

APORTES DE LA TELEDETECCIÓN Y SIG AL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE LA CRÍA DE ANIMALES EN EL VALLE CALCHAQUÍ NORTE (DPTO. DE CACHI, SALTA, ARGENTINA)

CONTRIBUTIONS OF REMOTE SENSING AND GIS TO THE ARCHAEOLOGICAL STUDY OF ANIMAL HUSBANDRY AT THE NORTHERN CALCHAQUÍ VALLEY (CACHI, SALTA, ARGENTINA)

Andrés Jakel¹, Bianca Minichelli²

¹ División Arqueología, Museo de La Plata. UNLP. CONICET. Paseo del Bosque s/nº, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina. Email: andresjakel@gmail.com

² Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Calle 122 y 60 s/nº, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina. Email: biancaminichelli2012@gmail.com

Presentado: 28/02/2020

Aceptado: 01/07/2020

Resumen

Este trabajo apunta a analizar diversos aspectos materiales que contribuyen a dar forma al paisaje arqueológico en el Valle Calchaquí Norte (Dpto. de Cachi, Salta, Argentina). Este objetivo se enmarca en una investigación etnográfica y arqueológica en curso, en la cual se aborda el pastoreo en los valles, sus estrategias de movilidad asociadas, como así también otros aspectos espaciales y sus vínculos con la actividad agrícola. A través de la teledetección y la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), el presente artículo busca explorar y analizar la presencia, la distribución y las relaciones espaciales de estructuras que estarían presumiblemente asociadas a las actividades de cría/manejo de animales, así como aquellas asociadas a la actividad agrícola en el área. Se asume una perspectiva basada en la propuesta teórica de Ingold, para abordar la cuestión espacial a través de la noción de taskscape, y se discute la adecuación del concepto de agro-pastoralismo para el abordaje de los fenómenos observados en la región junto a sus correlatos espaciales y materiales. Por último, se plantean vías de indagación futuras acerca de su temporalidad.

Palabras Clave: *cría de animales, teledetección, Valles Calchaquíes, taskscapes*

Abstract

This work aims to analyze several material aspects that shape the archaeological landscape in the North Calchaquí Valley (Cachi Department, Salta, Argentina). This goal is part of an ongoing ethnographic and archaeological research about cattle grazing in the valleys, its associated mobility strategies, among other spatial patterns and their links with agricultural activity. Through remote sensing and the application of Geographic Information Systems (GIS), this article seeks to explore and analyze the presence, distribution and spatial relationships of

structures that would presumably be associated with animal husbandry activities, as well as those associated with agricultural activity in the area. A perspective based on Ingold's theoretical proposal is assumed to approach the spatial question through the notion of taskscape. Similarly, the adequacy of the concept of agro-pastoralism is discussed to address the phenomena observed in the region and their spatial and material correlates. Finally, future lines of inquiry are proposed regarding its temporality.

Key words: *animal husbandry, remote sensing, Calchaquí Valleys, taskscapes*

Introducción

El presente trabajo se enmarca en una investigación mayor, cuyo objetivo general es crear un modelo de la movilidad asociada a las prácticas de cría/manejo de animales para la región del Valle Calchaquí norte y estimar su posible continuidad temporal desde el pasado arqueológico.

Existe un amplio desarrollo de estudios arqueológicos y antropológicos sobre pastoralismo en la región andina y en el mundo, contando con numerosos autores y perspectivas (Flores Ochoa 1977; Göbel 1998; Khasanov 1998; Nielsen 2007; Yacobaccio 2012, por mencionar solo algunos) incluyendo aspectos asociados a la movilidad, estrategias productivas, aspectos ambientales, relaciones entre humanos y animales, modos de vida, organización social, etc. (Medinaceli 2005). Si bien existe una amplia trayectoria de trabajos que otorgan gran relevancia a los aspectos ambientales, muchas de estas perspectivas comparten la idea del pastoreo de animales como una práctica que se construye a partir de los vínculos de los sujetos con el entorno y los animales, los cuales no deben abordarse solo desde los aspectos que giran en torno a la subsistencia (Abeledo 2013).

El ambiente de Puna en la región andina constituye el escenario por excelencia para el desarrollo de la actividad pastoril, de acuerdo con la tradición de trabajos arqueológicos y etnográficos sobre pastoreo para la región andina, lo cual plantea una dicotomía con la zona de valles en la cual tradicionalmente se ha puesto el acento en las prácticas agrícolas por sobre aquellas que se vinculan al manejo de animales, en consonancia con el modelo de complementariedad vertical andina (Murra 1975). En este contexto, puede resultar relevante indagar acerca de las estrategias de cría de animales en el Valle Calchaquí Norte, sus implicancias para el modo de vida local y las formas en que se entrelazan con la agricultura y demás aspectos propios de este ambiente, con el fin de dar cuenta del imbricado entramado que se va tejiendo entre animales, personas y plantas con el entorno a través de ritmos de actividad, radios de movilidad y uso del espacio.

La investigación en la cual se enmarca este trabajo constituye una aproximación que articula trabajo de campo etnográfico con otras líneas de evidencia, apuntando a hipótesis y objetivos arqueológicos acerca de las formas de cría de animales y su profundidad temporal hasta momentos prehispánicos. Los resultados del trabajo

etnográfico obtenidos hasta el momento han permitido observar que la cría de animales constituye una actividad de gran relevancia para la vida en el Valle Calchaquí Norte, siendo complementaria en varios aspectos a las actividades agrícolas, y participando en un complejo entramado en el cual la cría de animales y la agricultura se encuentran fuertemente entrelazadas (Jakel 2018).

Otra de las líneas de evidencia se nutre de información derivada del análisis espacial, imágenes de sensores remotos y sistemas de información geográfica (SIG), desarrollada con el fin de abordar la evidencia material desde su dimensión espacial. Para la realización de estos análisis se requiere una base de datos geoespaciales que codifiquen las distintas estructuras que pueden ser asociadas a las actividades de cría de animales y que sirvan a los intereses de la investigación. Este trabajo apunta a la generación de esa información por medio de la teledetección (*remote sensing*), la cual constituye un trabajo minucioso de exploración que implica el reconocimiento, identificación e interpretación de diferentes rasgos con características antrópicas en el terreno, en función de sus caracteres formales y sobre la base de la información de campo y referencias a trabajos previos acerca del registro material asociado a la actividad de cría de animales.

Se espera un primer análisis general y preliminar de los resultados que aporte pautas de investigación tanto acerca de la variabilidad observada en estas prácticas, como de sus formas de integración, y permita a su vez orientar análisis futuros acerca de su dimensión espacial. Al mismo tiempo, se plantea que los resultados pueden ayudar a encauzar la búsqueda de una conceptualización acorde para abordar estos fenómenos en términos analíticos. Esta base de datos geoespaciales puede aportar también parámetros para otras líneas de evidencia arqueológicas que serán abordadas a futuro con el fin de estimar la profundidad temporal y diversos aspectos del registro material asociado a prácticas de manejo de animales en el pasado.

Consideraciones teóricas para el abordaje del análisis espacial

La llamada “arqueología del paisaje” surge en un contexto mundial como resultado del rechazo a la idea de espacio físico e inerte, mensurable y asociado a nociones capitalistas de explotación y maximización económica (Criado Boado 1993, 1999). En lugar de esta noción de espacio como estructura física compuesta de objetos y distancias (Thomas 2001), los investigadores que desarrollaron los estudios del paisaje establecen nociones tendientes a humanizarlo y entenderlo como un medio, o incluso un actor en las prácticas sociales, en lugar de un mero recipiente contenedor de estas dinámicas (Tilley 1994). Desde una perspectiva representacional, autores como Tilley (1994) sostienen que el espacio no puede ser abordado sin entender su significado relacional para las personas. Una definición de espacio se debe construir teniendo en cuenta quién y cómo lo está experimentando, destacando la importancia del punto de vista como elemento fundamental en la construcción del paisaje para el programa teórico interpretativo.

En el marco de las nuevas tendencias teóricas que implican una alternativa a las perspectivas representacionales, encontramos autores como Ingold (2012, 2017), quien propone el concepto de *taskscape* como alternativa post-interpretativa que redefine al concepto de paisaje (*landscape*). Este concepto permite entender la dimensión espacial de los fenómenos abordados como una construcción continua en la cual se produce un movimiento de interpenetración de los diversos agentes que intervienen. Tales fenómenos discurren dibujando trayectorias que implican una sintonización con el ambiente a través de la percepción y el ejercicio de la práctica, derivando continuamente en procesos de re-sintonización y acomodamientos a través de los cuales se van construyendo las diferentes habilidades necesarias para desenvolverse en ese ambiente (Ingold 2012). Esta idea de desenvolvimiento se retoma en el presente trabajo para dar cuenta de aquellos fenómenos y procesos que discurren en la interacción de las personas, los animales y el ambiente. El desenvolvimiento de estos fenómenos implica el trazado de trayectorias que se van dando en el juego entre los distintos devenires que se plantean y el diseño de estrategias de acción siempre dinámicas que se ponen en práctica.

