

ARTÍCULOS

Cuarenta años de investigaciones: datos espaciales, arqueología y SIG en el Valle de Ambato (Provincia de Catamarca, Argentina)

Forty years of research: spatial data, archaeology and GIS in the Ambato Valley (Catamarca Province, Argentina)

Susana Assandri *

Marcos R. Gastaldi **

Resumen

El Proyecto Arqueológico Ambato realizó durante 40 años, investigaciones en el Valle de Ambato produciendo un gran registro de datos e información, a través de prospecciones y excavaciones. La información obtenida se caracterizó por su gran variedad en cuanto a técnicas de registro utilizadas, que reflejan las variaciones en la teoría y la práctica arqueológica. El presente trabajo tiene como objetivo integrar la información espacial producida por el proyecto Ambato, en un SIG (Sistema de Información Geográfica) allanando el acceso a la información, partiendo de

Abstract

The Ambato Archaeological Project carried out research for 40 years in the Ambato Valley, producing a large data and information registry, through prospections and excavations. The information obtained was characterized by its great variety in terms of registration techniques used, which reflect the variations in archaeological theory and practice. The objective of this work is to integrate the spatial information produced by the Ambato project, into a GIS (Geographic Information System) smoothing the access to information, based on a database that

* Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba (FFYH, UNC) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto de Antropología de Córdoba (CONICET-IDACOR). Hipólito Irigoyen 174, Córdoba (CP 5000), Argentina. Correo electrónico: [suassandri@gmail.com].

** Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba (FFYH, UNC) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto de Antropología de Córdoba (CONICET-IDACOR). Hipólito Irigoyen 174, Córdoba (CP 5000), Argentina. Correo electrónico: [mrgastaldi@gmail.com].

una base que reúna todos los datos espaciales, de las diferentes épocas de la investigación, con sus distintas metodologías, para llegar a obtener un atlas arqueológico. También pudimos observar y valorar, en las variaciones de la teoría y la práctica arqueológica, la importancia de la construcción del pensamiento científico a lo largo del tiempo.

Palabras Clave: Integración de datos espaciales; SIG; Valle de Ambato; Atlas Arqueológico.

gathers all the spatial data of the different periods of the investigation, with its different methodologies, to obtain an archaeological atlas. We were also able to observe and value, in the variations of archaeological theory and practice, the importance of the construction of scientific thought, over time.

Keywords: Spatial data integration; SIG; Ambato valley; Archaeological atlas.

Quizás el motivo que me lleva a hilvanar parte de esta historia es el comprobar la facilidad con que se admiten y aceptan muchos conocimientos estatuidos, como si hubieran existido desde siempre. A menudo no meditamos en el arduo y largo camino que se debió transitar para llegar a ellos.

(González, 1998, p.290).

Introducción

En este trabajo relatamos la experiencia de un proyecto que persiguió como objetivo general integrar en un SIG (Sistema de Información Geográfica) toda la información espacial recolectada por más de 40 años de investigaciones arqueológicas realizadas por el Proyecto Arqueológico Ambato, en el valle de Ambato, Provincia de Catamarca, Argentina; con la intención de facilitar su consulta, análisis y gestión patrimonial.

Durante estos años se implementaron distintas metodologías para las prospecciones y excavaciones llevadas a cabo en el valle de Ambato. Se recolectaron diferentes clases de datos e información, reflejando en muchos casos las variaciones en la teoría y la práctica arqueológicas.

Concretamente en este trabajo, se integra la información espacial recolectada por las diferentes prospecciones realizadas en diferentes momentos en el valle. Las excavaciones requerirían un análisis que excede las pretensiones de este trabajo.¹

A la hora de elegir las herramientas de integración digital de la información, se tuvo en cuenta que, si bien el uso del SIG en arqueología y gestión patrimonial ha ido incrementándose en los últimos diez años, principalmente en Sudamérica y Argentina (Figuerero & Izeta, 2013) no todos los colegas, que le pudiera interesar la utilización de estos datos espaciales, poseen conocimientos especializados para la manipulación de esta clase de herramienta. Por esta razón, además de la construcción del sistema de información geográfica, optamos por diseñar un atlas de consulta en un entorno de más fácil acceso para público no especializado como es Google Earth; aplicación que ha tenido una creciente utilización en arqueología por su fácil acceso y manipulación.

¹ Uno de los autores analizó el caso de las excavaciones en el sitio Piedras Blancas y realizó una integración de datos en un SIG (Gastaldi, 2013).

En lo que sigue describiremos, en primera instancia, las actividades y metodologías seguidas para la producción de la base de datos y el SIG y, en segunda instancia, el diseño del atlas de consulta en el Google Earth.²

La idea que perseguimos es compartir una experiencia que permita a otros proyectos que, como en el Caso del Proyecto Arqueológico Ambato, se enfrentan a información que ha sido recolectada a lo largo de tiempo, durante el cual la metodología, los intereses de investigación, los enfoques teóricos, las tecnologías y técnicas aplicadas fueron cambiando.

Cuarenta años de recopilación de información espacial en Ambato

Las investigaciones en el valle de Ambato comienzan en la década del 70 y continúan hasta la actualidad (González, 1998; Gordillo, 2009; Heredia, 1998; Laguens, 2006; Laguens & Bonnin, 1996; Pérez, 1991; Pérez & Heredia, 1975). Desde el primer momento se observó formas diferentes de utilización y ocupación del espacio (Heredia, 1998; Pérez & Heredia, 1975). A lo largo de los 40 años en que se continuaron las investigaciones por el Proyecto Arqueológico Ambato, se concretaron distintas prospecciones en el valle, destacándose tres períodos, en cuanto a la metodología y tecnologías implementadas en la ejecución de prospecciones para la recopilación de datos espaciales: a) Década de 1970, b) Década de 1990 y c) Década de 2000.

Década de 1970

En este período se inician las investigaciones en el valle de Ambato, con la primera prospección efectuada por Osvaldo Heredia y José Pérez Gollán, en 1973 y a partir de allí las primeras excavaciones de sitios arqueológicos, del valle.³

Esta prospección se realizó como un reconocimiento del área y con el interés de seleccionar sitios para excavar. Así lo expresan Pérez y Heredia, en su primer trabajo sobre el valle de Ambato:

Con el objeto de encarar un trabajo de investigación orientado a obtener respuesta a una serie de interrogantes que habían surgido en nosotros, realizamos a mediados de 1973 una prospección en la zona

² La integración de los datos espaciales se realizó en el marco de dos proyectos. Uno fue financiado por SeCyT de la Universidad Nacional de Córdoba denominado: "Modalidades de uso y ocupación del espacio en el Valle de Ambato, Catamarca, durante la segunda mitad del primer milenio d.C.". El otro proyecto que permitió la realización de este Atlas-SIG fue financiado por la Agencia Nacional (FONCyT) denominado "Espacios Habitados y Construcción de Identidades: Biografía e Historia Social de las Casas en el Valle de Ambato. Siglos IV al XI de la Era". Ambos proyectos a su vez se enmarcan dentro de uno mayor, el Proyecto Arqueológico Ambato, dirigido por el Dr. Andrés Laguens.

³ En 1972 Alberto Rex González visita el sitio La Rinconada (Iglesia de los Indios) acompañado por Petek, coleccionista de San Fernando del Valle de Catamarca (Gordillo, 2009).

aledaña a la villa de Los Castillos, en base a la información que desinteresadamente nos brindó el señor Rosso (...). (Pérez & Heredia, 1975, p.59).

En una primera instancia, las prospecciones se concretan en base a un mapa del valle de Ambato confeccionado a partir de fotografías aéreas, donde estaban los sitios que Aroldo Rosso, un coleccionista privado, había registrado. Rosso había asignado letras (A a la N) a los sitios por él descubiertos, representados como puntos en el espacio. Estos sumaban alrededor de 14 sitios, en el campo de Saavedra, colindante con la ruta N° 1 al oeste y el camino de entrada a Los Castillos, al norte. Se mantuvo esa designación, confirmándose la posición de los sitios del mapa, en el terreno, con una brújula, para registrar la orientación, y consignándose ese registro en las libretas de campo. En estas libretas también se apuntaban algunas características del sitio, su tamaño, su posible funcionalidad y las técnicas constructivas, si eran visibles.

Además de este reconocimiento inicial, también se fue ampliando la zona de prospecciones, en el sector aledaña a la localidad de Los Castillos y en los distintos campos del fondo del valle, por lo que se incorporaron nuevos sitios a los ya conocidos, específicamente se identificaron dos centros ceremoniales: la Iglesia de los Indios⁴ y el Bordo de los Indios, al sur y norte, respectivamente. Ya se hace notable, en esta etapa del trabajo, la gran variabilidad de sitios por su forma, su tamaño y por su posible función. Debido a ello se seleccionan distintas clases de sitios para ser excavados, tipos variados de viviendas como el Martínez 1 y 2 o unidades construidas dentro de los andenes de cultivo como Potrerillos y Aguada o El Altilllo, un montículo de una gran riqueza cerámica y gran profundidad temporal. Estos trabajos se ejecutaron entre mayo de 1973 a febrero de 1976.

De estas investigaciones arqueológicas surgen dos ideas nuevas con respecto a la Cultura Aguada: una es el posible origen de Aguada en la zona del Ambato, con la llegada de comunidades Alamito-Ciénaga, provenientes desde el campo de Pucará (Catamarca) y otra es la de un inicio más temprano que el establecido para Aguada, en el valle de Hualfín. Pérez y Heredia lo expresaban de esta manera:

La ocupación del valle por las culturas agroalfareras, al menos por lo que conocemos en el sector de Los Castillos, se inicia hacia el año 200 d.C. con la presencia de comunidades Condorhuasi (basurero de El Altilllo) que están en contacto –no sabemos de qué índole– con comunidades de Ciénaga I. (...) En algún momento entre el 400 y 500 d.C. se asientan en el valle de Ambato comunidades Alamito-Ciénaga probablemente venidas desde el Campo de Pucará (Pérez & Heredia, 1975, p.66).

⁴ Este sitio fue extensamente investigado en el marco del proyecto "Investigaciones arqueológicas en La Rinconada, Ambato, Catamarca" dirigido por la Dra. Inés Gordillo.

