

El diseño de las redes de riego y las escalas sociales de la producción agrícola en el 1^{er} milenio DC (Tebenquiche Chico, Puna de Atacama)

Marcos N. Quesada¹

RESUMEN

Frecuentemente se vinculan los grandes espacios agrícolas a procesos de centralización política, suponiéndose que la expansión de estos espacios debe corresponderse con el surgimiento de una autoridad con capacidad de movilizar la fuerza de trabajo necesaria para la construcción de la infraestructura y su administración. El uso de tal indicador, sin embargo, puede llevar a perder de vista la importancia de las estrategias de apropiación de las unidades de producción campesinas que diseñan sus espacios de cultivo en función de asegurar su acceso, actual y futuro, a la producción y a los medios de producción. En este trabajo presento un estudio centrado en el diseño de las redes de riego de Tebenquiche Chico (Catamarca, Argentina) cuya reconstrucción permitió interpretar las escalas espaciales y temporales del trabajo campesino y el modo en el cual el paisaje agrícola alcanzó una notable extensión sin necesariamente implicar escalas sociales supradomésticas.

Palabras claves: tecnología agrícola – producción campesina – diseño de red de riego – Tebenquiche Chico.

ABSTRACT

Extensive agricultural fields are frequently linked with processes of political centralization. The assumption is that the expansion of agricultural fields is related to the emergence of an authority with the capacity to mobilize the labor force that is needed for the construction of infrastructure and its management. However, the use of such an indicator can lead us to misunderstand the relevance of the appropriation strategies of peasant production units, which design their crop areas to ensure present and future access to production and the means of production. This article presents a study of the Tebenquiche Chico (Catamarca, Argentina) irrigation network design, reconstruction of which allowed us to interpret the temporal and spatial scales of peasant labor and the way in which the Tebenquiche Chico agricultural landscape reaches a remarkable extension without necessarily involving supra-domestic social scales.

Key words: agricultural technology – peasant production – irrigation network design – Tebenquiche Chico.

Recibido: septiembre 2005. Aceptado: marzo de 2006.

Introducción

Bajo el supuesto de que la expansión de los espacios de cultivo requiere necesariamente de la existencia de una autoridad centralizada capaz de movilizar y coordinar una gran fuerza de trabajo para la habilitación de los campos agrícolas y administrar su empleo, la irrigación en gran escala se convirtió en un indicador favorito de la existencia de individuos o grupos con funciones dirigentes. En la literatura arqueológica andina abundan los modelos que otorgan a la irrigación un rol preponderante en la conformación de estructuras políticas jerarquizadas. Las jefaturas y los Estados son vistos como consecuencia inevitable de la expansión de las redes de irrigación y, en muchos casos, su colapso se explica por medio de un fracaso técnico (Moseley 1983; Ortloff y Kolata 1993; Williams 1997). Tal supuesto ha sido criticado desde varias direcciones. Se trajeron a discusión contraejemplos etnográficos, casos arqueológicos que señalan que la jerarquización social no siempre es consecuencia de expansión agrícola e incluso, modelos de simulación de sistemas de irrigación actuales que señalan la conveniencia de un control descentralizado de la tecnología (Mitchell 1985; Gelles 1986; Pærregaard 1993; Barceló 1996a). Con todo, permanece como un recurso explicativo en plena vigencia para aquellos enfoques que hacen énfasis en el grado de dependencia de las unidades de producción campesinas. El control social, en estas perspectivas, es visto como algo necesario, inevitable e incluso deseado por una masa de campesinos en problemas –generalmente se trata de problemas vinculados a fenómenos de presión demográfica– que resignan de buen grado su autonomía en las decisiones vinculadas a la producción y el acceso irrestricto a los medios de producción en manos de una élite dirigente. Sin embargo, en un contexto de producción campesina el acceso a los medios de producción se torna crítico. Las unidades de producción campesinas se encuentran vin-

¹ CONICET - Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca. Esquíú 418, 11° piso, Depto. D - C.P. 4700, Catamarca, ARGENTINA. Email: mkesada@yahoo.com.ar

culadas permanentemente a sus medios de producción, ya que han invertido fuerza de trabajo en su construcción y dependen de ellos para su reproducción. De allí que el productor campesino no sólo requiere de tecnología que le permita lograr los objetivos de producción y asegurar el éxito técnico del ciclo agrícola, sino que, además, debe desarrollar estrategias sociales que le permitan reproducir el ciclo productivo (Vicent 1991). Es decir, en la medida que la producción actual depende del trabajo pasado, inmovilizado en los medios de producción, debe asegurar su acceso a ellos fijando las relaciones sociales en estructuras duraderas (Meillasoux 1984). Esto implica, por un lado, la definición de los grupos sociales de apropiación (p.e., las estructuras de parentesco: Vicent 1991; Haber 1999), pero también, y es el tema que desarrollaré en este trabajo, la definición de las escalas espaciales y temporales de los procesos de trabajo agrícolas, que están objetivadas en el diseño de las redes de riego.

Para ello tomaré como caso la quebrada de Tebenquiche Chico en la Puna de Atacama, por dos motivos: el primero es que la buena conservación de las estructuras agrícolas permitió reconstruir confiablemente el trazado de las redes de riego antiguas; el segundo motivo se debe a su vinculación con la siguiente discusión relevante a este planteamiento: cuando Krapovickas visitó Tebenquiche Chico en 1952 advirtió, a pesar de su corta estadía, la magnitud de la infraestructura agrícola (Krapovickas 1955). Esas observaciones fueron las que le permitieron sugerir que la agricultura no sólo era de gran importancia en la economía puneña, sino que lo era desde tiempos muy antiguos (Krapovickas 1984). Tal interpretación no fue tenida en cuenta, en buena medida por el supuesto que señalé antes, ya que puesto que no hay evidencias de centralización política en la puna durante el primer milenio de nuestra era, se interpretó que la agricultura debió tener escaso desarrollo, estando confinada a los bordes de los ríos, donde las cortas canalizaciones no exigían mayor inversión de trabajo y tampoco un poder político centralizado (Olivera 1991). El desarrollo agrícola y la expansión del espacio irrigado, y, por lo tanto, su estudio arqueológico, debieron esperar hasta el Período de Desarrollos Regionales cuando, sostienen algunos investigadores, “las importantes muestras de ingeniería hidráulica, el tamaño y complejidad de los sitios, sumados al importante aumento de la población parecen su-

gerir la existencia de algún tipo de poder político más centralizado” (Olivera 2000: 46). Se propuso, incluso, que esa sociedad podía ser conceptualizada como una jefatura o señorío. (Albeck 1993; Olivera 2000). En estos planteamientos está sintetizado el supuesto de la relación necesaria entre expansión de los espacios agrícolas y surgimiento de estructuras de poder. Contrariamente, ¿podemos imaginar una gran extensión bajo riego pero construida, usada y mantenida a nivel doméstico? ¿Cómo se vería?

El diseño de las redes de riego y las escalas sociales de la producción agrícola

La pregunta anterior no es fácil de responder dado que hay, en la puna y circumpuna, realmente pocos casos de infraestructura agrícola prehispánica relevada con suficiente detalle como para lograr reconstruir el diseño de los espacios de cultivo. Esto podría deberse, como bien señala Korstanje (1996), a que la fuerte orientación de la arqueología hacia el estudio de los espacios domésticos y funerarios significó una falta de atención hacia los espacios de producción. En general, las pocas menciones que se hacen en la literatura arqueológica de la infraestructura de cultivo son del tipo: “hay evidencias de canales”, “las casas se encuentran dispersas entre campos de cultivo” y así. Los espacios productivos rara vez fueron percibidos como objeto de estudio, sino más generalmente, espacios intersticiales entre artefactos o edificios (Gleason 1994).

Hay, claro, excepciones. Sin embargo, la mayoría de estos esfuerzos adoptaron un enfoque “de arriba hacia abajo” enfatizando en el supuesto de la centralización política y vieron Estados y caciques allí donde bien podrían haber actuado campesinos. La discusión generada en torno a las escalas sociales involucradas en la gestión de los extensos campos de camellones de las costas del Titicaca es ejemplificadora de ello (Kolata 1991; Erickson 1993; Janusek y Kolata 2004). Erickson (1993) defendió una perspectiva “de abajo hacia arriba” enfatizando en la capacidad de las unidades sociales de baja escala de integración (familias y grupos locales) para realizar obras de gran envergadura sin necesidad de intervención de la burocracia estatal. Su discusión se basó en la estructura espacial de los campos de camellones y en los procesos de trabajo que tomaron lugar durante su construcción y uso. Notó que la enorme

extensión de campos elevados se hallaba conformada por conjuntos más pequeños cuya gestión no requería de un poder político centralizado.