Abordar la dimensión espacial del registro material a nivel regional desde una perspectiva fenomenológica *ingoldeana*, permite analizar los rasgos antrópicos que encontramos en el territorio, así como sus posibles correlaciones con factores del ambiente, situándonos en el estudio de las actividades en sus formas de desenvolvimiento a través del tiempo. De esta forma, se apunta a establecer un perfil analítico alternativo y acaso complementario a la perspectiva interpretativa y representacional propia de los estudios de arqueología del paisaje.

Antecedentes y criterios para la interpretación de las estructuras de interés

En su trabajo sobre la arquitectura del pastoreo, Göbel (2002) detalla las estructuras que se asocian a la actividad pastoril en la zona de Susques, Puna de Atacama (Jujuy, Argentina). A partir de su trabajo etnográfico, establece algunas pautas que permiten interpretar los diversos elementos que se presentan en los puestos de pastoreo de acuerdo con sus cualidades formales y sus relaciones espaciales, en función de las diferentes dinámicas en la cuales estas estructuras participan. En la descripción estructural de los puestos de pastoreo trashumante de puna se pueden visualizar algunas de las pautas utilizadas para interpretar las estructuras encontradas en teledetección, como ser aquellas destinadas a actividades de pastoreo y cría de animales. Dicha pautas se detallan en las páginas subsiguientes.

Sin embargo, las diferencias ambientales entre la puna y el valle, así como las diferencias que las prácticas exhiben en asociación con la actividad agrícola hace necesario buscar una referencia en los trabajos arqueológicos que aborden esta cuestión, tal es el caso de las investigaciones para el Valle de Ambato (Catamarca, Argentina) de Laguens *et al.* (2013) y Dantas *et al.* (2014). Estos autores plantean la asociación espacial entre las estructuras propias de las actividades pastoriles y las

estructuras agrícolas, describiendo su localización en la zona de piedemonte y en relación con otras variables del ambiente. A su vez, presentan evidencias arqueológicas adicionales, las cuales señalan que estas estructuras responderían a la actividad pastoril y de cría/manejo de animales en asociación con la agricultura. Estos autores, entre otros aspectos, describen rasgos morfométricos de las estructuras y sus relaciones espaciales; de esta manera, aportan parámetros sobre los cuales establecer criterios para el reconocimiento e interpretación de estructuras a través de la teledetección y sobre la base de sus características morfométricas.

Objetivos

Como se dijo anteriormente, existe una tendencia en la literatura arqueológica y etnográfica, a plantear las regiones de valles del Noroeste Argentino (NOA) como espacios en los cuales se desarrollan prácticas fundamentalmente agrícolas, dentro de una lógica de complementariedad vertical con las áreas de puna, donde la prácticas en torno a la cría de animales y pastoreo son predominantes. Sin embargo, los datos etnográficos provenientes del avance de nuestra investigación (Jakel 2018) muestran indicios de que las actividades agrícolas se encontrarían “entrelazadas” (Hodder 2014) con la cría/manejo de animales, compartiendo un mismo espacio y planteando varias líneas de complementariedad a nivel local, lo cual puede resultar en ciertos aspectos materiales característicos.

A través de la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica (SIG), este trabajo busca aportar una línea complementaria de exploración acerca del “entrelazamiento” observado desde el trabajo etnográfico, entre las actividades de cría de animales y agricultura en la región del valle Calchaquí norte. Dicha exploración se basa en el reconocimiento de estructuras asociadas a tales actividades y un análisis preliminar de sus relaciones espaciales. A partir de esta estrategia de abordaje por medio de líneas de evidencia complementarias, se discute la adecuación de los conceptos a utilizar para abordar los fenómenos observados y se generan interrogantes acerca de su profundidad temporal en la región.

Materiales y métodos

Área de estudio

Los llamados Valles Calchaquíes atraviesan las provincias de Salta, Catamarca y Tucumán formando parte de una subregión ecológica. Esta se encuentra definida en parte por la cuenca del Río Calchaquí que corre de norte a sur entre los 2000 y los 3000 m s.n.m. y se encuentra adyacente al margen oriental de las Sierras Subandinas (Marinangeli *et al.* 2016), presentando una continuidad ambiental en relación a características geomorfológicas y climáticas, y cierta unidad a nivel sociocultural dado el desarrollo de un proceso histórico regional. Estas y otras características permiten, según Lera (2014), definir el área norte del Valle Calchaquí como una “región” en términos analíticos, criterio sobre el cual se basa el recorte del área de estudio para este

trabajo, que comprende la superficie entre $24^{\circ}48'50''$ y $25^{\circ}08'02''$ de Latitud Sur, y entre $65^{\circ}54'40''$ y $66^{\circ}18'37''$ de Longitud Oeste (Figura 1). El sector norte del Valle Calchaquí, en el departamento de Cachi comprende la cabecera homónima del departamento y localidades aledañas, a saber: Payogasta, Cachi Adentro, Piul, Punta de Agua, Palermo Oeste, Río Blanco, Potrero de Payogasta, Las Pailas, entre otras.

Desde el punto de vista geológico, los Valles Calchaquíes poseen extensos depósitos de piedemonte y conos aluviales sobre varios niveles de aterrazamientos. Los suelos presentan escaso desarrollo y una granulometría arenosa a limosa, con buen drenaje, presencia de gravas y guijarros y sales abundantes en algunas zonas con bajo contenido de materia orgánica. Estas características hacen a estos suelos muy susceptibles a la erosión eólica, reduciendo drásticamente su productividad (Zelarayán y Fernández 2015).

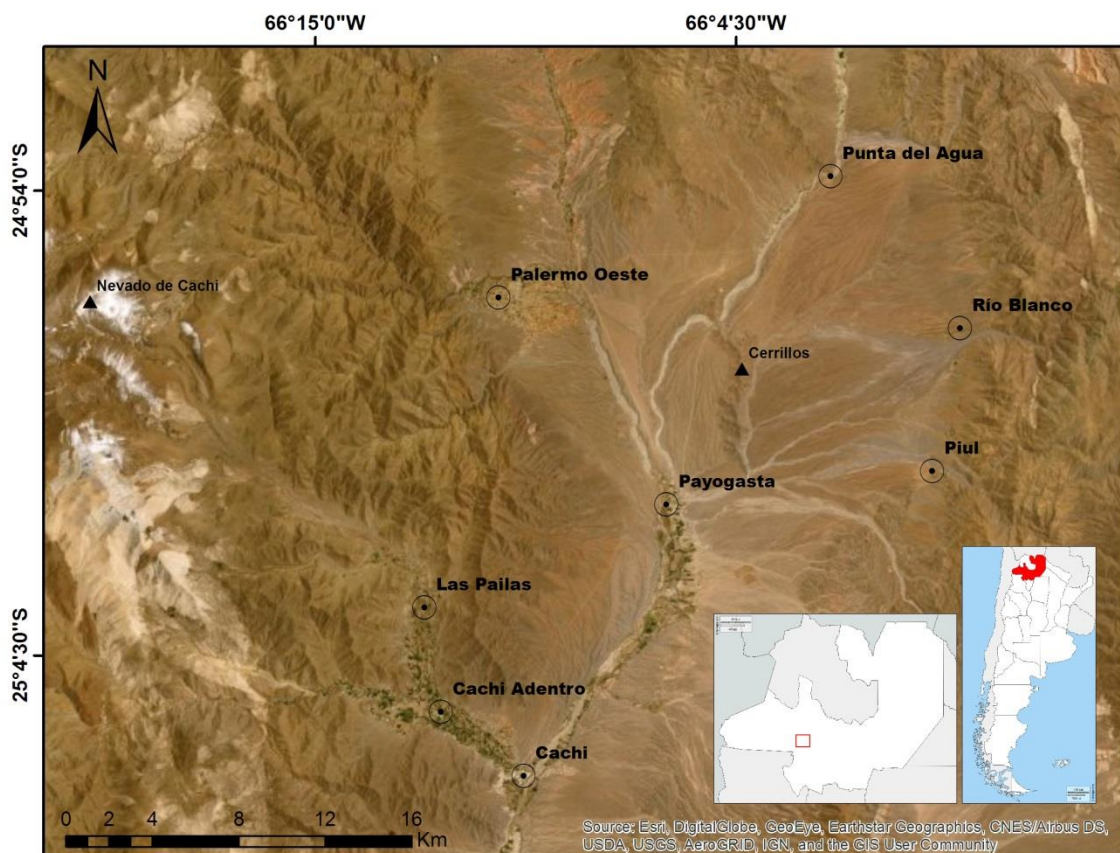


Figura 1. Área de estudio en el NOA.