El inicio de las investigaciones con la ejecución de estas primeras prospecciones y excavaciones en el valle de Ambato fue de gran importancia ya que significó encontrar la cerámica Aguada, ya definida por González (1961-64) en un contexto típicamente Aguada, y a la vez descubrir un nuevo lugar de desarrollo de dicha cultura. El interés estaba puesto en establecer las diferencias con otras regiones donde existe Aguada, esas diferencias se marcan a partir de la cerámica fundamentalmente pero también con respecto a la forma de construcción de las viviendas.

Así, a nivel de información espacial generada durante este período se produjeron mapas en papel, tomando como base los realizados por el coleccionista Rosso, y sobre esa base se agregaron los nuevos sitios arqueológicos identificados. La localización en el mapa se realizó combinando la fotografía aérea y la brújula para ubicar los sitios en él.

Esta primera etapa de trabajo intensivo respecto a las prospecciones y excavaciones en el valle de Ambato se ve afectada por la intervención federal a las universidades, en 1975. Heredia y Assandri fueron separados de la Cátedra de Prehistoria y Arqueología de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba, espacio institucional desde donde se realizaban las investigaciones. Heredia también fue separado de CONICET. La dictadura cívico-militar de 1976; interrumpió todas estas investigaciones. A su vez Heredia, Pérez Gollán y otros miembros del equipo debieron exiliarse y los que permanecieron en el país se vieron imposibilitados de continuar las investigaciones, a la vez que sufrían la desaparición de tres integrantes del equipo de investigación de Ambato.⁵

Década de 1990

En estos años, fines de los ochenta y principios de los noventa, la posibilidad, para el equipo de Ambato, de volver a trabajar en la Universidad Nacional de Córdoba, permitió retomar las investigaciones en el valle de Ambato.⁶

Se logró concretar la publicación de las excavaciones arqueológicas realizadas en los setenta en los sitios del Altillio, Martínez 1, 2, 3 y 4. En el tomo especial de la revista Publicaciones 46 (1991) se reafirma al valle de Ambato como lugar de origen de la cultura Aguada, tal como se lo manifestara en el artículo de Pérez y Heredia (1987). También se planteó reemplazar la denominación de Período Medio, en el NOA, que coincidía con Aguada, por un Período de Integración Regional. Esta integración se da a partir de elementos materiales y simbólicos comunes a las distintas sociedades locales que desarrollan procesos de transformación interna.

⁵ Beatriz Verdura, Claudia Hunziker y Gustavo Luna.

⁶ También a mitad de los 80 se retoman las investigaciones en el sitio La Rinconada por Inés Gordillo bajo la dirección de Alberto Rex González y Pérez Gollán.

Juzgamos que poseemos elementos de juicio para modificar lo que oportunamente fue definido como Período Medio (González y Pérez 1976:74), caracterizado por Aguada como receptora de las influencias tiwanakota y pensar, más bien, en un momento de integración de carácter social e ideológico. Tal integración se realizó sobre las diversas sociedades locales del Formativo que, en sus modos de vida, poseían los elementos materiales y simbólicos que serán integrados en el Ambato en un nuevo orden. En consecuencia, no es posible tratar la cultura de La Aguada como una entidad homogénea extendida por gran parte del NOA; más bien hay múltiples manifestaciones que varían según los antecedentes locales que le dieron origen y con el grado de participación y reelaboración ideológicas (Pérez, 1991, p.162).

Las prospecciones y trabajos anteriores habían mostrado una ocupación de todo el valle (desde Huaycama al sur hasta Singüil al norte), caracterizada por la gran cantidad y diversidad de estructuras: viviendas, canteras, acequias, andenes de cultivo y centros ceremoniales. En virtud de esto se planteó la necesidad de profundizar el conocimiento sobre la forma de ocupación y utilización del espacio por parte de esta entidad sociocultural.

Surgieron una serie de interrogantes sobre las características de esta ocupación, en cuanto a su distribución en el paisaje: ¿estaba relacionada con los distintos ambientes del valle? ¿Cómo se vinculaban las viviendas entre ellas y con los centros ceremoniales? ¿Qué relación poseían los espacios residenciales con los centros ceremoniales o con los andenes de cultivo registrados? ¿La distribución era producto de una planificación en el uso y ocupación del espacio o era producto del azar? Es en esta etapa donde se multiplica la cantidad y variedad de información espacial recolectada en el proyecto, en tanto el uso del espacio y la distribución espacial de los asentamientos se torna objeto de estudio fundamental para caracterizar y comprender esa nueva entidad sociocultural definida.

Producto de estos nuevos interrogantes son los trabajos de este período donde se plantean nuevos objetivos; aparece la preocupación por el estudio de los patrones de asentamiento, por la gran diversidad en la funcionalidad de las estructuras, por la relación de las unidades con el medio ambiente y su explotación, por las características de forma, tamaño y técnicas constructivas de las unidades (Avila & Herrero, 1993). Así como también interesaba establecer las relaciones de las unidades excavadas con los nuevos sitios registrados, definir la existencia de un orden jerárquico entre las unidades de habitación y analizar el material arqueológico en conexión con las distintas unidades de asentamiento (Assandri & Juez, 1996-97).

En estas nuevas prospecciones se utilizaron como en la etapa anterior, las fotografías aéreas y la brújula para la ubicación de los sitios. Pero a diferencia del período anterior y en virtud de los nuevos interrogantes planteados, se agregaron a las libretas de campo fichas específicas como forma de registro, que se diseñaron previamente a la prospección. Éstas eran semiestructuradas, por un lado, se estandarizaron los atributos y estados de atributos

a consignar y por otro existían sectores para descripción libre. La estandarización se dio en tanto se pretendía realizar comparaciones a partir de la información obtenida de los distintos sitios (años 1989 y 1990). En estas fichas se consignaban datos sobre la ubicación de los sitios, topografía, hidrografía, tipo de vegetación y suelo, descripción y croquis del sitio, profundidad de los depósitos arqueológicos, montículos, estructuras y artefactos.

Para concretar las prospecciones intensivas y sistemáticas, se decidió comenzar por el fondo del valle y dado que es una zona llana, delimitada al este por el río de los Puestos y al oeste por la ruta N°1 se resolvió realizar recorridos de los campos de ese sector, en sentido este y oeste y a la inversa. También se acordó unificar el criterio de designación de las unidades con números, por lo que los sitios que Rosso designara con letras, fueron cambiados por números e incorporados a los recorridos en el campo.

Producto de estas últimas prospecciones fue la confección de nuevos mapas del valle de Ambato donde se llegaron a registrar 130 sitios, en el fondo del valle y en el piedemonte de la Graciana, sumándose los ya registrados a partir de 1973 y los incorporados por estas últimas prospecciones (Assandri & Juez, 1996-97; Avila & Herrero, 1993).

En estos nuevos mapas, se observó una forma de ocupación del espacio, en el valle, en la que los sitios estaban agrupados, formando concentraciones integradas por los distintos tipos de unidades.

La complejidad que se manifestaba por la gran variabilidad de las unidades de habitación ya fuera por su tamaño, por su forma, su función o por las técnicas constructivas, planteaba nuevos interrogantes respecto de las relaciones y asociaciones entre estas unidades. La necesidad de proponer variables que fueran cuantitativamente comparables entre sí, instó a desarrollar técnicas de análisis espacial, basadas en métodos estadísticos.

A partir de 1994, bajo la dirección de Andrés Laguens, se propuso como objetivo producir una base de datos que posibilitara la utilización de métodos estadísticos; se confeccionaron nuevas fichas de registro para el trabajo de campo en base a un código analítico-descriptivo con 61 variables multiestado o de presencia / ausencia. Dichas variables tenían en cuenta la ubicación de las unidades en relación con el relieve y con los distintos cursos de agua, la fisonomía vegetal, procesos de formación natural y cultural, utilización actual, tipo de sitio, forma, tamaño y función de los sitios, sectores dentro de los sitios y recintos adosados y no adosados, técnicas constructivas utilizadas y materiales recolectados.

La base de datos se confeccionó con el programa deBaseIII Plus. Además de la informatización de las fichas en bases de datos, existía la necesidad de contar con un mapa detallado de ubicación de los sitios. Para la localización de los sitios se siguió utilizando la brújula y las fotografías aéreas. En virtud de esto, junto con el geólogo Claudio Carignano, se retomó el mosaico de fotografías aéreas del valle, y se confeccionó un mapa de cuencas hídricas, geomorfología, caminos, poblados, alambrados, parcelamiento, entre otros. Este

mapa construido mediante el calco estereoscópico en acetato sobre las fotografías aérea y luego digitalizado en Corel Draw (programa de dibujo) permitió en conjunto con la libretas de campo y fichas de registro ubicar todos los sitios hasta el momento identificados en un mapa con variada información espacial.

Utilizando este mapa y sobre la base de datos de Base III Plus se utilizaron técnicas de análisis espacial; Análisis de Concentraciones (Análisis de *clusters*) a partir de dos programas SPSS y Kmeans y Análisis de Vecino más Cercano (Assandri, 2007).

La aplicación del Análisis de las Concentraciones determinó la existencia en el fondo de valle de tres concentraciones, con una organización espacial interna semejante, que a la vez incluían una variedad de unidades, en cuanto a su morfología; en la forma, en el tamaño y en las técnicas constructivas utilizadas.

Estas variables permitieron distinguir cuatro jerarquías de unidades de habitación en base a su tamaño, su complejidad constructiva y su morfología: (i) la primera categoría incluye unidades con un módulo constructivo, de forma rectangular, subdividido internamente, como el sitio Cerco de Palos 065, que serían los más pequeños; (ii) en la segunda se agrega al módulo original un patio o corral, como el Martínez 004, denominados medianos; (iii) en la tercera categoría hay dos módulos enfrentados con un patio o corral entremedio o a un lado, como el sitio La Rinconada 043, considerados sitios grandes, y (iv) por último, la cuarta, son unidades con el módulo repetido con distintas formas y tamaños, organizados alrededor de varios patios, como el sitio Cerco de Palos 069, que incluye a los muy grandes y a los muy grandes con sectores (Figura 1).