Recientemente, en la puna y circumpuna, un número de investigadores se interesaron ya no sólo en medir la extensión de los espacios agrícolas, sino en comprender la forma en que estos funcionaban y eran administrados. Por ejemplo, la extensa aldea agrícola formativa de Piedra Negra, en Laguna Blanca, Catamarca (Albeck y Scattolin 1984; Delfino 1999) parece haber sido irrigada, al menos en parte, por numerosas redes de riego que servían a conjuntos discretos de parcelas de cultivo. Se están realizando importantes esfuerzos para registrar estas redes y su relación con los núcleos habitacionales (Delfino com. pers. 2005). De igual modo, Alvarez (2001) ha encontrado que el extenso paisaje agrícola correspondiente al Período de Integración Regional de la quebrada de El Tala, cerca de la ciudad de Catamarca, estaba conformado por pequeñas unidades funcionales denominadas “estructuras compuestas”. Estas estaban constituidas por un conjunto de terrazas de cultivo a las cuales se vinculaba una habitación que habría servido de residencia a los agricultores durante el período de cultivo. Las extensiones totales de ambos sitios arqueológicos son notables, sin embargo, parece posible encontrar que estos espacios se hallaban segmentados en unidades más pequeñas, quizá funcionalmente independientes unas de otras. Es probable que esta forma de estructurar los espacios de producción no haya sido privativa del primer milenio DC. En la localidad Antofalla, Puna de Atacama, he registrado perímetros de riego formalmente similares –que describiré más adelante para el caso de Tebenquiche Chico– que parecen haber sido utilizados durante los períodos Tardío, Inca, e incluso, Colonial Temprano (Quesada 2006).

En su etnografía del riego en Chiapa y Jaiña, norte de Chile, Martínez (1989) describe dos sistemas de irrigación que coexisten. Uno de ellos, al que llama principal, es de uso comunal y transporta agua desde una distancia de unos 20 km. El otro sistema está conformado por pequeñas redes de irrigación independientes entre sí y del sistema principal que captan agua de una serie de vertientes y sólo sirven a sus dueños. El sistema principal, a diferencia de los otros, está sujeto a un sistema de control del acceso al agua con autoridad designada (el “Alcalde de Aguas”) y a un sis-

tema de contabilidad bien establecido y registrado (el libro de aguas), en tanto que las otras redes carecen de estos y sus propietarios gozan de mayor autonomía. Estas observaciones son importantes por dos motivos: en primer lugar, muestran que la oposición entre las perspectivas “de arriba hacia abajo” y “de abajo hacia arriba” es falsa, por cuanto las escalas sociales en las cuales una y otra hacen énfasis no son excluyentes, sino que coexisten y muchas veces se establecen entre ellas relaciones tensas de cooperación y conflicto (Mayer 1989). Por ello, la posición más ventajosa para el investigador no está en una u otra escala, sino en las relaciones entre ellas; el segundo motivo es que muestra también que la estructura espacial de los espacios de producción juega un rol en la forma en que se plantean esas relaciones. Hay, entonces, una relación entre el diseño de los espacios productivos y la escala de las unidades sociales responsables de su construcción y funcionamiento. Con diseño de los espacios de producción me refiero simplemente a la configuración espacial que estos adoptan, y la importancia de su reconstrucción radica en que a través de su estudio podemos acceder a los procesos de trabajo involucrados en su construcción, uso y gestión. Los espacios de cultivo no son construidos de cualquier manera. Por el contrario, en tanto medios de producción objetivan las condiciones de trabajo bajo las cuales tuvieron origen y fueron empleados (Barceló 1996b). En particular, estos diseños conforman esquemas espaciales y temporales que estructuran el trabajo agrícola.

En la Puna de Atacama, donde la agricultura sólo es posible bajo riego, la reconstrucción de los espacios de cultivo se traduce en la reconstrucción de las redes de riego. Llamo red de riego a un conjunto de canales, tomas de agua, estanques y cualquier otro dispositivo hidráulico, relacionados funcionalmente y destinados a la irrigación. Es razonable pensar que resulta más sencillo definir estos diseños en casos que, como los registrados por Martínez, estaban aún en funcionamiento. En casos arqueológicos la tarea estará mediada por las condiciones de conservación y visibilidad de las estructuras que no siempre son las deseadas. Lo más probable es que nos encontremos con un gran número de segmentos de canales desconectados entre sí, por ello el relevamiento de campo de las redes de riego no sólo requiere del registro de las estructuras visibles, sino también de aquello que no lo es, es decir, la vinculación

entre ellas. Esto último torna de fundamental importancia lograr una fina representación de la topografía, puesto que es la observación de las pendientes la principal guía para establecer las vinculaciones de los segmentos de canales. Pero ello no es suficiente. La clave para la definición de las redes de riego está en el establecimiento de lo que Barceló (1996a) llamó “línea de rigidez”. Esta es coincidente con el trazado del canal principal, aquel que abastece a toda la red. Lo importante de la noción, desde un punto de vista metodológico, es que señala el límite físico de crecimiento de la red. Ningún agregado puede hacerse a una altura superior a la de la línea de rigidez en un determinado punto, puesto que, en sistemas de riego por gravedad, el agua requiere para circular pendientes siempre negativas. Es decir, todo dispositivo hidráulico que tenga un punto de capta-

ción a mayor altura que la línea de rigidez, con seguridad no forma parte de esa red de riego. Pero debe tenerse en cuenta que todos los dispositivos hidráulicos cuyo punto de captación del agua se encuentre por debajo de la línea de rigidez pueden, aunque no necesariamente, integrar esa red de riego. De modo que la reconstrucción del trazado de los canales principales nos ofrece un marco de referencia espacial que oficia de límite a la interpretación de la configuración de las redes de riego.

El diseño de las redes de riego en Tebenquiche Chico

Tebenquiche Chico se ubica en el departamento de Antofagasta de la Sierra en la provincia de Catamarca, Argentina (Figura 1). Se trata de una

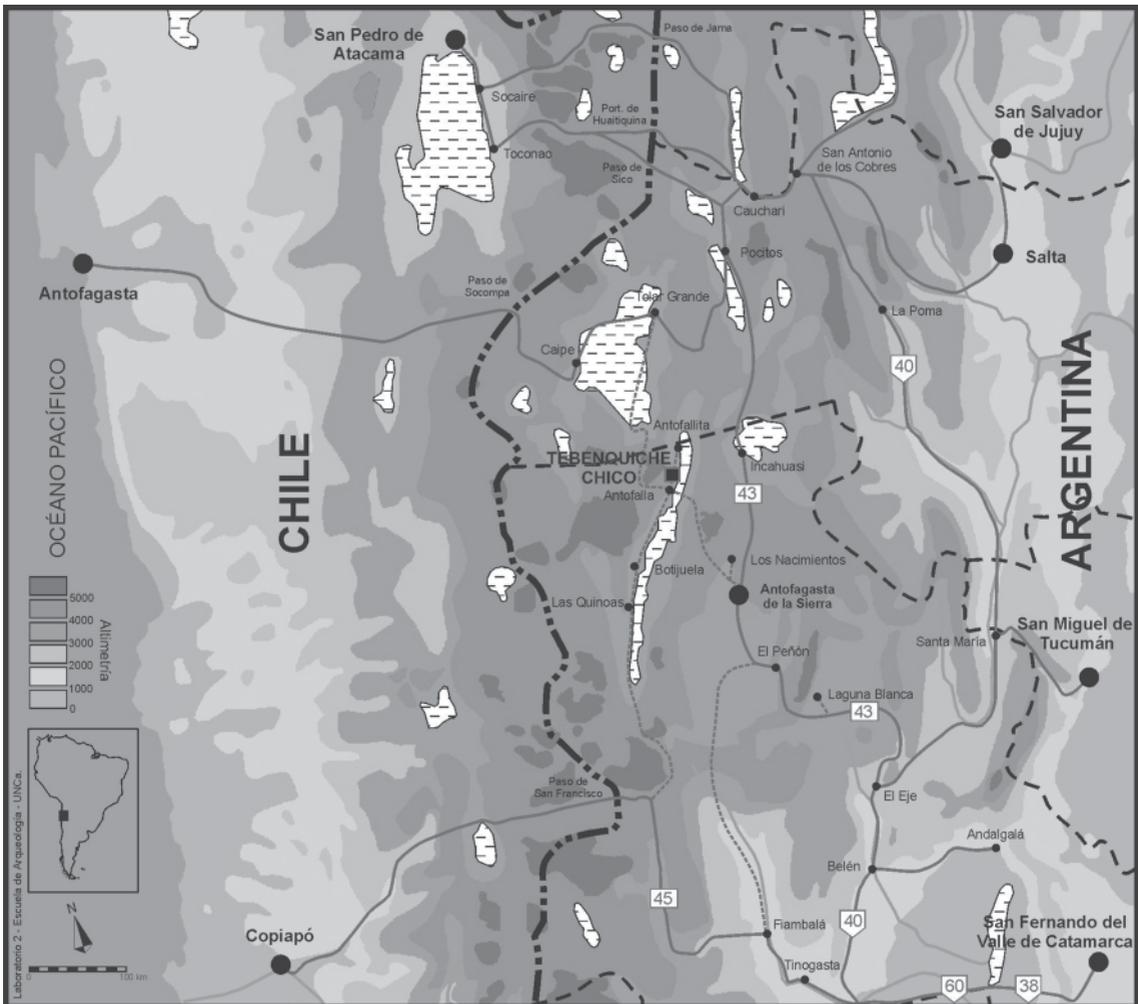


Figura 1. Mapa de ubicación de Tebenquiche Chico.