Los suelos pueden categorizarse en tres tipos de acuerdo con su localización: a) suelos de fondo de valle, desarrollados a menores alturas y asociados a escasas pendientes, generalmente Entisoles, sin ninguna diferenciación en perfil y son propicios para los cultivos de mayor escala en las zonas aledañas a los parajes de Cachi, Cachi Adentro y Payogasta; b) suelos ubicados en el piedemonte, clasificados como Aridisoles asociados a conos aluviales, en alturas intermedias y coincidentes con los cambios de pendiente, y c) los de mayor altura de alto contenido rocoso donde las pendientes son más pronunciadas, los cuales varían

verticalmente en sus condiciones generales (Piccolo *et al.* 2008). Esta clasificación permite analizar las diferentes condiciones que este complejo ambiente ofrece para el desarrollo de diferentes actividades en torno a la cría/manejo de animales y sus vínculos con la agricultura.

Diversas condiciones ambientales del valle resultan acordes para el desarrollo de actividades agrícolas con ayuda de sistemas de riego, las cuales están acompañadas por actividades pecuarias (Manzanal 1995; Marinangeli *et al.* 2016). Es común en esta región la producción a pequeña escala para consumo familiar y, ocasionalmente, intercambio y comercialización, si bien existen también grandes productores en la zona (Arqueros y Manzanal 2004). Son muy comunes en la región las fincas de vid, las cuales son en la mayoría de los casos propiedad privada de capitales extranjeros que practican en la zona la producción a gran escala de vinos para exportación (Bravo *et al.* 1999).

Por último, y lo que posee mayor interés para este trabajo, son los cultivos a pequeña escala que se circunscriben a la huerta de autoconsumo o pequeños campos o "rastros". Generalmente estos productores tienen una reducida hacienda¹ conformada por ovejas y cabras y, minoritariamente, vacas, pudiendo encontrarse, en algunos casos, camélidos en las zonas más elevadas (Walter 2016).

Teledetección

El término teledetección refiere a cualquier identificación, relevamiento u observación que se valga de la percepción de propagaciones electromagnéticas (provenientes de la superficie terrestre) a partir del producto de un sensor remoto (Bognanni 2010). En inglés se utiliza el término "*remote sensing*" que otorga relevancia al aspecto sensorial o preceptivo mediado por un dispositivo cuya especificidad condiciona la información que se puede obtener (Bognanni 2010). En la arqueología, el trabajo de teledetección es considerado un proceso de construcción de datos basado en el principio de detección remota (De Feo *et al.* 2013). Este implica la identificación, interpretación y codificación de rasgos u objetos materiales o cualquier vestigio de la ocurrencia de fenómenos y procesos socioambientales, por medio de la asignación de un atributo o descriptor semántico. Esta técnica brinda mejores posibilidades para el abordaje analítico desde una perspectiva a gran escala, ya que permite prospectar un área mayor y, al permitir ver los objetos desde una vista en planta, estimar posibles asociaciones espaciales entre estos.

Dados los objetivos de este trabajo, la teledetección se orienta a estructuras asociadas a la actividad agro-pastoril circunscripta al área de estudio, ya sea que dichas estructuras o rasgos en el terreno se encuentren relacionados a la actividad actual o pasada, siendo imposible en muchos casos realizar esta discriminación (Puche Riart 1987). Los criterios de interpretación y codificación de tales estructuras se apoyan en el reconocimiento de ciertas características formales generales en base a descriptores

semánticos construidos en el campo a partir de referencias de otras investigaciones (Dantas *et al.* 2014; Göbel 2002; Laguens *et al.* 2013). En este trabajo, las principales estructuras teledetectadas fueron: a) corrales, b) terrenos para cultivo y c) estructuras asociadas (puestos, habitación, almacenamiento, etc.). La teledetección de estas estructuras se llevó a cabo descartando las áreas de cultivos de mediana a gran escala (identificadas a partir de los datos vectoriales de Geo-INTA²), debido a que no se ajustan a los objetivos de este trabajo.

Las instancias del trabajo de teledetección se protocolizaron en base a los estándares descritos en una secuencia operativa, con el fin de cuidar la coherencia de los datos y reducir el error. A continuación se detallan los procedimientos realizados:

1) Construcción de una cuadrícula (cuyas dimensiones se señalan más adelante) la cual abarca el área de estudio de este trabajo, para tener un mayor control sobre el área explorada, aplicando un código y una numeración en base a los ejes X e Y.

2) Dentro de cada celda de la cuadrícula se procedió a la detección remota de estructuras o rasgos en el terreno relacionadas con la actividad agro-pastoril de la siguiente manera:

a. *Identificación*: reconocimiento y discriminación resultante del ejercicio de la atención, percatación, percepción y consecuente abordaje intencional de un rasgo particular con el objeto de su individualización.

b. *Interpretación*: clasificación basada en sus características morfométricas y formales en general.

c. *Codificación*: asignación de un descriptor semántico o atributo descriptivo convencional con el objeto de realizar una tipificación estandarizada del rasgo individualizado de interés, proveyéndolo así de un estatus de dato, considerado unidad de información.

d. *Geo-referenciación*: asignación de un atributo geoespacial que constituye su localización respecto a un sistema de referencia coordenadas y un *datum*. En este caso se utilizó UTM WGS 84; se trata de una proyección al plano con distancias expresadas en metros.

e. *Digitalización o vectorización*: creación de una capa vectorial o *shapefile* inteligible para un SIG, de forma de crear una base de datos anclados en su atributo espacial (dato geográfico de localización, un número de orden y el cuadrante de referencia).

3) Flujo de trabajo: solo cuando una celda estuviera evaluada, digitalizada y revisada en su totalidad se procedió a la teledetección en la celda subsiguiente.

4) El criterio de observación fue variable de acuerdo con las características del terreno en cada celda, pero, en términos generales, se procedió siguiendo los cursos de agua y áreas colindantes, o bien senderos y huellas, para después observar detalladamente las áreas intersticiales a estos.

5) Supervisión: En todos los casos cada celda fue revisada por ambos autores de este trabajo.

Para la aplicación de estas técnicas se requirieron insumos específicos obtenidos de diversas fuentes. Se utilizaron los *software* ArcMap 10.2.2 (ArcGIS – ESRI³) y QGIS⁴ 2.14.20 como recursos informáticos básicos, tanto en los procesos de teledetección, digitalización y creación de capas vectoriales de referencia, como para los análisis de distribución preliminares y el procesamiento de diversas fuentes de información geo-espacial. Se aprovecharon las imágenes de base de Bing y Google disponibles on-line mediante el complemento “OpenLayers”⁵ de QGIS. Para la salida gráfica se utilizaron las imágenes de base de ArcMap cuya fuente aparece citada en las figuras.

El área de estudio abarca una superficie total de 157.500 ha, la cual ha sido subdividida mediante el trazado de transectas perpendiculares, conformando una cuadrícula. Esta se compone de siete filas dispuestas en sentido este-oeste y nueve columnas que se despliegan de norte a sur, siendo la superficie de cada celda de unas 2.500 ha.

Resultados

Teledetección, interpretación y codificación

Si bien todas las estructuras consideradas antrópicas fueron referenciadas, dados los objetivos de este trabajo, se presenta aquí el análisis de la distribución de aquellas que pueden ser vinculadas a la actividad agro-pastoril. En particular se analizaron las estructuras interpretadas como: a) Corrales (celeste), b) Recintos para cultivos de pequeña escala (amarillo), c) Estructuras de habitación o “puestos” (rojo) (Figura 2). Se debe aclarar, como se mencionó anteriormente, que no se consideran los pircados asociados a áreas de cultivo de mediana a gran escala, las cuales son referenciadas por medio de una cobertura general del área; tales son los casos de Palermo Oeste, Cachi, Cachi Adentro, Las Pailas, Payogasta y parajes aledaños. Se utilizó una capa vectorial de elaboración propia a partir de datos geo-espaciales del Instituto Geográfico Nacional (IGN⁶) que codifica los ardisoles asociados al ambiente de piedemonte con el fin de establecer una referencia clara para la visualización de la zona transición a los suelos rocosos. Los resultados para las estructuras mencionadas del trabajo de teledetección en el área de estudio de la región del valle Calchaquí norte se muestran en la Figura 2.