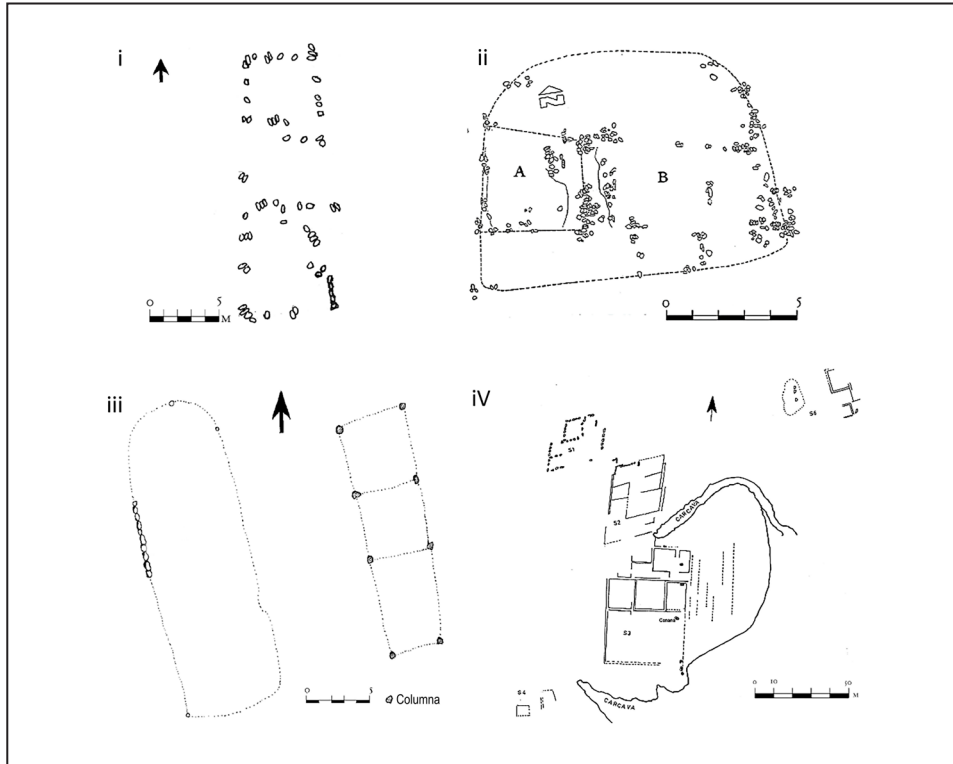
Los sitios pequeños son los más numerosos, en tanto que los muy grandes con sectores, aparecen representados una sola vez en cada concentración.

El análisis de Vecino más Cercano dio cuenta de las regularidades y de la diversidad interna de cada concentración, en base a criterios de tamaño, tipo funcional y jerarquía. En general, se distinguió una tendencia a la agregación de los sitios, excepto para los sitios de la cuarta categoría de jerarquía, que tienden a la segregación.

También a través del Análisis de Vecino más Cercano se detectó que las unidades de habitación se organizaban de forma jerárquica, las de primera jerarquía tenían como vecino más cercano a las de segunda; éstas a las de tercera y éstas a su vez a los de cuarta. De la misma manera, en cuanto al tamaño, se observó un ordenamiento de tipo escalár, de manera tal que cada clase de unidad se relacionaba con las que le anteceden y con las que le siguen en la escala de tamaño.

Los análisis espaciales evidenciaron la existencia de un ordenamiento en el espacio y una jerarquización de las unidades habitacionales, incluyendo en su arquitectura desde grupos residenciales hasta instituciones, para albergar actividades que representaron y simbolizaron a todo el grupo social. Por lo que se consideró que la agrupación de todos ellos formaba aldeas (Assandri, 2007).

Figura 1: Planos de las diferentes categorías de sitios clasificados por Assandri (2007).



En un trabajo posterior se vuelve sobre la idea de que la organización interna de estas aldeas respondería a una jerarquía entre las unidades que las integraban:

La clara vigencia de reglas, que podrían entenderse como de generación de espacios sociales, y una organización jerárquica de las unidades residenciales y no residenciales, permite postular la correspondencia de cada agrupamiento con antiguas unidades de asentamiento, con cierto grado de independencia, a la manera de aldeas, pueblos o villas, integradas todas en una unidad política mayor (Assandri & Laguens, 2003, p.35).

Así en este período se amplió considerablemente la información espacial obtenida, generándose una estandarización en la toma de registro en las prospecciones, confeccionando nuevas fichas tabuladas que permitieron la utilización de herramientas estadísticas.

Por otro lado, se da el primer proceso de informatización de los datos espaciales usándose bases de datos digitales. Y se producen mapas digitales en Corel Draw. Aunque si bien ya en los 90, en arqueología comenzaron a utilizarse los sistemas de posicionamiento global (GPS), aún no se habían implementado en el valle.

Década de 2000

En esta tercera etapa la incorporación de nuevas tecnologías, como el sistema de posicionamiento global (GPS), permitió la georreferenciación de las distintas estructuras registradas en nuevas prospecciones, a la vez que se georreferenciaron sólo unos pocos sitios de los 130 identificados con anterioridad.

Para la realización de estas prospecciones se tomaron de base las mismas fichas elaboradas a partir de 1994, pero agregándose algunos ítems, de acuerdo a los objetivos de cada nueva investigación.

Se concretaron nuevas prospecciones en el valle de Ambato, en el piedemonte de la Sierra de Graciana y del Ambato. Éstas aportaron, principalmente nuevos datos sobre los sistemas agrícolas y la forma de manejo del agua en el valle, y específicamente en sus laderas orientales y occidentales, que no habían sido prospectadas hasta esos momentos.

A partir de estas nuevas prospecciones se elaboran tipologías de terrazas de cultivo; como terrazas lineales, terrazas de contorno, terrazas de contención y campos aterrazados en el fondo de valle (canchones) y terrazas sobre cursos de agua, que se consideran como formando parte de un sistema agrícola (Cruz, 2005). Este autor también detectó un sistema hidráulico para conducir el agua desde los piedemontes hacia el fondo del valle, integrado por estructuras de canalización y estructuras de contención o presas. Además, realizó una clasificación de las unidades habitacionales, a las que divide en dos: simple y complejas. Esto agregó variabilidad en la definición de los sitios residenciales, en tanto estas categorías diferían de las utilizadas con anterioridad.

Posteriormente los estudios de Figueroa (2010), cuyo objetivo fue la investigación de la producción agrícola, llevaron a nuevas prospecciones en las laderas del Ambato y de la Graciana. Sus investigaciones propusieron una clasificación de las terrazas, si bien similar a las categorías utilizadas por Cruz (2005), pero se precisaron y agregaron nuevas clases de estructuras agrícolas. Figueroa (2010, p.63), estableció la existencia de tres tipos de terrazas de laderas: a) rectas: muros de contención lineales que cortan transversalmente las quebradas de los cerros; b) de contorno: cuyos muros continúan las oscilaciones del terreno y; c) terrazas de cauce, sobre los arroyos colectores del Río Los Puestos. Otras estructuras son las cajas o rectángulos de piedra, de paredes de piedra simple, para contener agua probablemente para riego por manto. Para el caso de las estructuras agrícolas no utilizó las fichas usadas para el fondo de valle, sino que creó nuevas fichas específicas.

En cuanto a la infraestructura hidráulica se registró la existencia de canales y de represas ubicadas en los sectores elevados del lecho de los arroyos; estableciéndose que “este sistema agrícola habría dependido únicamente de los aportes pluviales y del manejo de escorrentías” (Figueroa, 2010, p.158).

Asociadas a estas estructuras agrícolas se encontraron unidades de habitación, similares a las del fondo del valle, pequeños recintos circulares de muros de piedra simple destinados para el almacenamiento y por último estructuras de muros de piedra doble considerados corrales, debido a las evidencias halladas en su interior.

La intervencionalidad tan estrecha de tecnología pastoril y producción agrícola en este sector, sumado a los análisis de isótopos que muestra una predominancia de consumo de maíz por parte de los camélidos, permitió la caracterización de un sistema único de producción donde lo agrícola se articulaba con lo pastoril en una estrategia ejecutada con una única infraestructura en un mismo espacio (Dantas & Figueroa, 2009; Figueroa, 2010; Figueroa, Dantas & Laguens, 2010).

La incorporación de coordenadas mediante la utilización del GPS, facilitó la aplicación y el estudio de la distribución espacial de los asentamientos registrados en el valle. Se aplicaron estudios sobre visibilidad e intervisibilidad entre los sitios que conformaban las concentraciones del fondo de valle. El valor de la variable de visibilidad estaría dado por la búsqueda de un dominio visual, para control y gestión territorial y para enfatizar las propiedades visuales de determinados monumentos históricos. En la sociedad Aguada de Ambato existió una construcción del paisaje, apelando a dos propiedades: la visibilidad, entendida como el campo visual de cada unidad; y la intervisibilidad entre sitios de una misma concentración (Assandri, 2010).

De la información obtenida de esta serie de investigaciones se lograron caracterizar distintos paisajes arqueológicos. Por un lado, en el fondo del valle, se observó la existencia de concentraciones de unidades de habitación, centros ceremoniales, montículos y canales, donde adquiere importancia la cantidad y variedad de unidades habitacionales y la relación entre unidades domésticas y unidades supradomésticas. Las tres concentraciones que fueron identificadas en este sector se definieron como aldeas dispersas (Assandri, 2007). Este paisaje muestra en este sector del valle un espacio fuertemente estructurado y jerarquizado, coincidente con la formación en esta época de un espacio social diferenciado (Laguens, 2006). Por otro lado, está el paisaje de los faldeos de las sierras de Graciana y Ambato, donde se observa la predominancia de estructuras relacionadas con actividades de producción agro-pastoril, por la existencia de terrazas de cultivo, corrales, represas, canales, los que están asociados con unidades de habitación.