de las varias quebradas que se disponen en el margen occidental del salar de Antofalla. La dirección general de la quebrada se desvía apenas unos grados del norte magnético. Alrededor de los 4500 m.snm, en los faldeos del cerro Tebenquiche (5837 m.snm), brotan cinco manantiales u “ojos de agua” que alimentan el arroyo que desciende por el fondo de la quebrada hasta alcanzar los 3300 m.snm en el salar de Antofalla con unos 10 km de recorrido.² Las cabeceras de la quebrada se ubican en la franja altitudinal de Puna (4000 a 5000 m.snm), en tanto que la mayor parte del recorrido del arroyo está en la Suni (3000 a 4000 m.snm). En esta última, aunque las precipitaciones son más escasas, la temperatura es más elevada. La irrigación aquí cumple la función de resolver la discordancia espacial entre temperaturas apropiadas y humedad suficiente para la práctica exitosa de la agricultura.

En el sector medio (entre los 3609 m.snm y 3762 m.snm) la quebrada se ensancha dando lugar a la formación de terrazas aluviales a ambos lados del arroyo. Este corre por el fondo de un cañadón que el agua ha cavado. En este sector, donde se concentra la mayoría de los núcleos residenciales (n=13) he relevado una superficie de 150 ha de las cuales 92 se hallaban bajo riego. Sin embargo, a juzgar por el análisis de fotografías aéreas, prospecciones pedestres y relevamientos más recientes, esta constituye no más de un tercio de la superficie agrícola total de Tebenquiche Chico. Conocemos redes de riego que se extienden aguas arriba y aguas abajo del sector que analizo en este artículo. Aquellas 92 ha eran irrigadas por medio de 19 redes de riego, las que, a su vez, definen sus correspondientes perímetros hidráulicos, es decir, el área que cada red podía irrigar. La cartografía de la Figura 2 muestra en tonalidades de gris la extensión de estos perímetros. Las redes de riego I a IX se ubican al este del arroyo; las restantes, X a XIX, lo hacen al oeste. Los dos ejemplos que describiré a continuación servirán para ilustrar la forma que adoptan las redes de riego en Tebenquiche Chico.³

La Red de Riego I (Figura 3) está conformada por el canal principal <9> que se extiende por la

barranca de la terraza aluvial. Al alcanzar la posición del núcleo residencial TC7 tuerce hacia el este continuando en los segmentos <151>, <153>, <157>, <158>, <165>, <168> y <170>. De este canal principal se desprenden derivaciones de segundo orden hacia el sur, en sentido de la máxima pendiente: la prolongación de <9> al sur de TC7, <152>, <15>, <16>, <17>, <18>, <159>, <29>, <166>, <30>, <31>, <169/59> y <172>; y otras de tercer orden: <7>, <5>, <6>, <13> y <14>. Estos canales proveían de riego a conjuntos de parcelas con pared de piedra en la barranca del arroyo (A), entre los canales secundarios <159> y <29> (B) y al oeste del canal secundario <59> (C), y a otras parcelas no delimitadas con muros de piedra, sino por el mismo trazado de los canales.

La Red de Riego XV (Figura 4) está integrada por el largo canal <445> que se prolonga por la barranca de la terraza aluvial hasta superar el núcleo residencial TC32. Allí tuerce hacia el oeste circulando adosado a los muros externos de TC32, atraviesa la estrecha terraza aluvial en este punto, y retoma su curso al sur al alcanzar la ladera oeste de la quebrada. Más al sur podría continuar en el tramo <397> y más allá en el corto segmento <266>. De este canal principal se desprenden los canales secundarios <831>, <832>, <1279>, <442>, <429>, <428>, <427> y <399>. Mediante esta red de riego se proveía agua a las parcelas con pared de piedra que se ubican al este y sur de TC32 (A), y a aquellas construidas en la ladera oeste entre los canales secundarios <831> y <427> (B); y al sur de <389> (C).

Cada uno de los dos casos descritos ilustra una forma particular de conducir el agua, lo cual dio lugar a dos diseños de red de riego. Las redes de riego que se ubican al este del arroyo poseen un diseño centrífugo donde el agua tiende a alejarse del acuífero. Las que se hallan al oeste, en cambio, poseen un diseño centrípeto, puesto que el agua tiende a regresar al arroyo. Aunque estas diferencias son de importancia en cuanto a los límites físicos de expansión de las redes de riego, es relevante para este trabajo destacar una serie de similitudes entre los dos diseños que bien podrían indicar que se trata de la adaptación de un mismo diseño a la desigual topografía de la quebrada. En ambos casos se trata de un canal principal que parte desde el arroyo, desciende por la barranca y atraviesa la terraza aluvial; en las re-

² A lo largo de los últimos 3 km el agua circula de forma subterránea.

³ En otro trabajo (Quesada 2001) describí en detalle cada una de las 19 redes de riego.

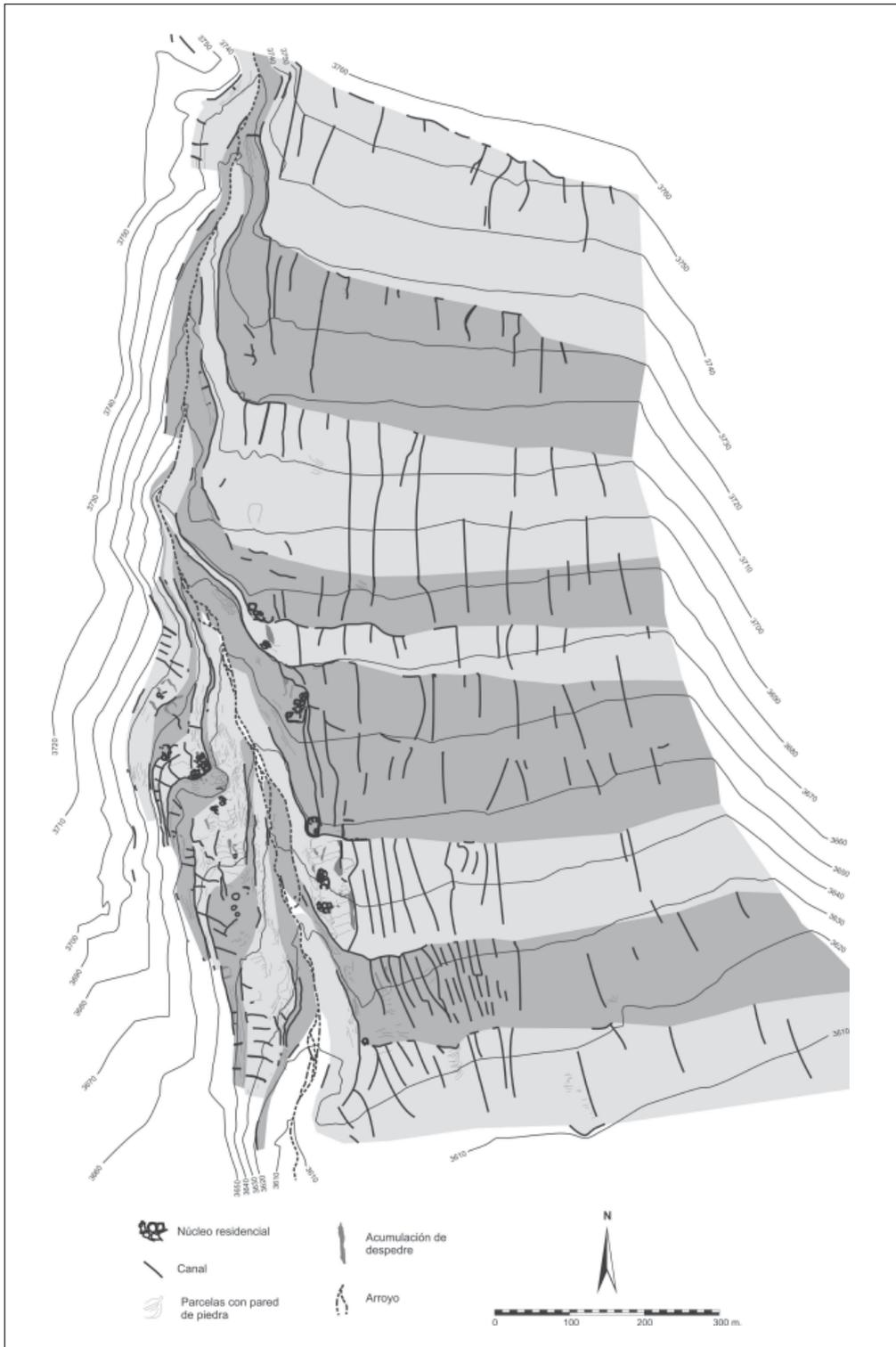


Figura 2. Cartografía de Tebenquiche Chico. Se indican con diferentes tonalidades los perímetros hidráulicos de las redes de riego relevadas.