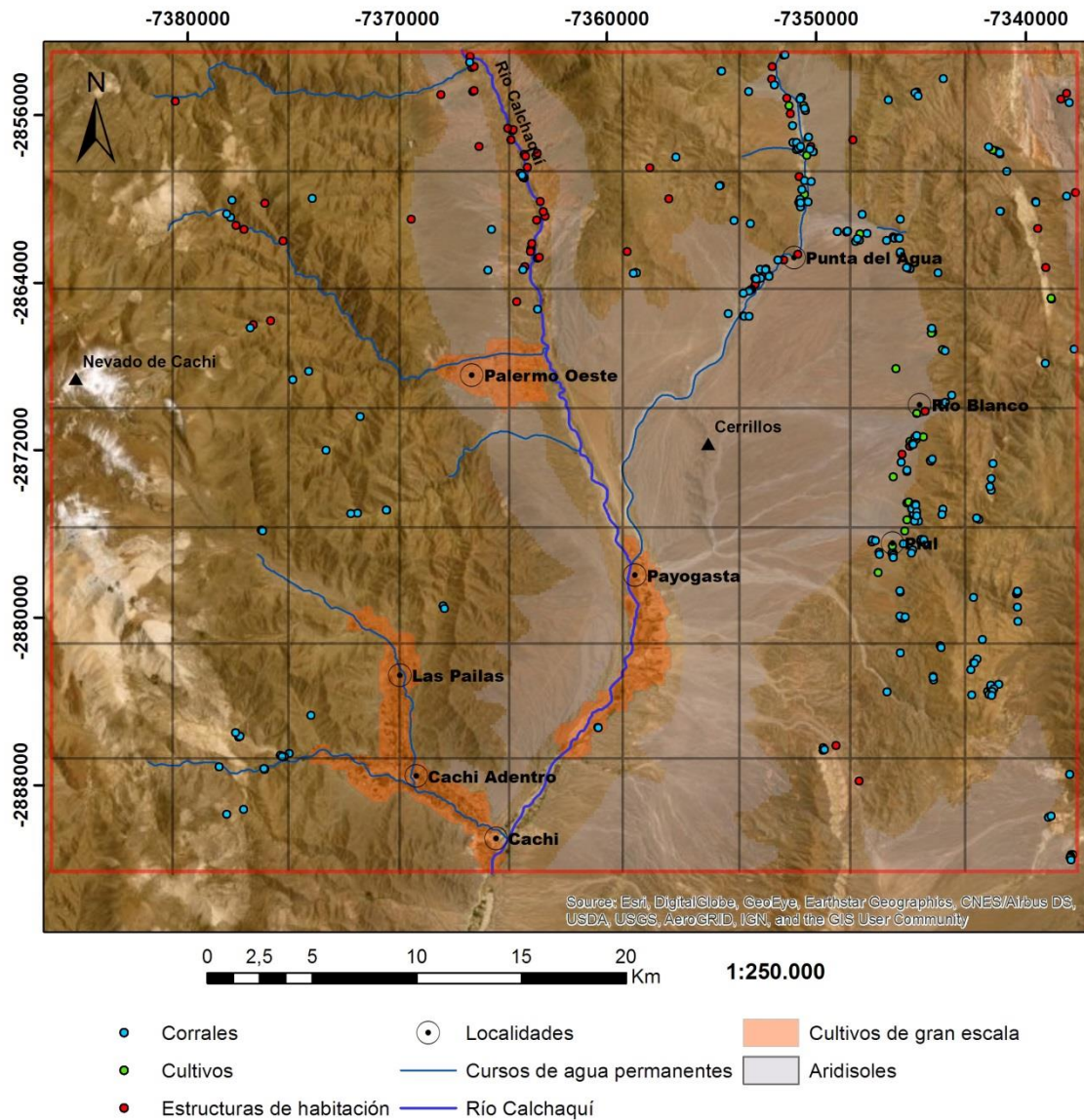


Figura 2. Resultados de la teledetección de estructuras asociadas a la actividad agro-pastoril en el área de estudio y segmentación del área en cuadrantes.

Criterios morfométricos y formales para la interpretación visual

a) *Corral*: se trata de estructuras generalmente circulares de entre 10 y 15 m de diámetro, las cuales presentan un muro o pircado simple y una puerta o espacio de ingreso de aproximadamente 1 m (Figura 3b). También pueden ser cuadrangulares y de mayor tamaño. Fuentes etnográficas señalan que estos corrales se vinculan a un mayor número de animales (hacienda mayor) o bien a que esos corrales son usados para ganado vacuno (Figura 3a). En algunos casos presentan una subdivisión que da un espacio interno de menor tamaño llamado chiquero, el cual se utiliza para separar a las crías del resto de la hacienda a los fines de protegerlas y manejar su alimentación. En los casos en que estas estructuras fueron recientemente utilizadas llega a distinguirse un sustrato pardo

más oscuro que el suelo circundante, lo cual da la pauta de la existencia de una acumulación en capa de guano⁷ propia del uso del corral por parte de los animales (Figura 3c).

b) *Recintos para cultivos de pequeña escala*: se trata de estructuras constituidas por un pircado o muro simple; suelen ser cuadrangulares o sub-cuadrangulares, en muchos casos oblongas, de una superficie aproximada de 1.500 m² sin puerta o espacio de ingreso apreciable. Sin embargo, su tamaño resulta muy variable, pudiendo tener desde unos 50 m de lado hasta unos 150 o 200 m. Pueden aparecer aislados o agrupados en conjuntos colindantes de varios de ellos delimitados por muros de pirca. Esta definición no incluye campos extensos de cultivo vinculados a una producción agrícola de mayor escala, los cuales abarcan superficies más extensas y se presentan en gran número, tanto en lo que respecta a los campos actuales como en los campos agrícolas arqueológicos (Figura 3d).

c) *Estructuras de habitación o "puestos"*: la información etnográfica señala que es frecuente encontrar otro tipo de estructuras que cumplen una función de habitación, protección o almacenamiento en la zona. En principio no es posible, al igual que en los ejemplos anteriores, asignar un rango temporal a estas estructuras. Sin embargo, la ausencia de techo, como en el ejemplo de la Figura 3f, podría estar indicando que la estructura no está siendo utilizada actualmente. En estos casos, puede observarse la cantidad de recintos que las componen, su forma y su tamaño. En el caso de tener techo, esto podría señalar que las estructuras cuentan con cierto mantenimiento al menos en un corto plazo, pudiendo ser este de chapa o bien de madera y adobe (Figura 3e). En cuanto a las dimensiones de estas estructuras, pueden oscilar entre los 2 m y los 10 o 15 m de lado.

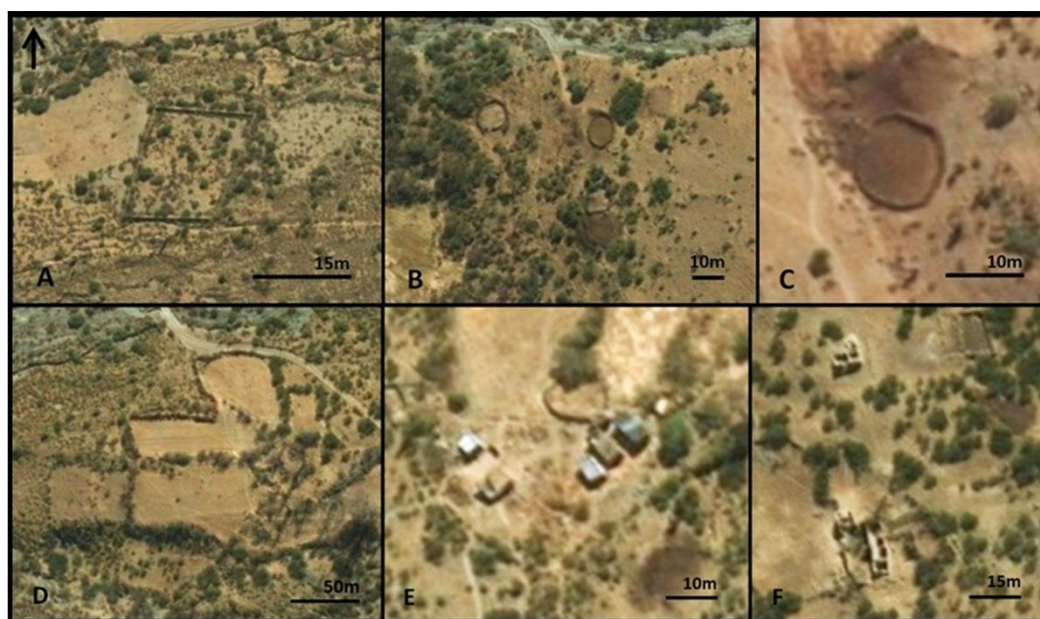


Figura 3. Ejemplo de la vista en la imagen satelital de a) corral cuadrangular; b) conjunto de varios corrales asociados; c) corral individual aislado; d) campos de cultivo; e) recintos techados; f) recintos sin techo.