Recapitulando

Un primer análisis de la síntesis histórica esbozada aquí nos muestra las siguientes condiciones para la pretensión de realizar una integración de toda la información espacial obtenida:

a) en primer lugar, los sitios identificados en las diferentes prospecciones (sitios de habitación, complejos ceremoniales, estructuras agrícolas, distribuciones de materiales, canteras, corrales, etc.) se contabilizan en más de 700 sitios registrados en total. De éstos, 130 sitios (18%) no poseen datos de georreferenciación.

b) En segundo lugar, se fueron construyendo diferentes tipos de registros para documentar a los sitios en el campo, ya que tenemos desde libretas de campo hasta fichas estandarizadas. En este último caso las fichas permitieron contar con una base mínima de datos registrados para todos los sitios identificados, pero a medida que pasó el tiempo y en virtud de los hallazgos y problemáticas estudiadas, a la ficha original se le fueron agregando diversos campos y estados de atributos a ser registrados.

c) En tercer lugar, contamos con cartografías diversas creadas en el proyecto, desde mapas con variedad de información digitalizada, pero sin georreferenciación, hasta mapas en formato papel. Además, contamos con imágenes satelitales georreferenciadas digitales y en papel y; con variedad de mapas de sitios y croquis en papel.

SIG y Arqueología en el valle de Ambato

Conolly y Lake (2006, p.11) señalan que el SIG es una tecnología integrada y de integración que provee un conjunto de herramientas que ayuda a la gente a interactuar y comprender la información espacial. En el contexto reseñado, este trabajo pretende utilizar las funciones que ofrece la tecnología SIG (adquisición, gestión, análisis y visualización de la información), para generar un espacio de interacción más amigable con la información espacial del valle y; propiciar, por parte de otros integrantes del equipo e interesados en el tema, la realización de análisis que permitan una mejor comprensión de los datos espaciales que se fueron recolectando a lo largo de 40 años.

La tecnología SIG aplicada a la arqueología ha tenido un fuerte desarrollo en los últimos años tanto a nivel de análisis intrasitio como la estratigrafía arqueológica (Craig & Aldenderfer, 2003) o de paisaje (Conolly & Lake, 2006). Para el caso de Sudamérica en el libro compilado por Figuerero e Izeta (2013) se muestra la variedad y complejidad de las clases de análisis espaciales en las que la tecnología SIG se está implementando. Para el caso de Argentina, en Lanzelotti (2017) se puede observar una síntesis de los usos del SIG en la arqueología del país en los últimos años, trabajo donde se observa la creciente utilización de esta tecnología y la variedad de temas en los que se implementa. Un ante-

cedente importante, en el que la tecnología SIG fue utilizado para la gestión del patrimonio arqueológico fue realizado a fines de la década de 1990 por la Dirección de Antropología de Catamarca y el Consejo Federal de Inversión (CFI). Ambas instituciones patrocinaron un proyecto que generó un CD interactivo para la gestión patrimonial que daba cuenta de la digitalización de sitios conocidos de la provincia de Catamarca e información en detalle de sitios que tenían el potencial para su puesta en valor. Se realizaron estudios catastrales, planimetría en detalle, planes de manejo, entre otros (Ratto, 1999).

En regiones lindantes al área de estudio, como son el valle de Balcosna (Villafañez, 2017) al este y la sierra de Ancasti al sur (Zuccarelli, 2012), se han realizado análisis espaciales utilizando el SIG. Para el valle de Ambato esta tecnología fue utilizada por uno de los autores (Gastaldi, 2013) a nivel intrasitio. Principalmente se aplicó en la reconstrucción de matrices estratigráficas y distribución de artefactos en aquellos sitios excavados mediante la técnica de *decapage* (Gastaldi, 2013).

En el caso del valle de Ambato, la utilización de tecnología SIG para el análisis de datos espaciales a nivel de paisaje arqueológico no fue utilizado. Dada la complejidad de la información recolectada a lo largo del período señalado, los diferentes métodos utilizados y los cambios tecnológicos implementados, la utilización de esta herramienta cobro relevancia fundamental.

Integración en el SIG de la información espacial recuperada

Las actividades realizadas se estructuraron en cinco pasos consecutivos lo que permitió un proceso de retroalimentación de la información generada para cada etapa. La información que alimenta el SIG y el Atlas-SIG proviene de distintas fuentes bibliográficas y de datos generados por distintos investigadores –incluso los autores– dentro del proyecto marco, Proyecto Arqueológico Ambato, a lo largo de sus cuatro décadas de desarrollo. El análisis de las libretas de campo de la década de los 70, que forman parte del archivo documental del proyecto, depositadas en el Museo de Antropología e IDACOR, fue un puntal muy importante para la reconstrucción y georreferenciación de los sitios registrados en momentos donde los posicionadores satelitales no estaban disponibles. También en otros casos, hemos confeccionado diferentes clases de mapas, diseñados específicamente para la realización del atlas. En cada mapa generado para el Atlas-SIG se indican referencias y proveniencia de los datos.

1- Diseño y Construcción de la base de datos espacial. En primer lugar se diseñó la base de datos espacial de sitios arqueológicos que se utilizaría como base del SIG. Esto requirió recuperar los datos que se hallaban fragmentados en diferentes bases de datos. Teníamos tres bases de datos digitales donde se habían pasado los datos registrados en

fichas de los sitios identificados. Una en deBaseIII Plus que había sido confeccionada por Assandri (2007), con 130 sitios identificados en el fondo del valle en campañas realizadas en la década de 1970 y principalmente durante la primera mitad de la década del 90. En esta base, si bien se habían pasado los registros de fichas de papel a digital, los sitios no poseían ubicación geográfica de coordenadas.⁷ Una segunda base de datos fue realizada por Cruz (2005) a partir de los años 2000, en Microsoft Access. En este momento como ya se mencionó arriba se había comenzado a utilizar GPS por lo que todos los sitios registrados por este investigador poseían georreferenciación. Particularmente Cruz se centró en analizar la distribución espacial en zonas de contacto entre la falda del cerro (Ambato-Graciana) y el fondo del valle. Dicho autor trabajó sobre las fichas originales utilizadas en los años de 1990, agregando nuevos ítems de información. Una tercera base de datos, en Excel, fue construida por Figueroa (2010) para estudiar principalmente los sectores de ladera de la falda del Ambato y de la sierra de la Graciana, en menor medida. Su interés principal estuvo en la identificación, registro y análisis de las estructuras vinculadas con la agricultura y el pastoreo, registrando también la existencia de sitios residenciales. Este investigador diseñó nuevas fichas de registros para profundizar en la descripción de las estructuras agrícolas, ya que en las fichas anteriores no se describían en profundidad. Esta base contenía así como la de Cruz (2005) la georreferenciación de los sitios identificados. Por otro lado poseíamos la información espacial registrada por Ávila y Herrero (1993) en el sector central norte del fondo del valle, para el que solo contábamos con la información publicada por los autores, no teníamos las libretas de campo ni se poseía georreferenciación, por lo que utilizamos las descripciones realizadas en dicha publicación para describir y ubicar los sitios.

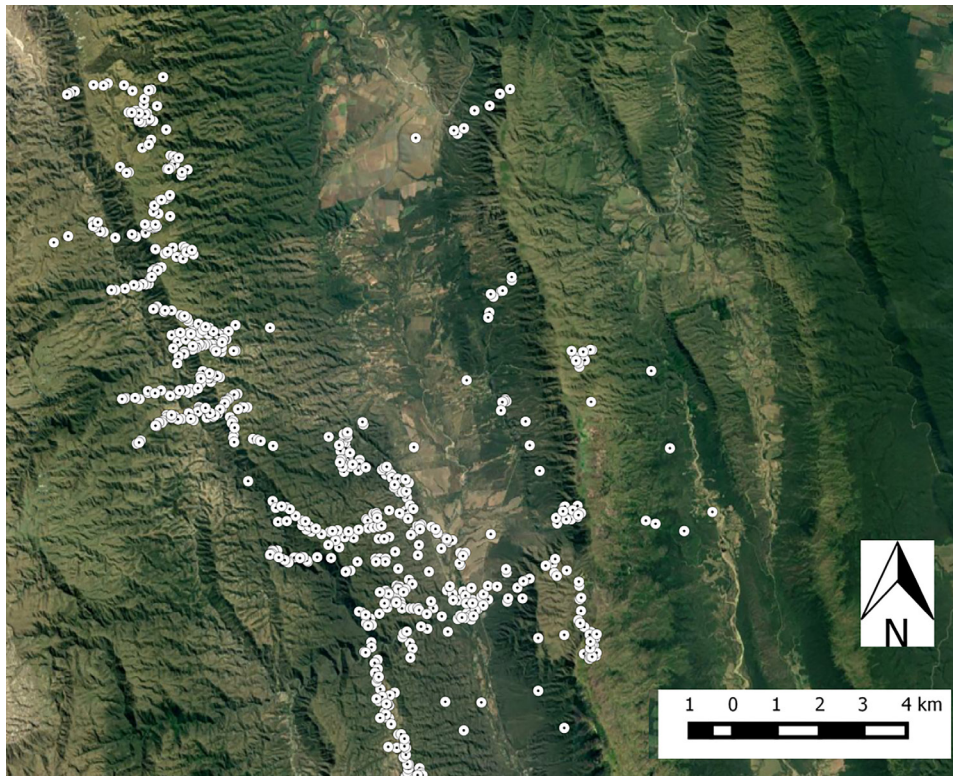
Ante los cambios, agregados de ítems y presencia-ausencia de georreferenciación se realizó en primer lugar una nueva base de datos que pudiera contemplar toda la variedad de información recolectada respetando los campos y estados de atributos originales seleccionados por cada investigador. Pero a su vez con el objetivo de homogenizar la base de datos que permita la generación de consultas en el SIG se crearon nuevos campos que se llenaron en esta nueva base de datos, por ejemplo se agregó un campo unificado que se denominó tipo de sitio, funcionalidad atribuida a los sitios, estado de conservación de los sitios, entre otros. La base de datos homogenizada se la construyó en Excel, principalmente dado que la mayoría de los integrantes del equipo manejan ese programa informático que puede ser importable a cualquier programa SIG.