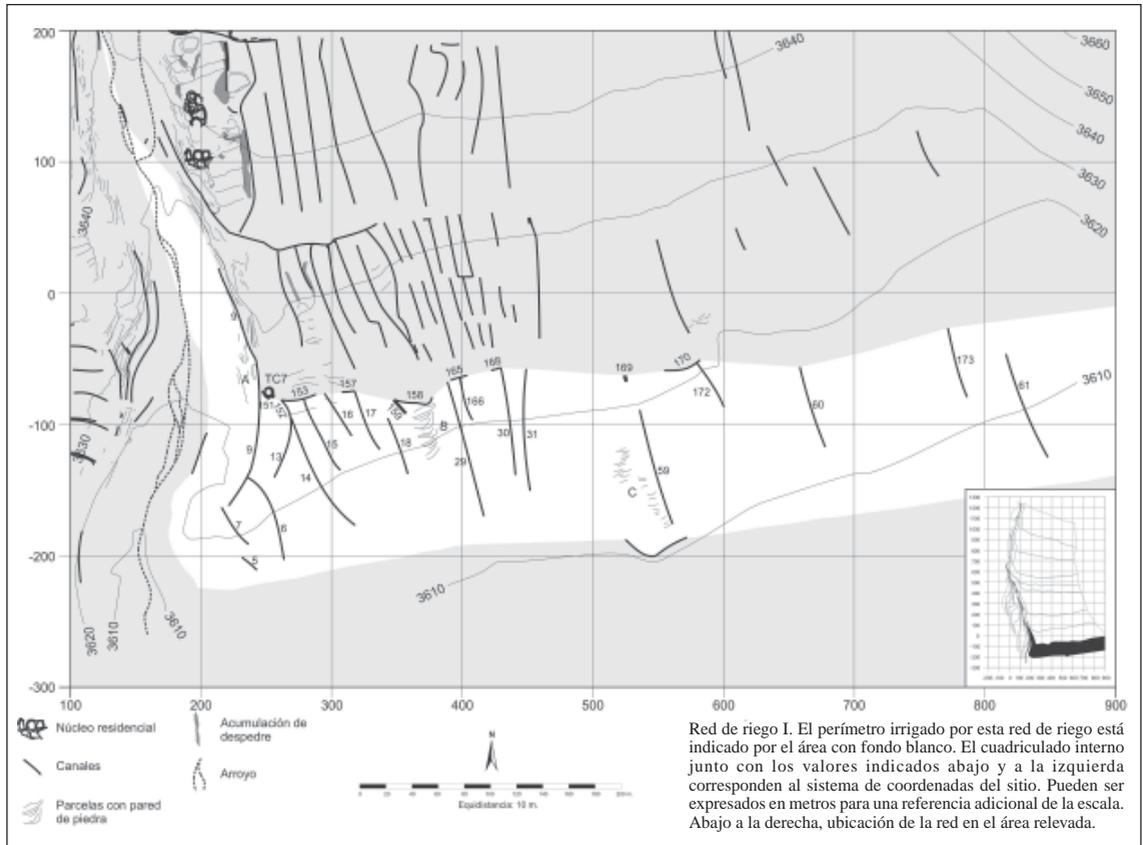


Figura 3. Red de Riego I.

des de riego ubicadas al oeste del arroyo el canal principal continúa por la ladera, que por ese lado delimita la quebrada. A lo largo de su recorrido se desprenden de él derivaciones secundarias y terciarias encargadas de conducir el agua a las parcelas de cultivo.

Cronología de construcción y uso de las redes de riego de Tebenquiche Chico

La posibilidad de datar estructuras de cultivo a través de mediciones cronométricas está mediada por el hallazgo fortuito de muestras que puedan ser analizadas de esa manera que, como se sabe, es poco probable. No he obtenido en Tebenquiche Chico material con suficiente contenido orgánico como para realizar una medición directa. No obstante, existen varios indicadores que, tomados en conjunto, me permiten ubicar cronológicamente las redes de riego. Se han realizado excavaciones en tres de los núcleos residenciales de Tebenquiche Chico: TC1, TC2 y TC27. De ellos es de particular importancia TC1, puesto que ha permitido

construir una secuencia cronológica aplicable al asentamiento y quizás extensible a las otras quebradas de la cuenca del salar de Antofalla. En TC1 se han excavado dos recintos de habitación empleando una técnica estratigráfica que ha permitido lograr una buena resolución (Haber 1999; D'Amore 2002). De sus depósitos se han obtenido 14 fechados radiocarbónicos que, luego de su calibración y corrección, han posibilitado la construcción de una secuencia de períodos de ocupación y desocupación del núcleo residencial. Haber (1999) ha resumido tal secuencia en cinco períodos. Se inicia en un Período 0 anterior a la primera ocupación de TC1. Entre los siglos IV y VI se produce la primera ocupación del compuesto residencial (involucrando su construcción) dando lugar al comienzo del Período 1 que se prolonga entre 500 y 900 años hasta finalizar entre los siglos XI y XIII, momento en que TC1 es desocupado. Este lapso de desocupación (Período 2) termina cuando tiene lugar la reocupación del Período Colonial Temprano (Hispano-indígena) que constituye el Período 3 de muy corta duración