Un problema que se plantea en esta instancia es la asignación de un rango temporal a las estructuras. Mientras los campos de cultivo en desuso pueden considerarse arqueológicos, los campos actuales pueden valerse de la reutilización de algunos pircados que datan de periodos pre-coloniales. En el caso de los corrales, no es posible estimar por teledetección cuáles de ellos han sido reutilizados, cuales se encuentran abandonados y cuáles han sido emplazados recientemente.

Distribución espacial de las estructuras reconocidas

Para una exhibición más detallada de los resultados, el área de estudio fue segmentada en cuatro sectores: sureste (SE), suroeste (SW), noreste (NE) y noroeste (NW), de forma tal de aumentar la escala y evitar el solapamiento de muchos de los puntos referenciados. Se puede observar en un primer análisis visual que cada uno muestra detalles en la distribución y asociación con las características del terreno.

Sector noreste (NE)

Este incluye buena parte del área pedemontana, el extremo norte de Los Cerrillos y los parajes Punta del Agua y Río Blanco. Se observa una gran cantidad de estructuras emplazadas en la zona de transición entre el suelo rocoso y los abanicos del piedemonte. También resulta notoria la agregación de los tres tipos de estructuras de forma entrelazada en esta zona (Figura 4).

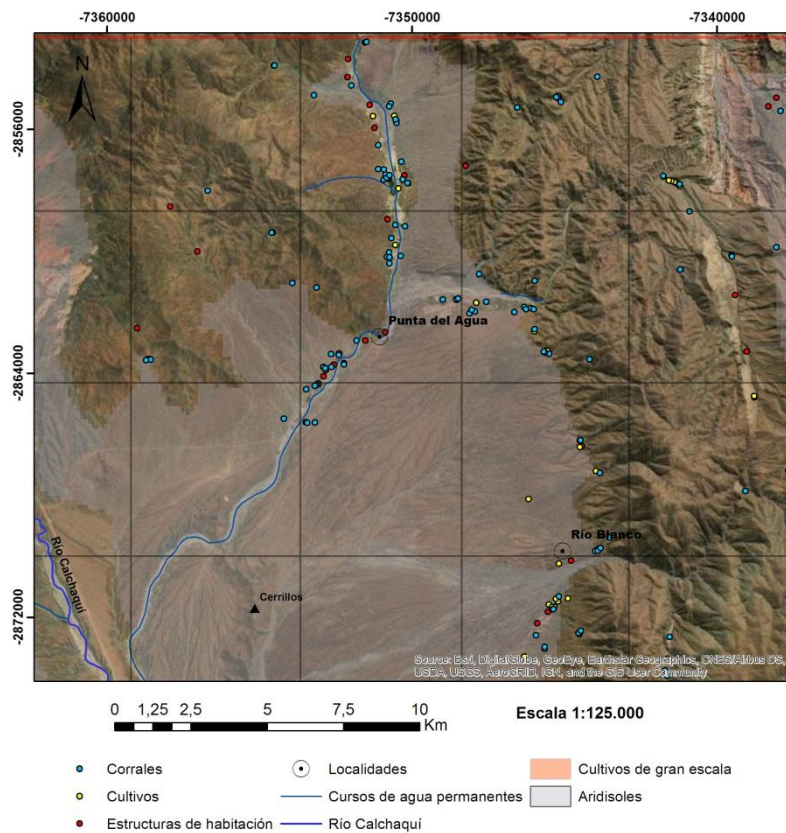


Figura 4. Sector NE del área de estudio.

Sector sureste (SE)

Este sector comprende, hacia el oeste, el área agrícola de fondo de valle próxima a Payogasta, y hacia las laderas orientales el paraje de Piul. La concentración de estructuras disminuye de norte a sur, mostrando la mayor cantidad de estas en los alrededores de Piul. De igual forma que en el sector NE, se observa una agregación de los tres tipos de estructuras definidas, tendiente a la zona de transición entre el suelo rocoso de las laderas y el piedemonte (Figura 5).

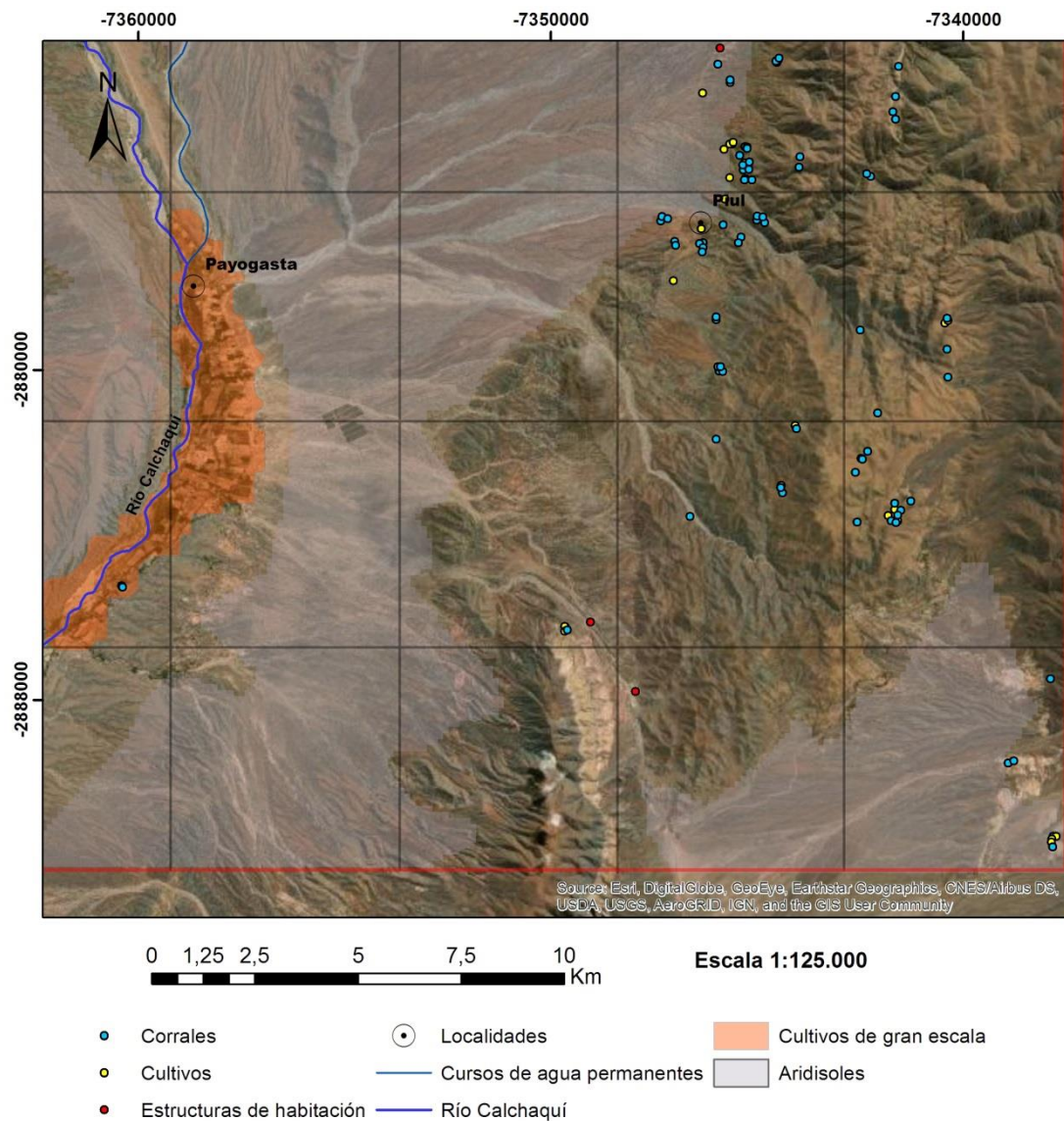


Figura 5. Sector SE del área de estudio.

Sector sudoeste (SW)

Este sector incluye las zonas agrícolas correspondientes a suelos de fondo de valle próximos a los parajes de Las Pailas, Cachi y Cachi Adentro. Prácticamente ninguna superficie dentro de este sector está representada por los suelos pedemontanos; lo que se observa es una marcada zona agrícola vinculada a los cursos permanentes de los ríos

que descienden del Nevado de Cachi, rodeados de suelos rocosos de mayor altura, donde se pueden encontrar corrales y solo una estructura de habitación asociada, pero no se presentan prácticamente pircados asociados a cultivos de menor escala por fuera del área propiamente agrícola (Figura 6).