2- Georreferenciación de sitios sin coordenadas y evaluación de la cobertura de proyecciones. Una vez homogeneizada la base de datos, nos abocamos a ponerle coordenadas

⁷ La asignación de coordenadas geográficas no requirió transformación del sistema de coordenadas, en tanto que para aquellos sitios que no poseían datos de GPS, se utilizó Google Earth para obtener la coordenada. En el punto 2 de este acápite se explica cómo se realizó dicha asignación.

geográficas a aquellos sitios registrados que no contaban con georreferenciación. Como no se poseían referencias precisas, para la recuperación de las coordenadas se utilizaron las libretas de campo originales y los mapas de puntos confeccionados a mano sobre fotografías aéreas. Utilizando las imágenes de alta resolución que Google Earth posee de la zona, se procedió a seguir los recorridos señalados en las libretas, indicaciones de alambrados, rasgos topográficos, distancias señaladas a sitios conocidos. Con esos datos se insertaba una marca en el programa de la cual se obtenía una coordenada geográfica, la cual era ingresada a la base de datos en Excel. Esta planilla contenía todos los datos recabados en la ficha de campo original. Este proceso permitió georreferenciar todos los sitios relevados a partir de los años 1970. El resultado fue que se cuenta con 700 sitios georreferenciados hasta el momento con sus correspondientes fichas homogeneizadas y digitalizadas (Figura 2).

Figura 2: Sitios registrados y georreferenciados en el valle de Ambato (Catamarca).



La reconstrucción de los recorridos de las diferentes prospecciones realizadas durante las tres épocas señaladas arriba permitió determinar las coberturas de los relevamientos. Estos recorridos fueron calcados en formato *shape* en QGIS (2.2.0 Valmiera). Esto permitió identificar espacios vacíos –subrepresentación–, así como también se evaluaron los espacios sobrerrepresentados por solapamiento de áreas prospectadas. Las zonas recorridas se marcaron con polígonos de diferentes colores que indican los diferentes momentos en que se realizó cada prospección. A su vez cada polígono calcado posee una serie de datos asociados como son sistematicidad o no de la prospección, grupo de prospección, quien la coordinó, el año de ejecución. Esta digitalización de las áreas de prospección permitió realizar cálculos de hectáreas prospectadas por año, zona y grupo. Así pudimos determinar que la superficie total de áreas prospectadas fue de 4.372,39 ha, que cubren tanto los relevamientos sistemáticos (3.823,09:4.372,30; 87,42%) como los no sistemáticos (549:4.372,39; 12,58%). (Figura 3 y Figura 4).

Figura 3: Demarcación de las áreas cubiertas por prospecciones. Observar áreas subrepresentadas y sobrerrepresentadas. Se utilizaron colores diferentes para diferenciar las sucesivas prospecciones realizadas.

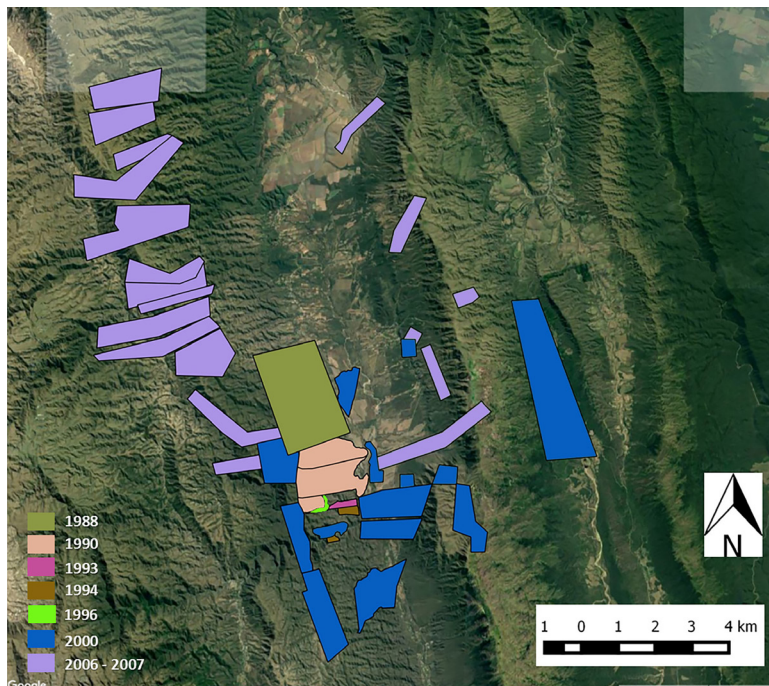
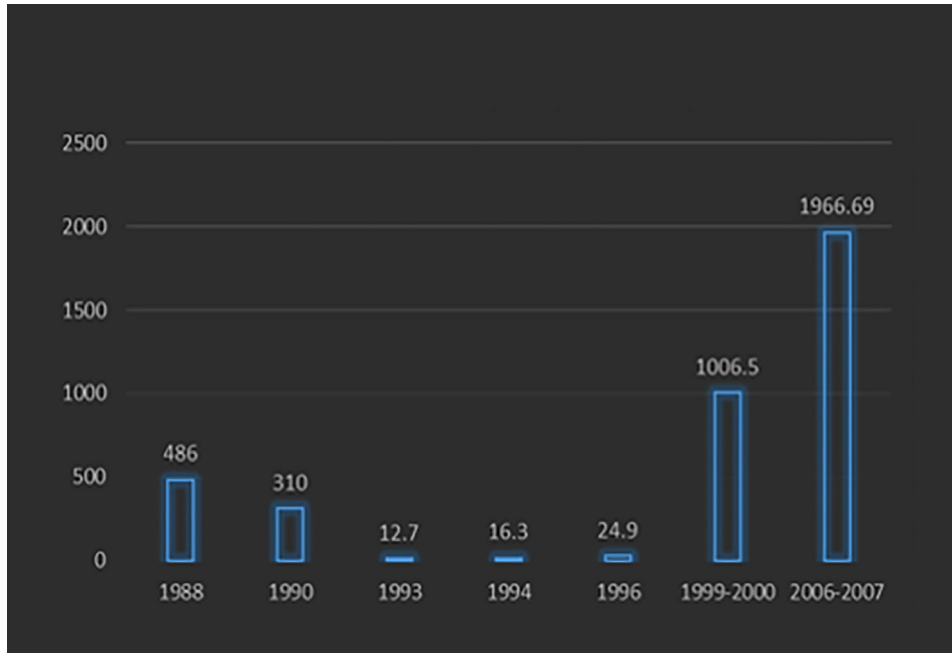


Figura 4: Cantidad de hectáreas prospectadas por año.

Sobre la base de los datos obtenidos hasta ese momento se planificaron nuevas prospecciones, particularmente de los espacios subrepresentados. Si bien esta actividad debe ser continuada, hasta el momento se cubrieron zonas subrepresentadas realizando nuevos recorridos en el Campo Cerco de Palos. La posición geográfica obtenida según el procedimiento explicado en el punto 2, fue chequeada mediante GPS recorriendo todos los sitios registrados del Campo Cerco de Palos; de esta manera se pudieron evaluar errores y ajustar las posiciones. En estos recorridos se observaron los procesos destructivos tanto humanos como naturales, que afectaron a los sitios, permitiendo actualizar la información registrada en la ficha original. Las observaciones realizadas se transcribieron en fichas papel, y luego se cargó en la base informatizada.

3- Georreferenciación de cartografía antigua. La otra actividad desarrollada fue la georreferenciación de la cartografía producida con anterioridad, tanto por los integrantes del equipo de investigación como por otros investigadores externos. Para la elección de los mapas a georreferenciar se tuvo en cuenta, por un lado, su uso por los investigadores para producción de análisis de datos espaciales de los sitios, y por otro, su potencial para

análisis futuros. Particularmente se georreferenció el mapa confeccionado a partir de fotografías aéreas sin restitución ortogonal (caminos, ríos, terrazas, parcelamiento, etc.) realizado por el Geólogo Claudio Carignano bajo el sistema de referencia WGS84 (Figura 5). Este mapa fue el soporte sobre el cual Assandri (2007) construyó su modelo aldeano y de jerarquización de sitios en el fondo del valle. Sobre la base de este mapa y de los sitios georreferenciados se pudo digitalizar el mapa confeccionado por Assandri en donde se muestran las concentraciones de sitios que componen las tres aldeas identificadas por la autora. Por otro lado se georreferenció y digitalizó un mapa en el que se detallan las distintas unidades de vegetación definidas por De la Orden y Quiroga (1997) (Figura 6). La georreferenciación y digitalización de las unidades de vegetación permitió que otros miembros del proyecto que trabajan con modelos paleoclimáticos, correlacionaran distribución de tipos de vegetación con reconstrucción del paleo-NDVI del valle. En la figura 1 que publican Marconetto et al. (2015, p.62), se observa la superposición utilizada de las unidades de vegetación y valores de NDVI promedio.

Figura 5: Mapa calcado de fotografías aéreas georreferenciado en QSIG.

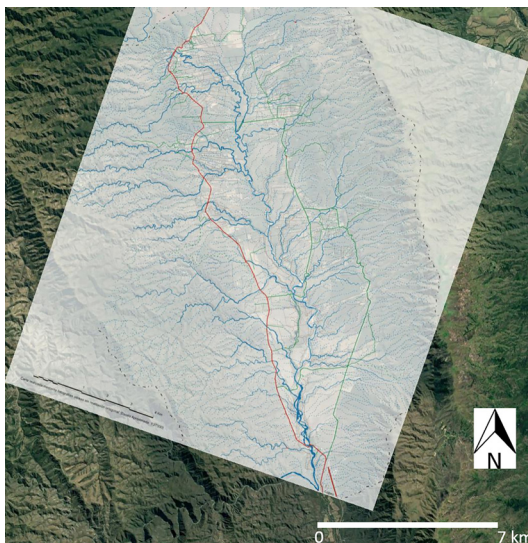
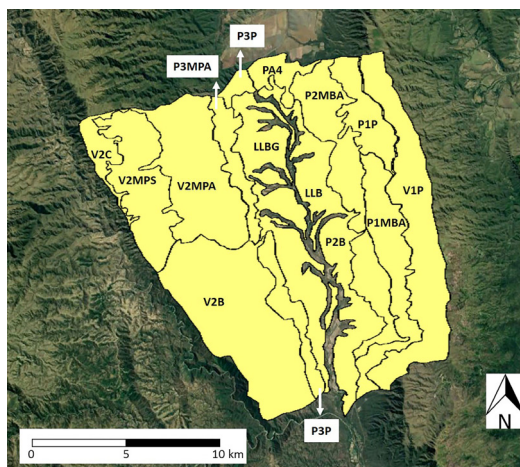


Figura 6: Mapa de vegetación confeccionado por De la Orden y Quiroga (1997), digitalizado y georreferenciado en Arcgis 9.3.

