eventos de ráfagas muy fuertes, sin estacionalidad definida, con dirección predominante de los cuadrantes O-SO y O-NO. Las máximas velocidades registradas varían entre 88-79 km/h durante el otoño mientras que las mínimas varían entre 10-15 km/h en los meses de mayo y noviembre, respectivamente. La permanencia y la alta velocidad del viento son significativas en el modelado del paisaje, especialmente durante los períodos de menor precipitación, además de ejercer un intenso efecto de desecación durante la temporada estival sobre la humedad del suelo y el agua de las lagunas (Iturraspe & Urciuolo, 2002).

El relieve presenta serranías formadas por rocas sedimentarias marinas (Codignotto & Malumnián, 1981), fuertemente disectadas por donde fluyen cursos de agua temporarios, y planicies de depósitos glaciafluviales (Bujalesky *et al.*, 2001). Entre las serranías se disponen cuencas cerradas cuyos depocentros son cubetas de deflación, temporariamente ocupadas por agua, caracterizadas como *pans* (Villarreal & Coronato, 2017). Allí se localizan depresiones cerradas en las que se emplazan lagunas salobres, semipermanentes. El paisaje está totalmente cubierto por *Festuca gracillima* (coirón) y, en algunos lugares por arbustos de *Chilolithrium diffusum* (mata negra). En los sectores degradados, los pastizales son reemplazados por arbustos de bajo porte

como *Empetrum rubrum* (murtilla) y vegetación almohadillada *Azorella* sp. (Villarreal et al., 2014), especies esteparias adaptadas al viento.



**Figura 1.** Área de estudio y ubicación de las lagunas mencionadas. Los recuadros indican las lagunas estudiadas en este trabajo.

### Antecedentes de investigación

Los primeros acercamientos al registro arqueológico del área han sido a partir de un enfoque distribucional siempre sobre la base de una perspectiva geomorfológica del espacio. Inicialmente el foco estuvo puesto en la franja costera (Salemme & Bujalesky, 2000), luego el área de relevamiento incluyó espacios aledaños (Santiago, 2013) y finalmente el sector interior del área, hacia la frontera con Chile (Oría, 2012). Posteriormente, los estudios se centraron en determinados sitios y/o localidades, donde se destacan los sitios Río Chico 1 y La Arcillosa 2 (Salemme et al., 2007; Santiago et al., 2007), Perro (Santiago, 2013), Las Vueltas 1 (Santiago & Salemme, 2010, 2016; Santiago et al., 2020; entre otros) y las localidades Amalia, Arturo y Tres Marías (Oría, 2016; Oría & Salemme 2016; Oría et al. 2010; entre otros). Todos estos trabajos partieron del reconocimiento de la estructura del paisaje y han permitido indagar cuestiones como la reocupación humana en determinados espacios, la gestión de recursos como materia prima lítica y fauna, diferencias en el uso del espacio en enclaves costeros e interiores, y procesos de formación de sitio, entre otros.

En cuanto a la geomorfología del área, luego del trabajo a gran escala en la franja costera (Bujalesky, 2007; Montes, 2015), y en las planicies fluviales de los ríos Chico y Avilés (Bujalesky et al., 2001); se desarrollaron estudios en las serranías y valles fluviales (Quiroga, 2018) y en las cuencas lagunares (Coronato et al., 2012; Villarreal & Coronato, 2017). A menor escala, el foco ha estado puesto en determinadas geoformas en el ámbito de las lagunas (Fig.1), tal es el caso de las dunas *perched* emplazadas en las costas de las lagunas Arturo, O'Connor, Amalia (Coronato et al., 2011, 2020), los mantos eólicos vinculados a las lagunas O'Connor y

Escondida (Villarreal *et al.*, 2014), el origen geomorfológico de la laguna Carmen (Coronato *et al.*, 2017) y la evolución geomorfológica de la laguna Las Vueltas (Montes *et al.*, 2020).

Sobre la base de estos estudios geomorfológicos a distintas escalas, se desarrollaron estudios paleoambientales a partir de distintos proxies. En la laguna Arturo se analizaron las propiedades magnéticas de sedimentos edafizados en una duna *perched* ubicada al sur de la cubeta (Orgeira *et al.*, 2012) y a partir de un testigo de fondo lacustre (Fernández *et al.*, 2018, 2020). La laguna Carmen, a su vez, fue el foco de un estudio multiproxie en un testigo de fondo lacustre (Borromei *et al.*, 2018; Gogorza *et al.*, 2018; Laprida *et al.*, 2021) mientras que en la laguna Las Vueltas se realizó un estudio paleoambiental multiproxie basado en sedimentos marinos (Candel *et al.*, 2020).

### Geoformas vinculadas a contextos arqueológicos

#### *Pans*

Son depresiones de fondo plano ocasionalmente cubiertas por agua de precipitación y/o de escurrimiento de carácter salobre a causa de la evaporación y desecación por efecto del viento en los períodos de déficit hídrico. Se han formado en distintas unidades geomorfológicas del norte de Tierra del Fuego, tales como: paleomarismas, paleoentrantes costeras, paleodrenajes y abanicos glacifluviales por efecto de la deflación en depósitos sedimentarios poco consolidados y secos (Villarreal & Coronato, 2017). En tiempos de exceso hídrico, los *pans* forman lagunas someras, utilizadas como fuente de alimentación por la avifauna migratoria. La presencia de agua estacional responde al aporte de cursos de agua temporarios de régimen pluvio-nival. No tienen drenajes emisarios. Se ubican en el depocentro de cuencas desarrolladas entre los sistemas de serranías bajas (150 msnm) conformadas por sedimentitas marinas fosilíferas de edad Mioceno, planicies glacifluviales pleistocenas (100 a 20 msnm) (Coronato & Villarreal, 2014).

A los fines de esta contribución, los *pans* resultan significativos en términos de preservación del registro arqueológico: la formación de lagunas, sus tipos de costas – aterrazadas y acantiladas– y su carácter semi-permanente, que al desecarse ofrece amplias superficies de sedimento sometido a deflación en periodos de déficit hídrico. El depósito a corta distancia, en las costas de la laguna, en forma de mantos, plumas, dunas *nebkhas* y *lunettes* favorece el proceso de enterramiento y preservación de evidencias arqueológicas.

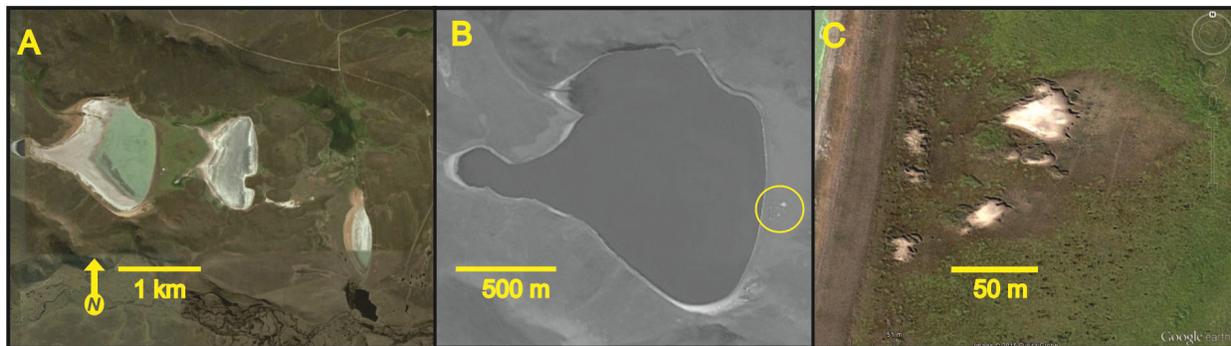
Sin embargo, los *pans* en sí también pueden considerarse como espacio singular para la detección del registro arqueológico. En momentos de déficit hídrico, funcionaron como fuentes secundarias de materia prima lítica al dejar expuestos depósitos de rodados agrupados en determinados sectores. En las lagunas Amalia y Arturo se han registrado evidencias de talla que han sido mapeadas y analizadas desde la perspectiva de la tafonomía lítica (Oría *et al.*, 2019).

#### Terrazas lacustres y geoformas asociadas

Las terrazas lacustres forman escalones de escaso relieve relativo entre sí pero que en algunos casos, alcanzan hasta 15m de desnivel respecto al fondo de los *pans* y/o costas actuales de las lagunas semipermanentes. Se han observado conjuntos de hasta cinco escalones, preferentemente desarrollados en el sector oriental de los cuerpos de agua (Coronato *et al.*, 2012, 2017). El sedimento que las conforma es limo-arcilloso con una cubierta superior limo-arenosa. Estas terrazas lacustres dan cuenta de una extensión mayor de los cuerpos de agua, durante períodos más húmedos que el actual. Si bien no se ha obtenido información cronológica para el desarrollo de estos antiguos pisos de lagunas, en la terraza lacustre más baja de la laguna Perro (Fig. 1) se dató un resto óseo de *Dusicyo navus* en  $2984 \pm 37$  años  $^{14}\text{C}$  AP (AA75297) (Prevosti *et al.*, 2011; Santiago, 2013), indicando que su desarrollo se dio durante el Holoceno tardío.