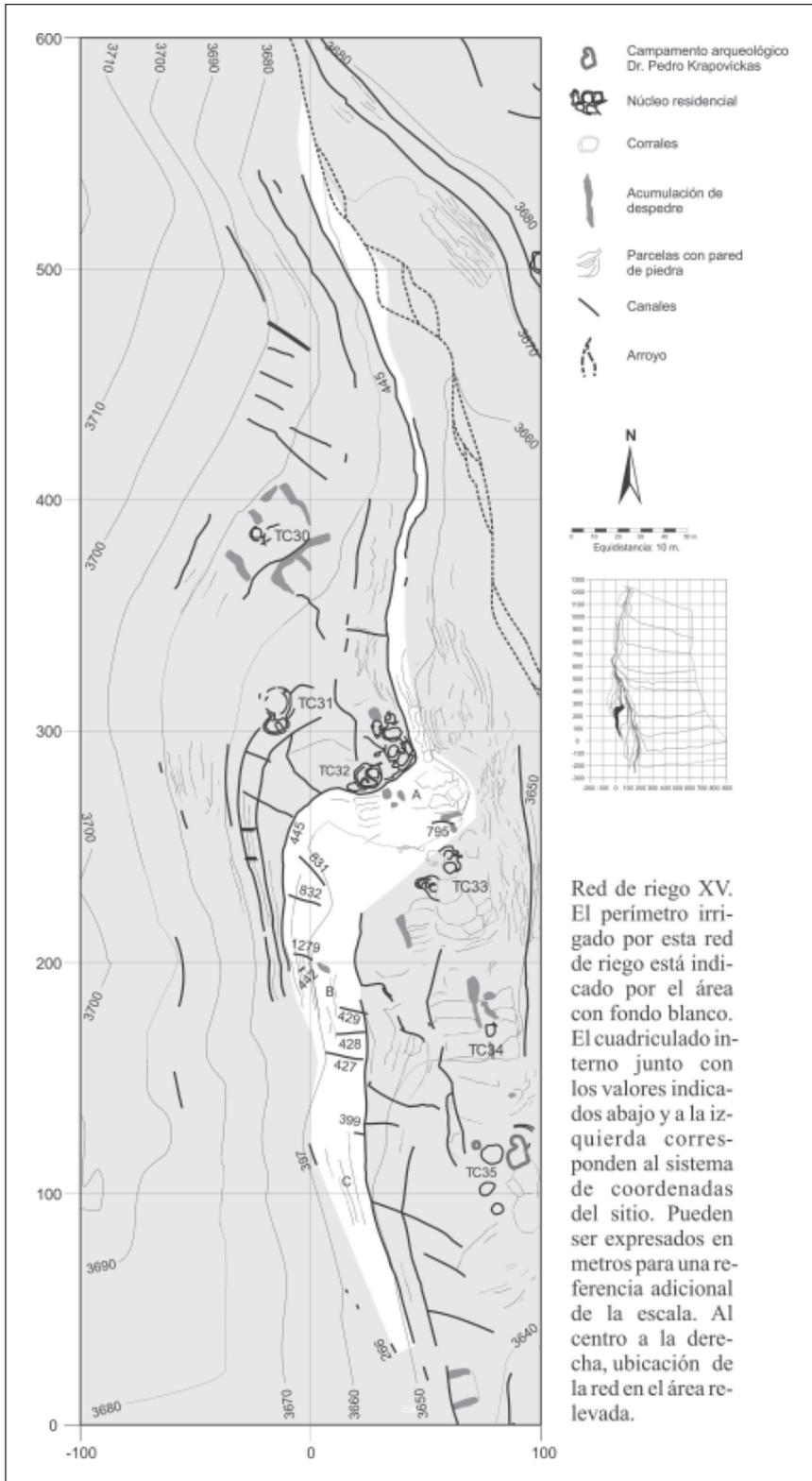


Figura 4. Red de Riego XV.

(quizás no mayor a 150 años). Finalmente, el Período 4 representa una nueva desocupación hasta que fue excavado. Se han definido, entonces, dos momentos de ocupación: Período 1 y Período 3. El primero de ellos es relativamente coincidente con el Período Agroalfarero Temprano y el Período Agroalfarero Medio/Integración Regional, lo que lo hace coincidente, también con el Temprano de Albeck (1993) y la etapa formativa en la Puna de Atacama (Olivera 1988, 1991). El Período Agroalfarero Tardío/Desarrollos Regionales no está representado en la cerámica de Tebenquiche Chico, y la ocupación incaica está evidenciada sólo por unos pocos fragmentos de alfarería hallados en superficie. Esto apoya la secuencia elaborada por Haber, puesto que la cerámica recuperada en las excavaciones corresponde, según su asignación cronológica en otras regiones, sólo a los dos períodos representados por las dataciones radiocarbónicas.

La cerámica relacionada estratigráficamente con las muestras analizadas cronométricamente ha permitido delinear un marco cronológico aún más fino, útil al menos a escala local. Se ha clasificado según criterios tecnológicos la totalidad de los fragmentos recuperados de la excavación de ambos recintos de TC1 (Granizo 2001), y se han hallado categorías que se vinculan sólo a un evento estratigráfico fechado, por lo cual son diagnósticas de ese momento en particular dentro de la secuencia de TC1 (Haber 1999). La comparación de estas categorías diagnósticas con la cerámica recolectada en la superficie de los demás núcleos residenciales ha dado lugar a la formulación de hipótesis cronológicas para todo el asentamiento. Puede decirse, en términos generales, que todos los núcleos residenciales fueron ocupados y quizá construidos durante el Período 1, aunque la construcción pudo haber sido anterior. De igual modo todos fueron desocupados durante el Período 2 y, finalmente, todos, excepto uno, fueron reocupados durante el Período 3. Este esquema, brinda un marco temporal dentro del cual asignar cronología a las redes de riego. Lo más probable es que estas hayan sido construidas durante los períodos 1 o 3, puesto que son los lapsos temporales en que Tebenquiche Chico estuvo ocupado. Ya hemos dicho que parece que todos los núcleos residenciales fueron construidos en el Período 1 (o antes) y, como mostraré, hay una relación espacial entre ellos y las redes de riego. Tal relación podría constituir, además, una relación fun-

cional, puesto que los núcleos residenciales serían el lugar de residencia de las unidades sociales que habrían construido y/o gestionado las correspondientes redes de riego. De modo que se establece una relación de dependencia mutua entre la casa, el grupo social que constituye la unidad de producción y los espacios de producción. Si fuera esta la situación, entonces las redes de riego debieron haber sido construidas simultáneamente con los núcleos residenciales.

Podría objetarse lo anterior aduciendo que los lugares de residencia durante el Período 3 fueron los mismos que durante el Período 1. Pero existen diferencias en las características de ambas ocupaciones. La ocupación del Período 1 ha sido caracterizada como permanente o casi permanente y continua, puesto que no hay evidencias de hiatos estratigráficos ni cronológicos (Haber 1999; D'Amore 2002). El Período 3, en cambio, se ha caracterizado como una ocupación temporal, posiblemente estacional, vinculada, quizás, a la explotación de recursos específicos como por ejemplo, la lana de vicuña (Haber 1999; Lema 2004). El hecho de que en este período se hayan ocupado antiguos recintos en lugar de construirse nuevos apoyaría esta interpretación. La circunstancia del último abandono de TC1 es también compatible con la idea de una ocupación temporal, puesto que no parece haber sido un abandono previsto como definitivo. Uno de los recintos fue dejado con un equipo mínimo de vasijas y otros implementos indicando que se preveía regresar (Haber 1999; Granizo 2001; Lema 2004). La cerámica del Período 1 da cuenta de un amplio repertorio de formas y características de pasta, lo que indicaría, a su vez, una mayor variedad de actividades en las cuales intervino. Se destaca, en particular, la existencia de vasijas destinadas al almacenamiento. Este tipo de vasija no fue empleado durante el Período 3. El conjunto alfarero de este período es muy sencillo en cuanto a la variedad de formas y pastas de cerámica, y, por tanto, la variedad de actividades en las que intervino (Granizo 2001). La enorme cantidad de fuerza de trabajo invertida en la construcción de las redes de riego parece corresponderse más con una ocupación permanente que con una de carácter temporal, por lo que resulta más coherente vincularla con el Período 1. Por otro lado, la producción y el almacenamiento corresponden a dos momentos secuenciales de los procesos de reproducción del grupo social. Hay evidencia de almacenamien-

to para el Período 1, pero no para el Período 3. Las herramientas que, a juzgar por su distribución espacial, estuvieron vinculadas con la construcción y explotación de las parcelas de cultivo están presentes desde el momento de la construcción de TC1, y probablemente intervinieron en ella. Esto indica que la construcción de las redes de riego pudo realizarse desde el comienzo del Período 1. Estos argumentos, tomados en conjunto, señalan al Período 1 como el lapso en el cual se construyeron las redes de riego de Tebenquiche Chico. Pero podemos darle un poco más de sustento a esta hipótesis. La cerámica recuperada en las estructuras hidráulicas puede informarnos acerca de su historia de uso. El método consiste en asignar a las estructuras las fechas de las cerámicas obtenidas mediante dataciones absolutas en otros contextos. La secuencia cerámica de TC1 es apropiada para tal fin. Realizamos recolecciones de la cerámica de superficie en estructuras pertenecientes a varias redes de riego. Las cerámicas recuperadas se muestran en el Cuadro 1 donde, además, se consigna su equivalencia con las cerámicas definidas previamente en otras regiones del Noroeste Argentino, el período al que corresponden dentro de la secuencia de TC1 y el rango temporal de cada categoría cerámica, según fue datada mediante análisis de C¹⁴ en los depósitos de TC1. De los 189 fragmentos recuperados sólo cuatro correspondían a las cerámicas 1 (Caspinchango ordinario) y 13, ambas del Período 3. Hay pocas dudas, entonces, de que la construcción y uso más intenso, y quizás sostenido, de las redes de riego fue a lo largo del Período 1, aunque es posible que fueran reutilizadas en parte durante el Período 3, como propone Lema (2004).

Las escalas espaciales y temporales de la agricultura en Tebenquiche Chico

Las redes de riego de Tebenquiche Chico no se conectan entre sí, no poseen elementos compartidos con otras redes de riego. Por ello son funcionalmente independientes, es decir, que podrían haber funcionado con el mismo nivel de desempeño en ausencia de las otras redes de riego. Estas son las primeras características a destacar: la segmentación del espacio agrícola por medio del riego y la independencia funcional de cada red.