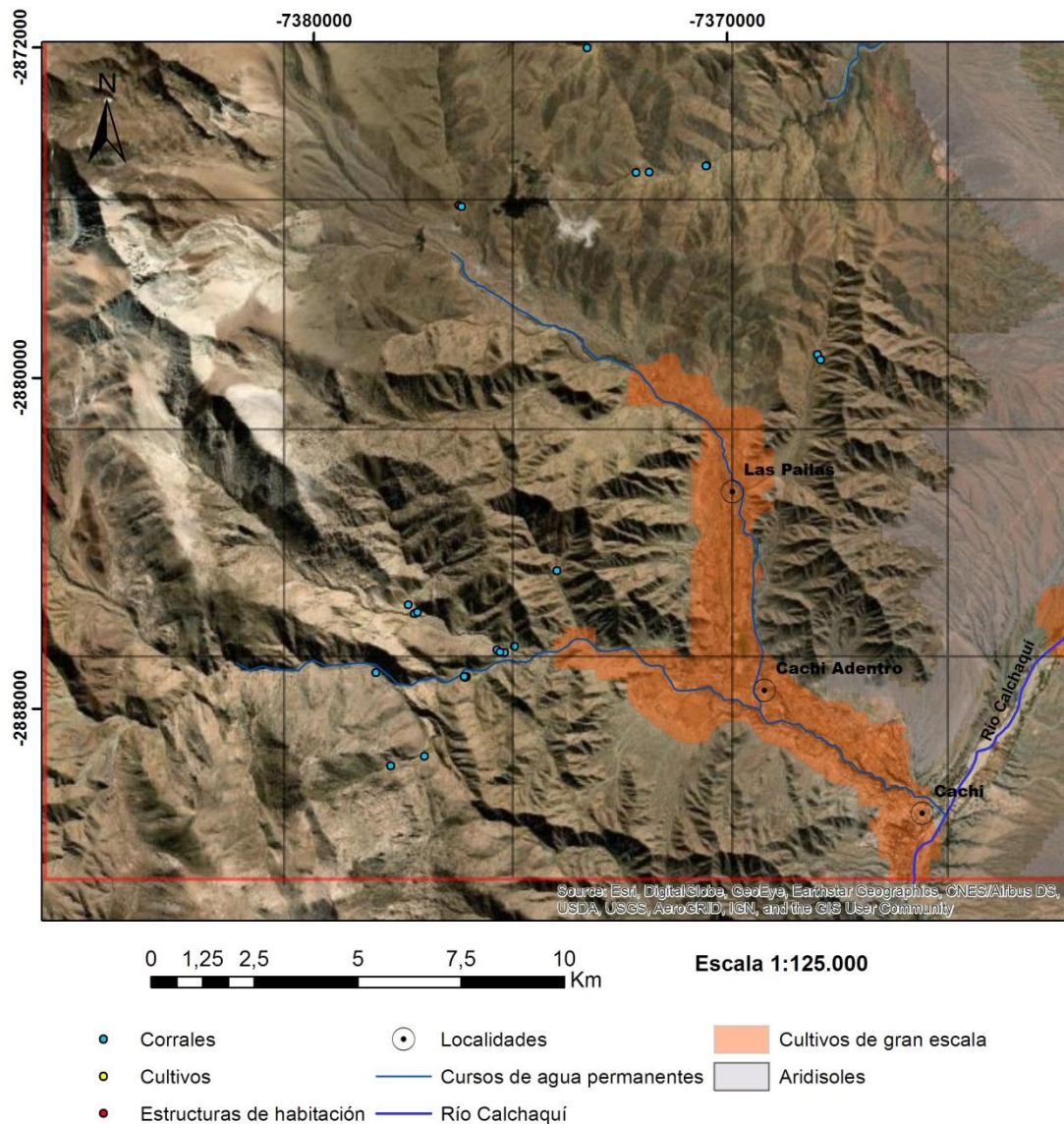


Figura 6. Sector SW del área de estudio.

Sector noroeste (NW)

Por último, el sector NW incluye el paraje de Palermo Oeste, el cual es una zona de agricultura de mediana escala. Incluye también hacia el este un segmento del Río Calchaquí; hacia el oeste y cubriendo la mayor superficie de esta subárea, encontramos el suelo rocoso propio de las zonas altas. En esta zona se encuentran mayormente estructuras interpretadas como de habitación y corrales; sin embargo, no se encuentran pircados para cultivos de pequeña escala por fuera del área agrícola de Palermo Oeste (Figura 7).

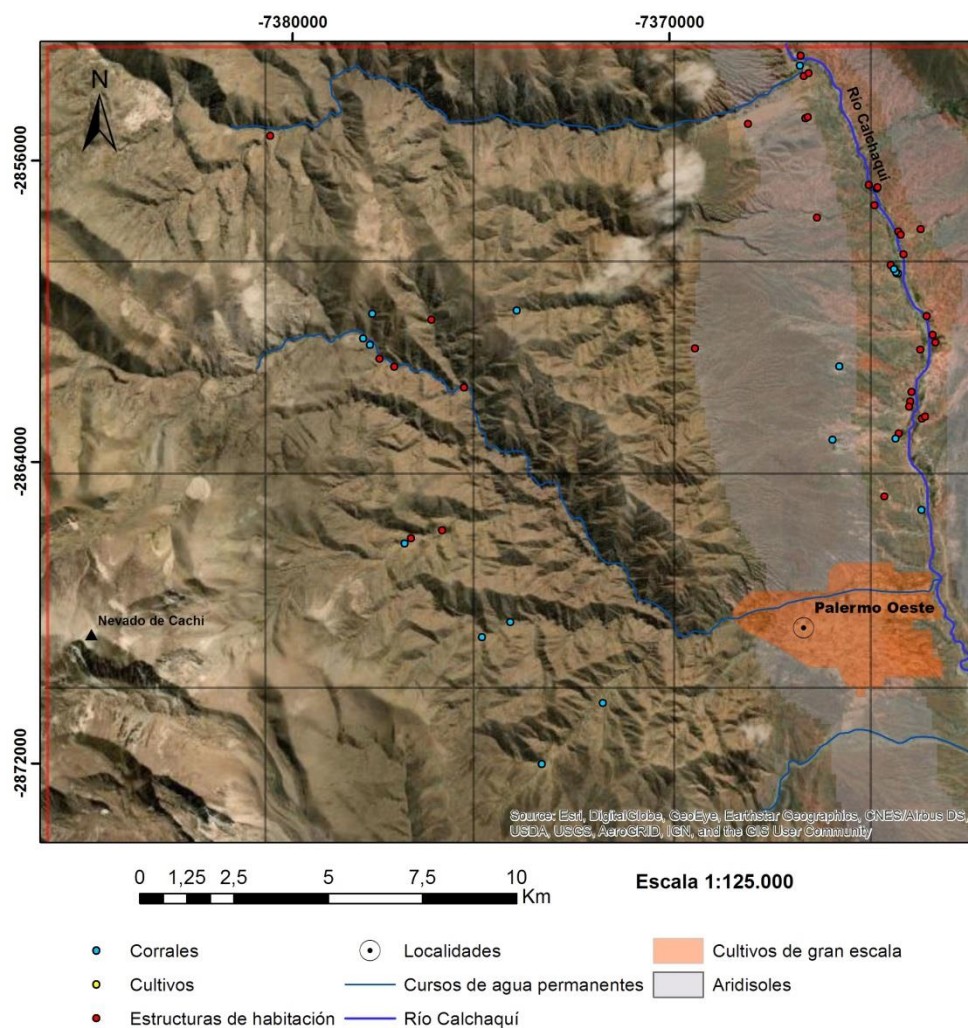


Figura 7. Sector NW del área de estudio.

Por último, cabe mencionar que un trabajo de teledetección como el que se ha planteado aquí, que cubrió un área total de unos 1.500 km² ha implicado la exploración y el reconocimiento del terreno de forma pormenorizada, lo cual promovió un complemento para el trabajo de campo, orientando las zonas óptimas para realizar prospecciones y aproximarse a esta información para corroborarla en parte desde el territorio. El trabajo de campo previo a la teledetección permitió fundamentar algunos supuestos de base para este trabajo, en particular la definición de las clases de estructuras referenciadas de acuerdo con sus características formales. Mientras que el trabajo de campo posterior al desarrollo de la teledetección, permitió realizar una suerte de control o validación de algunos de los datos generados.

Discusión: la integración agro-pastoril

Como se planteara anteriormente, el objetivo fundamental de este trabajo fue explorar las estructuras asociadas a la actividad humana en el Valle Calchaquí Norte y sus relaciones espaciales como línea de indagación complementaria al trabajo etnográfico, acerca de los vínculos entre la agricultura y la cría/manejo de animales en la región. Para tal propósito se definieron tres tipos de estructuras de interés: a)

corrales, b) campos de cultivo de pequeña escala y c) estructuras de habitación, cuya interpretación y clasificación se basó en sus cualidades formales, sobre la base del conocimiento de campo y referencias a otras investigaciones en la región. Mediante un trabajo de teledetección realizado sobre la totalidad del área de estudio se identificaron, codificaron y digitalizaron en un SIG todas las estructuras detectadas a través de un reconocimiento exhaustivo del terreno. Por último, se realizó un primer análisis visual buscando posibles regularidades que aporten información complementaria al trabajo etnográfico que se viene desarrollando en la zona, apuntando a encontrar posibles indicios de las formas de vinculación entre la cría de animales y la agricultura.

