


SIG arqueológico del Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo (Provincia de Santa Cruz, Argentina)

 Lucía A. Magnin*

Recibido:
31 de octubre de 2015

Aceptado:
4 de abril de 2016

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo sistematizar la información obtenida a partir de las prospecciones realizadas en el Bosque Petrificado de Jaramillo (Santa Cruz, Argentina), para dar cuenta de la riqueza y potencial arqueológicos del sector. Para ello se desarrolla un Sistema de Información Geográfica que permite manejar los datos existentes y presentarlos en una carta arqueológica y demás cartografía temática. Estos productos constituyen herramientas para el análisis y gestión del patrimonio arqueológico.

Palabras clave

Carta arqueológica
Cazadores-recolectores
Metadatos
Patagonia
SIG

Archaeological GIS of Bosque Petrificado de Jaramillo (Santa Cruz province, Argentina)

Abstract

The aim of this article, is to systematize the information obtained from field surveys at the Bosque Petrificado de Jaramillo (Santa Cruz, Argentina), highlighting the archaeological richness and potential of the area. A Geographical Information System (GIS) was developed that permitted us to manage and present the data on an archaeological chart and associated thematic cartography. These products constitute useful tools for scientific analysis and management of the archaeological heritage.

Keywords

Archaeological chart
Hunter-gatherers
Metadata
Patagonia
GIS

Introducción

El Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo (PNBPJ) se localiza en un área de importancia para comprender la historia de ocupación humana desde el primer poblamiento de América hasta el momento del contacto con los europeos. Así lo indican los

* División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata - CONICET. Calle 122 y 60, Edificio Anexo Museo de La Plata, Laboratorio 106 (CP 1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: lumagnin@yahoo.com.ar

resultados de estudios arqueológicos de sitios donde se obtuvieron fechados tempranos y se consolidaron profundas secuencias estratigráficas regionales, como AEP1 en la localidad Piedra Museo (12.890±90 AP, AA20125, carbón) (Miotti y Salemme 2004) y Los Toldos (con fechados de 12.600±650 AP, FRA98, carbón) (Cardich *et al.* 1973). Ambos sitios se localizan a 10 km al sur y a 45 km al oeste del área de estudio, respectivamente. Yacimientos como estos, dentro de cuevas y junto a aleros rocosos, se han planteado como nudos en amplias redes de movilidad de cazadores recolectores (Miotti 2010; Miotti *et al.* 2015), por lo que el estudio de sectores cercanos como el PNBPJ es importante para avanzar en la investigación del uso del espacio regional. En esta área resulta fundamental el análisis de materiales en superficie o en contextos someros, ya que a diferencia de las localidades de Piedra Museo y Los Toldos, no se conocen cuevas que hayan funcionado como trampas sedimentarias. Por lo tanto, materiales aislados, concentraciones y sitios a cielo abierto constituyen la mayor parte de la evidencia y requieren un cuidadoso control de la dinámica de formación de los depósitos (ver Belardi 1992; Borrero *et al.* 1992; Cassiodoro 2008; Espinosa 1999; Scheinsohn 2001, entre otros).

Desde los primeros estudios arqueológicos de este sector se han levantado numerosos datos con georreferencia que aportan valiosa información acerca del modo en que las poblaciones de cazadores-recolectores usaron este espacio, contribuyendo al estudio de la movilidad y uso del paisaje. Sin embargo, requieren de integración para poder construir una imagen actualizada de la arqueología del sector. El presente trabajo tiene como objetivo sistematizar la información obtenida hasta el momento a partir de las prospecciones realizadas en el PNBPJ, lo que permite describir el avance de las investigaciones arqueológicas en el sector. Este registro es de gran importancia para poder valorar las evidencias de las actividades de las sociedades cazadoras-recolectoras del pasado, y como recurso cultural¹ a ser resguardado dentro del área de estudio, que se encuentra protegida por la Administración Parques Nacionales (APN 2001).

1. "...se considera recurso cultural a todo vestigio del trabajo humano que constituya evidencia de la diversidad y variabilidad de las actividades y relaciones de individuos o sociedades y sus interrelaciones con el medio ambiente natural, en una perspectiva espacial y temporal" (APN 2001:2).

El paisaje arqueológico

Las distribuciones arqueológicas sobre la superficie actual del terreno constituyen un paisaje arqueológico, el cual es resultado de procesos de formación actuando a través del tiempo, en los que intervienen agentes humanos y naturales que afectan tanto a la preservación como a la visibilidad de estas evidencias (Butzer 1982; Camilli 1989; Dewar y McBride 1992; Figuerero Torres *et al.* 2013; Foley 1981; Heilen *et al.* 2008; Rossignol y Wandsnider 1992; Silvertsen 1980; Waters y Kuehn 1996, entre otros). El estudio de los comportamientos y decisiones humanas que en parte explican estas distribuciones requiere un registro continuo a través del paisaje (Ebert y Kohler 1988; Foley 1981), tanto de la presencia como de la ausencia de evidencia arqueológica. Si bien no es posible controlar todos los procesos de formación que actúan en un determinado contexto, su estudio conforma la base para abordar los procesos sociales en sus múltiples dimensiones y su localización en el paisaje (David y Thomas 2008).

SIG arqueológico

Los inventarios que reúnen información arqueológica de un área pueden denominarse bases de datos arqueológicos, cartas, mapas temáticos, incluso diccionarios de sitios (*i.e.* Alberto Manzano 2004). Acorde con la tendencia general en arqueología mundial (Conolly 2008; García Sanjuán y Wheatley 1999), y desde hace más de 10 años en nuestro país (Figuerero Torres e Izeta 2013), se ha producido la migración de registros en papel a registros basados en sistemas de computación mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG), produciendo una gran transformación sobre los tradicionales mapas de distribución de yacimientos arqueológicos (Pastor *et al.* 2013). Los SIG son herramientas para coleccionar, manejar, integrar, visualizar y analizar información geográficamente referenciada (Conolly 2008). Permiten conectar

información alfanumérica referente a sitios con sus localizaciones y, de este modo, analizarla respecto a otra información georreferenciada admitiendo el manejo y análisis de datos en múltiples escalas espaciales. Los SIG, además, facilitan su difusión en internet, pudiendo ser de acceso público o restringido y adjudicando distintos permisos de intervención a los usuarios (*i.e.* Lamenza *et al.* 2006).

Entre los SIG de acceso público son frecuentes aquellos que abarcan naciones enteras o zonas amplias como provincias o municipios y pueden estar orientados al manejo y protección del patrimonio, constituyendo cartas de riesgo. Como ejemplo puede citarse el Sistema de Información Cultural de la Argentina desarrollado por la Secretaría de Cultura de la Nación (SInCa 2015), que pone a disposición información arqueológica dentro de una capa de información de patrimonio. Dentro de equipos de investigación, los SIG presentan escalas de análisis muy diversas que están en función de las preguntas de estudio, como una región geográfica o una determinada unidad de paisaje, un sitio o incluso un conjunto de elementos óseos (ver Actis Danna *et al.* 2013; De Feo 2013; De Feo *et al.* 2002; Figuerero Torres e Izeta 2013; Magnin 2013a; Vitores y Crivelli 2013). También difieren respecto a la tecnología usada para manejar los registros. Lo que tienen en común estos trabajos es que reúnen información arqueológica georreferenciada.

Localización y ambiente natural del PNBPJ

Como se ha mencionado más arriba, el área de estudio corresponde al Monumento Natural Bosques Petrificados y al Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo. Se localiza al NE de la provincia de Santa Cruz, en el departamento Deseado (Figura 1). Las localidades más próximas son Pico Truncado, Fitz Roy, Jaramillo y Tres Cerros. En el año 1954 se creó el Monumento Natural Bosques Petrificados que permitió incorporar un sector de unas 10.000 ha de extensión de la eco-región Estepa Patagónica, como área protegida por la Administración de Parques Nacionales (APN). La misma presenta abundante flora fósil, lo que la convierte en una importante región de conservación con alto valor paisajístico, histórico y científico. En el año 1984 se amplió su extensión, gracias al aporte del Consejo Agrario de Santa Cruz y a los predios de dos estancias vecinas adquiridos por la APN. En 2012 mediante la ley 26.825 se creó el Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo, con una extensión de 63.543 ha y se amplió el área que ocupa el Monumento Natural Nacional/Provincial Bosque Petrificado, llegando a 15.000 ha (InfoLEG 2005).

La geología local es principalmente volcánica, con afloramientos rocosos Jurásicos y Cretácicos (Fm. La Matilde, Baqueró y Bajo Pobre) cubiertos por los mantos basálticos de Cerro Mojón, La Angelita y Cerro del Doce (Panza 2001). La mayor altura en el relieve del PNBPJ es el Cerro Horqueta o Madre e Hija, de 363 msnm, que es un volcán inactivo en la Fm. Madre e Hija. Los sectores más bajos del paisaje están cubiertos por sedimentos cuaternarios como materiales de derrumbes y deslizamientos, depósitos de antiguas playas y cordones lacustres, depósitos de planicies aluviales y sedimentos finos de bajos y lagunas (Panza 2001). En cuanto a la hidrología, la Laguna Grande es el nivel de base del Macizo del Deseado. Se encuentra a 40 msnm y recibe agua de los zanjones Del Zorro y Rojo, constituyendo un sistema de drenaje endorreico. Tanto la laguna como los afluentes son de régimen temporario y reciben agua de las precipitaciones (principalmente invernales) y de deshielo, lo que provee de agua a la laguna durante la primavera. El clima es árido-frío de meseta con precipitaciones que no superan los 150 mm anuales y temperatura media de -2°C (invierno) y 28°C (verano) (SIB 2015).

Captura de datos mediante trabajos de campo arqueológicos

Los trabajos arqueológicos en el área comenzaron en 1997 a raíz de la solicitud de evaluación de potencial arqueológico realizado por APN a la Dra. Laura Miotti².

2. Laura Miotti es directora de un equipo de Arqueología del Museo de La Plata que desarrolla proyectos de investigación en la Región del Macizo del Deseado así como el Macizo de Somuncurá en Río Negro.

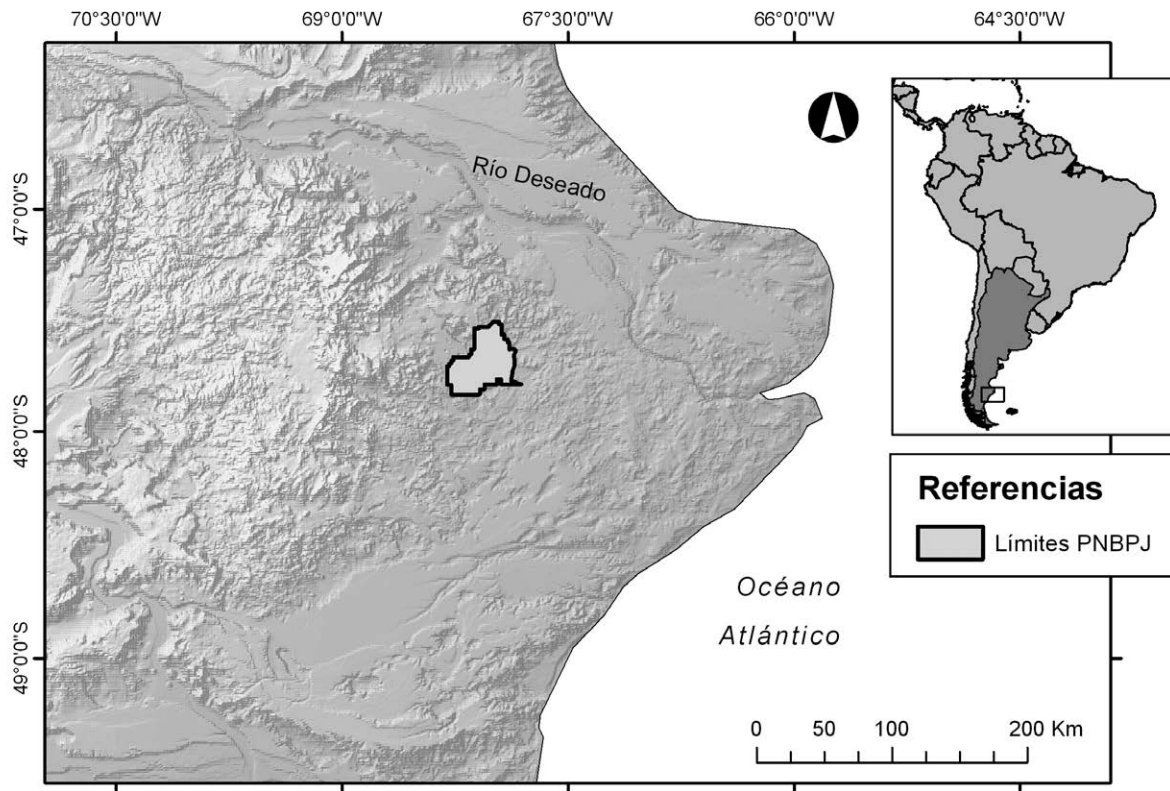


Figura 1. Localización del área de estudio (Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo, PNBPJ, Santa Cruz, Argentina).

Durante el primer año de trabajo en el PNBPJ se realizaron prospecciones en diferentes sectores del Monumento Natural Bosques Petrificados (Miotti *et al.* 1997). Con posterioridad, las prospecciones se ampliaron y se realizó un relevamiento de materiales arqueológicos en el sendero abierto al público que recorre el sector con troncos petrificados con el objetivo de conocer su uso como fuente de materias primas líticas en el pasado (Hermo 2003; Hermo y Vázquez 1999). En los años siguientes se realizaron actividades adicionales, entre las que se incluye: el registro de un enterratorio (Cerro Horqueta, año 2000) y de una estructura de piedra (Chenque Manantiales, año 2005); la medición de densidades artefactuales y recolecciones de materiales colorantes en distintos puntos (Carden *et al.* 2014; Miotti *et al.* 2005); el relevamiento de información ambiental y arqueológica a partir del trazado de transectas (prospecciones realizadas en las inmediaciones del Destacamento Bosque Petrificado, año 2005); el relevamiento de la porción septentrional de la Laguna Grande junto a S. Caracotche (APN), (en el año 2006); el relevamiento de estructuras de piedra cerca de Laguna El Baldío (año 2008); y la colaboración con la evaluación de la vulnerabilidad arqueológica del Cerro Horqueta (junto al guardaparques C. Zoratti). Recientemente, entre 2013 y 2014, se inició un proyecto de prospección sistemática del sector norte del PNBPJ con el objetivo de reconocer la distribución del registro arqueológico y realizar la comparación con un área distante a 85 km al oeste sudoeste, y estudiada de manera similar (Magnin 2009, 2010, 2014).

Los artefactos líticos, material malacológico y escasa cerámica, junto con las estructuras de piedra registradas hasta el momento, constituyen evidencias que permiten caracterizar a las sociedades que ocuparon el área como cazadores-recolectores (Miotti 2006; Miotti y Salemme 2004). Aunque no se cuenta aún con fechados absolutos, por tratarse de evidencias de superficie y por su asociación estilística con hallazgos fechados de

otras áreas, se asume por el momento que corresponden principalmente a ocupaciones del Holoceno Tardío (ver Magnin 2010).

Metodología

Con la información existente se conformó una base de datos SIG, fundamental para sistematizar la información arqueológica y contextual en un entorno georreferenciado. A partir de esto es posible confeccionar mapas temáticos y realizar el análisis en función los lineamientos teórico-metodológicos establecidos en los proyectos de investigación vigentes (Magnin 2013b, 2014).

Descripción de las capas de datos ambientales

Entre la cartografía raster de base del SIG se incluye un mapa de relieve sombreado derivado del modelo de elevación digital (DEM³) e imágenes de alta resolución. El DEM presenta 90 m de resolución espacial y proviene de Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), National Geospatial Intelligence Agency (NGA). Las imágenes de alta resolución fueron tomadas desde el satélite WorldView-2, cuentan con resolución de 0,5 m en el sensor pancromático y 2 m en el multiespectral, y fueron provistas por ESRI World Imagery (DIGITALGLOBE 2016; ESRI 2010). Entre los datos vectoriales se encuentran las coberturas de afluentes, rutas y poblaciones del SIG250 del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1:250.000, que tienen proyección Gauss Krüger Argentina faja 2 y *datum* Campo Inchauspe. También se incluyeron los límites del Bosque según fueron descargados del Sistema de Información de Biodiversidad (SIB 2015).

3. Por las siglas de Digital Elevation Model.

Fuentes de datos arqueológicos georreferenciados

La información a incluir en la base de datos difiere en cuanto al año de captura, las personas que participaron del trabajo de campo, los objetivos con que fue tomada y los métodos usados para su relevamiento, así como su error estimado. Dos de las fuentes de datos provienen de documentación escrita. Durante del año 1997 y 1998 se tomaron datos de localización (latitud y longitud) mediante sistema de posicionamiento global (GPS, *Global Positioning System*) que se registraron en libretas de campo. Estos constituyen la fuente de datos 1 (Tabla 1). La información acerca del *Datum* con que fue configurado el GPS es un metadato importante para la correcta superposición de datos procedentes de distinta fuente. También durante los primeros años se realizaron prospecciones que se valieron de posicionamientos mediante brújula sobre cartas topográficas de poco detalle (escala 1:250.000) para registrar la localización de evidencia arqueológica en el paisaje (Herms y Vázquez 1999). Estas referencias gráficas constituyen la fuente de datos 2 (Tabla 1), que se ingresaron al SIG editando en pantalla los puntos de localización de evidencia arqueológica sobre la cartografía digitalizada y georeferenciada. En este caso es relevante tener en cuenta el sistema de proyección de la cartografía de base y la estimación del error inherente a la escala de captura de la carta.

A partir del año 2000 se comenzó a trabajar en un entorno SIG y los datos espaciales se comenzaron a visualizar y manejar mediante el software OziExplorer primero, y luego ArcView 3.0. Para superponer los datos de GPS y la cartografía disponible se empleó el sistema nacional de proyección (Gauss Krüger faja 2) y WGS84 como *datum* de referencia. En años sucesivos se empezaron a descargar los datos del GPS usando un cable de conexión a la PC (fuentes 3 y 4, Tabla 1). Los datos tabulados se ingresaron al SIG en formato .dbf para generar coberturas de puntos. Cabe aclarar que los datos del GPS previos al 2 de mayo de 2000 (fuentes 1 a 3, Tabla 1) fueron sometidos a la

Fuente Nº	Año de captura	Forma de registro	Error estimado	Colector / publicaciones
1	1997 1998	Posiciones de latitud y longitud (en formato de grado, minutos y segundos) tomado mediante navegador GPS Garmin 38, datum Campo Inchauspe.	Error de S/A* (15-100m)	Datos inéditos, proyecto Dra. Miotti
2	1998	Datos editados en pantalla usando como dato de base una imagen Landsat 5 TM, UTM S19	> 100 m	Hermo y Vázquez 1999
3	2000	Navegador GPS Garmin 12	Error de S/A* (15-100m)	Datos inéditos, proyecto Dra. Miotti
4	2005 2006	Navegador GPS Garmin 12 y Garmin E-trex Vista, datum WGS84	4-6m	Datos inéditos, proyecto Dra. Miotti
5	2008	Navegador GPS Garmin E-trex Vista, datum WGS84	4-6m	Datos inéditos, proyecto Dra. Miotti
6	2013	Navegador GPS Garmin E-trex 30, datum WGS84	4-6m	Datos inéditos, proyecto Dra. Magnin
7	2014	Navegador GPS Garmin E-trex 30, datum WGS84	4-6m	Datos inéditos, proyecto Dra. Magnin
8	2014	Cámara fotográfica Panasonic, con GPS (modelo DMC TS3), datum WGS84	8-57m	Datos inéditos, proyecto Dra. Magnin

Tabla 1. Metadatos de las fuentes de datos arqueológicos georreferenciados. *Disponibilidad selectiva en el sistema GPS, S/A por las siglas en inglés de *selective availability*.

4. Debido al carácter militar del sistema GPS, el Departamento de Defensa de los EE. UU. se reservaba la posibilidad de incluir un cierto grado de error aleatorio. La llamada disponibilidad selectiva fue eliminada el 2 de mayo de 2000.

introducción intencional de un error aleatorio (S/A o disponibilidad selectiva⁴), de entre 15-100 m en sentido horizontal y 156 m en la vertical (GPS 2016). En 2008 se comenzó a usar el software ArcMap, y el presente trabajo fue desarrollado en versión 10.1 (ESRI 2010), configurando el sistema de proyección en POSGAR 2007 Argentina zona 2, sistema de referencia WGS 1984. Los datos de GPS se descargaron con el software Map Source (fuente 5, Tabla 1) y Base Camp v. 2.4.2 de Garmin (2013) (fuentes 6 y 7, Tabla 1). Las fuentes 5 a 7 no presentan el mencionado error de S/A, pero sí el error que depende del número de satélites con cobertura del sector. En general, se procuró durante el trabajo de campo tomar mediciones de 4 m de error, aunque en ocasiones éste no fue inferior a 6 m. Por último, algunos datos de posición correspondientes a la fuente 8 se obtuvieron mediante una cámara fotográfica Panasonic utilizando el software Geosetter 3.4.1.6 (2011).

Los mapas de fuentes de datos y la carta arqueológica

Para describir los avances en la toma de datos a través del tiempo en el área de estudio, se confeccionaron mapas temáticos que presentan los distintos conjuntos o fuentes de datos y se sintetizó la información en un gráfico de frecuencias acumuladas. Los mapas incluyen todos los datos existentes, mostrando el aumento cuantitativo en los registros georreferenciados de distinto tipo. En cambio, para la confección de la carta arqueológica fue necesaria la revisión de las planillas, las libretas y los registros fotográficos así como la superposición de las distintas fuentes mediante SIG, para llegar a una clasificación de los datos en distintas categorías, delimitar las entidades arqueológicas y seleccionar la información a incluir en la carta.

Durante el trabajo de campo se hicieron registros arqueológicos y ambientales o de referencia. Entre los primeros se midió la densidad de artefactos hallados dentro de unidades de observación de 20 m de diámetro y se consideraron como “sitios” a los conjuntos donde se contabilizaron más de 24 artefactos, como “concentraciones” a los conjuntos que presentaron entre 2 y 24 artefactos, y como “hallazgos aislados”

los casos donde se encontró un único artefacto en la mencionada unidad de área, o varios fragmentos remontados conformando un mismo artefacto (Borrero *et al.* 1992).

En el laboratorio se integró la información (Tabla 1) y se asignó cada dato georreferenciado a una categoría de “tipo de evidencia” en la base de datos. Se clasificó como a) “sitios” a los conjuntos de altas densidades que probablemente incluyen lugares donde se desarrollaron actividades múltiples. Esta denominación es preliminar hasta que se realicen estudios sistemáticos para tener mayor conocimiento acerca de qué actividades se realizaron en ellos; b) Dentro de la clase “cantera-taller” se incluyeron conjuntos de altas densidades artefactuales con evidencias de actividades de extracción de materias primas; c) entre las “estructuras de piedra” se incluyen apilamientos de rocas de origen antrópico que frecuentemente presentan artefactos asociados (localizados a menos de 10 m de distancia); d) la clase “enterratorios” incluye un único caso que consta de un arreglo de lascas de piedra formando una cista asociada a restos óseos humanos y que está localizado en la cima del Co. Horqueta (Miotti 2006); e) las “concentraciones de artefactos”; f) los “hallazgos aislados” constituyen clases definidas según su densidad artefactual, que con la profundización de su estudio brindarán mayor información acerca de las actividades que les dieron origen; y g) la clase “evidencia negativa” incluye registros de ausencia de evidencia arqueológica. Los demás datos se clasificaron como h) “dato ambiental o de referencia”; o bien se adjudicaron a la clase i) “sin dato” en aquellos casos en que existen datos de GPS que carecen de referencia alfanumérica.

La superposición de datos procedentes de distintas fuentes permitió cotejar toda la información para determinar en qué categoría situarlos. Por ejemplo, algunas evidencias que en el campo fueron registradas como “hallazgos aislados” se reasignaron a “concentraciones” o “sitios”. En la evaluación de cada caso se tuvo en cuenta el error estimado de GPS, el que es variable según el año de captura, como se indica en la Tabla 1. De este modo se determinó la correspondencia de cada dato georreferenciado con entidades concretas a las que se les asignó un identificador único almacenado en la columna “entidad ID”.

Para confeccionar los mapas temáticos se usaron todos los datos georreferenciados de las distintas fuentes que tenían referencias, pero en el caso de la carta arqueológica se excluyeron los datos ambientales. Asimismo, y a los fines de hacerla más legible, se eliminaron datos redundantes. Para ello, en los casos que existe más de un punto para indicar la localización de una entidad (por haber sido posicionada mediante GPS más de una vez o por tratarse de un yacimiento extenso) se eligió para representarla un dato de la fuente más actual y que se encuentre cercano al centro geométrico de la dispersión de materiales arqueológicos en el terreno.

En cuanto a su forma de simbolización en los mapas y la carta, si bien muchos de los sitios o concentraciones fueron delimitados en el campo usando un GPS, y se cuenta con coberturas de SIG de tipo polígono, resulta problemático definir sus límites concretos (García Sanjuán y Wheatley 1999). Por lo tanto, a los fines del presente trabajo, se decidió representar la evidencia arqueológica mediante una cobertura de puntos.

Resultados

Los mapas temáticos de las fuentes de datos (Figuras 2, 3 y 4) incluyen los 851 datos georreferenciados que conforman el SIG arqueológico actual. En la Tabla 1 se presentan los metadatos correspondientes.

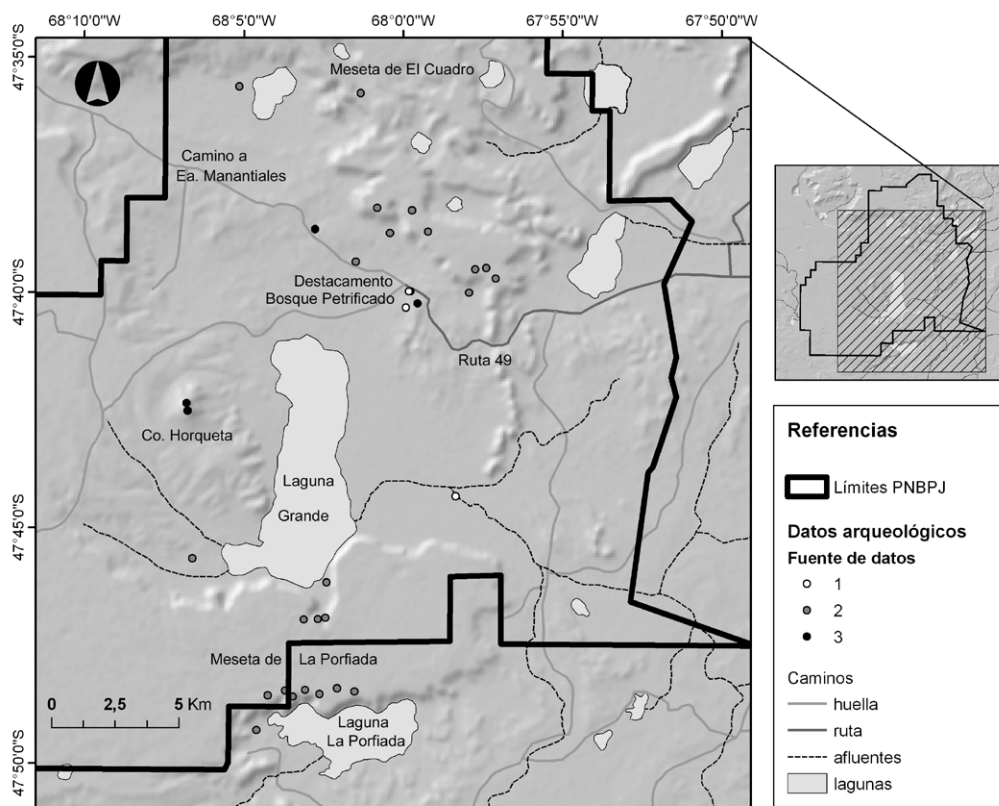


Figura 2. Fuentes de datos nº 1, 2 y 3 (ver Tabla 1).

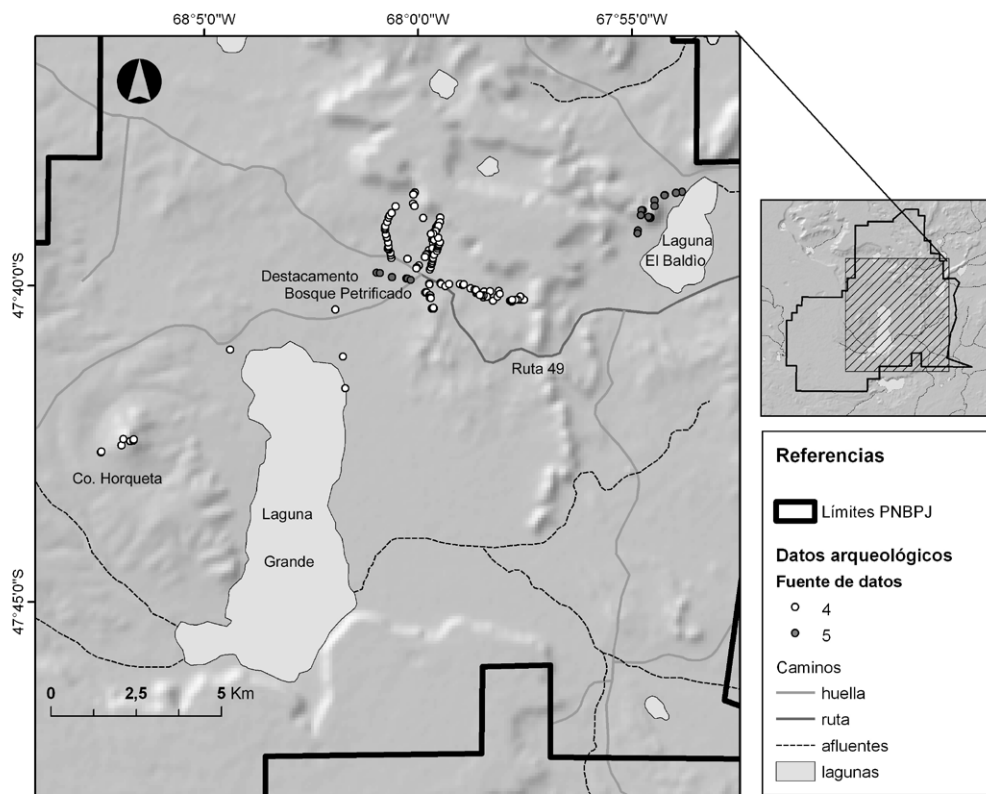


Figura 3. Fuentes de datos nº 4 y 5 (ver Tabla 1).

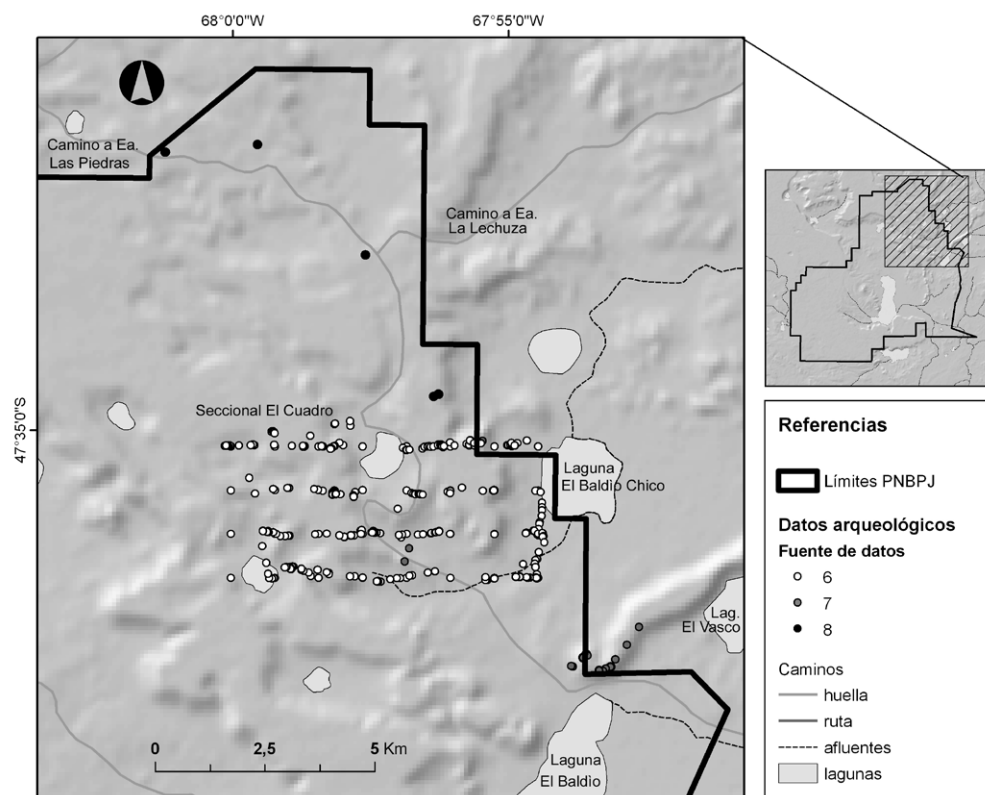


Figura 4. Fuentes de datos nº 6, 7 y 8 (ver Tabla 1).

Asimismo, la Figura 5 muestra una evolución cuantitativa en la adquisición de datos arqueológicos y ambientales a lo largo de las investigaciones en el PNBPJ entre los años 1997 y 2014.

La carta arqueológica quedó conformada por 223 datos de evidencia arqueológica clasificada en sitios (n=38), canteras-taller (n=8), concentraciones (n=81), estructuras (n=35), enterratorio (n=1) y hallazgos aislados (n=60) (Figura 6).

Discusión y comentarios finales

El SIG resultado de este trabajo es una herramienta para conocer la riqueza arqueológica del PNBPJ que, puesta a disposición de los entes nacionales y/o provinciales responsables, podrá facilitar la gestión de estas evidencias como recursos culturales. De este modo se contribuirá con lo establecido en la convención de la UNESCO de 1972: para que el patrimonio cultural cumpla una función en la vida colectiva de los pueblos debe tenerse en cuenta que sólo se protege lo que se conoce, sólo se conoce lo que se comprende, sólo se comprende lo que se analiza y sólo se analiza lo que se valora (Endere 2008).

En cuanto a su valor para la investigación arqueológica, la cartografía obtenida es un aporte fundamental para mostrar cómo se fue construyendo el conocimiento arqueológico de base en el área del PNBPJ. El mapa de la Figura 2 muestra que los datos de la fuente 1, 2 y 3 se distribuyen sobre el borde occidental de la Meseta de El Cuadro, en los alrededores del destacamento Bosque Petrificado, en los bordes norte y sur de la Meseta de La Porfiada, sobre el Cerro Horqueta, en la Seccional homónima y en las márgenes sur y este de la Laguna Grande. Esto coincide con el objetivo de los

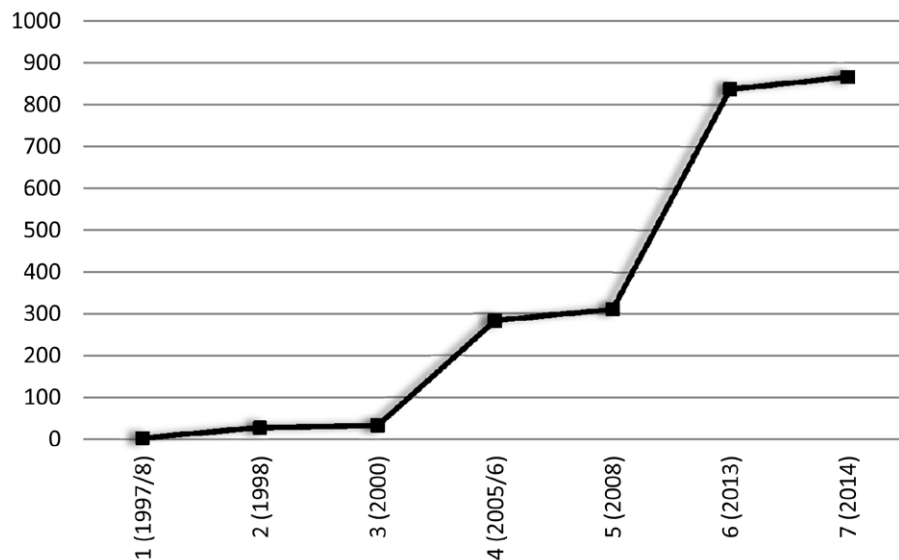


Figura 5. Gráfico de frecuencias acumuladas de datos arqueológicos y ambientales. Entre paréntesis figura el año o período de captura de los datos.

trabajos de campo realizados, los que estuvieron dirigidos a conocer amplios sectores dentro del parque, tanto sobre topografías bajas como altas en los alrededores de la Laguna Grande. Los datos de las fuentes 4 y 5 (Figura 3) reflejan las tareas de campo que se realizaron en los sectores bajos en los alrededores del destacamento Bosque Petrificado, con el objetivo de visitar sitios ya localizados, conocer sitios hallados por guardaparques al norte de Laguna Grande, recorrer el sendero desde la base del Cerro Horqueta hasta su cima para realizar una evaluación de impacto arqueológico, y relevar las estructuras de piedra que son visibles desde la ruta 49 y están emplazadas en el borde de meseta ubicada al oeste de la Laguna de El Baldío. La fuente 7 (Figura 4) incluye datos en sectores altos y bajos en los alrededores de la laguna de El Cuadro, y al oeste de Laguna El Baldío Chico, que corresponden con las transectas sistemáticas realizadas sobre la meseta de El Cuadro. Finalmente, la fuente 8 presenta datos relevados lo largo de los caminos que van a las Estancias La Lechuza y Las Piedras, principalmente en sectores altos (Figura 4).

De esta revisión se desprende que existen algunas evidencias arqueológicas que es necesario posicionar mediante GPS, instaurando una agenda para futuros trabajos de campo. Estas son: 1) las nueve estructuras (parapetos semicirculares, a veces agrupados, que presentan materiales arqueológicos líticos asociados) sobre la meseta ubicada al noreste del destacamento Bosque Petrificado; 2) el sitio El Martense; 3) las estructuras en la Meseta de La Porfiada; y 4) algunos datos de la fuente 8, que por error no quedaron almacenados en la memoria del GPS usado durante el trabajo de campo y que fueron recuperados mediante el GPS de la cámara fotográfica. En los tres primeros casos las posiciones se obtuvieron a partir de registros de libretas de campo o anotaciones sobre cartas topográficas, y pueden presentar errores de más de 100 m de su ubicación real (fuente 2, Tabla 1). En el último caso, la posición es la del lugar desde donde se tomó la fotografía de las distintas estructuras de piedra, y no exactamente su lugar de emplazamiento. Como se especifica en la Tabla 1, la distancia que existe entre el punto de toma de la fotografía y cada estructura varía entre los 8 y 57 m.

Como se desprende de la Figura 5, el número de datos ambientales y arqueológicos que actualmente conforman la base de datos tuvo un marcado incremento a partir de la realización de trabajos de relevamiento intensivos en 2006 y 2013, el que se acentuará

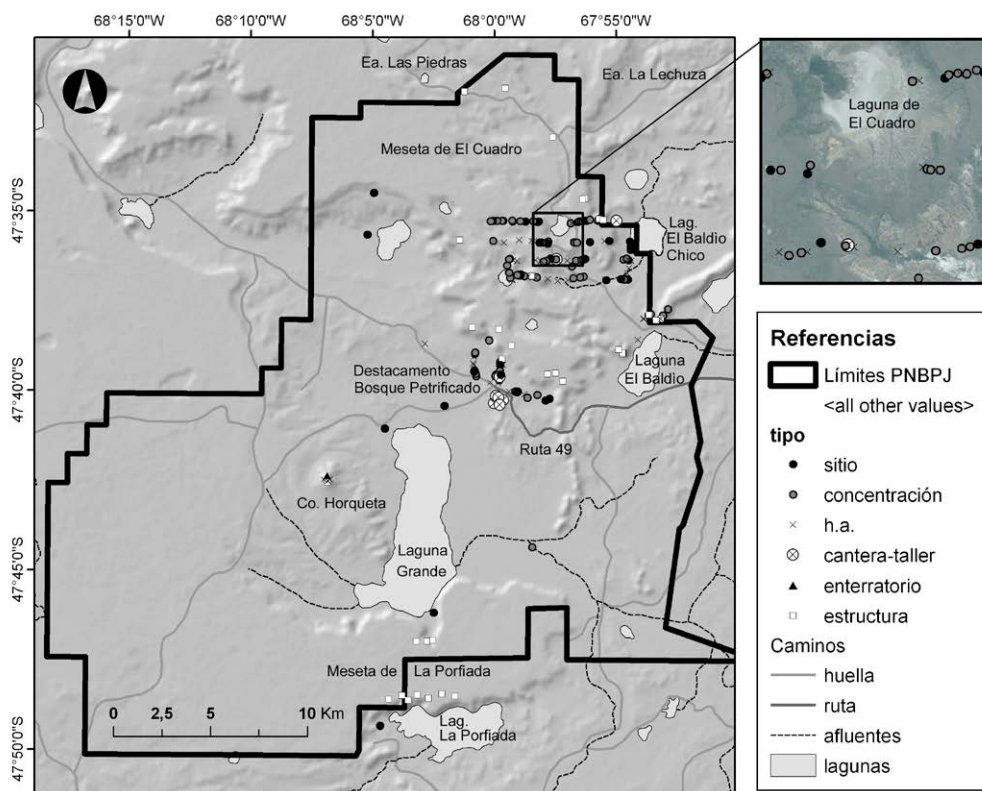


Figura 6. Carta arqueológica del PNBPJ.

en el marco de las investigaciones en curso. Esta aceleración requiere una actualización constante en la base de datos, siendo fundamental la gestión mediante SIG, la que permitió avanzar en su estandarización, agilizando las consultas, recuperación y visualización selectiva de datos e incrementando las posibilidades de transferencia de información. Sumado a esto, la reciente disponibilidad de imágenes con alta resolución espacial sin costo es una gran ventaja para recuperar información que haya quedado incompleta en los registros de campo.

En cuanto a las proyecciones del trabajo realizado, si bien los mapas obtenidos permiten visualizar patrones en las distribuciones de datos, estos podrán ser estudiados más profundamente mediante distintas técnicas de análisis espacial y modelado cuantitativo (Conolly 2008). El registro de las estrategias de captura y los errores espaciales constituyen metadatos importantes para poder decidir de qué datos disponer y para poder realizar inferencias seguras. La sistematización de los datos resulta fundamental para concatenar la investigación arqueológica con estudios multidisciplinarios tales como los análisis tafonómicos y geoarqueológicos, que son cruciales para avanzar en el conocimiento de los procesos de formación de sitios en este sector y a la comprensión del uso del paisaje por las poblaciones del pasado. A su vez abre la expectativa respecto a un mayor impacto de la aplicación de SIG en términos de evaluación multicriterio para conocer el nivel de riesgo potencial de destrucción de la evidencia arqueológica (cartas de riesgo) (García Sanjuán 2005), conectando la investigación básica con los intereses y necesidades de gestión de la APN.

Por último, considerando que la realización de cartas arqueológicas es incipiente en muchas regiones de nuestro país, en este punto es válida una reflexión, aunque queda por fuera de los objetivos planteados para este trabajo, acerca de la posibilidad de

comparación de nuestros datos con los de otros equipos de investigación, sobre todo aquellos con problemáticas arqueológicas afines en áreas cercanas. Esto podría requerir el uso de estándares compartidos, pensando en el futuro y la posibilidad de favorecer el intercambio y fluidez de la información (Conolly y Lake 2006; García Sanjuán y Wheatley 1999).

Agradecimientos

CONICET; APN Proyecto 21; personal del PNBPJ; UNLP Proyecto de Investigación y Desarrollo N012; Laura Miotti; familia y compañeros de trabajo de campo; a los evaluadores de este trabajo y a Rocío Blanco, quienes aportaron sus comentarios al manuscrito.

Bibliografía

- » ACTIS DANNA, R., E. ROSETTO, E. ROJAS y J. TEDESCO (2013). Elaboración de la carta digital de riesgo arqueológico de la ciudad de Córdoba con el empleo de sistemas de información geográfica. En *El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la arqueología sudamericana*, editado por M. J. Figuerero Torres y A. Izeta, pp. 91-100. Archaeopress, BAR Archaeological Series 2497, South American Archaeology Series N° 18, Oxford.
- » ALBERTO MANZANO, A. (2004). *Diccionario de sitios arqueológicos inkaicos del noroeste argentino*. Dunken, Buenos Aires.
- » APN (2001). Política de Manejo de Recursos Culturales. Administración de Parques Nacionales.
- » BELARDI, J. (1992). De lo espacial a lo temporal: explorando distribuciones de artefactos. *Revista de Estudios Regionales* 10: 35-67.
- » BORRERO, L. A., J. L. LANATA y B. VENTURA (1992). Distribuciones de hallazgos aislados en Piedra del Águila. En *Análisis Espacial en la Arqueología Patagónica*, editado por L. Borrero y J. L. Lanata, pp. 9-20. Ayllu, Buenos Aires.
- » BUTZER, K. (1982). *Arqueología, una ecología del hombre: Método y teoría para un enfoque contextual*. Bellaterra, Barcelona.
- » CAMILLI, E. (1989). The occupational history of sites and the interpretation of prehistoric technological systems: an example from Cedar Mesa, Utah. En *Time, energy and stone tools*, editado por R. Torrence, pp. 17-26. Cambridge University Press, Cambridge.
- » CARDEN, N., R. BLANCO, D. POIRÉ, C. GENAZZINI, L. MAGNIN y P. GARCÍA (2014). Análisis de pigmentos del Macizo del Deseado: el abastecimiento de materias primas y la producción de pinturas rupestres en Cueva Maripe (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXIX(2): 483-508.
- » CARDICH, A., L. CARDICH y A. HADJUK (1973). Secuencia arqueológica y cronología radiocarbónica de la Cueva 3 de Los Toldos (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* VII: 87-122.
- » CASSIODORO, G. (2008). *Movilidad y uso del espacio de cazadores-recolectores del Holoceno tardío: estudio de la variabilidad del registro tecnológico en distintos ambientes del noroeste de la provincia de Santa Cruz*. Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires Buenos Aires. Ms.
- » CONOLLY, J. (2008). Geographical Information Systems and Landscape Archaeology. En *Handbook of landscape archaeology*, editado por B. David y J. Thomas, pp. 583-595. Left Coast Press, California.
- » CONOLLY, J. y M. LAKE (2006). *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- » DAVID, B. y J. THOMAS (2008). Landscape archaeology: Introduction. En *Handbook of landscape archaeology*, editado por B. David y J. Thomas, pp. 27-39. Left Coast Press, California.
- » DE FEO, M. E. (2013). SIG, cartografía temática y análisis locacionales en sitios Formativos de la Quebrada del Toro (Salta, Argentina). En *El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la arqueología sudamericana*, editado por M. J. Figuerero Torres y A. Izeta, pp. 125-137. Archaeopress, BAR Archaeological Series 2497, South American Archaeology Series N° 18, Oxford.

- » DE FEO, C., H. CALANDRA, M. SANTINI, B. AGUIRRE, G. LAMENZA, M. I. LANCIOTTI, L. DEL PAPA y A. PORTERIE (2002). Localización espacial y caracterización cultural de sitios arqueológicos del Gran Chaco Meridional. Trabajo presentado en el *XXII Encuentro de Geohistoria Regional*. Instituto de Investigaciones Neohistóricas, Resistencia.
- » DEWAR, R. y K. MCBRIDE (1992). Remnant Settlement Patterns. En *Space, Time and Archaeological Landscapes*, editado por J. Rossignol y L. Wandsnider, pp. 227-255. Plenum Press, New York.
- » DIGITALGLOBE (2016). <https://www.digitalglobe.com/resources/satellite-information> (Último acceso Marzo 2016).
- » EBERT, J. y T. KOHLER (1988). The theoretical basis of archaeological predictive modeling and a consideration of appropriate data-collection methods. En *Quantifying the Present and Predicting the Past: Theory, Method and Application of Archaeological Predictive Modeling*, editado por W. Judge y L. Sebastian, pp. 97-172. US Bureau of Land Management, Department of Interior, US Government Printing Office, Washington DC.
- » ENDERE, M. L. (2008). Algunas reflexiones acerca del patrimonio. En *Patrimonio, ciencia y comunidad. Un abordaje preliminar de los partidos de Tandil, Olavarría y Azul*, editado por M. L. Endere y J. L. Prado, pp. 17-46. Olavarría, UNCPBA.
- » ESPINOSA, S. (1999). Tecnología y movilidad en el Parque Nacional Perito Moreno: Los conjuntos artefactuales de superficie. En *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por C. Diez Martín, Tomo III pp. 23. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata.
- » ESRI (2010). Environmental Systems Research Institute. ArcGIS Desktop: Release 10. SP1. Build 2800 Level: Advanced (ArcInfo). Redlands, CA.
- » FIGUERERO TORRES, M. J. y A. IZETA (2013). El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en arqueología sudamericana: una introducción. En *El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en arqueología sudamericana*, editado por M. J. Figuerero Torres y A. Izeta, pp. 5-7. Archaeopress, BAR Archaeological Series 2497, South American Archaeology Series N° 18, Oxford.
- » FIGUERERO TORRES, M. J., F. PEREYRA, C. H. MOVIA y L. CUSATO (2013). Archaeological surface visibility: a GIS model for the Lago Posadas basin, Santa Cruz province, Southern Patagonia. En *El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en arqueología sudamericana*, editado por M. J. Figuerero Torres y A. Izeta, pp. 73-90. Archaeopress, BAR Archaeological Series 2497, South American Archaeology Series N° 18, Oxford.
- » FOLEY, R. (1981). A model of Regional Archaeological Structure. *Proceedings of the Prehistoric Society* 47: 1-17.
- » GARCÍA SANJUÁN, L. (2005). *Introducción al Reconocimiento y Análisis Arqueológico del Territorio*. Ariel, Barcelona.
- » GARCÍA SANJUÁN, L. y D. WHEATLEY (1999). The State of the Arc: differential rates of adoption of GIS for European heritage management. *European Journal of Archaeology* 2: 201-228.
- » GARMIN (2013). *Basecamp TM*. Recuperado de <http://www.garmin.com/en-US/shop/downloads/basecamp> (Acceso enero 2013).
- » GPS (2016). *Global Positioning System*. Recuperado de <http://www.gps.gov/systems/gps/modernization/sa/IGEB/> (Acceso marzo 2016).
- » HEILEN, M., M. SCHIFFER y J. REID (2008). Landscape formation processes. En *Handbook of landscape archaeology*, editado por B. David y J. Thomas, pp. 601-608. Left Coast Press, California.

- » HERMO, D. (2003). Fuentes de aprovisionamiento de xilópalo en el Monumento Natural Bosque Petrificado, Provincia de Santa Cruz. Trabajo presentado en *VI Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*. Buenos Aires.
- » HERMO, D. y M. VÁZQUEZ (1999). ¡Cuánto que caminamos! Primeros resultados de las prospecciones en Cerro Vanguardia y Parque Nacional Bosques Petrificados. En *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por C. Diez Marín, Tomo III: 475-483. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata.
- » INFOLEG (2005). *Información Legislativa y Documental*. Recuperado de <http://www.infoleg.gov.ar/> (Acceso octubre 2015).
- » LAMENZA, G., C. MOSTACCIO, M. ANDOLFO y H. CALANDRA (2006). Los Sistemas de Información Geográfica y el registro arqueológico del Chaco Meridional. *Revista Geográfica Digital*: 1-12 http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo6/contenidos/sig_arq2.htm (Acceso octubre de 2015).
- » MAGNIN, L. (2009). *Estudio comparativo de patrones de asentamiento. Arqueología de la Laguna Grande, Monumento Natural Bosques Petrificados (Santa Cruz)*. Solicitud de Beca Posdoctoral presentado a CONICET. Ms.
- » MAGNIN, L. (2010). *Distribuciones arqueológicas en la meseta central de Santa Cruz. Implicancias para los estudios de uso del espacio y movilidad de sociedades cazadoras recolectoras*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/24773> (Acceso octubre 2015).
- » MAGNIN, L. (2013a). Incorporación de sistemas de Información Geográfica a estudios arqueológicos de Cazadores Recolectores, Sector Norte del Macizo Central de Santa Cruz, Argentina. En *El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la arqueología sudamericana*, editado por M. J. Figuerero Torres y A. Izeta, pp. 9-30. Archaeopress, BAR Archaeological Series 2497, South American Archaeology Series N° 18, Oxford.
- » MAGNIN, L. (2013b). *Arqueología de cazadores recolectores del Macizo Central de Santa Cruz. Análisis cuantitativos de patrones espaciales*. Proyecto de Investigación N° 21 autorizado por Administración de Parques Nacionales y desarrollado en el Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo, Santa Cruz. Ms.
- » MAGNIN, L. (2014). *Investigación sobre paisajes de cazadores-recolectores mediante aplicación de tecnologías de información geográfica (Macizo del Deseado, Santa Cruz, Argentina)*. Solicitud de acreditación de Proyectos Promocionales de investigación y desarrollo para el año 2014, presentado a la Secretaría Ciencia y Técnica UNLP. Ms.
- » MIOTTI, L. (2006). Paisajes domésticos y sagrados desde la arqueología de cazadores recolectores del Macizo del Deseado, Provincia de Santa Cruz. *Cazadores Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología*: 13-42.
- » MIOTTI, L. (2010). Cuevas y abrigos rocosos: nudos de las redes sociales entre los cazadores-recolectores del Macizo del Deseado, Patagonia extra-andina. En *El Hombre Temprano en América*, editado por J. Concepción Jiménez, C. Serrano Sánchez, A. González y F. Aguilar, pp. 147-174. IIA, UNAM; Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Museo del Desierto, A.C., México D.F.
- » MIOTTI, L., N. CARDEN y L. MAGNIN (2005). *Informe para la elaboración de la línea de base sobre evaluación de bienes culturales arqueológicos del proyecto ampliación de senda de interpretación en el Monumento Natural Bosques Petrificados de Jaramillo, provincia de Santa Cruz, Argentina*. Ms.
- » MIOTTI, L., J. RABASSA y R. CÁTTANEO (1997). *Informe de Investigación presentado a Administración de Parques Nacionales*. Ms.

- » MIOTTI, L. y M. SALEMME (2004). Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia: cambios desde la transición Pleistoceno/Holoceno al Holoceno medio. *Complutum* 15: 177-206.
- » MIOTTI, L., E. TERRANOVA, D. HERMO y R. BLANCO (2015). Edenés en el desierto. Señales de caminos y lugares en la historia de la colonización de Patagonia Argentina. *Antípoda Revista de Antropología y Arqueología* 23: 161-185.
- » PANZA, J. L. (2001). *Hoja Geológica 4769-IV, Monumento Natural Bosques Petrificados, Provincia de Santa Cruz*. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Boletín 258. Servicio Geológico Minero Argentino, Buenos Aires.
- » PASTOR, S., P. MURRIETA FLORES y L. GARCÍA SANJUÁN (2013). Los SIG en la arqueología de habla hispana: Temas, técnicas y perspectivas. *Comechingonia* 17(2): 9-29.
- » ROSSIGNOL, J. y L. WANDSNIDER (editores) (1992). *Space, Time and Archaeological Landscapes*. Plenum Press, New York-Londres.
- » SCHEINSOHN, V. (2001). 2001: Odisea del espacio. Paisajes y distribuciones artefactuales en arqueología. Resultados y propuestas. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVI*: 285-301.
- » SIB (2015). *Sistema de Información de Biodiversidad*. Administración de Parques Nacionales de Argentina. Recuperado de <http://www.sib.gov.ar/> (Acceso Noviembre 2016).
- » SILVERSTEN, B. (1980). A site activity model for Hill and butchering activities at hunter-gatherer sites. *Journal of Field Archaeology* 7: 423-442.
- » SINCA (2015). *Sistema de Información Cultural de la Argentina*. Recuperado de <http://www.cultura.gob.ar/areas/sistema-de-informacion-cultural-de-la-argentina-sinca/> (Acceso noviembre 2016).
- » VITORES, M. y E. CRIVELLI (2013). Carta arqueológica de la cuenca media del río Limay. En *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Arqueología argentina en el bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813*, editado por J. R. Bárcena y S. E. Martín, pp. 597. Universidad Nacional de La Rioja - Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales CONICET, La Rioja.
- » WATERS, M. y 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.