Lo anterior también nos informa acerca del posible modo de expansión del paisaje agrícola. Ya

Cerámica	Nombre común	Período	Rango temporal
1	Caspinchango	3	
2		1	250-600/800-1350
3		1	450-1200
4		1	250-1350
8		1	250-1350
10		1	250-600
11		1	750-1000
13		3	
14		1	
15		1	950-1200
16		1	250-600
19	Vaquerías/Las Cuevas Tricolor	1	
21		1	250-1200
22		1	
24		1	450-1200
26		1	350-850/1000-1250
27		1	
31		1	750-1000
32		1	250-750/900-1350
34	Hualfin Gris Liso	1	450-1200
36		1	450-1250
37		1	450-1200
39	San Pedro Negro Pulido	1	250-1350
40		1	450-1050
43		1	
46		1	450-1000
47	Ciénaga Gris Inciso	1	450-650
49	Hualfin Pintado Interior negro	1	

Cuadro 1. Categorías cerámicas recuperadas en las redes de riego de Tebenquiche.

dije que el complejo hidráulico de Tebenquiche Chico no conforma una unidad tecnológica, sino que resulta de la agregación de redes de riego. La agregación de redes de riego es uno de los procesos de crecimiento del espacio agrícola (Figura 5a), pero, además, encontramos que los canales principales de cada red de riego muy rara vez recorren una gran longitud sin que de ellos se desprenda un canal secundario.⁴ Es más, con excepción de sólo una red de riego ninguna alcanza la

⁴ De acuerdo al relevamiento, las derivaciones secundarias se desprenden del canal principal a distancias promedio de 48 m. Sin embargo, es poco probable que la cartografía de Tebenquiche Chico dé cuenta de todos los canales secundarios, de modo que la distancia entre ellos debe ser menor.

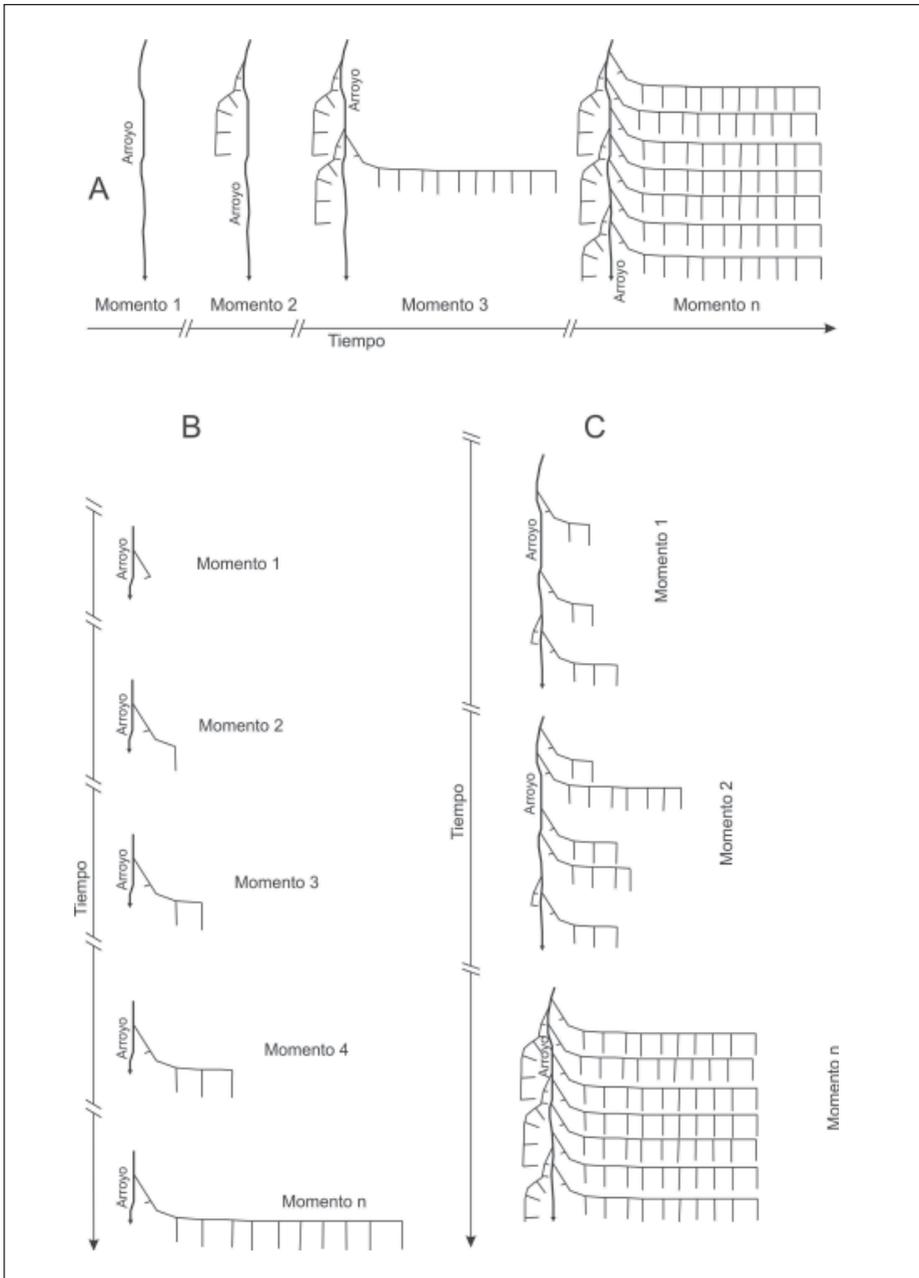


Figura 5. Esquema hipotético de los procesos de crecimiento de las redes de riego de Tebenquiche Chico: **a)** agregación de redes de riego; **b)** extensión de la red de riego; y **c)** combinación de los procesos de agregación y extensión de las redes de riego.

terracea aluvial sin irrigar campos aterrizados en la barranca del arroyo. Podemos imaginar la forma en que las redes de riego se expandieron por medio de una corta prolongación del canal principal y la construcción de una derivación de segundo orden (Figura 5b). Entonces, la expansión de los espacios agrícolas de Tebenquiche Chico parece haber procedido mediante dos procesos de

crecimiento: agregación de redes y extensión de cada red. El más bajo nivel de agregación era la construcción de las pequeñas unidades funcionales a corto plazo, cuya acumulación habría dado origen y forma a las redes de riego, esto es la extensión de cada red. Luego, la agregación de las redes de riego a lo largo de la quebrada habría resultado en la constitución del paisaje agrícola

de Tebenquiche Chico (Figura 5c). Ambos procesos se presentan en orden lógico mas no necesariamente cronológico, y con seguridad nuevas redes eran agregadas al tiempo que las existentes se ampliaban. Lo importante de esta forma de expansión del espacio cultivado es que permite incrementar la cantidad de tierra incorporada al paisaje agrícola manteniendo en niveles muy bajos la cantidad de fuerza de trabajo invertida en cada evento constructivo. Por otro lado, encuentra sentido en un contexto donde el trabajo invertido debe redituarse a corto plazo.

Hay, además, algunos elementos que nos proporcionan pistas para reconstruir la estructura espacio-temporal del ciclo agrícola. La fuerza de trabajo no fue invertida de manera homogénea en el espacio de la quebrada, y tal diferencia resulta sensible. En las cercanías de las casas se invirtió más trabajo en la construcción y preparación de las parcelas (Figura 6). Allí se agrupan parcelas aterrizadas, contenidas con muros de piedra y bien niveladas. Las acumulaciones que resultan del despedre de los campos se vinculan espacialmente a estas parcelas y a las casas y disminuyen o están ausentes a medida que nos alejamos de ellas. Las palas líticas o sus fragmentos son notablemente más abundantes dentro de las parcelas con pared de piedra adyacentes a las casas, y mucho menos en las parcelas sin pared retiradas de las casas.⁵ Estos elementos pueden ser interpretados como evidencias de diferentes intensidades de uso de las distintas categorías de parcelas. La acumulación de trabajo en sólo un sector del espacio de cada red de riego pudo resultar ya de una sumatoria de eventos de trabajo, ya de una fuerte inversión inicial con la expectativa de utilizarlo con mayor frecuencia. Como fuera, es posible plantear que el ciclo agrícola en Tebenquiche Chico involucró el cultivo intensivo, a modo de huerta,

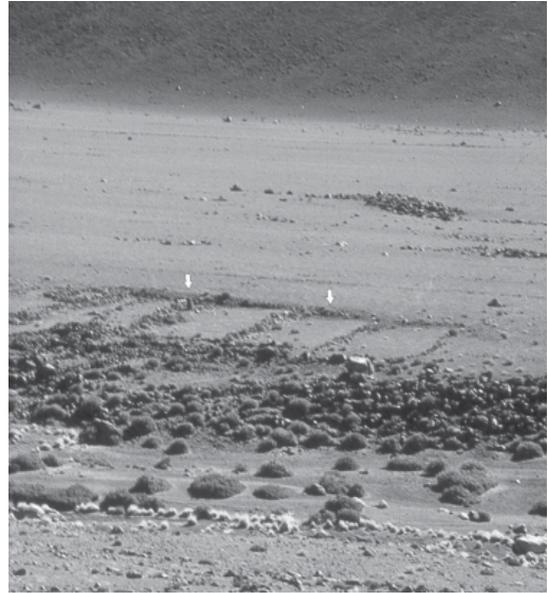


Figura 6. Parcelas con pared de piedra próximas al núcleo residencial TC1. Las flechas indican una prolongada acumulación de despedre adyacente a las parcelas. Detrás del despedre se extienden las parcelas sin pared.

de las parcelas próximas al núcleo residencial, y el cultivo extensivo o más esporádico, bajo barbecho sectorial, de otras pequeñas parcelas sin pared de piedra dispersas en distintos sectores de una misma red de riego, y en otras redes de riego.

Las escalas sociales de la producción agrícola en Tebenquiche Chico

Las características de las redes de riego que enumeré hasta aquí parecen señalar que la construcción, uso y gestión de los espacios agrícolas de Tebenquiche Chico no requirió necesariamente una unidad social de escala mayor a la doméstica. La ampliación de los perímetros hidráulicos en forma de crecimiento modular implica que cada red de riego se expandió mediante episódicos eventos constructivos de baja escala de movilización de fuerza de trabajo. No existe ningún dispositivo hidráulico o espacio de cultivo que por sus dimensiones haya requerido de unidades sociales mayores a la unidad doméstica. Lo mismo podría decirse con respecto al uso de los espacios de cultivo. El establecimiento de un régimen de barbecho sectorial para gran parte del espacio irrigado implica que sólo una parte de la superficie total era puesta en producción en un momento dado. La escala espacio-temporal de estas prácti-

⁵ Gastaldi (2002) estudió los patrones de depositación de los fragmentos de hojas de pala líticas y encontró que la composición del conjunto recuperado de los campos correspondía a lo esperado en un contexto de uso. No sucede lo mismo en el interior de las casas, donde, al parecer, ingresaba una mayor proporción de pedúnculos (sección de la hoja que va atada al mango) que de limbos (sección de la hoja que contacta con el suelo al momento de ser usada). El autor interpreta que esto se debe a que al romperse la hoja de la pala el/la campesino/a ingresaba a la casa con el pedúnculo aún atado al mango, allí realizaba el reemplazo y depositaba en diferentes contextos (intersticios de las piedras de los muros, pozos, etc.) el fragmento reemplazado.

cas no habría superado así las posibilidades del grupo doméstico ni su capacidad de gestión o control. Esto último es, además, destacado en el hecho de que la discontinuidad tecnológica entre las redes de riego conformó un espacio de producción descentralizado. No existe un elemento común sobre el cual ejercer un control sobre el complejo hidráulico de Tebenquiche Chico. Se trataría entonces de un nivel de control que no habría excedido las capacidades de las unidades domésticas individuales. El carácter doméstico de las redes de riego fue, además, enfatizado mediante la asociación espacial de los canales principales de las redes de riego y las casas. Como ya lo había señalado Haber (1999), en el sector de mayor densidad arquitectónica, con una sola excepción, cada casa se vincula a una red de riego y no hay red de riego que no se asocie a una casa (Figura 7).

El establecimiento de una relación material, visible y duradera entre las casas y los tramos inicia-



Figura 7. Canales principales de las redes de riego 4 (derecha) y 5 (izquierda) indicados con flechas blancas, dirigiéndose a los núcleos residenciales TC29 y TC28, respectivamente. La posición de los núcleos residenciales está indicada con flechas negras.

les de los canales principales, la línea de rigidez, no debe haber sido casual. Es allí donde se define la independencia funcional de cada red de riego, puesto que es la posibilidad de captar agua independientemente lo que les brinda ese carácter. En términos estrictos, el tramo inicial de los canales principales es la toma de agua, cuya construcción, por cierto, no parece haber implicado una gran inversión de trabajo. Las tomas de agua se ubican justo en aquello que necesariamente fue compartido por todos los regantes de Tebenquiche Chico: el arroyo. Uno podría pensar, incluso, que aquella independencia funcional que propongo para las redes de riego es, a la postre, ficticia, puesto que el arroyo pudo haber funcionado como canal principal estableciendo una única línea de rigidez. Desde ningún punto esto puede ser correcto. Que el arroyo haya podido actuar como canal principal no significa que lo fue y su significado social e histórico es diferente. En un terreno con pendiente en todas direcciones, como es el caso de la quebrada de Tebenquiche Chico, cualquier dirección pudo haber actuado como un canal. Lo que distingue un canal de una línea de escorrentía natural no son la pendiente ni la existencia de una depresión que canaliza el agua. Lo realmente definitorio es que un canal implica una inversión de fuerza de trabajo que se realiza a través de procesos de trabajo, en los cuales las personas establecen vínculos sociales duraderos con otras personas y con los canales mismos y, además, permiten establecer una espacialidad culturalmente pautaada. Pero el hecho de que todos los usuarios comparten el mismo acuífero nos lleva a otro tema de discusión por el siguiente motivo: el caudal del arroyo es ciertamente modesto. Nuestras mediciones dieron como resultado un transporte de 26.30 lt/seg. El significado de este valor no es a primera vista aparente, pero basta decir que difícilmente pudo haber alcanzado a abastecer más de dos tomas de agua abiertas simultáneamente. Tal situación señala que el uso del agua debió de alguna manera estar socialmente regulado y, por lo tanto, que el acceso al agua estaba mediado por algún sistema de reparto. Una consecuencia importante de este hecho es que la independencia funcional de las redes de riego no garantiza un acceso irrestricto al agua y la apertura de las bocatomas debió dar lugar a más de un conflicto. El acceso al agua debió ser, por lo tanto, constantemente negociado. Para el caso, las mejores condiciones de acceso al agua las poseían quienes construyeron su red de riego en la posi-

ción más elevada y tal ventaja decrece a medida que se desciende por la quebrada. No conozco cómo se resolvía este tipo de conflictos en Tebenquiche Chico, pero no es necesario postular la existencia de una autoridad para tal fin. Las soluciones sociales a este problema se esparcen en un continuo que va desde el establecimiento de autoridades despóticas hasta golpes de puño a la orilla del canal.

Pero hay aún otro aspecto del problema, y se refiere a las posibilidades que presenta el complejo hidráulico de Tebenquiche Chico para mantener un control efectivo del acceso al agua. Señalo este problema, porque no hay un elemento común sobre el cual ejercer tal control. El control de una toma de agua, o de cualquier otro nodo de las redes de riego, sólo permite controlar una pequeña parte de la extensión total de la superficie irrigada. Resulta interesante relacionar esto con los procesos de crecimiento del espacio irrigado. Nótese que cada pequeño módulo agregado en cada red de riego dependió necesariamente para su funcionamiento de agregados anteriores, lo que no sucede en el proceso de agregación de redes. Las redes de riego fueron construidas de un modo que benefició en un comienzo y en cada agregado posterior un control descentralizado e independiente de cada una de ellas.

Lo anterior muestra que es probable que en Tebenquiche Chico no haya sido sólo la apropiación del agua a nivel doméstico lo que haya motivado la generación de tal diseño de red de riego. Ya he dicho que el diseño de las redes de riego de Tebenquiche Chico no asegura a las unidades domésticas un acceso irrestricto al agua, pero asegura que tal acceso no esté mediado por un dispositivo técnico no controlado por ellas. Una situación equivalente puede señalarse con respecto a la fuerza de trabajo, al menos en la construcción y mantenimiento de las redes de riego. No existe ningún componente cuya escala haya requerido necesariamente de la conformación de formas de trabajo colectivo.⁶ Entonces, lo que es visible arqueológicamente es un largo y continuo proceso de autoapropiación y control, por parte

de las unidades domésticas, de la fuerza de trabajo inmovilizada en la construcción y el mantenimiento de los medios de producción.

En Tebenquiche Chico, entonces, podemos contar alrededor de 300 ha de superficie irrigada, unos 10 km de canales principales y muchos más de derivaciones de segundo y tercer orden, pero la forma en que estas redes de riego fueron diseñadas no da cuenta de la existencia de un control centralizado. Menos aún, de uno que pudiera ser considerado un señorío. En realidad lo que Tebenquiche Chico muestra es un extenso paisaje agrario resultante del trabajo campesino. Pero también la forma en que esos campesinos creían que debía realizarse el trabajo agrícola, sus tiempos, sus espacios, cómo debía repartirse el agua, y también cómo no debía hacerse. Todo ello fue fijado en estructuras materiales y funcionales, y de ese modo lograron reproducir sus cosechas bajo las mismas relaciones de producción año tras año a lo largo de un milenio. Pero no es mediante la observación del resultado final de un largo proceso histórico que podemos evaluar las escalas de las unidades sociales involucradas, sino por medio de la reconstrucción de los procesos de trabajo, que son los ámbitos de interacción social donde en buena medida se establecen y legitiman las relaciones de producción. Es allí donde el estudio del diseño de las redes de riego alcanza su máxima utilidad y nos muestra, por un lado, la necesidad de revisar nuestros supuestos y, por otro, de qué manera aquellos campesinos, sin someterse a un puñado de poderosos señores, supieron hacer del desierto, su oasis.

Agradecimientos He discutido varios aspectos de este artículo con Alejandro Haber, Carolina Lema, Gabriela Granizo, Enrique Moreno, Marcos Gastaldi, Leandro D'Amore y Daniel Delfino. Sus comentarios me resultaron muy valiosos. Muchas personas participaron de los trabajos de campo de relevamiento de las redes de riego de Tebenquiche Chico y dejaron su parte en la interpretación de los diseños de las redes de riego: Leandro D'Amore, Gabriela Granizo, Marcos Gastaldi y Ulises Coria. Quiero agradecer particularmente a Miguel Ramos, de la Comunidad Indígena de Antofalla, con quien trabajé en una de las campañas. Su mirada campesina me ayudó enormemente a comprender el paisaje agrícola de Tebenquiche Chico. Este artículo también se vio beneficiado por los comentarios de los asistentes

⁶ Pongo el énfasis en la no necesidad de formas de trabajo corporativo. De ninguna manera pretendo, ni podría sostener, que efectivamente no hubo en Tebenquiche Chico esas formas de trabajo.

al simposio de Teoría y Método en el Estudio Arqueológico de la Desigualdad Social del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina coordinado por Axel Nielsen y Verónica Seldes, y los

evaluadores anónimos de *Estudios Atacameños*. A todos muchas gracias. La responsabilidad por los errores que este trabajo puede contener es mía.

REFERENCIAS CITADAS

- ALBECK, M. E., 1993. Contribución al estudio de los sistemas agrícolas prehispánicos de Casabindo (Puna de Jujuy). Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata, La Plata.
- ALBECK, M. E. y C. SCATTOLIN, 1984. Análisis preliminar de los asentamientos prehispánicos de Laguna Blanca (Catamarca) mediante el uso de fotografía aérea. *Revista del Museo de La Plata* (N. S.) VIII: 279-302.
- ALVAREZ, S., 2001. Uso del espacio para la producción agrícola y vida rural de grupos de filiación aguada en la quebrada de El Tala. Tesis de Licenciatura. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca.
- BARCELO, M., 1996a. Saber lo que es un espacio hidráulico y lo que no es o al-Andalus y los feudales. En *El agua que no duerme. Fundamentos de la arqueología hidráulica andalusí*, M. Barceló, H. Kirchner y C. Navarro (Eds.), pp. 75-88. Sierra Nevada 95/El legado andalusí, Granada.
- 1996b. El diseño de los espacios irrigados en al-Andalus: Un enunciado de principios generales. En *El agua que no duerme. Fundamentos de la arqueología hidráulica andalusí*, M. Barceló, H. Kirchner y C. Navarro (Eds.), pp. 49-71. Sierra Nevada 95/El legado andalusí, Granada.
- D'AMORE, L., 2002. Secuencia de estratigrafía arqueológica y prácticas sociales. Historia de una unidad doméstica del oasis de Tebenquiche Chico. Tesis de Licenciatura. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca.
- DELFINO, D., 1999. Prospecciones en los 90: Nuevas evidencias para repensar la arqueología de Laguna Blanca (Depto. Belén. Catamarca). *Revista de Ciencia y Técnica* 7: 55-71.
- ERICKSON, C., 1993. The social organization of prehispanic raised field agriculture in the Lake Titicaca Basin. *Research in Economic Anthropology*, Suppl. 7: 369-426.
- GASTALDI, M. R., 2002. Tecnología y sociedad: Biografía e historia social de las palas del oasis de Tebenquiche Chico. Tesis de Licenciatura. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca.
- GELLES, P., 1986. Sociedades hidráulicas en los Andes: Algunas perspectivas desde Huarochirí. *Allpanchis Phuturinka* 27: 99-147.
- GLEASON, K., 1994. *To bound and to cultivate: An introduction to the archaeology of garden and field*, N. Miller y K. Gleason (Eds.), pp. 1-24. University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- GRANIZO, M. G., 2001. La cerámica en Tebenquiche: Una propuesta de interpretación categorial. Tesis de Licenciatura. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca.
- HABER, A., 1999. Una arqueología de los oasis puneños. Domesticidad, interacción e identidad en Antofalla, primer y segundo milenios DC. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- JANUSEK, J. y A. KOLATA, 2004. Top-down or bottom-up: Rural settlement and raised field agriculture in the Lake Titicaca Basin, Bolivia. *Journal of Anthropological Archaeology* 23 (4): 404-430.
- KOLATA, A., 1991. The technology and organization of agricultural production in the Tiwanaku State. *Latin American Antiquity* 2: 99-125.
- KORSTANJE, M. A., 1996. Sobre el uso del espacio durante el Formativo en el Valle del Bolsón, Belén, Catamarca. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza)* XXV (1/4): 99-121.
- KRAPOVICKAS, P., 1955. *El yacimiento de Tebenquiche (Puna de Atacama)*. Publicaciones del Instituto de Arqueología III. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- 1984. La economía prehistórica de la puna. *Runa. Archivo para las Ciencias del Hombre* XIV: 107-121.
- LEMA, C., 2004. Tebenquiche Chico en los siglos XVI y XVII. Tesis de Licenciatura. Escuela de Antropología, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- MARTINEZ, G., 1989. *Espacio y pensamiento. I Andes Meridionales*. Hisbol, La Paz.

- MAYER, E., 1989. La organización de las zonas de producción. En *Cooperación y conflicto en la comunidad andina. Zonas de producción y organización social*, E. Mayer y M. de la Cadena (Eds.), pp. 20-29. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- MEILLASSOUX, C., 1984. *Mujeres, graneros y capitales*. Siglo XXI Editores, México D. F.
- MITCHELL, W., 1985. La agricultura de riego en la sierra central de los Andes: Implicaciones para el desarrollo del Estado. En *Runakunap kawsayninkupaq rurasqankunaqa. La tecnología en el mundo andino. Tomo I: Subsistencia y mensuración*, H. Lechtman y A. M. Soldi (Eds.), pp. 135-167. Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- MOSELEY, M., 1983. The good old days were better: Agrarian collapse and tectonics. *American Anthropologist* 85: 773-799.
- OLIVERA, D., 1988. La opción productiva: Apuntes para el análisis de sistemas adaptativos de tipo formativo del Noroeste Argentino. *Precirculados de las ponencias científicas presentadas a los simposios del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 83-101. Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- 1991. Tecnología y estrategias de adaptación en el Formativo (Agroalfarero Temprano) de la Puna Meridional argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (Provincia de Catamarca, Argentina). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- 2000. Que diez mil años no es nada... En *Puna e historia. Antofagasta de la Sierra, Catamarca*, S. García, D. Rolandi y D. Olivera (Eds.), pp. 13-52. AINA y Ediciones del Tridente, Buenos Aires.
- ORTLOFF, C. R. y A. KOLATA, 1993. Climate and collapse: Agroecological perspectives on the decline of the Tiwanaku State. *Journal of Archaeological Science* 20 (2): 195-221.
- PAERREGAARD, K., 1994. Why fight over water? Power, conflict, and irrigation in an Andean village. En *Irrigation at high altitudes: The social organization of water control systems in the Andes*, W. Mitchell y D. Guillet (Eds.), pp. 189-202. Society for Latin American Anthropology Publication Series 12, J. Ehrenreich (Ed.).
- QUESADA, M. N., 2001. Tecnología agrícola y producción campesina en la Puna de Atacama. I milenio DC. Tesis de Licenciatura. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca.
- 2006. Paisajes agrarios en el área de Antofalla. Primer y segundo milenios DC. En *Aportes científicos desde humanidades* 6. Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca. En prensa.
- VICENT, J., 1991. El Neolítico. Transformaciones sociales y económicas. *Boletín de Antropología Americana* 24: 31-61.
- WILLIAMS, P. R., 1997. The role of disaster in the development of agriculture and the evolution of social complexity in the South-Central Andes. Tesis Doctoral. Graduate School of the University of Florida, University of Florida, Miami.