Los resultados obtenidos muestran que existe cierta coincidencia en la agregación de los tres tipos de estructuras en algunas zonas del valle, lo cual podría estar dando cuenta de la presencia de una pauta de asociación entre ellos. Sin embargo, un primer análisis visual, muestra que tal configuración no se presenta de forma homogénea en toda el área, siendo más frecuente en áreas coincidentes con el ambiente de piedemonte y sobre el filo de las laderas, donde se produce el cambio de pendiente, aspecto que será necesario explorar a futuro a través de estadísticas geo-espaciales y demás recursos analíticos. Por el momento, estos resultados preliminares permiten pensar en la existencia de “agregados mixtos” de estructuras que podrían ser interpretados como rasgos resultantes de una estrecha asociación entre la agricultura y la cría/manejo de animales, predominantemente en la zona de piedemonte. Es decir, el hecho de que se hayan conformado estos agregados sería consecuencia de que estas prácticas se realizaron y se realizan de forma entrelazada e interdependiente, constituyendo presumiblemente, estrategias productivas con características particulares y con un correlato espacial característico.

Una primera interpretación para la agregación observada implica establecer la presencia de diferentes estructuras como pauta diagnóstica de la realización de una actividad específica (la presencia de corrales denota cría de animales y los pircados para cultivo evidencian la existencia de prácticas agrícolas de pequeña escala). Por otro lado, sus diferentes formas de asociación espacial y su articulación en diferentes escalas constituyen también indicadores de las estrategias particulares a través de las cuales estos dos grupos de prácticas se asocian, y su variabilidad para los distintos sectores de valle y en diferentes momentos del año. Es en este sentido que adquiere gran relevancia incluir las estructuras de habitación al análisis, ya que su presencia da la pauta de la existencia, o bien de un puesto estacional, o bien de una residencia, aportando un criterio valioso para la estimación de los radios de movilidad característicos de cada estrategia asumida y el lugar en que el cual se pone en práctica.

Una posible hipótesis para explicar la disposición de los datos en función de su agregación, entrelazamiento y correlación con algunos aspectos ambientales básicos, podría afirmar que esa distribución se relaciona con la cobertura de

pasturas estivales naturales (temporada húmeda). De acuerdo a lo observado a través del trabajo etnográfico (Jakel 2018), estos pastos naturales cubren las zonas más elevadas y se requiere cierta accesibilidad a esta zona, sin el perjuicio del compromiso con las actividades agrícolas, que implicaría una movilidad semi-nómada característica del pastoreo de altura en la Puna (Göbel 2002). Es decir, la distribución observada parece guardar relación con ciertas características del ambiente, las cuales podrían estar vinculadas a la forma en que la actividad se desenvuelve, las diversas prácticas que la conforman, las formas de distribución espacial y las estrategias de movilidad asociadas, entre otros aspectos.

Llegado este punto se hace necesario reflexionar acerca de la terminología que pueda resultar más adecuada para abordar esta asociación o entrelazamiento. En tal sentido, un concepto que se encuentra en la literatura arqueológica y antropológica parece ajustarse muy bien a nuestros planteos: el concepto de “agro-pastoralismo”, el cual requiere, sin embargo, una breve discusión. El término agro-pastoralismo suele utilizarse para dar cuenta de la presencia de ambas formas de producción, diferenciando sus variantes de acuerdo con el peso relativo de cada una en términos de subsistencia. Según Laguens y colaboradores (2013), puede existir un balance relativo entre ambos conjuntos de prácticas, o bien, una predominancia de una sobre la otra, lo cual tendría influencia sobre las formas de vida locales e incluso sobre la racionalidad relacionada a la forma de percibir el mundo.

Por otra parte, autores como Lane (2006), sostienen que el agro-pastoralismo como una variante del pastoralismo posee la particularidad de situar la agricultura como actividad complementaria del mismo. Cabe mencionar que en los estudios acerca de sociedades pastoriles (Abeledo 2013) se suele definir al pastoralismo como un modo de vida dada por el pastoreo como actividad fundamental, que posee actividades complementarias, como ser el intercambio caravanero o la actividad agrícola, siendo esta última integrada a las lógicas y dinámicas de una forma de vida que gira en torno al pastoreo como actividad principal, quedando gran parte de la producción agrícola destinada al crecimiento y manutención de los rebaños.

Laguens y colaboradores (2013) plantean en cambio una definición de agro-pastoralismo, no como una actividad complementaria del pastoreo sino como una actividad distinta: “se trata de una única práctica productiva que articula simultáneamente múltiples componentes materiales, sociales, recursos, temporalidades, espacios, entre otros elementos en una extensa trama de relaciones” (Laguens *et al.* 2013: 144). Es decir, en lugar de pensar en uno de los componentes como forma de definir un modo de vida matizado por el otro, plantea un modo de vida atravesado por una compleja trama en la cual se combinan ambos componentes (Laguens *et al.* 2013). Para ello, los autores encuentran varios casos etnográficos y arqueológicos para el área andina, como los trabajos de Göbel (2001) y Finucane (2006), que ejemplifican esta perspectiva.

Para este trabajo, y en consonancia con la perspectiva de Laguens, entendemos el “agro-pastoralismo” que identificamos en el Valle Calchaquí Norte, como una forma de vida cuya característica fundamental es que deviene de una multiplicidad de compromisos que se establecen entre la actividad agrícola y la cría de animales, los cuales no se agotan en estrategias productivas o la adaptación a condiciones del entorno, sino que integran un complejo entramado de prácticas, materiales, personas, animales y plantas, que van desarrollándose en sintonía dando forma a su tiempo y a su espacio. Como tal, constituye un fenómeno complejo que posee múltiples dimensiones desde las cuales puede abordarse su análisis: desde las prácticas realizadas en el marco de estrategias productivas y sus relaciones con diversos aspectos socio-ambientales, su expresión espacial y su profundidad temporal, hasta las formas de interacción que existen entre personas, plantas y animales, las cuales se realizan en un desenvolvimiento entrelazado, cuya materialidad, temporalidad y espacialidad emergen y se transforman continuamente. Desde esta perspectiva, la observación de los agregados descriptos de estructuras mixtas podría resultar un indicador de estos compromisos agro-pastorales permitiendo abordar analíticamente esta forma de vida en el valle desde sus diferentes aristas y matices.

Palabras finales. Agro-pastoralismo y *taskscape* en el Valle Calchaquí Norte: perspectivas de trabajo a futuro para el abordaje de la dimensión espacial de la cría de animales

El agro-pastoralismo puede ser pensado como forma de vida, o como estrategia, pero fundamentalmente constituye el producto de un devenir (Ingold 2017) de actividades profundamente dinámicas y fluidas, las cuales se vienen practicando presumiblemente desde momentos prehispánicos y que, lejos de constituir un elemento conservador, han sido muy importantes en la continuidad de las diversas formas de vida en el valle, justamente por su capacidad de fluctuar, modificarse y estabilizarse provisoriamente en diferentes contextos socio-históricos y ambientales. Como conclusión general planteamos que la presencia de estos agregados mixtos de estructuras junto a la distribución observada y sus relaciones espaciales, puede ser interpretada como el correlato estable del desenvolvimiento entrelazado de diferentes procesos y devenires (Ingold 2016). Esto permite entender la naturaleza fundamentalmente dinámica (fluida, variable) de las actividades en la región, las cuales podrían ser analíticamente abordadas desde el concepto de agro-pastoralismo.

Como tal, el agro-pastoralismo en el valle, en los términos que se desarrollan en el apartado anterior, posee un correlato en lo que respecta a su dimensión espacio-temporal, cuyo estudio puede resultar fructífero desde diversas líneas de investigación y métodos de análisis complementarios. En función de esto, el presente trabajo permite señalar algunas vías de indagación para trabajar a futuro. Si se asume un punto de vista dinámico y fluctuante del agro-pastoralismo en la región, deben proliferar en las próximas instancias de investigación algunas hipótesis acerca de cómo son los procesos por los cuales esta forma de vida se realiza y cómo fueron en el pasado. Así, aflora la

necesidad de incluir una variable temporal en el estudio del agro-pastoralismo del valle. Estas hipótesis a abordar en futuros trabajos apuntan a mostrar que la variabilidad observada para diferentes sectores se integra y se hace coherente en la realización de los ciclos anuales característicos de estas actividades coordinadas con sus formas de movilidad e intercambio asociadas. La información obtenida puede aportar a la toma de decisiones acerca de los análisis a aplicar, así como el trabajo de campo arqueológico.