Estos antiguos fondos lacustres fueron cubiertos por depósitos eólicos sobre los que se desarrolló el suelo actual, pero están sometidos a deflación por lo cual sobre ellos se forman pequeñas cubetas que retienen nieve durante el invierno y se transforman en charcas estacionales. Durante la primavera, los vientos intensos y casi-permanentes del oeste forman oleaje que erosiona el lado oriental de las cubetas-charcas, generando pequeñas escarpas. Las cubetas se profundizan por deflación durante los períodos secos y ganan superficie por erosión por oleaje durante los períodos húmedos. Estos procesos erosivos contribuyen a la exposición de material arqueológico dispuesto en los niveles superiores de las terrazas lacustres y lo exponen en superficie. Esto se ha registrado a distintas escalas: desde concentraciones poco densas de artefactos y restos óseos, como fuera observado en las pequeñas cubetas de deflación en las cuencas de las lagunas O'Connor y Hortensia (Fig.1), hasta sitios con muy alta densidad de materiales, como es el caso de laguna Perro, Tres Marías y laguna Elvira (Fig.1).

La localidad arqueológica Tres Marías (53°47'53"S-68°12'02"O) incluye tres *pans* devenidos en lagunas semipermanentes en cuyas costas se registraron 27 hallazgos aislados, 3 concentraciones y tres sitios, uno de ellos en la laguna central y dos<sup>1</sup> en la más occidental (Oría, 2009). La laguna de mayor tamaño, la más occidental, tiene un perímetro aproximado de 3,5km. Las costas sur y norte presentan acantilados que dejan expuesto el sustrato sedimentario marino de edad Terciario coronado por dunas *perched*. En la costa oriental se desarrolla una terraza lacustre que conecta con la depresión central separando a ambas lagunas por 750 metros (Fig. 2). Allí fueron observadas ocho cubetas de deflación, de las cuales cuatro fueron seleccionadas para su relevamiento y estudio (Oría *et al.*, 2010). Junto con la recolección de material arqueológico en superficie se realizó un levantamiento topográfico y se tomaron tres muestras de sedimento a distintas profundidades en un perfil sobre la barranca de una de las cubetas. Los análisis granulométricos evidenciaron variaciones asociadas con la profundidad. Si bien los tres casos se definen como arenas finas limosas, el porcentaje de arenas es menor a medida que aumenta la profundidad; a su vez, con la profundidad aumenta el contenido de limos y arcillas, propio del antiguo fondo de lago.



**Figura 2.** Localidad Tres Marías. **A.** imagen de los tres *pans* con contenido parcial de agua, formando lagunas estacionales; **B.** laguna occidental con ubicación de las hoyadas de figura C (círculo amarillo). Nótese la variabilidad del cuerpo de agua respecto a la imagen A; **C.** detalle de las hoyadas formadas sobre la terraza lacustre con cubierta de depósitos eólicos y vegetación herbácea.

Entre las cubetas se realizó una prospección no invasiva con radar de penetración terrestre (GPR) y dos pozos de sondeo con el objetivo de detectar materiales en estratigrafía, pero los resultados fueron negativos (Oría *et al.*, 2010). En consecuencia, las concentraciones de material arqueológico recuperadas en las hoyadas se interpretaron y analizaron como un contexto de superficie, compuesto por artefactos líticos (n= 96) y restos óseos (n= 296). En relación al componente lítico, el análisis comparativo demostró que la distribución porcentual de tipos artefactuales recuperados en las distintas hoyadas es similar (ver Oría *et al.*, 2010). No hay diferencias significativas ni en clases artefactuales ni en representación de materias primas. Se presentan aquí los datos en conjunto (Tabla1), con el énfasis puesto en determinar el grado en el cual el conjunto fue afectado por procesos postdeposicionales.

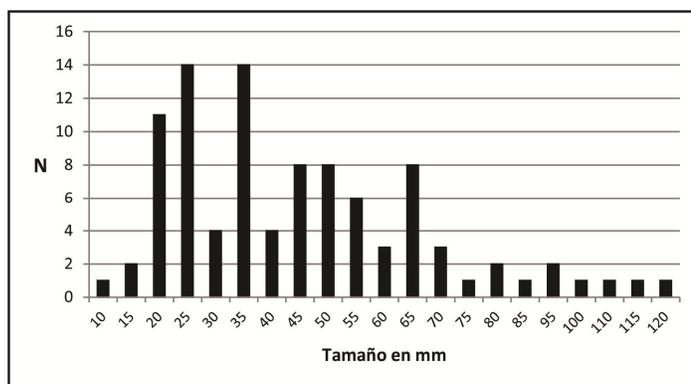
**Tabla 1.** Composición artefactual del conjunto lítico recuperado en las hoyadas de la localidad Tres Marías. Ind.: indiferenciado; text.: textura.

Clase artefactual	Rocas silíceas	Rocas riolíticas	Sílex	Rocas con text. granosa	Arenisca	Total
Artefacto formatizado	4	-	-	2	-	6
Lasca	52	18	1	-	1	72
Desecho ind.	1	2	-	-	-	3
Núcleo	8	4	-	-	-	12
Percutor	-	-	1	-	-	1
Nódulo	2	-	-	-	-	2
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>96</b>

Entre los artefactos formatizados sólo se reconocieron tres tipos, una raedera, 3 lascas con retoques y 2 bolas. El 68% (n= 51) de las lascas y otros desechos de talla conservan corteza, predominando con ello las lascas de descortezamiento en el conjunto. Si bien fueron recuperados tanto núcleos como lascas, una alta proporción de lascas con corteza y un percutor –todas evidencias de talla–, se constataron pocos remontajes: sólo un caso en cada hoyada. El escaso registro de remontajes podría deberse a la pérdida de materiales.

En las lascas (n=72) y artefactos formatizados sobre lascas (n=4) se evaluó el estado de fragmentación. El 55% (n=42) se recuperaron enteras. La reserva de corteza no guarda relación con el estado de fragmentación, incluso entre aquellas que conservan el 100% de su cara dorsal con corteza (lascas primarias) hay lascas fragmentadas. Todos los artefactos formatizados se recuperaron enteros.

Se observa gran amplitud de rango de tamaños (de 10 mm a 120 mm), no obstante, entre 20 y 65 mm se encuentra el 83% del conjunto (Fig. 3). No se registraron materiales con tamaños inferiores a 10 mm (microlascas). Esta ausencia podría explicarse como pérdida de material. En relación a las clases artefactuales, las categorías mayores están representadas por el percutor, el nódulo y los núcleos, pero la mayoría de los mismos son de tamaño mediano (entre 50 y 70 mm). Las lascas son las piezas más pequeñas; el 96% de las mismas (n=69) son menores a 65 mm. La ausencia de lascas mayores a 9 cm (hay sólo 2 lascas de mayor longitud) podría estar relacionada con el tamaño de los núcleos y nódulos recuperados. Los artefactos formatizados se ubican en las categorías más grandes de lascas; podría postularse una selección a favor de lascas grandes para su formatización, pero la muestra para esta clase artefactual es muy chica para afirmarlo.



**Figura 3.** Distribución de frecuencia de tamaño de los artefactos líticos recuperados en las hoyadas del sitio Tres Marías.

El estado de preservación de este conjunto se evaluó según la alteración en las superficies de las piezas líticas, sobre la base del grado de abrasión y la presencia de pulido (*sensu* Borrazzo, 2006, 2010). Para cuantificar dichas alteraciones se emplearon escalas cualitativas; para cada variable se registraron cuatro categorías: nulo o w0; leve o w1; moderado o w2; intenso o w3, según sea pulido o abrasión. En la determinación de estas variables se consideró la pieza en su totalidad, sin diferenciar la intensidad de alteración entre sus caras. El grado de abrasión más frecuente es leve (w1), observado en el 86% de las piezas (n=83). Este estadio de abrasión predomina en todas las categorías artefactuales y afecta de igual modo en las distintas

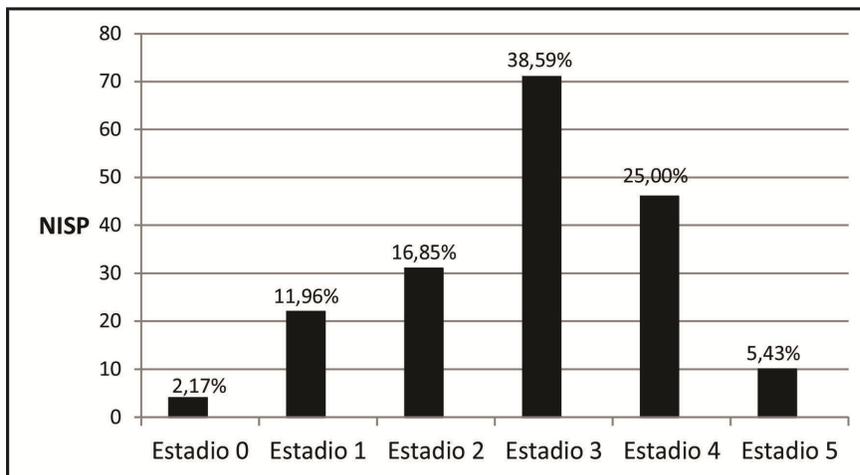
materias primas. Se registró abrasión moderada (w2) en el 12% del conjunto (n=11) e intensa (w3) sólo en 2 artefactos formatizados. Por su parte, en el análisis del pulido de las superficies líticas predomina la intensidad leve en casi todas las categorías artefactuales. El grado moderado de pulido también está presente en las distintas categorías. Al discriminar por materia prima, proporcionalmente este tipo de alteración afecta en forma similar a las piezas de rocas silicificadas y riolíticas, aunque podría plantearse que las rocas silíceas son las más afectadas ya que incluso se registró pulido intenso. El tamaño de las piezas parece no incidir sobre el grado de abrasión o pulido. Las frecuencias en que se dan estas alteraciones se distribuyen de forma homogénea en todas las categorías de tamaño; aquellas que muestran mayor alteración no son ni las más pequeñas ni las de mayor tamaño (Oría, 2012).

Los restos óseos prácticamente triplican el registro de material lítico. Tanto el NISP y la densidad en su distribución están en relación directa con la superficie de las hoyadas relevadas. Los especímenes fueron asignados a *Lama guanicoe*, *Ovisaries*, Canidae, *Dusicyon* sp., Aves y Rodentia (Tabla 2). El guanaco es el taxón más frecuente (NISP= 187), representando un NMI de 12 (Oría et al., 2010, 2016). El esqueleto apendicular es el mejor representado (93%).

**Tabla 2.** Composición taxonómica del conjunto óseo recuperado en las hoyadas de la localidad Tres Marías.

Taxón	NISP	NISP%
Artiodactyla	27	9,12
<i>L. guanicoe</i>	199	67,23
<i>Ovisaries</i>	4	1,35
Rodentia	38	12,84
Canidae	7	2,36
<i>Dusicyon</i> sp.	1	0,34
Aves	15	5,07
Indeterminado	5	1,69
<b>Total</b>	<b>296</b>	<b>100</b>

Las hoyadas 1 y 2 al momento del relevamiento en terreno estaban ligeramente interconectadas y ocupaban en conjunto una superficie de 1600 m<sup>2</sup> y la profundidad máxima registrada, en la hoyada 2, fue de 1,9 m. Los restos de guanaco procedentes de estas hoyadas (n= 187) fueron analizados en conjunto desde una perspectiva tafonómica (Oría et al., 2016). En general, los especímenes presentes son los de mayor densidad ósea, siendo muy escasa o nula la presencia de fragmentos pequeños a muy pequeños. El análisis del estado de meteorización (Behrensmeyer, 1978) en los restos de guanaco indica que un 30,43% del material óseo alcanza estadios 4-5, en tanto el 55,42% se ubica en los estadios 2-3 y sólo un 14,12% presenta bajo grado de meteorización (Fig.4).



**Figura 4.** Perfil de meteorización en restos óseos de guanaco de las hoyadas 1 y 2 de Tres Marías, según valor de NISP (número de especímenes identificados), en valores absolutos y porcentuales.

Fueron analizadas otras variables tafonómicas que informan sobre los procesos de formación de sitio al que estuvieron sometidos los restos, como es el caso de las improntas de raíces, las marcas de roedor y carnívoro, el desarrollo de líquenes en las superficies óseas. Las marcas sobre los restos faunísticos evidencian la acción de agentes diversos, tanto durante su enterramiento como estando expuestos: el 42,16% muestra marcas de carnívoros y 20% de roedores, en un 77,83% se registraron improntas de raíces y en un 25,94% llegaron a desarrollarse líquenes. Las improntas de raíces indican el enterramiento de los restos previamente a su exposición, mientras que la presencia de líquenes es evidencia de un largo periodo de exposición y estabilidad, necesaria para su desarrollo.

Las huellas de acción antrópica son escasas. Se registraron 4 posibles marcas de corte y 18 posibles marcas de impacto.

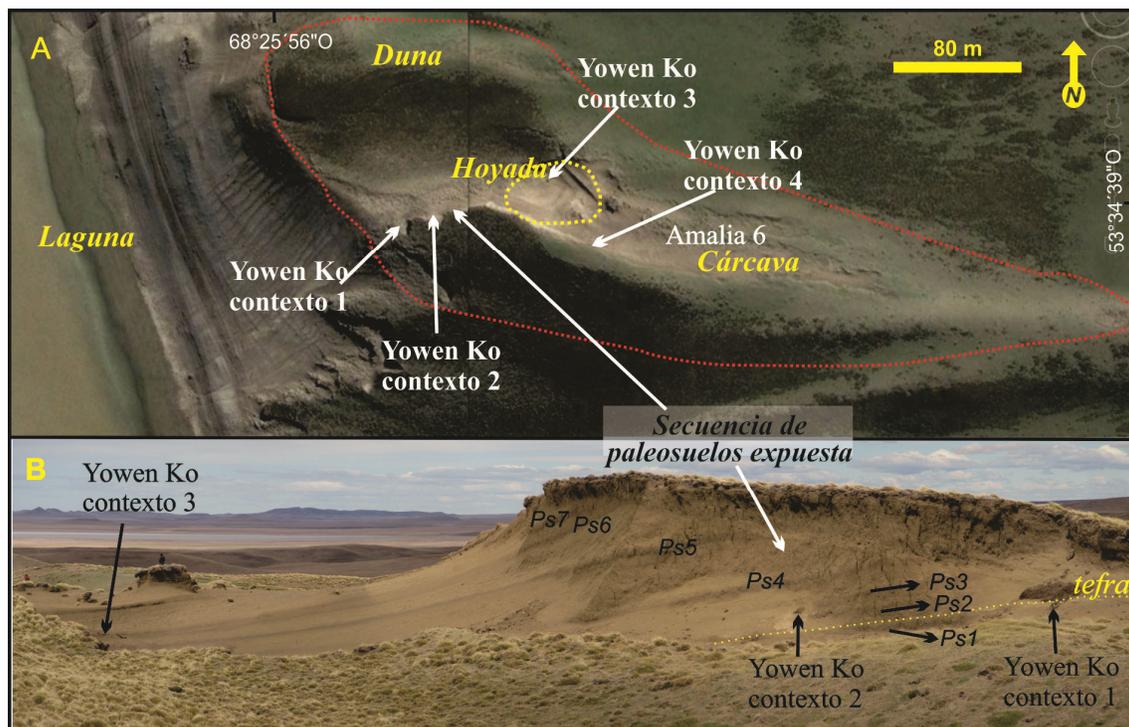
### **Dunas *perched* y geoformas asociadas**

En los sectores lagunares con costas acantiladas se desarrollan dunas *perched* o montadas. La secuencia de formación de las dunas *perched* estudiadas en la estepa fueguina se inicia a partir de la inundación de los *pans* labrados en fondos de valle en los que existen afloramientos rocosos, lo que da origen a una laguna estacional. El viento del cuadrante SO-O genera oleaje que erosiona y verticaliza las laderas rocosas formando acantilados en las sedimentitas marinas aflorantes en algunos sectores. El viento erosiona la pared rocosa por impacto de su carga en suspensión y el fondo lagunar por deflación, en caso de déficit hídrico, elevando las partículas en torbellinos ascendentes o movimientos verticales de aire. Las partículas erosionadas se depositan en la parte alta del acantilado formando una duna (Marsh & Marsh, 1987; Coronato *et al.*, 2011, 2020). Cuando las condiciones ambientales se tornan más húmedas, la actividad eólica se reduce y da lugar a procesos edáficos de los depósitos que forman la duna. Ante un nuevo período de aridez, la erosión eólica se activa nuevamente en el acantilado, depósitos y fondo lagunar, generando a su vez un nuevo pulso de depositación en la duna, el cual sepulta a la superficie previamente edafizada. Al cambiar las condiciones ambientales de semiaridez a otras de humedad ambiental, la erosión y la depositación eólica se reducen y dan lugar a una nueva fase de edafización. Al repetirse este proceso cíclicamente, la potencia de los depósitos dunarios aumenta, y en su estructura interna quedan definidas capas alternadas de depósito eólico masivo y de niveles edafizados, estos últimos, testigos de períodos de mayor estabilidad ambiental. Los niveles edafizados están representados por suelos de escaso desarrollo, de textura franco limosa y altos contenidos de materia orgánica.

Estos procesos de formación de dunas *perched* y enterramiento de suelos se han desarrollado con continuidad en la estepa fueguina desde el Tardiglacial hasta el Holoceno tardío (Coronato *et al.*, 2011, 2020). Implican una situación de preservación y resolución favorable para el registro arqueológico en del ambiente estepario. Cada pulso de acreción de la duna sepulta rápidamente las evidencias de ocupación humana en los suelos en formación. La erosión de alguna de las caras de la duna permite luego la detección de este registro. Este es el proceso de formación que ha transitado el sitio Yowen Ko y el conjunto de superficie Amalia 6 vinculado al sitio antes mencionado (Fig. 5). En el sector central de la costa oriental de la laguna Amalia (53°35'17"S - 68°26'52"O) existe una elevación rocosa, en cuya ladera oeste se ha labrado un acantilado lagunar. Sobre este acantilado se desarrolla una duna *perched* con una potencia aproximada de 11 m, constituida por material limo-arcilloso, con 9 niveles edafizados (Ps 1 a 9) intercalados con niveles eólicos sin edafizar (Coronato *et al.*, 2020). Un sector de la duna fue erosionado a partir de la formación de una cárcava retrogradante y, a su vez, en un sector de esta cárcava se modeló una hoyada de deflación de forma semicircular con paredes que exponen de forma continua dos de los paleosuelos de la secuencia visible en la duna, los paleosuelos denominados Ps5 y Ps6, según Coronato *et al.* (2020). Se detectaron cuatro contextos arqueológicos en estratigrafía en distintos sectores erosionados de la duna (Fig. 5), los cuales fueron interpretados como distintos momentos de ocupación (Oría & Mari, 2019). En el marco de los planteos de la arqueología distribucional desarrollados en otros sectores de Patagonia (Borrero *et al.*, 1992), los cuatro contextos se

interpretaron como parte de un único sitio, Yowen Ko, considerando la duna como una unidad de paisaje. Se abre con ello la posibilidad de discutir la ocupación humana en términos de un sitio multicomponente, para evaluar continuidades y discontinuidades en el uso del espacio a lo largo de la secuencia. *A priori*, los contextos pudieron discriminarse en el eje temporal por su posición relativa respecto de los paleosuelos. No se superponen en sentido vertical, como ocurre comúnmente en un sitio multicomponente, pero la estructura interna de la geoforma permite discriminarlos como eventos discretos. La diacronicidad fue confirmada luego por los fechados radiocarbónicos de los contextos (Oría & Mari, 2019).

El contexto 1 está contenido en el primer nivel edafizado de la secuencia expuesta (Ps1). Se excavó una cuadrícula de 1 m<sup>2</sup> y el material recuperado son restos óseos de guanaco (n= 28), una microlasca (n= 1) y ecofactos (n= 2). También se recuperaron pequeñas astillas óseas indeterminadas y huesos de roedor. La densidad aquí representada es de 31 hallazgos por m<sup>2</sup>. Para este contexto se hicieron dos dataciones sobre restos óseos de guanaco en las cuales se obtuvo una edad radiocarbónica de 4090 ± 90 años <sup>14</sup>C AP (LP-3369) y 4030 ± 90 años <sup>14</sup>C AP (LP-3510). Sobre el Ps1 se observa una capa de cenizas con un espesor variable y aproximado de 1,5 cm, la cual cubría el área excavada de este contexto. En Laguna Arturo (18km hacia el SE) se registró una tefra similar, cuyo estudio geoquímico permitió asignarlas a una erupción del Monte Burney (Coronato *et al.*, 2011), datada en 3830 ± 390 <sup>14</sup>C años AP (Stern, 2008).



**Figura 5.** Duna *perched* sobre costa oriental de laguna Amalia. **A.** ubicación de los contextos arqueológicos y principales rasgos geomorfológicos mencionados en el texto, en base a modelo digital Google Earth®. **B.** secuencia de paleosuelos (Ps) en la duna y ubicación de tres de los contextos analizados.

En el contexto 2, también en una excavación de 1 m<sup>2</sup>, se recuperaron restos óseos (n= 30) asociados a una concentración de carbón dispuesta en línea, pequeñas astillas óseas indeterminadas y huesos de roedor. La densidad calculada es de 30 hallazgos por m<sup>2</sup>. Los restos estaban contenidos en sedimento eólico entre los Ps2 y 3. La datación radiocarbónica de este contexto es de 3490 ± 90 años <sup>14</sup>C AP (LP-3518). Para estos dos contextos de finales del Holoceno medio la preservación de los restos óseos es buena, prácticamente a todos los restos se les asignó estadios de meteorización 0,1 y en pocos casos 2. En casi todos los restos se observaron improntas de raíces, y en pocos caso se registró la acción de carnívoros (n=1) y roedores (n= 6). En ambos contextos los

huesos en general se encuentran fracturados. La evidencia antrópica está dada por marcas de impactos y lascados en los huesos (Oría & Mari, 2019).

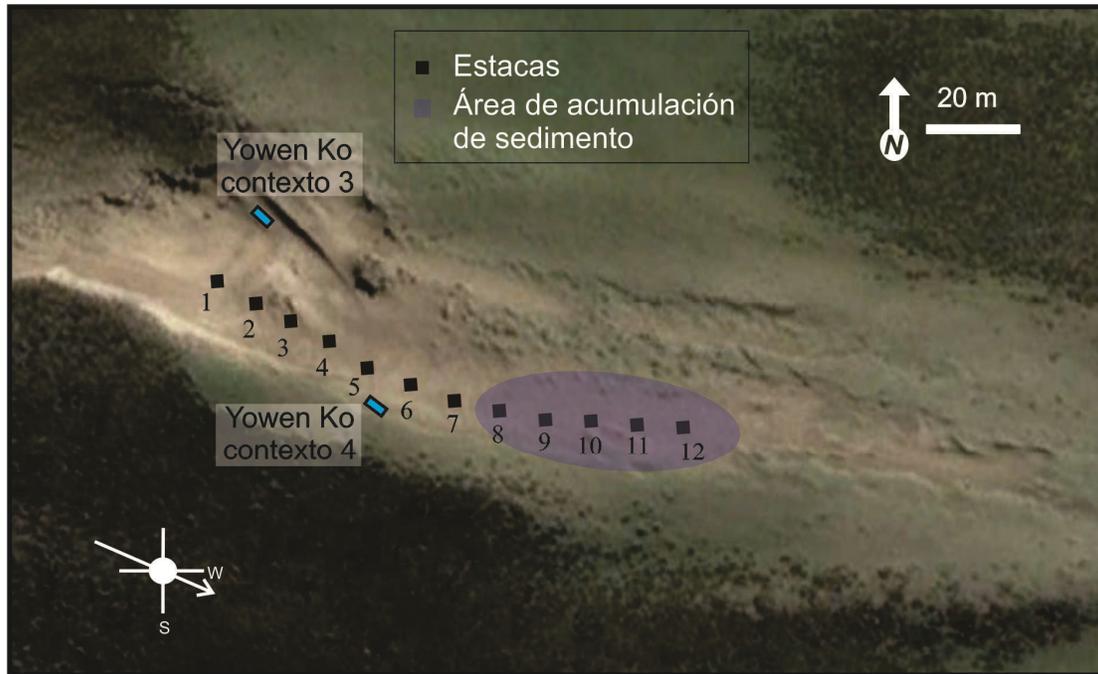
En el contexto 3 se excavaron 6 m<sup>2</sup> en un sector del Ps6 que aflora dentro de la hoyada de deflación (Vázquez *et al.*, 2016). El material recuperado también se compone principalmente de restos óseos (n= 572) y una lasca lítica. El taxón mejor representado es el guanaco (n= 446; 78%). La densidad se estimó en 95,3 hallazgos por m<sup>2</sup>. Durante la excavación se observaron numerosas espículas de carbón dispersas en el sedimento, huesos de roedor y algunas esquirlas líticas. Existe poca dispersión vertical en los restos. En este contexto, con mayor densidad y superficie excavada, el conjunto recuperado permite observaciones más significativas. El 90,5% del conjunto se encuentra entre los estadios 0 y 1 de meteorización y hay buena representación de especímenes de baja densidad mineral ósea. Al menos el 54% del conjunto tiene evidencias de acción antrópica, ya sea huellas de corte, muescas de impacto o surco perimetral (Oría & Mari, 2019). Sobre la base de la representación anatómica y la cantidad y naturaleza de marcas antrópicas registradas se interpretó éste como un contexto de procesamiento inicial (Vázquez *et al.*, 2016). Un fechado radiocarbónico en este conjunto arrojó una edad de 1020 ± 50 años <sup>14</sup>C AP (LP-3317).

En el contexto 4 se excavaron 5 m<sup>2</sup>. En asociación con los restos óseos (n= 123) se recuperaron también artefactos líticos (n= 33). Los materiales estaban contenidos en sedimento eólico entre los niveles edafizados superiores, probablemente Ps7 y 8. Este contexto se ubica en la cárcava formada a sotavento de la hoyada (Fig. 5). La densidad se estima en 31,4 hallazgos por m<sup>2</sup>. Entre los restos óseos el taxón mejor representado, una vez más, es el guanaco (82,2%), muchos de los cuales presentan algún tipo de marca antrópica, ya sea huella de corte (21%) o muesca de impactos (11%); dos fémures proximales fueron formatizados como machacadores. La meteorización es baja, con cerca del 80% de los especímenes analizados asignados a los estadios 0 y 1. El material lítico (n= 33) reúne 24 lascas, un yunque, un percutor y dos puntas fragmentadas. La mayoría de las lascas fueron asignadas a la categoría microlascas. Cabe destacar que el 73% del conjunto está representado por artefactos con tamaños de 5, 10 y 15 mm. La edad radiocarbónica de este contexto es de 940 ± 60 años <sup>14</sup>C AP (LP-3520).

La baja incidencia de la meteorización reflejada en los perfiles de los cuatro contextos, pese a lo reducido de las muestras en los contextos 1 y 2, permite proponer una situación de preservación privilegiada en la estepa fueguina. Esta preservación se vincula estrechamente con la dinámica geomorfológica. Durante el proceso de formación de la duna se produce el sepultamiento relativamente rápido de los restos óseos pero conforme avanza la erosión de la duna, sea por deflación o por erosión hídrica, estos contextos quedan expuestos y se genera una posible situación de pérdida de materiales y mezcla de restos procedentes de distintos niveles o contextos. Este último podría explicar la formación del conjunto superficial Amalia 6, interpretado como una dispersión de material lítico y óseo que ocupa una superficie de 5610,6m<sup>2</sup> y se emplaza en la cárcava retrocedente y en la hoyada de deflación desarrolladas en la duna *perched* (Fig. 5).

En este sitio se llevó a cabo la recolección de materiales y estudios experimentales para evaluar la potencialidad de movimiento en restos óseos y realizar monitoreos de erosión-acumulación de sedimento usando estacas graduadas (Oría & Vázquez, 2019). Respecto de los estudios para evaluar el potencial de movimiento de los restos, se desarrolló una experimentación *in situ* (*sensu* Borrero, 1991). El objetivo principal fue establecer si los huesos erosionados a partir del contexto 3 de Yowen Ko podían incorporarse al conjunto de superficie. Este aspecto estaba ya establecido para el contexto 4, dado que, por su ubicación, los restos expuestos de este contexto quedan directamente integrados a la cárcava (Fig. 5). Pero los restos que quedaban expuestos a partir de la erosión del Ps6 que contiene el contexto 3 caen a la hoyada de deflación teniendo que desplazarse en contra de la gravedad para subir 3,6 m (diferencia de altura entre el fondo de la hoyada y el sector más alto de la pared este) e incorporarse a la cárcava. Entre las observaciones más relevantes de esta experimentación se constató que huesos de más de 300 g pudieron sortear una escarpa de 3,6 m al este de la hoyada y alcanzar la cárcava. Esto implica que los restos erosionados del contexto 3 de Yowen Ko pudieron desplazarse hacia el emplazamiento de Amalia 6 (Oría & Vázquez, 2019) por rodamiento o saltación eólica.

El monitoreo de deflación y/o acreción, se desarrolló a partir de una transecta planteada a lo largo de la hoyada y la cárcava donde fue recuperado el contexto Amalia 6. Se colocaron 12 estacas de hierro (Fig. 6) y se realizaron mediciones frecuentes para evaluar el incremento en su exposición o entierro. Entre las estacas 1 a 7 se observaron valores de erosión relativamente constantes, con un promedio de 8,7 cm por año. A los cinco años de iniciado el monitoreo, cuatro de las estacas de este sector habían caído a causa del desentierro por erosión de sus bases. La erosión pudo detectarse en las mediciones estivales, sin embargo, en las mediciones de otoño no se registró este proceso, probablemente debido a la condición de mayor humedad en los sedimentos. En el área en la cual se ubican las estacas N° 8 a 12 se produjeron reiteradas situaciones de erosión y depositación, y se llegaron a medir 20 cm de acumulación de sedimento eólico (Oría & Vázquez, 2019).



**Figura 6.** Ubicación de las estacas colocadas para el monitoreo de deflación/acumulación en el sitio Amalia 6, con referencia a los dos contextos de Yowen Ko vinculados espacialmente y al área de acumulación de sedimento mencionada en el texto. La rosa de los vientos indica la dirección dominante en la cárcava.

En relación a la recolección de materiales de superficie, en los años 2014 y 2015 se recuperó una gran cantidad de restos óseos y artefactos líticos (Tabla 3) entre la hoyada y la cárcava, dejando la superficie despejada de materiales. En 2019 se realizó una nueva recolección superficial a raíz de la exposición de nuevos hallazgos (Tabla 3). El conjunto cuenta con una significativa representación de restos de fauna.

**Tabla 3.** Hallazgos recuperados en el sitio Amalia 6 discriminado por etapas de recolección.

	2014/2015	2019
<b>Hallazgos</b>	2169	439
<b>Lítico</b>	152	27
<b>Óseo</b>	2017	412

El conjunto lítico está representado por 179 artefactos (Tabla 4). Los tipos de materias primas observados son los conocidos a nivel regional, disponibles en forma de rodados glaciafluviales en el área de la laguna. Un aspecto a destacar es la proporción de artefactos con formatización secundaria (n=24; 13,4%), elevada en relación a los parámetros conocidos en el área.

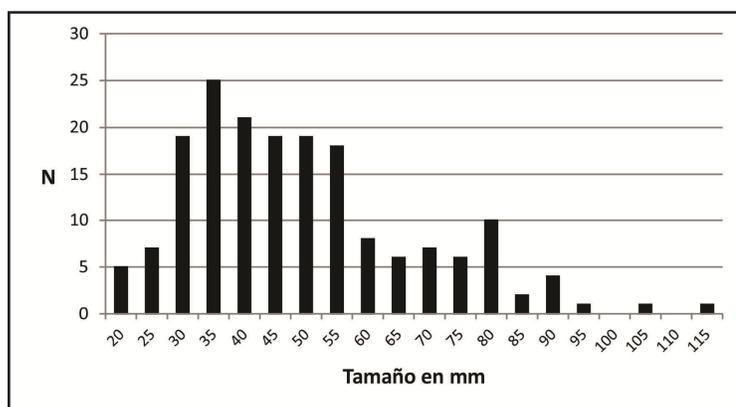
**Tabla 4.** Composición artefactual del conjunto lítico del sitio Amalia 6. Ind.: indiferenciado, ND: no determinado.

Clase artefactual	Rocas Riolíticas	Rocas Silíceas	Rocas Basálticas	Cuarcita	Cuarzo	ND	Total
Artefacto formatizado	6	17	-	-	-	1	24
Lasca	28	52	1	1	-	13	95
Desecho ind.	4	30	-	-	1	-	35
Núcleo	5	13	-	-	-	4	22
Percutor	2	-	-	-	-	1	3
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>112</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>179</b>

El 65% (n= 62) de las lascas conservan corteza, lo cual indica predominio de lascas de descortezamiento. En este conjunto también se recuperaron núcleos y tres percutores, lo que puede interpretarse como evidencia de talla *in situ*. Se registraron, a su vez, 15 relaciones de ensamblaje que involucran un total de 67 piezas, 37% del conjunto.

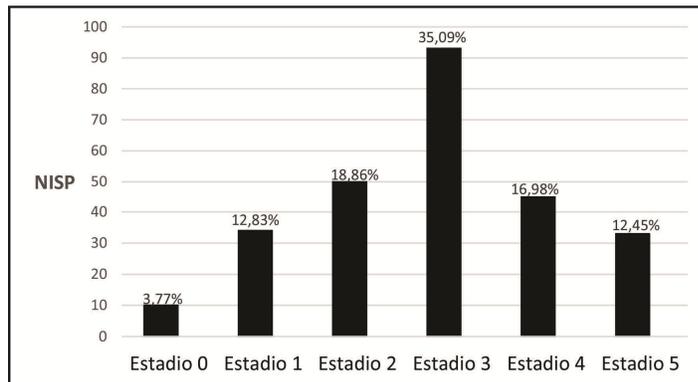
En las lascas (n= 95) y artefactos formatizados sobre lascas (n= 18) se evaluó el estado de fragmentación. El 57% (n= 64) se recuperaron enteras. Al igual que el conjunto lítico recuperado en Tres Marías, la reserva de corteza no se vincula con el estado de fragmentación, y se observaron lascas (n= 9) y un artefacto formatizado con el 100% de su cara dorsal con corteza (lascas primarias), fragmentadas.

En relación al tamaño de las piezas (Fig. 7), no se registraron microlascas o artefactos menores a 20 mm y la cantidad de piezas mayores a 80 mm es baja. Esto muestra, por un lado, la pérdida de microlascas y, por otro lado, la ausencia de artefactos grandes, más aun cuando se registran núcleos y percutores en el conjunto. Otros sitios en la misma localidad han mostrado mayores frecuencias de artefactos de gran tamaño y peso (Oría & Salemme, 2019). El conjunto óseos recuperado en 2014 y 2015 cuenta con análisis detallado (Oría & Vázquez, 2019); el guanaco (*Lama guanicoe*) es la especie mejor representada (Tabla 5), sin embargo la diversidad taxonómica observada es relativamente alta para el área.

**Figura 7.** Distribución de frecuencias de tamaño en los artefactos líticos recuperados en el sitio Amalia 6.**Tabla 5.** Composición taxonómica del conjunto óseo en el sitio Amalia 6 recuperado en los años 2014/2015. Indet.: indeterminado.

Taxón	NISP	%
Artiodactyla	163	8,1
<i>L. guanicoe</i>	1069	53
<i>Ovisaries</i>	50	2,5
Rodentia	625	31
Canidae	7	0,3
Aves	14	0,7
Indet.	89	4,4
<b>Total</b>	<b>2017</b>	<b>100</b>

Una muestra representativa del conjunto óseo se analizó desde la perspectiva tafonómica; el perfil refleja más del 29% con meteorización alta, en estadio 4 y 5 (Fig.8), en el 35% de los especímenes la meteorización puede considerarse media, estadio 3, y solo un 3,8% muestra meteorización baja o nula, estadio 0. En relación a las evidencias de acción de otros agentes naturales, la incidencia de carnívoros y roedores es baja, registrada solo en el 7 y 11% de la sub-muestra respectivamente. Por el contrario, la presencia de improntas de raíces pudo observarse en más de la mitad (56%) de los restos analizados. La acción antrópica está evidenciada con marcas de corte, impactos e incluso en la formatización de algunos machacadores (Vázquez *et al.*, 2016).



**Figura 8.** Perfil de meteorización en restos óseos de guanaco de una sub-muestra del conjunto recuperado en Amalia 6, según valor de NISP (número de especímenes identificados), en valores absolutos y porcentuales.

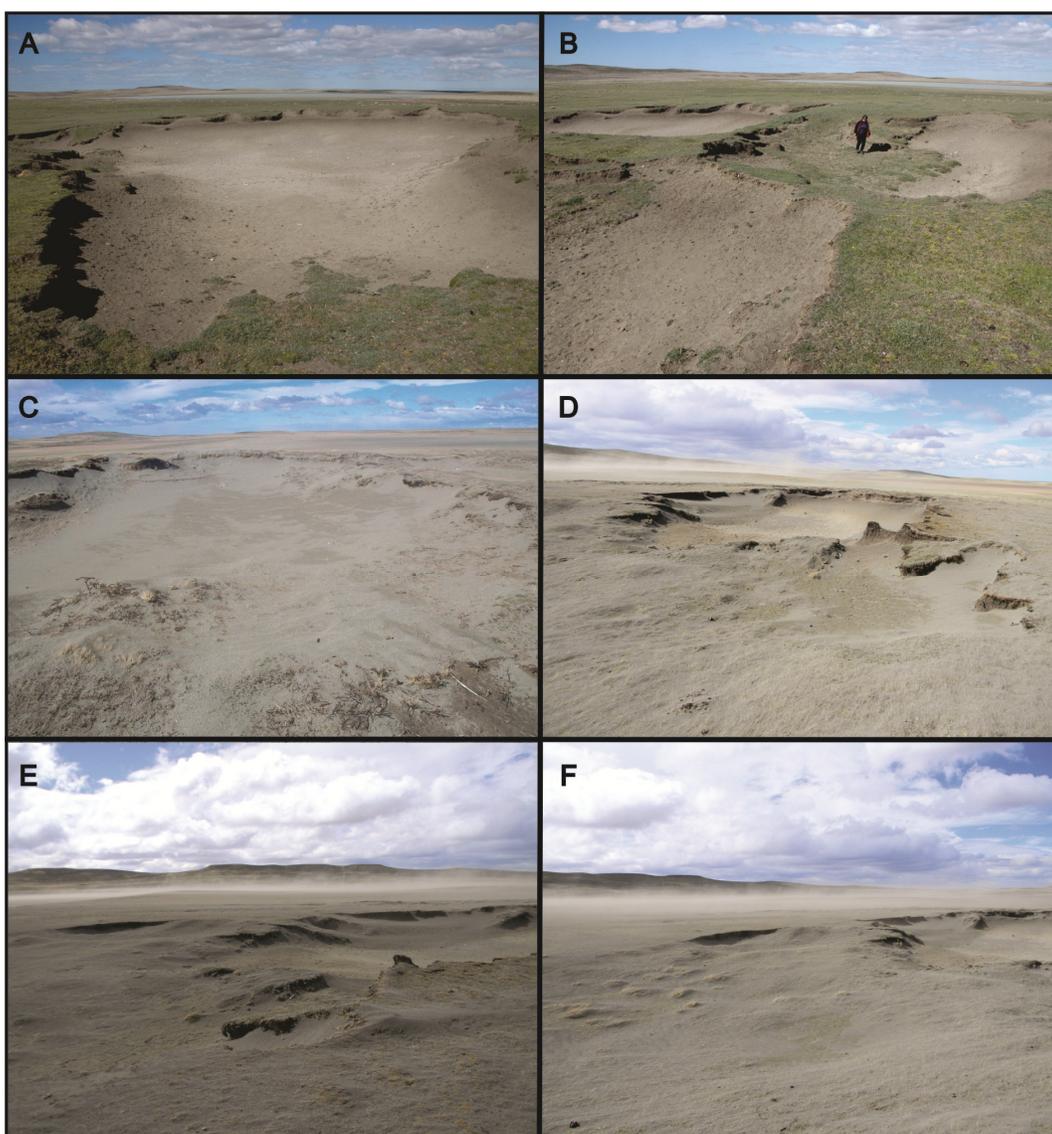
## Discusión

Un aspecto relevante en los estudios de formación de sitio en la estepa fueguina a lo largo de los últimos años fue el desarrollo de estudios longitudinales en los distintos emplazamientos, en concordancia con otras experiencias en la región (Borrero, 2007; Borrazzo, 2011). En la localidad Tres Marías, se relevaron nuevamente las hoyadas a partir de los sondeos planteados en un sitio detectado en la laguna central. Las hoyadas fueron identificadas en el año 2007 y estudiadas al año siguiente; en ambas temporadas se presentaban como cubetas claramente desarrolladas sobre una terraza lacustre con alta cobertura vegetal. Durante esos años los *pans* contenían lagunas. La revisita a esta localidad se realizó en el año 2014, momento en el cual las lagunas en toda el área atravesaban una fase de desecación y la vegetación de la planicie estaba cubierta por un manto eólico compuesto por sedimento limo-arcilloso de color gris, proveniente del fondo lagunar. Las hoyadas pre-existentes habían funcionado como trampas para este sedimento, el cual las rellenaba por completo, borrando incluso sus límites (Fig. 9).

Esta observación generó preguntas de investigación para los contextos de superficie del área de estudio, enfocadas en los procesos de exposición y entierro de los materiales arqueológicos. Frente a estos interrogantes, en el área del sitio Amalia 6 se desarrolló el monitoreo de deflación y/o acreción antes mencionado. Los resultados indican una acumulación de 20 cm de sedimento, en el sector donde se recuperó gran parte del contexto de superficie. Esto demuestra que el conjunto estuvo sometido a reiterados eventos de entierro y exposición, o a reiterados procesos de acumulación y erosión. El monitoreo comenzó luego de la recolección total en 2015. De no haberse recuperado los materiales actualmente este contexto podría haber sido considerado como un sitio en estratigrafía, cubierto por 20 cm de sedimento.

A partir de las observaciones de procesos geomorfológicos actuales sobre los sitios, es posible plantear algunas interpretaciones respecto a las características de los conjuntos arqueológicos. En el componente lítico de los contextos de superficie en los dos sitios aquí presentados, la composición artefactual evidencia los primeros estadios de talla. Tres Marías es un conjunto poco numeroso, con baja incidencia de fragmentación o alteración en las superficies líticas, en el cual, si bien predominan los tamaños entre 20 y 65 mm, hay representación continua de piezas entre 10 y 120 mm (Fig. 3). Sin embargo, no se registran microlascas y se lograron pocos

remontajes. El conjunto lítico de Amalia 6 prácticamente duplica al del sitio Tres Marías. Su estado de fragmentación es equivalente, pero se observa una menor representatividad en las categorías de tamaños más pequeñas y más grandes (Fig. 7), y una alta frecuencia de remontajes. En ambos conjuntos pueden encontrarse indicadores de buena preservación, pero a su vez de pérdida. Algunas características de los perfiles de tamaños artefactuales en Tres Marías y Amalia 6 son similares. En ninguno se recuperaron artefactos pequeños equivalentes a microlascas, las cuales son la categoría más representada en el único conjunto de estratigrafía, el contexto 4 de Yowen Ko. Un estudio llevado a cabo en el sitio de superficie Amalia 5, próximo a Amalia 6 y Yowen Ko evidenció la capacidad del viento en el área para transportar partículas de tamaño equivalente al de las microlasca (Oría *et al.*, 2014). Ello permitió discutir la factibilidad de que éstas hayan sido fácilmente removidas una vez que los conjuntos quedan expuestos en superficie. Sin embargo, sobre la base de las observaciones en estos y otros sitios del área, se plantea que, si bien la pérdida de materiales de tamaños muy pequeños puede ser significativa, la recurrencia del proceso de entierro puede ser un factor para la preservación del conjunto restante.



**Figura 9.** Hoyadas de deflación en localidad Tres Marías. A y B: imágenes tomadas en el relevamiento inicial (año 2007); C y D: las mismas hoyadas cubiertas con sedimento deflacionado del *pan* (año 2014); D, E y F: imágenes del mismo grupo de hoyadas que progresivamente se va colmatando de sedimento eólico; detrás de las hoyadas puede distinguirse la deflación activa del *pan*.

En relación al componente óseo, los perfiles de meteorización en los dos conjuntos de superficie son muy similares (Figs. 4 y 8), tal vez un poco más alta la representación del estadio 4 en Tres Marías y del estadio 5 en Amalia 6, pero en ambos sitios estos dos estadios tomados en conjunto representan cerca del 30%. Los estadios 0 y 1 están poco representados, sumados representan el 14,12% en Tres Marías y el 16,6% en Amalia 6. Por el contrario, en Yowen Ko se observa una situación opuesta, en la que los estadios 0 y 1 en conjunto están representados por más del 80% de los restos provenientes de los cuatro contextos en estratigrafía. Una vez que quedan expuestos, los restos óseos evidencian mayor fragilidad que los artefactos líticos. Esta sea tal vez la explicación para la gran cantidad de conjuntos de superficie dominados por artefactos líticos en el área (Oría, 2009, 2012). En este sentido, la proporción de restos óseos en los sitios de superficie aquí analizados, especialmente en Amalia 6, podría estar vinculado al momento de intercepción del sitio (*sensu* Martin *et al.*, 2004), que sugeriría un tiempo de exposición no muy prolongado. La velocidad con que los restos óseos alcanzan estadios altos de meteorización probablemente disminuya la posibilidad de preservación en sucesivos eventos de entierros, contrariamente a lo que ocurre con el material lítico.

### Consideraciones finales

En este trabajo se presentaron los estudios realizados en dos geoformas del área, las dunas y en las terrazas lacustres, en las cuales es frecuente la detección del registro arqueológico con distintos niveles de integridad. La dinámica geomorfológica y las características de la ocupación humana del espacio en la estepa fueguina, permiten evaluar dos tipos de procesos que inciden sobre la señal arqueológica; el primero relacionado con los procesos de formación de dunas y terrazas y la incorporación de materiales antrópicos a lo largo del tiempo, y el segundo relacionado con procesos geomorfológicos actuales que afectan al registro. Las superficies que han estado disponibles para la ocupación humana tienen que ver con la formación de estos rasgos. Las terrazas han quedado como superficies disponibles para la ocupación humana tras un proceso de retracción de los cuerpos lagunares y consecuente exposición de los antiguos fondos lacustres en forma de planicies limo-arcillosas. Sobre estas superficies pudieron quedar evidencias de actividad antrópica, luego sepultadas por depósitos arenosos. El material eólico que cubre las terrazas proviene únicamente del fondo de la laguna en momento de déficit hídrico. Éste puede disponerse en forma de manto eólico o de dunas tipo *nebkhas* (Villarreal & Coronato, 2014). En el caso de las dunas *perched*, las superficies que estuvieron disponibles para la ocupación humana no siempre fueron las mismas, dados los reiterados momentos de depositación y posterior edafización de sedimentos. El desarrollo de suelos durante periodos de estabilidad ambiental permitió la concentración de señal arqueológica *sensu* Holliday (1992) y Favier Dubois (2001).

Estas dos historias formacionales generan una situación variable en términos de la resolución e integridad esperables para los contextos arqueológicos allí emplazados. Sin lugar a dudas, en el área de estudio, los contextos detectados en los distintos niveles de las dunas *perched* tienen la situación de preservación más favorable, equivalente a los contextos recuperados en cuevas y aleros en otras regiones (Favier Dubois *et al.*, 2021), donde la acumulación se impone a la erosión.

Los procesos geomorfológicos actuales en el área de estudio causan la exposición de los materiales y las alteraciones que sobre ellos ocurren. Los contextos arqueológicos del área no resultan obstrusivos, no obstante, las posibilidades de su detección aumentan en función de la ocurrencia de procesos erosivos sobre las geoformas que preservaron el registro. Una vez expuestos, los materiales sufren procesos de movimiento, pérdida, meteorización y destrucción, que afectan de modo desigual a materiales líticos y óseos. Sobre la base de lo observado en terrazas y en dunas *perched*, debe sumarse el proceso de re-entierro y mezcla. Ante un registro poco obstrusivo, la única situación favorable de detección atenta contra la preservación de los materiales y la posible resolución del mismo, aún en las dunas cuando éstas son erosionadas. Los procesos geomorfológicos actuales afectan por igual a los materiales registrados en terrazas y en dunas.

El conocimiento detallado de la historia y dinámica geomorfológica del área así como de los procesos formacionales permite generar expectativa de registros arqueológicos con buena integridad, y orientar futuras prospecciones dirigidas y recurrentes para lograr interceptar contextos con mayor probabilidad de resolución e integridad.

### Agradecimientos

Estos trabajos fueron financiados a través de los subsidios PICT 2012-1944 y 2013-1997 de FONCyT y PIP 0405-17 de CONICET. Queremos agradecer a las estancias San Julio y María Behety, por los permisos para acceder a las áreas de trabajo. A Ivon Roberts (estancia Los Flamencos) por su hospitalidad y apoyo. A la Estación Astronómica Río Grande (AERG) por asistencia con la logística y el equipamiento de campo. Y a todas las personas que colaboraron en las distintas tareas efectuadas en terreno y laboratorio.

### Bibliografía

- Behrensmeyer, A.K. (1978) "Taphonomic and ecologic information from bone weathering", *Paleobiology*, 4(2), pp. 150-162.
- Borrazzo, K. (2006) "Tafonomía lítica en dunas; una propuesta para el análisis de los artefactos líticos", *Intersecciones en Antropología*, 7, pp. 247-261.
- Borrazzo, K. (2010) *Arqueología de los esteparios fueguinos. Tecnología y tafonomía lítica en el norte de Tierra del Fuego*. Tesis doctoral inédita, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Borrazzo, K. (2011) "Tafonomía lítica en la estepa patagónica: experimentación y registro arqueológico de superficie". En: Borrero, L.A. & Borrazzo, K. (eds.), *Bosques, Montañas y cazadores: investigaciones arqueológicas en Patagonia Meridional*. Buenos Aires, CONICET-IMHICIHU, pp. 127-153.
- Borrero, L.A. (1991) "Experimentos y escalas arqueológicas", *Shincal*, 3(1), pp. 142-146.
- Borrero, L.A. (2007) "Longitudinal Taphonomic Studies in Tierra del Fuego, Argentina". En: Gutierrez, M., Miotti, L., Barrientos, G., Mengoni Goñalons, G. & Salemme, M., *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*, Oxford, BAR International Series 1601, pp. 219-233.
- Borrero, L.A., Lanata, J.L. & Ventura B.N. (1992) "Distribución de hallazgos aislados en Piedra del Aguila". En: Borrero, L.A. & Lanata, J.L. (eds.), *Análisis espacial en la Arqueología patagónica*. Buenos Aires, Ediciones Ayllu, pp. 9-20.
- Borromei, A.M., Candel, M.S., Musotto, L.L., Cusminsky, G., Martínez, M.A., Coviaga, M.A., Ponce, J.F. & Coronato, A. (2018) "Late Holocene wet/dry intervals from Fuegian steppe at Laguna Carmen, southern Argentina, based on a multiproxy record", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 499, pp. 56-71. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2018.03.008>.
- Bujalesky, G. (2007) "Coastal Geomorphology and Evolution of Tierra del Fuego (Southern Argentina)", *Geol. Acta*, vol. 4, no. 5, pp. 337-362.
- Bujalesky, G., Coronato, A., & Isla, F.I. (2001) "Ambientes glaciales y litorales cuaternarios de la región del río Chico, Tierra del Fuego, Argentina", *RAGA*, 56(1), pp. 73-90.
- Candel, M.S., Díaz, P.E., Borromei, A.M., Fernández, M., Montes, A. & Santiago, F.C. (2020) "Multiproxy analysis of a Lateglacial-Holocene sedimentary section in the Fuegian steppe (northern Tierra del Fuego, Argentina): Implications for coastal landscape evolution in relation to climatic variability and sea-level fluctuations", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 557, 109941. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2020.109941>.
- Codignotto, J. & Malumián, N. (1981) "Geología de la Región al N del paralelo 54° L.S. de la Isla Grande de Tierra del Fuego", *RAGA*, 36(1), pp. 44-88.
- Coronato, A., Coronato, F., Mazzoni, E. & Vázquez, M. (2008) "The physical geography of Patagonia and Tierra del Fuego". En: Rabassa, J. (ed.), *Late Cenozoic of Patagonia and Tierra del Fuego. Developments in Quaternary Sciences*. Amsterdam, Elsevier, pp. 13-55.
- Coronato, A., Fanning, P., Salemme, M., Oría, J., Pickard, J. & Ponce, J.F. (2011) "Aeolian sequence and the archaeological record in the Fuegian steppe, Argentina", *Quaternary International*, 245, pp. 122-135. doi:10.1016/j.quaint.2011.02.042.
- Coronato, A., Llopiz, S., Ponce, J.F., Villarreal, M.L. & López, R. (2012) "Paleorelieves lacustres en la estepa fueguina: ¿expansión-retracción asociada a cambios ambientales durante el Holoceno?", *V Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología*, Río Cuarto, Córdoba, 2-4 Octubre. Río Cuarto, UniRío Editora, p. 82.
- Coronato, A., Ponce, J.F., Quiroga, D. & Gogorza, C. (2017) "Caracterización geológica y geomorfológica de la cuenca de la laguna Carmen (Estepa Fueguina, Argentina) y su registro sedimentario durante el Holoceno tardío", *RAGA*, 74(2), pp. 263-273.
- Coronato, A., Salemme, M., Oría, J., Mari, F. & López, R. (2020) "Perched dunes in the Fuegian steppe, southern Argentina: archeological reservoirs of Holocene information". En: Collantes, M.M., Perucca, L., Niz, A., & Rabassa, J. (eds.), *Advances in Geomorphology and Quaternary Studies 2*. Springer-Nature, pp. 58-91.

- Coronato, A. & Villarreal, M.L. (2014) "Modelado eólico en ambientes lagunares de la estepa fueguina, Argentina", *Actas del XIX Congreso Geológico Argentino*, Córdoba, 2-6 de junio, Córdoba, Asociación Geológica Argentina, pp.13-46.
- Favier Dubois, C. (2001) *Análisis geoarqueológico de los procesos de formación del registro, cronología y paleoambientes, en sitios arqueológicos de Fuego-Patagonia*. Tesis doctoral inédita, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires.
- Favier Dubois, C.M., Kligmann, D.M., Zárate, M.A., Hocsman, S., Babot, P., Massigoge, A., Mosquera, B., Rivero, D., Heider, G., Martínez, G.A., Ambrústolo, P., Carrera, M., Gómez Augier, J.P., Carbonelli, J.P., Herrera Villegas, D. & Durán V. (2021) "Estudio comparativo del desarrollo de aleros en diferentes regiones climáticas y contextos geológicos de la Argentina: hacia una caracterización de patrones y procesos". *Boletín de Arqueología PUCP*, vol. 28, pp. 53-81.
- Fernández, M., Maidana, N.I., Ponce, J.F., Oría, J., Salemme, M. & Coronato, A. (2018) "Palaeoenvironmental conditions for human settlement at the Fuegian steppe (Argentina), based on diatom analysis. Lake Arturo as study case", *J. Archaeol. Sci. Rep.*, 18, pp. 775-781.
- Fernandez, M., Ponce, J.F., Ramón Mercau, J., Coronato, A., Laprida, C., Maidana, N., Quiroga, D. & Magneres, I. (2020) "Paleolimnological response to climate variability during Late Glacial and Holocene times: A record from Lake Arturo, located in the Fuegian steppe, southern Argentina", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 550, 109737.
- Gogorza, C., Irurzun, M.A., Orgeira, M.J., Palermo, P. & Llerab, M. (2018) "A continuous Late Holocene paleosecular variation record from Carmen Lake (Tierra del Fuego, Argentina)", *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 280, pp. 40-52.
- Holliday, V. (1992) "Soil formation, time and archaeology". En: Holliday, V. (ed.) *Soils in Archaeology. Landscape evolution and human occupation*. Washington, Smithsonian Institution Press, pp. 101-117.
- Iturraspe, R. & Urciuolo, A. (2002) "Ciclos deficitarios en el régimen de sistemas lagunares de la Estepa Fueguina", *Actas del XIX Congreso Nacional del Agua*, 1, pp. 1-10.
- Laprida, C., Orgeira, M.J., Fernández, M., Tófolo, R., Ramón Mercau, J., Silvestri, G., Berman, A.L., García Chaporí, N., Plastani, M.S., Alonso, S. (2021). "The role of Southern Hemispheric Westerlies for Holocene hydroclimatic changes in the steppe of Tierra del Fuego (Argentina)", *Quaternary International*, 571, pp. 11-25.
- Marsh, W. & Marsh, B. (1987) "Wind erosion and sand dune formation on high Lake Superior bluffs", *Geographiska Annaler*, vol. 69a(3-4), pp. 379-391.
- Martin, F.M., Barberena, R. & Guichón, R. (2004) "Erosión y huesos humanos. El caso de la localidad Chorrillos, Tierra del Fuego", *Magallania*, 32, pp. 125-142.
- Montes, A. (2015) *Morfología y evolución de depósitos litorales del Holoceno en la zona del río Chico, Tierra del Fuego*, Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Argentina.
- Montes, A., Santiago, F., Salemme, M. & López, R. (2020) "Late Pleistocene and Holocene geomorphologic evolution of Laguna Las Vueltas area, Tierra del Fuego (Argentina)", *Andean Geol.*, 47(1), pp. 61-76.
- Moore, D.M. (1983) *Flora of Tierra del Fuego*. Publisher Anthony Nelson Ltd, USA.
- Orgeira, M.J., Vázquez, C.A., Coronato, A., Ponce, J.F., Moreto, A., Osterrieth, M., Egli, R. & Onorato, R. (2012) "Magnetic properties of Holocene edaphized silty eolian sediments from Tierra del Fuego (Argentina)", *Rev. Soc. Geol. Esp.*, 25(1-2), pp. 45-56.
- Oría, J. (2009) "Prospecciones en el interior de la estepa fueguina". En: Salemme, M., Santiago, F., Alvarez, M., Piana, E., Vázquez, M. & Mansur, M.E. (eds.) *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confin*. Ushuaia, Editorial Utopías, pp. 1109-1125.
- Oría, J. (2012) *Patrones de movilidad pre-europeos en el norte de Tierra del Fuego. Una aproximación geoarqueológica*. Tesis doctoral inédita. La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Oría, J. (2016) "Movilidad y asentamiento en el interior de la estepa fueguina: la localidad Laguna Amalia". En: Mena F. (ed.), *Arqueología de Patagonia: de Mar a Mar*. Coyhaique, Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), pp. 267-276.
- Oría, J. & Mari, F. (2019) "Cronología y resolución temporal y espacial en el sitio Yowen Ko. Laguna Amalia (Tierra del Fuego)". En: Gomez Otero, J., Svodoba, A. & Banegas, A. (eds.), *Arqueología de la Patagonia: el pasado en las arenas*. Puerto Madryn, Instituto de Diversidad y Evolución Austral, pp. 409-420.
- Oría, J. & Salemme, M. (2016) "Visibilidad y preservación en Laguna Arturo, norte de Tierra del Fuego (Argentina). Un análisis geoarqueológico", *Intersecciones en Antropología*, vol. esp. 4, pp. 89-100.
- Oría, J. & Salemme, M. (2019) "Shallow lake environments in the hunter-gatherer's way of life (Tierra del Fuego, Argentina)", *Latin American Antiquity*, 30(1), pp. 109-126.
- Oría, J. & Vázquez, M. (2019) "Aportes experimentales para calibrar el potencial de movimiento de restos óseos en la estepa fueguina", *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano-Series Especiales*, 7(2), pp. 209-219.
- Oría, J., Salemme, M., Santiago, F. & Montes, A. (2010) "Localidad Tres Marías: un caso para evaluar la pérdida de información arqueológica por erosión eólica en la estepa fueguina", *Cazadores-Recolectores del Cono Sur*, 4, pp. 159-173.
- Oría, J., Villarreal, M.L., Coronato, A., Salemme, M. & López, R. (2014) "Geoarqueología en la estepa fueguina, Argentina. Efectos de los procesos geomorfológicos sobre material arqueológico de superficie", *Revista Geológica Española*, 27(2), pp. 51-68.

- Oría, J., Salemme, M. & Vázquez, M. (2016) "Site formation processes through surface bone assemblages in the Fuegian steppe (Argentina)". *Journal of Archaeological and Anthropological Sciences*, 8, pp. 291-304. DOI 10.1007/s12520-015-0278-8
- Oría, J., Bártoli, V. & Pal, N. (2019) "Aportes al estudio de procesos postdeposicionales en el ámbito lagunar. Sitio Arturo 4 (norte de Tierra del Fuego)". Dossier El estudio de los procesos de formación del registro arqueológico y sus efectos en los conjuntos líticos, *Revista Museo de Antropología*, 13(1), pp. 355-362.
- Prevosti, F., Santiago, F., Prates, L. & Salemme, M. (2011) "Constraining the time of extinction of the South American fox *Dusicyon avus* (Carnivora, Canidae) during the late Holocene", *Quaternary International*, 245, pp. 209-217.
- Quiroga, D. (2018) *La incidencia de los agentes naturales y antropogénicos en la evolución geomorfológica de la región Río Chico-Río Grande, Tierra del Fuego*, Tesis doctoral inédita, Bahía Blanca, Depto. de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur.
- Salemme, M.C. & Bujalesky, G. (2000) "Condiciones para el asentamiento humano litoral entre Cabo San Sebastián y Cabo Peñas (Tierra del Fuego) durante el Holoceno medio". En: Carballo Marina, F., Espinosa, S. & Belardi, J.B. (eds.) *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia II*, Río Gallegos, UNPA, pp. 519-531.
- Salemme, M.C., Bujalesky, G.G. & Santiago, F.C. (2007) "La Arcillosa 2: La ocupación humana durante el Holoceno Medio en el Río Chico, Tierra del Fuego, Argentina". En: Morello, F., Martinic, M., Prieto, A. & Bahamonde, G. (eds.), *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos*. Punta Arenas, Ediciones CEQUA, pp. 723-739.
- Santiago, F. (2013) *La ocupación humana del norte de Tierra del Fuego durante el Holoceno medio y tardío. Su vinculación con el paisaje*. Editora Cultural Tierra del Fuego, Ushuaia.
- Santiago, F. & Salemme, M. (2010) "A guanaco killsite in Tierra del Fuego, Argentina. The case of Las Vueltas 1", *Before Farming*, 2, pp. 1-17.
- Santiago, F. & Salemme, M. (2016) "Guanaco hunting strategies in the northern plains of Tierra del Fuego, Argentina", *J. Anthropol. Archaeol.*, 43, pp. 110-127. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaa.2016.07.002>
- Santiago, F., Oría, J. & Salemme, M. (2007) "Nuevo contexto arqueológico del Holoceno medio. Río Chico 1. Tierra del Fuego, Argentina", *XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Tras las Huellas de la Materialidad tomo III*, San Salvador de Jujuy, 8-12 Octubre, San Salvador de Jujuy, Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy, pp. 439-445.
- Santiago, F., Pal, N. & Salemme, M. (2020) "Tecnología ósea en el Holoceno tardío de Tierra del Fuego (Argentina): el sitio Las Vueltas 1". *Archaeofauna*, 29, pp. 151-174.
- Stern, C. (2008) "Holocene tephrochronology record of large explosive eruptions in the southernmost Patagonian Andes". *Bulletin of Volcanology*, 70(4), pp. 435-454.
- Tuhkanen, S. (1992) "The climate of Tierra del Fuego from a vegetation geographical point of view and its ecoclimatic counterparts elsewhere". *Acta Botanica Fennica*, 145, pp. 1-64.
- Vázquez, M., Oría, J. & Salemme, M. (2016) "Acumulaciones óseas en estratigrafía en la estepa fueguina. Resolución e integridad en el sitio Yowen Ko". *IV Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina*, Ushuaia, 3-7 Octubre. Ushuaia, UNTDF, p. 141.
- Villareal, M.L. & Coronato, A. (2014) "Desarrollo de nebkhas asociado a *Festuca gracillima* en un ambiente lagunar semiárido, Tierra del Fuego, Argentina". *XIX Congreso Geológico Argentino*, Córdoba, 2-6 Junio. Buenos Aires, Asociación Geológica Argentina, CD ROM, S13-56.
- Villareal, M.L. & Coronato, A. (2017) "Characteristics and nature of pans in the semiarid temperate-cold steppe of Tierra del Fuego". En: Rabassa, J. (ed.) *Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina*. Verg, Springer, pp. 203-224.
- Villareal, M.L., Coronato, A., Mazzoni, E. & López, R. (2014) "Mantos cólicos y lagunas semipermanentes de la estepa fueguina (53° S), Argentina". *Revista de la Sociedad Española de Geología*, 27(2), pp. 81-96.

## Notas

<sup>1</sup> Inicialmente fueron considerados nueve sitios (Oría, 2009, 2012), pero dada la proximidad espacial entre ocho de los mismos –las hoyadas aquí presentadas– se cambió su delimitación y pasaron a ser considerados un único sitio.