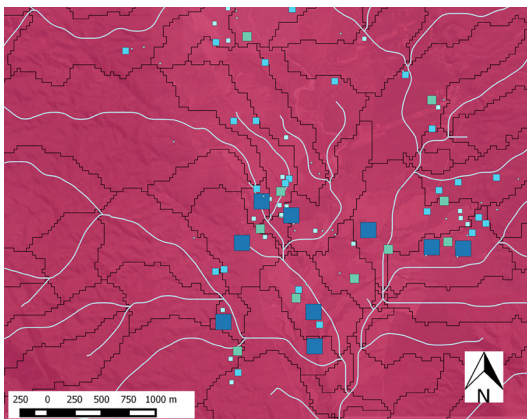


V1P: Pastizal, V2C: Cesped, V2MPA: Mosaico de pastizal y Arbustal, V2MPS: Mosaico de Pastizal y Sufrutices, V2B: Bosque, P1P: Pastizal, P1MBA: Mosaico Bosque y Arbustal, P2MBA: Mosaico Bosque y Arbustal, P2B: Bosque abierto, P3B: Bosque, P3MPA: Mosaico de Pastizal y Arbustal, P3P: Pastizal con Arbustal, P4A: Arbustal, LLB: Bosque Abierto, LLBG: Bosque en Galería.

4- Producción de nuevos mapas (“capas” en QGIS). Además de los mapas de localización de sitios arqueológicos se confeccionaron otros, utilizando la nueva base de datos generada. La variedad de tipos de capas que se pueden generar en un SIG es muy amplia y depende de los intereses de la investigación. Por lo que se optó por producir una batería de ellas que sirvan de base a las investigaciones en curso. En total se produjeron más de 20 mapas que contemplan distribuciones de sitios y generación de capas *raster*⁸ según diferentes tipos de análisis espaciales generales vinculados a la topografía y geomorfología del valle. Para la creación de cada mapa se tuvo en cuenta distintas variables de análisis como son la funcionalidad de los sitios, tamaño y jerarquía de las unidades de vivienda, entre otros. En otros casos se realizaron algunos mapas de análisis espaciales generales, como son curvas de nivel del valle, análisis de pendiente, aspecto, cuencas hídricas e hidrología.

Algunos de estos mapas generados se están utilizando en diferentes análisis dentro del proyecto mayor donde nos insertamos. Por ejemplo la creación, combinación y superposición de capas de tamaños y jerarquías de sitios de vivienda (sensu Assandri, 2007) y su vinculación a cuencas hídricas específicas, permitió observar cierta tendencia a la agrupación de sitios a nivel de cuenca hídrica (Figura 7). En cada cuenca hay al menos un sitio de mayor jerarquía, siguiéndole en mayor cantidad sitios de menor tamaño y jerarquía. Ya Assandri (2007) había notado la fuerte vinculación entre sitios de viviendas y cursos de aguas. En cierta forma, este patrón podría conformar una réplica, a una escala menor, de lo observado por esta investigadora a nivel de aldeas que agrupan a varias cuencas. De todas maneras debemos seguir indagando en el tema.

Figura 7: Mapa con superposición de dos capas: en una se observan los ríos y cuencas hídricas del valle y en la otra se muestra los sitios de vivienda. El tamaño del cuadrado y los colores utilizados para marcar los sitios se correlacionan con los cuatro tamaños de sitios clasificados por Assandri (2007).

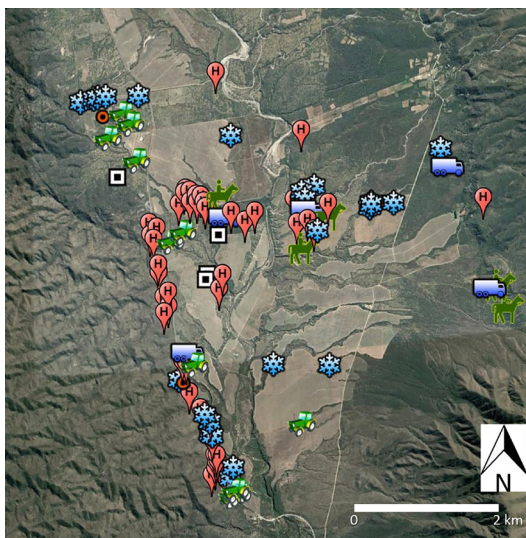


⁸ Una capa raster representa datos espaciales utilizando una grilla de celdas o píxeles de igual tamaño. Cada celda contiene un valor sobre algún atributo de la localidad geográfica analizada (Conolly & Lake, 2006, p.298).

5- Producción de cartas de riesgo arqueológico. Otro de los puntos en los cuales se trabajó fue evaluar los procesos de afectación de sitios arqueológicos registrados a lo largo de los 40 años. Para esto se confeccionó, por un lado, un mapa siguiendo las descripciones de las fichas de registro utilizadas al momento de la identificación del sitio, específicamente en dichas planillas se registraron los sitios afectados por procesos de formación cultural y otros: huaqueos, caminos, huella de arado, tractor, remociones, cárcavas, etc. (Figura 8).

A partir de mediados de la década de 1990 la provincia de Catamarca activa una serie de créditos de emprendimientos productivos vinculados al cultivo de nogal, vid, olivo, entre otros (Pizarro, 2000). En ese momento se produjo una expansión de la frontera agrícola en el valle y comienza un proceso de desmontes en zonas propicias para el cultivo como es el fondo de valle. Muchos de los campos familiares son comprados por diferentes empresas para plantar principalmente nogal para la exportación. Por ejemplo, las tierras de las familias Martínez y Saavedra ahora pertenecen a Nueces de Catamarca S.A. En función de este hecho y de que la mayoría de los sitios registrados en el fondo del valle se identificaron en años anteriores a los grandes desmontes se marcaron con diferentes polígonos, las áreas desmontadas por grandes emprendimientos agrícolas industriales hasta el año 2010 –tiempo en el que se tomaron las imágenes satelitales de alta resolución utilizadas– (Figura 9). El calco se realizó en el mismo Google Earth mediante el uso de polígonos. Se organizó en carpetas por emprendimiento. En total contabilizan 1.273,55 hectáreas desmontadas para el cultivo industrial. Esto permitió evaluar los sitios que fueron afectados por el desmonte. Por ejemplo el campo de La Rinconada donde se

Figura 8: Mapa en el que con diferentes símbolos se muestran alteraciones sufridas por los sitios. Los diferentes símbolos significan diferentes tipos de alteración: el jinete significa que fue atravesado por un camino de herradura, el camión por un camino de automóvil, la "H" dentro de un globo que fue huaqueado, el símbolo de la nieve que posee más de un tipo de alteración, el círculo rojo que sufrió un tipo de remoción de sedimento, el cuadrado blanco indica que tiene algún tipo de alteración pero no se indica en la ficha de prospección.



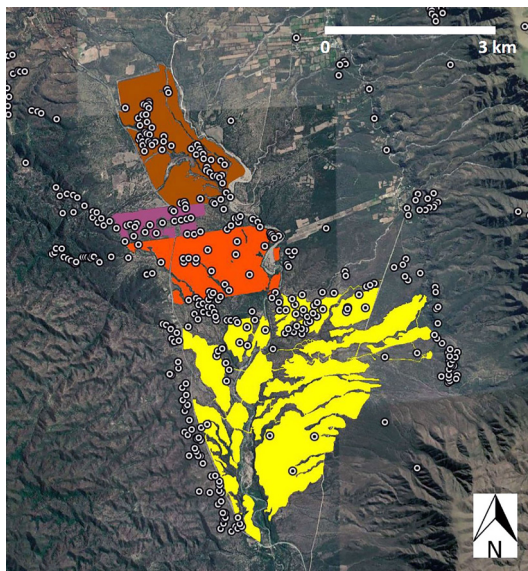
encuentran los sitios con mayores volúmenes de excavaciones como son La Rinconada y Piedras Blancas se desmontaron 765 ha y se afectaron 48 sitios. En el campo de Los Martínez, lugar donde habían comenzado las primeras prospecciones, se desmontaron 212 ha y se afectaron 35 sitios, por lo que lamentablemente los sitios excavados en los años de 1970 fueron dañados. En El Bañado se desmontaron 239,86 ha y se impactaron 59 sitios y en campo de Saavedra se desmontaron 55 ha, perjudicando 17 sitios. Es decir que en el fondo del valle en total fueron afectados 159 sitios.

El Atlas-SIG: simple y fácil de consultar

Si bien el SIG es una herramienta de análisis y gestión de información espacial muy potente, su manejo requiere de conocimientos relativamente especializados. No todas las consultas necesitan del poder de análisis que brinda esta clase de tecnología. Teniendo en cuenta estos puntos y atendiendo que la intención y objetivo del proyecto fue hacer accesible toda la información espacial, tanto para investigadores como alumnos y personas interesadas, optamos por diseñar, utilizando de base las tablas, mapas y *rasters* producidos, un atlas de consulta más general. Particularmente nos llamó la atención un atlas que construyó el Instituto Nacional de Antropología e Historia de México (INAH), diseñado para consultarse en Google Earth. El atlas del Instituto Nacional de Antropología e Historia de México (INAH, 2011) es interactivo y ofrece la ubicación geográfica exacta de cada sitio arqueológico, fotografías, videos, paseos virtuales en 360°, descripciones, etc.

Inspirándonos en este atlas confeccionamos el Atlas-SIG del valle de Ambato para Google Earth. Así los diferentes mapas temáticos fueron exportados al formato Kml/Kmz nativos de la aplicación Google Earth. Este tipo de archivo, también puede ser importado a distintas aplicaciones SIG. Las capas Kml/Kmz a su vez pueden ser editadas en el mis-

Figura 9: Mapa donde se superponen los desmontes en el fondo del valle y los sitios identificados. Los colores indican áreas de desmonte en diferentes estancias: de sur a norte: La Rinconada, Los Martínez, Los Saavedras y Nueces de Catamarca.



mo Google Earth, por ejemplo, adaptando o cambiando colores de polígonos, agregando leyendas, etc., para confeccionar mapas según los intereses de los usuarios. A diferencia del Atlas del INAH, donde publica sitios que están preparados para la visita para público general, el atlas producido para el proyecto marco donde se inserta esta investigación es una aplicación que se ejecuta localmente; por el momento no posee acceso irrestricto en la web.

Al iniciar el atlas se abre el Google Earth donde se muestra una imagen con la presentación del atlas (Figura 10A). El atlas se compone de una carpeta general que contiene todas las capas; esta carpeta es despegable. Al interior de la misma existen ocho subcarpetas organizadas según diferentes temas: presentación del atlas, mapas generales, sitios, excavaciones, muestreos, riesgo arqueológico, mapas históricos y *rasters*. Cada una de estas subcarpetas a su vez despliega una serie de mapas. Por ejemplo en el caso de la subcarpeta "sitios": se hallan capas como sitios general, donde aparecen los más de 700 sitios con su nombre y si uno hace clic en el punto se despliega una ventana con toda la información completa de la base de datos confeccionada en Excel (Figura 10B). Otros mapas clasifican a los sitios por función, tamaño, etc. Es muy configurable en tanto se pueden activar y desactivar las distintas capas para lograr superposiciones diferentes entre capas *rasters* (curvas de nivel, cuencas hídricas, análisis de aspecto, desmontes, mapa de vegetación, mapas históricos) y sitios de diferentes funciones (sitios residenciales, estructuras agrícolas, canteras, entre muchos otros) o excavaciones ejecutadas, puntos de muestreos, etc.

Además de este atlas que se abre en Google Earth, en virtud de poner en vinculación toda la información desde una misma plataforma, se construyó una aplicación HTML usando de base el programa informático Power Point que contextualiza y permite gestionar toda la información analizada e integrada (Figura 11). En dicha aplicación se brindan explicaciones al usuario de cada uno de los mapas que pueden ser consultados. Se puede acceder al Atlas-SIG total, o a mapas o capas específicas. Además desde esta aplicación se puede acceder a la base de datos general que se confeccionó en formato Excel, a las fichas de registro, al código analítico utilizado. Pero a su vez se compone de otras secciones como son los tutoriales para la exportación de datos espaciales, de Excel a Google Earth, o la generación de consultas en el mismo Excel y otras secciones como son historia del proyecto, publicaciones. Esta aplicación permite una mayor integración y posibilidades de elección de los usuarios a la hora de visualizar y realizar análisis espaciales específicos; en tanto que desde aquí se puede acceder o a bases de datos totales, al SIG diseñado en QGIS o al Atlas-SIG de Google Earth.

Figura 10: La imagen A muestra el Atlas-SiG que se despliega al abrirlo en Google Earth, inicia con una carátula de presentación. Al costado se observan las carpetas que componen el atlas (Presentación, Mapas Generales, Sitios, Excavaciones, Muestreos, Riesgo Arqueológico, Históricos y Rasters), las que a su vez poseen subcarpetas con distintos mapas. La imagen B se trata de un mapa ubicado dentro de la carpeta Sitios (Sitios sin discriminar) en el que se observa el nombre del sitio y al hacer “clic” en cualquiera de los puntos se despliega un cuadro con toda la información contenida en la base de datos.

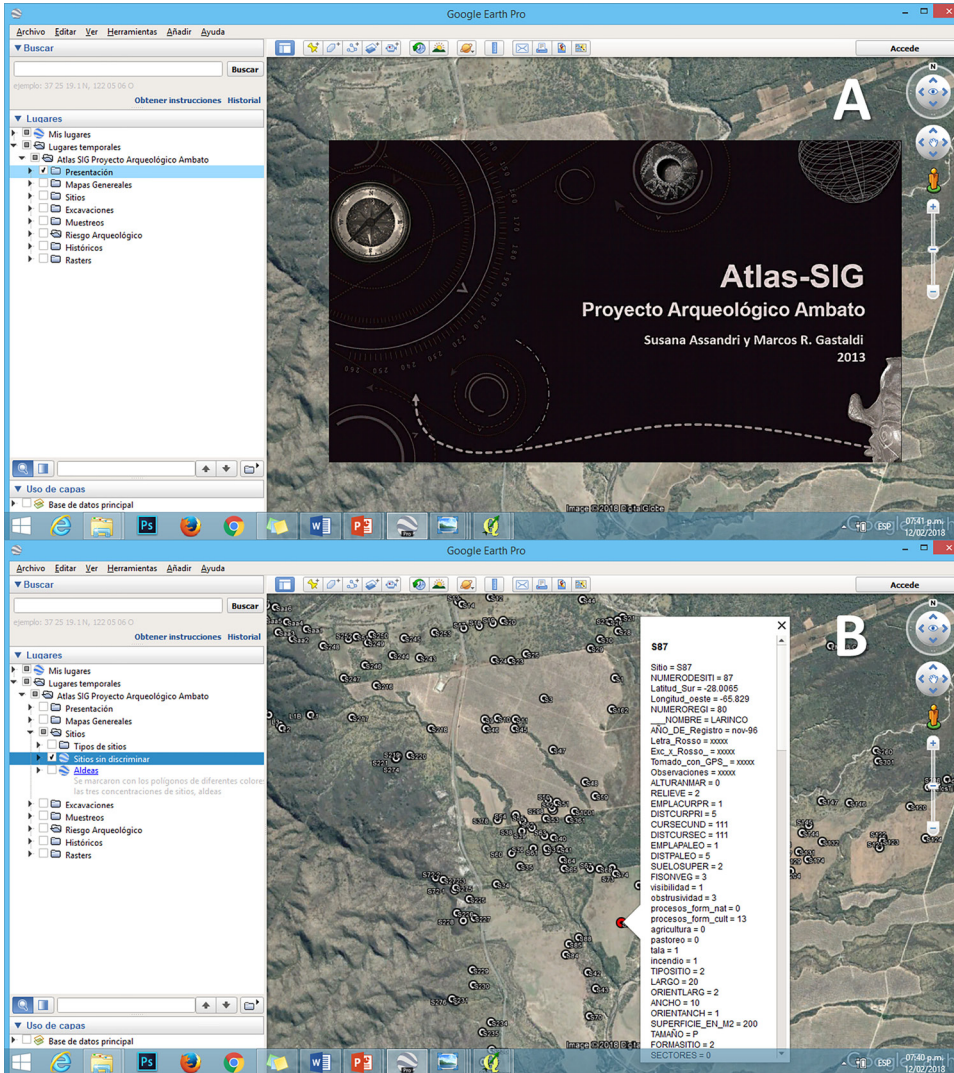
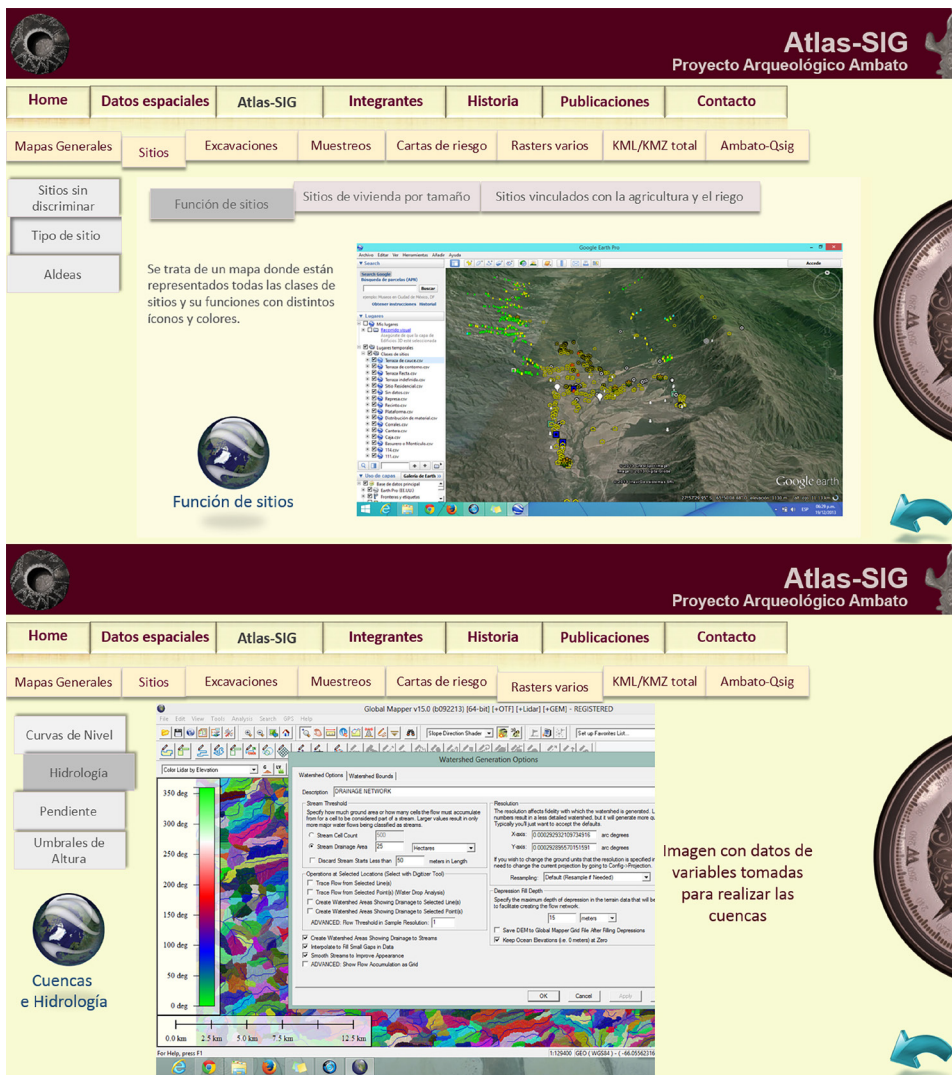


Figura 11: Se muestran dos capturas de la aplicación HTML confeccionada con Power Point 2013. En ambas se muestra que cada mapa, que se abre en Google Earth posee más detalle sobre su contenido en la aplicación: información de la procedencia del mapa, en el caso de los *rasters* información sobre los parámetros que fueron utilizados. Como ejemplo, en la imagen inferior, se muestran los datos del raster de cuencas hídricas confeccionado con Global Mapper V.15.0.



Consideraciones finales

La confección tanto de un SIG como de un Atlas-SIG de consulta, potenció y potenciará no solo los distintos análisis espaciales que se vienen realizando al interior del proyecto, sino también la gestión de los datos espaciales. Para aquellos nuevos compañeros e investigadores que se integren al equipo será una herramienta de análisis y de tomas de decisión muy importante para diseñar y emprender nuevos estudios. Si bien por el momento se maneja dentro del proyecto e institución donde se enmarca, es intención a futuro normalizar el Atlas para su consulta pública en servidores de acceso público general. La integración de estos datos en el SIG y en el Atlas fue de mucha utilidad en la colaboración con la Dirección de Antropología de la Provincia de Catamarca en su último relevamiento de sitios realizado por dicha entidad. La base de datos construida, pudo ser compartida para que dicha institución la pueda incorporar a su propia base de datos.

Como experiencia de integración de datos que fueron registrados en un período muy largo (40 años), con diferentes tecnologías, metodologías e intereses, fue muy enriquecedora; permitiéndonos observar y reflexionar sobre los cambios en la concepción del espacio experimentado dentro del proyecto a lo largo del tiempo. A la vez que pudimos apreciar la construcción del pensamiento científico a lo largo de las décadas de desarrollo del proyecto.

Esperamos que el camino y experiencia que contamos y mostramos en este trabajo, sirva como una guía útil para aquellos otros proyectos que se encuentran con cantidades de información espacial registrada a lo largo de muchos años, de formatos diferentes y que necesiten realizar este proceso de integración y gestión de dicha información.

Agradecimientos

Queremos agradecer a todos aquellos que de diferentes maneras colaboraron con nosotros en el desarrollo de esta investigación. Fue un trabajo intenso y arduo reconstruir los datos, los registros, recuperar libretas de campo de tantos años atrás. Por todo ello agradecemos a Andrés Laguens, director del proyecto Ambato y a todos los integrantes del equipo de investigación por sus aportes de datos, ideas y sugerencias.

Este trabajo fue posible por la financiación concretada por SeCyT de la Universidad Nacional de Córdoba en el proyecto denominado: “Modalidades de uso y ocupación del espacio en el valle de Ambato, Catamarca, durante la segunda mitad del primer milenio d. C.”. También por el aporte de la Agencia Nacional (FONCyT) al proyecto, denominado “Espacios Habitados y Construcción de Identidades: Biografía e Historia Social de las Casas en el valle de Ambato. Siglos IV al XI de la Era” que permitió la realización del Atlas-SIG.

Referencias citadas

- Assandri, S. (2001). Procesos de complejización social y organización espacial en el Valle de Ambato, Catamarca. *Arqueología Espacial*, 23, 67-92.
- Assandri, S. (2007). *Procesos de complejización social y organización espacial en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina* (Tesis de Maestría). Universidad Internacional de Andalucía, España. Recuperado de http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/62/0029_Assandri.pdf?sequence=1
- Assandri, S. (2010). Espacio de asentamiento y campos visuales en la arqueología del Valle de Ambato, Catamarca, Argentina. *Revista del Museo de Antropología*, 3, 61-75.
- Assandri, S. & Juez, S. (1996-97). Organización espacial de los asentamientos en el Valle de Ambato, Período de Integración Regional. *Shincal*, 6, p.71-91.
- Assandri, S. & Laguens, A. G. (2003). Asentamientos aldeanos Aguada en el Valle de Ambato. En *Actas XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina Tomo 3*, 31-40. Córdoba.
- Ávila, A. & Herrero, R. (1993). Aproximación al estudio de los patrones de Asentamiento en el Valle de Ambato. (Prov. de Catamarca, Argentina). *Anuario del Instituto de Arqueología*, 1, 1-33.
- Connolly, J. & Lake, M. (2006). *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Craig, N. & Aldenderfer, M. (2003). Preliminary Stages in the Development of a Real-Time Digital Data Recording System for Archaeological Excavation Using ArcViewGIS 3.1. *Journal of GIS in Archaeology*, 1, 13-22.
- Cruz, P. (2005). *Archéologie de la mort dans la Vallée d'Ambato. Homme et milieu dans le Bassin de Los Puestos (Catamarca-Argentine) durant la Période d'Intégration Régionale (IVe-Xe siècles après J.-C.)* (Tesis Doctoral). Universidad de Paris I Panthéon Sorbonne, Francia.
- Dantas, M. & Figueroa, G. (2009). Terrazas y corrales como espacios integrados de producción agro-pastoril en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina. (S. VI-XI d.C.). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXXIV, 343-350.
- De la Orden, A. & Quiroga, A. (1997). Fisiografía y vegetación de la Cuenca del Río Los Puestos, Departamento de Ambato, Catamarca. *Revista de Ciencia y Técnica*, 4(4), 27-45.
- Figueroa, G. (2010). *Organización de la Producción Agrícola en Contextos Sociales no Igualitarios. El caso del Valle de Ambato, Catamarca, Entre los Siglos VII y XI d.C.* (Tesis Doctoral). Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Figueroa, G., Dantas, M. & Laguens, A. G. (2010). Prácticas agropastoriles e innovaciones en la producción de plantas y animales en los Andes del Sur. El Valle de Ambato, Argentina, Primer milenio d.C. *International Journal of South American Archaeology*, 7, 6-13.
- Figueroa Torres, M. J. & Izeta, A. (Comps.) (2013). *El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en arqueología sudamericana*, BAR South American Archaeology Series, 18. Oxford, Inglaterra: Archaeopress.

- Gastaldi, M. R. (2013). Métodos de excavación, estratigrafía y SIG: reconstrucción de contextos depositacionales en el sitio Piedras Blancas, Valle de Ambato, Provincia de Catamarca, Argentina. En M. J. Figuerero Torres y A. Izeta (Comps.), *El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en arqueología sudamericana*, BAR South American Archaeology Series, 18, 185-200. Oxford, Inglaterra: Archaeopress.
- González, A. R. (1961-64). La Cultura de La Aguada del N.O. Argentino. *Revista del Instituto de Antropología, II-III*, 205-254.
- González, A. R. (1998). *Arte precolombino. Cultura La Aguada. Arqueología y diseños*. Buenos Aires, Argentina: Filmaciones Valero.
- González, A. R. & Pérez, J. A. (1976). *Argentina Indígena. Vísperas de la conquista*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Gordillo, I. (2009). *El Sitio ceremonial de la Rinconada: Organización socio espacial y religión en el Valle de Ambato (Catamarca, Argentina)*, BAR South American Archaeology Series, 7. Oxford, Inglaterra: Archaeopress.
- Heredia, O. R. (1998). Proyecto: Investigaciones arqueológicas en la región del Valle del Ambato (Dpto. Ambato, Provincia de Catamarca). *Estudios*, 10, 71-82.
- Instituto Nacional de Antropología e Historia de México (2011). Todo México a sólo un clic de distancia. Recuperado de <http://www2.inah.gov.mx/es/boletines/661-todo-mexico-a-solo-un-clic-de-distancia>.
- Laguens, A. G. & Bonnin, M. (1996). Evaluación de series de fechados radiocarbónicos del Valle de Ambato, Catamarca. *Publicaciones*, 48, 65-101.
- Laguens, A. G. (2006). Campo y espacio social en el estudio arqueológico de la desigualdad. En C. Gnecco y C. H. Langebaek (Eds.), *Contra de la tiranía tipológica en arqueología: Una visión desde Suramérica* (pp. 99-120). Bogota, Colombia: Ediciones Uniandes, Facultad de Ciencias Sociales, Centro de Estudios Socioculturales e Internacionales, Universidad de los Andes.
- Lanzelotti, S. L. (2017). Los Sistemas de Información Geográfica en la Arqueología Argentina. *Red Sociales, Revista del Departamento de Ciencias Sociales*, 4(5), 183-192.
- Marconetto, B., Burry, L. S., Palacio, P., Somoza, M., Trivi, M., Lindskoug, H. B. & D'Antoni, H. (2015). Aporte a los estudios paleoambientales del Valle de Ambato (Catamarca) a partir de la reconstrucción del paleo NDVI (442-1998 AD). *Mundo de Antes*, 9, 45-68.
- Pérez, J. A. (1991). La Cultura de La Aguada vista desde el Valle de Ambato. *Publicaciones*, 46, 157-173.
- Pérez, J. A. & Heredia, O. R. (1975). Investigaciones arqueológicas en el Departamento Ambato, Provincia de Catamarca. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, IX, 59-68.
- Pérez, J. A. & Heredia, O. R. (1987). Hacia un replanteo de la Cultura Aguada. *Cuadernos Instituto Nacional de Antropología*, 12, 161-178.

- Pizarro, C. (2000). *La política cultural de las movilizaciones campesinas en Catamarca. Las narrativas sobre un conflicto por la tierra en una localidad rural de Catamarca*. Catamarca, Argentina: Editorial CENEDIT.
- Ratto, N. (1999). Informe Final. Relevamiento y diagnóstico del patrimonio arqueológico de la provincia de Catamarca. Presentado al Consejo Federal de Inversiones. Recuperado de <http://biblioteca.cfi.org.ar/documento/relevamiento-y-diagnostico-del-patrimonio-arqueologico-de-la-provincia-de-catamarca/>.
- Villafañez, E. A. (2017). Asentamiento y paisaje. Un estudio de caso mediante el análisis de cuencas visuales teóricas en el Valle de Balcosna, provincia de Catamarca, Argentina. *Revista del Museo de Antropología*, 10(2), 89-100.
- Zuccarelli, V. (2012). Paisajes de producción y reproducción durante el Periodo de Integración Regional: uso de GIS para el análisis de la agricultura en El Alto-Ancasti. En N. Kuperszmit, L. Mucciolo, T. Lagos Mármol y M. Sacchi (Eds.), *Entre pasados y presentes. Estudios Contemporáneos en Ciencias Antropológicas* (pp. 1000-1014). Buenos Aires, Argentina: Editorial MNEMOSYNE.