En particular, y como primer paso, los datos requieren una instancia de análisis de la distribución por medio de herramientas propias de la geo-estadística. Por otro lado, la posibilidad de explorar la existencia de correlaciones entre los aspectos distribucionales y diversas variables ambientales a través de una evaluación multi-criterio, en relación con hipótesis de variación vertical, puede servir para agregar una línea de evidencia a la hora de abordar la variabilidad observada etnográficamente en la actividad agro-pastoril. También se plantea la posibilidad de realizar un análisis general de las redes de accesibilidad en el Valle Calchaquí Norte con el fin de estudiar las formas de integración de las diferentes áreas a partir de la movilidad, tomando como parámetro la disposición, distribución y relaciones espaciales de las estructuras asumidas como diagnósticas. Por último, un análisis general de la visibilidad puede ser complementario a la modelización de la accesibilidad entre sectores fuertemente diferenciados, constituyendo una línea de indagación valiosa a la hora de estudiar las formas de integración de las actividades dentro del área de estudio y en función de la distribución observada, orientando la elección de los parámetros de análisis.

Agradecimientos: Queremos agradecer a la Universidad Nacional de La Plata y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas por el financiamiento necesario para la realización de este trabajo. Queremos agradecer también a los organizadores de este dossier por la oportunidad de participar en él a través de esta humilde colaboración, y a los evaluadores cuyos comentarios y recomendaciones han enriquecido este trabajo. Finalmente agradecemos a la gente de Cachi que generosamente nos ha abierto las puertas de su mundo y a la Dra. Cecilia Páez por su orientación y su consejo.

Notas

¹ Según la terminología local, conjunto de animales de pastoreo de una unidad familiar.

² <http://www.geointa.inta.gob.ar>

³ Licencia de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo – Universidad Nacional de La Plata.

⁴ QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>

⁵ https://plugins.qgis.org/plugins/openlayers_plugin

⁶ <https://www.ign.gob.ar>

⁷ Se adopta la denominación de uso local para la acumulación de excremento de los animales domésticos.

Bibliografía citada

Abeledo, S.

2013 Pastores de los Andes Meridionales: sistemas tradicionales de intercambio y sus transformaciones en Santa Rosa de los Pastos Grandes (Los Andes, Salta). Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Arqueros, M. X. y M. Manzanal.

2004 Formas institucionales y dinámicas territoriales alternativas: pequeñas experiencias participativas en el noroeste argentino. *III Congreso Argentino y Latinoamericano de Antropología Rural*. Núcleo Argentino de Antropología Rural, Tilcara, Jujuy.

Bognanni, F.

2010 La teledetección aplicada al estudio del pasado a una escala inter-regional. *Revista Española de Antropología Americana* 40(2): 77-93.

Bravo, G., A. Bianchi, J. Volante, S. Alderete Salas, G. Sempronii, L. Vicini, y A. Piccolo
1999 Regiones Agro-económicas del Noroeste Argentino. *Primeras Jornadas de SIG*. INTA-UNSE, Santiago del Estero.

Criado Boado, F.

1993 Límites y posibilidades de la Arqueología del Paisaje. *SPAL. Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla* 2: 9-56.

1999 Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para la Arqueología del Paisaje. *Cadernos de Arqueología e Patrimonio* 6: 1-82

Dantas, M., G. G. Figueroa y A. Laguens.

2014 Llamas in the cornfield: Prehispanic agro-pastoral system in the Southern Andes. *International Journal of Osteoarchaeology* 24(2): 149-165.

De Feo, M. E., J. D. Gobbo, y R. A. Moralejo

2013 Hacer arqueología desde las alturas. *Museo* 26: 23-30.

Finucane, B., P. M. Agurto y W. H. Isbell

2006 Human and animal diet at Conchopata, Peru: stable isotope evidence for maize agriculture and animal management practices during the Middle Horizon. *Journal of Archaeological Science* 33(12): 1766-1776.

Flores Ochoa, J. A.

1977 *Pastores de Puna = uywamichiq punarunakuna*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.

Göbel, B.

1998 Salir de viaje. Producción pastoril e intercambio económico en el noroeste argentino. *50 Años de Estudios Americanistas de la Universidad de Bonn. Nuevas Contribuciones a la Arqueología, la Etnohistoria, Etnolingüística y Etnografía de las Américas* (ed. por S. Dedenbach-Salazar Sáenz, C. Arellano Hoffmann, E. König y H. Prümers), pp. 867-891. Markt Schwaben: Verlag Anton Saurwein, Bonn.

2001 El ciclo anual de la producción pastoril en Huancar (Jujuy, Argentina). *El uso de los camélidos a través del tiempo* (ed. por G. Mengoni Goñalons, D. Olivera y H. Yacobaccio), pp. 91-115. Del Tridente, Buenos Aires.

2002 La arquitectura del pastoreo: Uso del espacio y sistema de asentamientos en la Puna de Atacama (Susques). *Estudios Atacameños* 23: 53-76.

Hodder, I.

2014 The entanglements of humans and things: A long-term view. *New Literary History* 45(1): 19-36.

Ingold, T.

2012 *Ambientes para la vida*. Ediciones Trilce, Montevideo.

2016 *Lines: a brief history*. Routledge, Londres.

2017 Taking taskscape to task. *Forms of Dwelling: 20 Years of Taskscapes in Archaeology* (ed. por U. Rajala y P. Mills), pp. 16-27. Oxbow Books, Oxford.

Jakel, A.

2018 Primera aproximación etnográfica a las prácticas de cría de animales en el departamento de Cachi, Salta, Argentina. *Estudios Antropología Historia. Nueva Serie* 5: 7-25.

Khazanov, A.

1998 Pastoralists in the contemporary world: the problem of survival. *Changing nomads in a changing world* (ed. por J. Ginat y A. M. Khazanov), pp. 7-23. Sussex Academic Press, Brighton.

Laguens, A., Figueroa, G. G., y M. Dantas

2013 Tramas y prácticas agro-pastoriles en el Valle de Ambato, Catamarca (siglos VI y XI dC). *Arqueología* 19(1): 131-152.

Lane, K.

2006 Through the looking glass: re-assessing the role of agro-pastoralism in the north-central Andean highlands. *World Archaeology* 38(3): 493-510.

Lera, M.

2014 Definiendo una región a partir de los avances de Investigación: el sector norte del Valle Calchaquí. *I Jornadas de Investigación y Gestión en el Valle Calchaquí (Salta)* (ed. por R. Ledesma), pp. 45-58. Editorial Universidad Nacional de Salta, Salta.

Manzanal, M.

1995 Globalización y ajuste en la realidad regional argentina: ¿reestructuración o difusión de la pobreza? *Realidad Económica* 134: 67-82.

Marinangeli, G. A., M. C. Páez, R. I. Cieza e I. P. Pujadas

2016 Organización de la producción y distribución de cultivos en el norte del Valle Calchaquí. *VI Congreso Argentino y Latinoamericano de Antropología Rural: "Antropología y ruralidad: presente, transformaciones y perspectivas"*. Núcleo Argentino de Antropología Rural, Salta.

Medinaceli, X.

2005 Los pastores andinos: una propuesta de lectura de su historia. Ensayo bibliográfico de etnografía e historia. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 34(3): 463-474.

Murra, J. V.

1975 *Formaciones económicas y políticas del mundo andino*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.

Nielsen, A. E., M. C. Rivolta, V. Seldes, M. M. Vázquez y P. H. Mercolli (eds.)

2007 *Producción y circulación prehispánicas de bienes en el sur andino. Volumen 2*. Editorial Brujas, Córdoba.

Piccolo, A.; M. Giorgetti y D. Chavez

2008 *Zonas agroecológicas homogéneas: Salta-Jujuy*. Estudios socio-económicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales N° 7. Ediciones Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias (INTA), Argentina.

Puche Riart, O.

1987 Teledetección aplicada a la Arqueología. *Industria Minera* 266: 19-27.

Thomas, J.

2001 Archaeologies of Place and Landscape. *Archaeological Theory Today* (ed. por Ian Hodder), pp. 165-186. Polity Press and Blackwell, Malden.

Tilley, C.

1994 *A Phenomenology of Landscape: Places, Paths and Monuments*. Berg Publishers, Oxford.

Walter, P. A.

2016 Presencia de boro en las aguas de riego del valle Calchaquí, Salta, Argentina, variable limitante para la producción agrícola y el desarrollo. Tesis de Magister en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas. Universidad Nacional de Salta, Salta.

Yacobaccio, H. D.

2012 Intercambio y caravanas de llamas en el sur andino (3000-1000 AP). *Comechingonia*, 16(1): 31-51.

Zelarayán, A. y Fernández, D.

2015 *Línea de base ambiental. Diagnóstico territorial para el Ordenamiento del territorio. Alta cuenca del río Calchaquí*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina.