

La gestión comunitaria del agua en la cara norte de Sierra Nevada: Acción colectiva y saberes etnoecológicos en los sistemas de riego de origen andalusí

Water community management in the northern face of Sierra Nevada: Collective action and ethnoecological knowledge in the irrigation systems from the Al-andalus period



76

José Francisco Ruiz-Ruiz

Doctor en Antropología Social y Cultural. Investigador de la Universidad de Granada.

José María Martín Civantos

Profesor Titular de Arqueología. Universidad de Granada.

Resumen

En la cara norte de Sierra Nevada (Granada) existen sistemas de riego desde época medieval que, gracias a una gestión racional del agua del deshielo, han logrado sobrevivir hasta la actualidad. Las comunidades de regantes son las instituciones responsables del funcionamiento y conservación de estos sistemas de riego y su labor cotidiana descansa en dos pilares fundamentales: por una parte, la organización comunitaria para el aprovechamiento de un recurso escaso y, por otra, la posesión de conocimientos etnoecológicos vitales para comprender el medio natural serrano. Ambos aspectos constituyen un rico Patrimonio Inmaterial que debe ser reconocido y protegido, pues de él depende la conservación del paisaje cultural en su conjunto.

Palabras clave: Sistemas de riego. Comunidades de regantes. Acción colectiva. Agroecosistemas. Resiliencia. Sistemas socio-ecológicos.

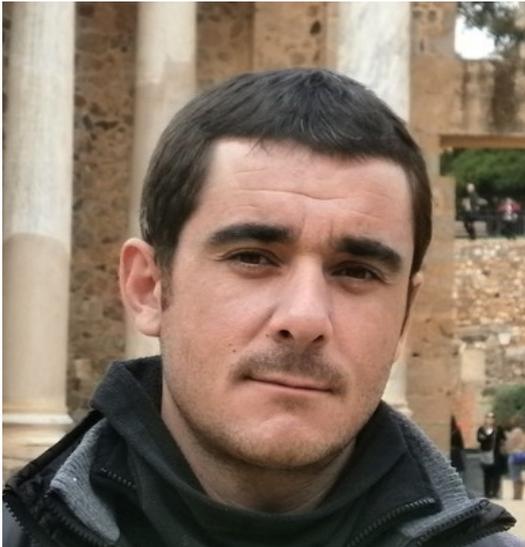
Abstract

Since the Middle Ages, on the northern face of Sierra Nevada (Granada) there are irrigation systems that have survived until nowadays thanks to the rational management of meltwater. Irrigators' communities are the responsible institutions for the operation and maintenance of these irrigation systems. Their work is based on two main pillars: on the one hand, the community organisation necessary for the exploitation of a limited resource, and, on the other hand, the possession of a particular ethnoecological knowledge key to understand the mountainous environment. Both aspects constitute a rich intangible heritage that must be recognised and protected as the basis of this cultural landscape's conservation.

Keywords: Irrigation systems. Irrigators' communities. Collective action. Agroecosystems. Resilience. Socio-Ecological Systems.

Agradecimientos

A las comunidades de regantes de Jérez del Marquesado, Alquife, Lanteira, Dólar, Huéneja, La Calahorra, Aldeire y Ferreira. A la Fundación Juanelo Turriano (Madrid) por haber financiado parte de mi investigación doctoral a través de su convocatoria anual de contratos de investigación para realización de tesis doctorales (2015-2017).



José Francisco Ruiz-Ruiz

Licenciado en Antropología Social y Cultural por la Universidad de Granada (2002-2004). Etnólogo Provincial (2006-2012) en el Departamento de Protección del Patrimonio Histórico de la Delegación de Cultura de Granada (Junta de Andalucía). Premio Nacional de Investigación Marqués de Lozoya (2012) por la investigación “Paisajes Agrarios en la Vega de Granada: antropología e historia de los regadíos del río Velillos”. Varias estancias en centros de investigación de México (IIA, 2005; INAH, 2011; IIECO, 2015). Antropólogo del proyecto europeo “Mediterranean Mountainous Landscapes” (FP7). Tesis doctoral en curso, comparando los sistemas de riego andalusíes de la Alpujarra granadina y los regadíos coloniales del Estado de Morelos (México), para lo que cuenta con la financiación de la Fundación Juanelo Turriano (España).

Contacto: franruizruiz@ugr.es



José María Martín Civantos

Profesor contratado doctor en el departamento de Historia Medieval en la Universidad de Granada. Actualmente coordina el proyecto europeo MEMOLA (Mediterranean Mountainous Landscapes: una aproximación histórica al patrimonio cultural basada en los agrosistemas tradicionales) y es director del proyecto “De Acci a Guadix: reinterpretando la historia de una ciudad patrimonial” sobre el patrimonio histórico de Guadix (Granada). Ha desarrollado su carrera académica principalmente en España e Italia, teniendo la oportunidad de trabajar en entornos de investigación interdisciplinaria lo que le ha permitido establecer fuertes vínculos con diferentes grupos científicos, ampliando los enfoques teóricos y metodológicos en el estudio de análisis de paisajes históricos, técnicas de construcción medievales en relación con la organización espacial y la aplicación de las nuevas tecnologías a la arqueología.

Contacto: civantos@ugr.es

1.- Introducción

Sierra Nevada es la cadena montañosa más alta de la Península Ibérica. Se ubica entre las provincias de Granada y Almería, siguiendo un eje paralelo a la línea de costa mediterránea. Cada año, fundamentalmente durante el invierno, la sierra recibe en forma de lluvia y nieve una cantidad media de agua estimada en unos 620 Hm³/año (Castillo, 1999). Gran parte de este recurso queda almacenado en estado sólido en una superficie de unos 550 Km² de sierra que quedan por encima de los 2.000 msnm. Con la llegada de la primavera comienza el deshielo y esta reserva hídrica inicia su lento descenso a través de los barrancos y arroyos que jalonan las laderas de Sierra Nevada.

Estas peculiares condiciones geográficas y climáticas dan lugar a un ciclo hídrico anual de cierta regularidad que afecta por igual a las vertientes norte y sur de la sierra, así como a los piedemontes y llanuras que circundan el macizo. En su descenso, el agua da sustento a una gran diversidad de ecosistemas, al tiempo que ofrece a las poblaciones asentadas en las laderas de la sierra una importante disponibilidad del recurso. Existen indicios evidentes de cómo el agua del deshielo ha sido empleada al menos desde la Edad Media para la creación de agroecosistemas a diferentes cotas, los cuales han sido decisivos en los patrones de asentamiento humano en la región (Martín, 2007; Trillo, 1994, 2009). Estos espacios agrícolas han sido creados a partir de sistemas de riego que, mediante mecanismos concretos para el control del agua, han permitido superar los límites biológicos que el ambiente serrano impone a la actividad agraria. Al mismo tiempo han provocado una transformación profunda del paisaje y del contexto ecológico de las laderas de la montaña.

Estos sistemas de riego se componen de una serie de elementos que permiten captar, almacenar y distribuir el agua natural para aplicarla al irrigado de las tierras de cultivo. En cada uno de ellos el agua es gestionada por los propios regantes como un recurso de uso común (Ostrom, 1990). Ellos son los responsables de su reparto y los únicos competentes para el uso de las infraestructuras de riego, siempre de acuerdo a normativas consuetudinarias que definen la forma de controlar cada sistema de riego. Los usuarios del agua de cada sistema forman parte de una misma organización, denominada comunidad de regantes, cuya labor resulta vital para la conservación de los regadíos de Sierra Nevada.



Figura 1. Limpieza de acequia madre de riego por los propios usuarios mediante técnicas manuales tradicionales. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

Desde el punto de vista organizacional, las comunidades de regantes son capaces de establecer mecanismos internos para la coordinación racional entre sus integrantes y para la regulación de la acción colectiva a largo plazo. Esta resulta vital para el desempeño de las tareas que tanto la gestión del agua como el mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas demandan. Por otra parte, las comunidades de regantes operan de acuerdo a determinados saberes y prácticas etnoecológicas (Toledo, 1992) que se han definido a partir del contacto directo y prolongado con el medio natural. Gracias a estos saberes los regantes son capaces de comprender e interpretar las condiciones ecológicas, climáticas e hidráulicas que les impone la montaña a lo largo del año, para a partir de ahí poner en práctica unas estrategias de aprovechamiento u otras. Pero además, los regantes han logrado desarrollar técnicas concretas que les permiten paliar determinados condicionantes e imprevistos ambientales como las sequías, que harían imposible el desarrollo de la actividad agraria. De esta manera los regantes dejan de ser un elemento pasivo de la relación socio-ecológica.

Más allá de la función agrícola, las prácticas cotidianas que las comunidades de regantes realizan para la gestión y aprovechamiento del agua natural prestan toda una serie de servicios ecosistémicos que tienen un efecto muy positivo en la conservación del medio natural y del paisaje serrano en su conjunto. El manejo del agua a través de las acequias tradicionales contribuye a la recarga de acuíferos, a la prevención de la erosión mediante el mantenimiento de la vegetación en ladera o a la conservación de la biodiversidad asociada a los canales artificiales. Estos servicios ecosistémicos adquieren mayor relevancia si son analizados en el actual contexto de cambio climático, que ya deja sentir sus efectos en Sierra Nevada.



Figura 2. Los sistemas de riego han hecho posible el modelado de las laderas de Sierra Nevada gracias a la gestión antrópica del agua y los suelos. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

Según los datos del Observatorio del Cambio Climático de Sierra Nevada, el análisis de la evolución del clima desde 1960 hasta 2010 indica que la precipitación ha disminuido significativamente en Sierra Nevada, especialmente en las zonas más altas y más occidentales, mientras que la temperatura también ha aumentado en estas zonas (Pérez-Luque *et al.*, 2015). Por otra parte, el comportamiento de la capa de nieve entre 2000 y 2014 muestra una reducción clara de su presencia y duración anual (Zamora *et al.*, 2015). Frente a estas tendencias la actividad de los regantes de la sierra tiene unos efectos positivos claros, consiguiendo retener el agua natural durante más tiempo en las partes altas de la sierra, bien mediante técnicas como el careo del agua del deshielo en cotas altas de la sierra, que será analizada más adelante, bien mediante la conservación de la red de acequias tradicionales que actúan como capilares que mantienen húmeda la ladera serrana. Los sistemas de riego, por tanto, no solo tienen una función agraria, sino que además son un eslabón ecosistémico fundamental en la construcción y evolución de la realidad ambiental y paisajística de Sierra Nevada. En este sentido, puede afirmarse que tanto el medio biofísico como el humano forman parte de un mismo proceso de coevolución (Norgaard, 1984), siendo imposible entender ambos elementos de forma inconexa.

El objetivo de este artículo es realizar un análisis en profundidad del funcionamiento de los sistemas de riego y las comunidades de regantes ubicadas en la cara norte de Sierra Nevada, intentando comprender las claves del éxito de la gestión a largo plazo del agua del deshielo en esta región. Se profundizará en dos aspectos fundamentales, como son la organización institucional de los colectivos responsables y los saberes y prácticas etnoecológicas que estos emplean para la gestión de sus respectivos sistemas de riego. Para un análisis de este tipo se propone un acercamiento holístico a los regadíos serranos, que requieren ser vistos no solo desde una perspectiva agraria o social, sino también ecológica. A nivel metodológico, se reivindica la utilidad de la investigación cualitativa como única herramienta capaz de descifrar la complejidad de los procesos existentes en los socioecosistemas irrigados.

2.- Los sistemas de riego como sistemas socio-ecológicos

Como sucede con la mayoría de los fenómenos socio-ambientales, los sistemas de riego son realidades cuya comprensión demanda un enfoque capaz de analizar integradamente los procesos sociales y naturales. Para ello es necesario dejar atrás la vieja visión dualista que entendía ambas realidades como diferentes e inconexas (Santamarina, 2008). El concepto de sistema socio-ecológico es una unidad de análisis especialmente adecuada para abordar este tipo de relaciones ya que permite “superar las fragmentaciones epistemológicas, ontológicas y analíticas que nos atenazan impidiendo una consideración sistémica compleja que articule lo socio-cultural y lo biofísico de forma operativa” (Escalera y Ruiz-Ballesteros, 2011: 113).

Los sistemas socio-ecológicos se definen como unidades en las que lo social y lo biótico se encuentran interconectados a través de una compleja red de conexiones socio-ecológicas, lo que impide entender ambos ámbitos de forma independiente. En ellos ser humano y naturaleza coevolucionan como un todo integrado, de forma que lo que sucede a nivel social está íntimamente relacionado con lo que ocurre a nivel ecológico, y al revés. Además, los sistemas socio-ecológicos están continuamente expuestos a condiciones ecológicas y sociales cambiantes, ante las cuales son capaces de desarrollar

diferentes estrategias y capacidades que les permiten absorber dichos impactos de forma activa. Esto es lo que se denomina resiliencia (Holling, 1973), un concepto complejo y aún en construcción, pero muy válido para analizar y comprender las dinámicas que tienen lugar en este tipo de realidades. Se trata de la capacidad que el sistema posee para recuperarse de las perturbaciones, absorber el estrés, internalizarlo y trascenderlo (Berkes *et al.*, 2000: 1252), todo ello en una especie de proceso creativo de cambio que, no obstante, permite mantener la esencia misma del sistema (Escalera y Ruiz-Ballesteros, 2011).



83

Figura 3. Los agroecosistemas de Sierra Nevada no son unidades independientes del entorno natural, sino que forman parte de él. Las acequias son usadas principalmente para regar, pero también cumplen funciones ecosistémicas indispensables para la montaña. Autor: J. F Ruiz Ruiz.

El concepto de resiliencia es de una gran utilidad analítica para lidiar con la naturaleza propia de los sistemas de regadío. Estos espacios están sujetos a fuertes cambios y presiones, tanto internas como externas, que suponen un riesgo social o ambiental para su supervivencia. En algunos casos, es la creciente escasez de agua la que pone en riesgo la continuidad del sistema y la que obliga a reelaborar las formas tradicionales de gestión del agua. En otros, es la presión urbana la que hace peligrar la superficie de cultivo y los trazados de las redes de distribución de agua. Incluso la aprobación de nuevas legislaciones europeas y nacionales atentan contra los usos comunitarios del agua que estos sistemas vienen realizando desde hace siglos¹. También es de destacar como uno de los mayores retos de estos sistemas tradicionales el progresivo envejecimiento del tejido agricultor y la falta de un relevo generacional que asuma la

¹ La Directiva Marco Europea de Aguas, desde su aprobación en el año 2000, así como su reflejo en la legislación nacional, materializado en el Texto Refundido de la Ley de Aguas, promueven nuevos usos del agua supuestamente más eficientes, obligando a las comunidades de regantes a sustituir las infraestructuras tradicionales de riego por tuberías y el riego *a manta* por riegos como la aspersión o el goteo.

conservación de la actividad y las infraestructuras de riego. En cualquier caso, desde su creación hasta la actualidad estos sistemas han debido superar multitud de retos ambientales y sociales, por lo que cualquier imagen de ellos estática y equilibrada es poco fiel a la realidad.

2.1. Las comunidades de regantes: más allá del diseño institucional

Estrechamente relacionado con la capacidad de resiliencia de los sistemas de riego se encuentra la gestión que en ellos se hace del recurso agua. Al igual que sucede con otros recursos de uso común (bosques comunales, bancos de pesca, etc.), el éxito o fracaso en su gestión se relaciona con la capacidad de los colectivos usufructuarios de establecer un aprovechamiento controlado, evitando así la conocida como *tragedia de los comunes* (Hardin, 1968). Para ello, las comunidades de regantes actúan como instituciones sociales cuya responsabilidad es la regulación y control del aprovechamiento del agua y de ellas depende el buen uso y reparto del recurso. Este tipo de institución se define como conjuntos de reglas de trabajo que se utilizan para determinar quién tiene derecho a tomar las decisiones en cierta área, qué acciones están permitidas o prohibidas, qué reglas de afiliación se usarán, qué procedimientos deben seguirse, qué información debe o no facilitarse y qué retribuciones se asignarán a los individuos según sus acciones (Ostrom, 1990: 94).

Con ello la comunidad de regantes controla y reprime acciones que no respeten las normas comunitarias y que busquen el beneficio propio o *free-riding* (Olson, 1965), por lo cual, desempeñan un rol fundamental en el mantenimiento del orden en los sistemas socio-ecológicos. Tal y como apunta Fernea (1997: 218), “los agregados de seres humanos que carecen de una base institucional para el uso sistemático de un recurso, parecen estar en una situación de propensión al conflicto”.

El diseño que poseen este tipo de instituciones guarda una estrecha relación con su capacidad de poner en marcha la acción colectiva necesaria para la buena gestión del recurso (Anderies *et al.*, 2004; Janssen *et al.*, 2006; Ostrom, 1990, 2009). Además, de dicho diseño depende en gran medida la capacidad de estas instituciones para hacer frente a situaciones de estrés interno o externo, es decir, su robustez, la cual se entiende como el mantenimiento de las características deseables a pesar de las fluctuaciones e imprevistos (Carlson & Doyle, 2002).

Como puso de manifiesto Ostrom (1990), diversas instituciones que realizan una gestión exitosa de recursos de uso común en distintas partes del planeta comparten un diseño institucional basado en principios comunes, como la posesión de límites claros de pertenencia, contar con un régimen sancionador y mecanismos para la resolución de conflictos, etc.

Sin embargo, tal y como han apuntado algunos autores (Steins & Edwards, 1999, 2000), el diseño de las instituciones por sí mismo no es garantía de éxito en la gestión del recurso. Más allá de esta cuestión, es necesario tener en cuenta factores históricos, contextuales, sociales, etc. que sin duda son fundamentales en su funcionamiento y sobre todo en las percepciones y motivaciones de los usuarios que las conforman (Mc Cay, 2002). En este sentido, las instituciones se convierten en algo más que un conjunto de reglas de funcionamiento y adquieren una dimensión mucho más social. No solo

definen cómo realizar el uso colectivo del recurso, sino que además actúan como centros reconocidos de conservación y difusión de los conocimientos etnoecológicos acumulados históricamente y que sustentan dicho manejo.

Para Gómez-Baggethun *et al.* (2012) los sistemas de conocimiento tradicional y las instituciones asociadas son un reservorio de memoria a largo plazo de las adaptaciones socio-ecológicas al cambio. Efectivamente, los sistemas socio-ecológicos en los que existe una continuidad histórica en la gestión de recursos naturales desarrollan un complejo conocimiento ecológico local, resultado de un prolongado proceso de experimentación ecológica y social en el manejo del recurso. Este tipo de conocimiento se define como un cuerpo acumulativo de saberes, prácticas y creencias sobre el funcionamiento del medio natural y las relaciones entre sus componentes, que se transmiten de generación en generación (Berkes, 2000: 1252). Según Toledo y Barrera-Bassols (2008) la relación entre los actores y su escenario productivo se estructura temporalmente en base al ciclo diario, al ciclo anual, al ciclo generacional y a hechos de carácter intergeneracional. El complejo de saberes (*kosmos-corpus-praxis*) se dinamiza (crea, transmite, transforma) a través de procesos circulares de distinto alcance que, no obstante, se interrelacionan entre sí dando lugar a un *escenario giratorio*. A través de cada uno de estos ciclos va teniendo lugar la acumulación de experiencia socioecológica. Cada día los actores aprenden, modifican o renuevan parte de su saber local. También lo hacen a lo largo del año e incluso a lo largo de su vida, de forma que la construcción de esta memoria etnoecológica colectiva siempre está abierta y en proceso.



Figura 4. Medición del agua de la alberca mediante caña graduada tradicional. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

Es un factor fundamental del que depende la manera en que las comunidades locales se relacionan con su medio y gestionan los recursos naturales que éste les brinda. A diferencia del conocimiento científico, el conocimiento etnoecológico está inserto en

todo el complejo social, permeando desde sus instituciones hasta su manera de ver el mundo. Es un patrimonio inmaterial propio de la comunidad de usuarios (Ruiz-Ruiz, 2015).

En los sistemas de riego el saber etnoecológico se compone de un gran abanico de conocimientos, prácticas y creencias que versan fundamentalmente sobre la gestión del agua, pero que implican además otros ámbitos estrechamente relacionados con esta, como son el uso de los cultivos, las características de los suelos agrícolas o los elementos ambientales que influyen en la abundancia o escasez del agua. Toda esta memoria socio-ecológica es conservada, actualizada y experimentada continuamente por la comunidad de regantes.

3.- Aspectos metodológicos

El estudio de los regadíos del Marquesado del Zenete que aquí se presenta se enmarca dentro de la investigación doctoral de José Francisco Ruiz Ruiz, titulada “Gestión del agua y resiliencia en los sistemas de riego tradicionales: una comparativa socio-ecológica entre los agroecosistemas del sureste español y los del México central”. Dicho trabajo busca establecer las conexiones históricas existentes entre los regadíos de origen andalusí de Sierra Nevada y los sistemas de riego coloniales implantados por los españoles en el centro del Estado de Morelos (México) tras la conquista de América. Se analiza cómo fue el contacto entre el regadío andalusí y el regadío prehispánico y el posterior nacimiento de la hidráulica colonial, para después realizar una comparativa entre ambas formas de gestión del agua a partir de tres ejes principales: gobernanza y organización de la acción colectiva, los saberes y prácticas etnoecológicas empleadas por los regantes y la capacidad de resiliencia que ambos tipos de regadíos poseen en el contexto global actual. La investigación doctoral se ha llevado a cabo mediante campañas de trabajo de campo etnográfico, investigación histórica y análisis mediante Sistemas de Información Geográfica tanto en Sierra Nevada como en la cuenca del río Cuautla (Morelos). Las estancias en México se realizaron en 2011 a través del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y en 2015 a través del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas (Morelia) de la Universidad Nacional Autónoma de México, gracias a la invitación del Doctor Víctor Toledo Manzur, codirector de la investigación doctoral.

En relación al Marquesado del Zenete, el objetivo principal de la investigación ha sido conocer los sistemas de riego de la cara norte de Sierra Nevada desde una perspectiva diacrónica, atendiendo tanto a los elementos infraestructurales de los mismos, como a la organización social encargada de su gestión. La investigación etnográfica con los colectivos de regantes se realizó en dos campañas de trabajo de campo. La primera de ellas y más prolongada tuvo lugar desde 2012 a 2013, y estuvo dedicada a conocer la configuración física de los regadíos, y el funcionamiento de los mismos, tanto en relación a los repartos de agua, como a la organización de los usuarios de aguas comunitarias. La segunda campaña tuvo lugar entre enero y junio de 2014 y se centró especialmente en conocer y analizar los saberes y prácticas etnoecológicas que emplean los regantes para la gestión de sus regadíos.



Figura 5. Situación general y detalle de la comarca del Marquesado del Zenete. Su ubicación en la cara norte de Sierra Nevada posibilita el aprovechamiento del deshielo. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

Durante las campañas se realizaron numerosas sesiones de observación participante con el objeto de conocer las infraestructuras de riego, los distintos pagos que componen los regadíos, los cultivos más frecuentes y las técnicas tradicionales de cultivo. Además, se han realizado un total de 28 entrevistas dirigidas y semiestructuradas basadas en protocolos acordes con los objetivos de la investigación. Gracias a este tipo de técnicas ha sido posible acceder a un universo que incluye aspectos tan complejos como la organización de los regantes, la relación con la sierra o la gestión del campo. Solo después de largas sesiones con los informantes y a partir de ricas y detalladas descripciones ha sido posible identificar aspectos que de otra forma hubieran pasado inadvertidos.

Como informantes se han seleccionado a diferentes integrantes de las comunidades de regantes, especialmente aquellos que, por su trayectoria vital, su experiencia o por los cargos que han desempeñado dentro del colectivo, poseen un conocimiento amplio de la materia. Especialmente fructíferas han sido las visitas de campo y las entrevistas con los acequeros responsables de los repartos de aguas en cada sistema de riego, que además

poseen un conocimiento amplio de otros aspectos (cultivos, comercialización, toponimia local, conflictos, etc.) derivado de su contacto cotidiano con el regadío y los agricultores.

En paralelo se ha llevado a cabo una amplia investigación documental que ha servido como apoyo a los datos etnográficos recopilados. Las Ordenanzas y Estatutos de las comunidades de regantes recogen información valiosa sobre la gestión del agua y de las infraestructuras de riego que realiza el colectivo, así como datos sobre el funcionamiento del mismo en lo relativo a resolución de conflictos, régimen sancionador, toma de decisiones, etc. por lo que su estudio ha sido muy útil a la hora de triangular los datos registrados durante las entrevistas y las visitas de campo. Por otra parte, la mayoría de las comunidades poseen un archivo en el que custodian los documentos que recogen los derechos históricos del colectivo para el uso del agua, o incluso antiguos pleitos por el aprovechamiento del recurso con otros regadíos vecinos. El estudio y análisis de toda esta documentación ha servido para conocer el origen de muchos de los repartos y aprovechamientos de aguas del Marquesado del Zenete y comprender mejor la situación actual de los mismos.

4.- El ámbito de estudio: los regadíos del Marquesado del Zenete

La característica mas llamativa de la cara norte de Sierra Nevada es su topografía. Se caracteriza por el brusco desnivel que existe entre las crestas de la sierra y la llanura que se extiende hacia el norte. La diferencia de cota existente entre los picos mas altos y la planicie ronda los 2.000 metros y queda resuelta en apenas 10 km lineales, lo que genera una pronunciada pendiente media del 20%. Por ello, es en las zonas de contacto entre las laderas y el llano donde se encuentran ubicados los asentamientos humanos de la comarca. Cada pueblo posee su propio sistema de riego que abastece de agua una o más vegas de cultivo donde tiene lugar la actividad agraria local. En muchos casos, estas vegas nacen en las propias laderas de la sierra a unas cotas que rondan los 1.300 msnm, para desde ahí ir descendiendo hacia el llano adaptándose a la propia topografía de la región. Gracias a que las acequias toman el agua de los arroyos a grandes alturas y a técnicas tradicionales como la creación de terrazas de cultivo, ha sido posible generar suelos artificiales en plena sierra, consiguiendo hacer productivos suelos que en origen eran salvajes.

88



Figura 6. El pueblo de Ferreira rodeado de parcelas de vega cultivadas de almendros. El aterrazamiento del terreno proporciona suelos llanos y evita la erosión. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

Como consecuencia de este hecho, las vegas se definen por el pequeño parcelario, generalmente inferior a los 2.000 m², y por la multitud de niveles y cotas de cultivo. El mosaico de parcelas rodea por completo los núcleos urbanos, muchos de los cuales son atravesados por la red de acequias en su descenso desde la sierra. Una vez en la llanura, las vegas dan paso al campo, una extensa superficie de cultivo abastecida por el mismo sistema de riego pero cuyos derechos de agua son inferiores a los que poseen las parcelas de la vega². El parcelario del campo contrasta enormemente con el de las vegas, tanto por la extensión de las parcelas, que pueden oscilar entre los 5.000 y los 10.000 metros, como por su dispersión ordenada y llana.

Todas las parcelas de los regadíos reciben irrigación artificial. Desde un punto de vista tecnológico, los sistemas de riego de la comarca son muy similares entre sí³. Todos ellos poseen presas y/o azudes que captan el agua sobre los arroyos y barrancos que descienden de la sierra. También cuentan con una extensa red de distribución del agua de riego, compuesta por *acequias madre* que se van dividiendo en acequias secundarias y terciarias, localmente conocidas como *brazales*⁴. Insertas en estas redes existen *balsas* o *albercas* para el almacenamiento de agua. Presas, acequias y balsas responden a una construcción sencilla y acorde a los materiales y técnicas locales. Las acequias y balsas están de forma general excavadas en la propia tierra, cuya composición alta en arcilla magnésica, conocida localmente como *launa*, consigue disminuir la filtración⁵. Tan solo en algunos casos como Aldeire o Dólar se han realizado intervenciones recientes en las balsas, impermeabilizando el suelo con plástico⁶. En el caso de los azudes en la mayoría de los casos están contruidos mediante piedras del propio lecho fluvial, dispuestas de forma que derivan parte del caudal hacia el nacimiento de la acequia madre. Solo algunos sistemas cuentan con presas de hormigón de escasa envergadura.

² Las parcelas del campo tienen derecho a riego eventual, es decir, solo podrán regarse si sobra agua después de haber regado todas las parcelas de la vega.

³ Para una descripción detallada de cada sistema de riego, ver Martín (2007).

⁴ Las acequias son canales creados por el ser humano para transportar agua desde los cauces naturales hasta las parcelas de cultivo. Las acequias madre son aquellas que nacen en la propia captación de agua y transportan un caudal mayor. De ellas nacen los brazales, que van repartiendo su caudal y llevándolo hasta las parcelas.

⁵ Si bien la launa disminuye las filtraciones, no las evita totalmente, lo cual tiene unos importantes efectos ecológicos, como el mantenimiento de la vegetación riparia y de aquella situada por debajo del trazado de la acequia.

⁶ Tras el impermeabilizado se ha secado la vegetación existente en los bordes de la balsa. Parte de ella eran árboles de gran porte cuyas raíces cumplían una función importante para sujetar y dar consistencia a los bordes de la balsa.



Figura 7. Balsa de riego de Alquife con Sierra Nevada al fondo. Durante la noche el agua se acumula aquí y se reparte al día siguiente entre los regantes. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

La mayoría de los pueblos de la comarca cuentan con captaciones simultáneas en diferentes cauces que dan riego a vegas distintas. Pueblos como Jérez del Marquesado, posee captaciones en los arroyos del Alhorí, Alcázar y Bernal, y de cada una de ellas surge una red de acequias que riega vegas diferentes. Situaciones de este tipo también se dan en Dólar, donde el agua se toma de dos cauces: el arroyo de los castaños y la Rambla de las Viñas, que abastecen las acequias del Molino Alto y la del Chorro respectivamente⁷. También en Aldeire, donde el cauce principal es el río Benéjar que da riego a la vega más extensa, mientras que el río Benabre abastece una vega más modesta. En Lanteira el río del Pueblo y el río del Barrio dan agua a las dos vegas mayores. Además existen otras dos vegas pequeñas regadas por la acequia de Alcázar y el río Verde.

En algunos casos ocurre que dos pueblos vecinos comparten el agua de un determinado cauce. Normalmente esta circunstancia se da entre los pueblos que se ubican en una misma cuenca, de forma que los que están en la cabecera y los que están más abajo deben compartir las aguas de un mismo cauce. En estos casos existen acuerdos históricos que concretan cuándo el agua pertenece a un pueblo o a otro y que definen el modo en que el reparto del agua debe llevarse a cabo. A la propia complejidad del sistema local, que como se ha visto puede tener varias vegas irrigadas por diferentes

⁷ En Dólar actualmente se está llevando a cabo un proyecto de tecnificación de riegos cuyo objetivo es sustituir el tradicional riego por inundación y mediante acequias por riegos como la aspersión o el goteo a través de tuberías. Ha sido a través de la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, y con cargo a las líneas de financiación europeas habilitadas al amparo de la Directiva Marco del Agua, como se ha subvencionado el 90% del proyecto, calculado en una cantidad de más de 6 millones de euros. El impacto social que esto ha tenido sobre una población de 632 habitantes (2016) ha sido muy violento, enfrentando a partidarios y detractores del proyecto y generando costes elevados a los agricultores. La descripción que aquí se hace es del sistema de riego tradicional de Dólar. En un futuro trabajo se abordará con detalle el proceso de tecnificación de este sistema, analizando sus efectos agrícolas, sociales, ambientales, etc.

cauces, se le añade el hecho de que el agua de uno de dichos cauces debe ser compartida con el pueblo situado más abajo. El caso más llamativo en este sentido es el de Jérez del Marquesado, que se ubica en zona de cabecera y que comparte el agua de dos de sus acequias con distintos pueblos. La acequia de Cogollos, que se abastece del río Alhorí, riega en Jérez durante el día, mientras que durante las noches riega en Cogollos de Guadix. Por otra parte, la acequia de Guadix, alimentada por el río Alcázar, de día es aprovechada en las tierras de Jérez y de noche en los pueblos de Albuñán, Guadix, Alcudia y Exfiliana. Además hay otros casos de repartos entre pueblos de la comarca, como ocurre entre Aldeire y La Calahorra, que comparten las aguas del río Benéjar, o Lanteira y Alquife que se reparten las aguas del río del Barrio.

5.- Comunidades de regantes: la organización de la acción colectiva

La capacidad de las comunidades de regantes de controlar el acceso al recurso, ha sido identificado como una de las claves para el funcionamiento a largo plazo de este tipo de sistemas de aprovechamiento (Aguilera, 1987; Ostrom, 1990). Para ello, los regantes poseen normativas consuetudinarias capaces de regular este aspecto, estableciendo con total claridad el momento y la cantidad de agua que le corresponde a cada parcela y a cada regante. De esta forma el acceso al recurso queda bajo control, como también otras muchas cuestiones como la resolución de conflictos entre regantes, la conservación de infraestructuras de riego, la toma de decisiones comunitarias, etc.

En el Marquesado del Zenete existe una comunidad de regantes⁸ en cada municipio que se encarga de gestionar el sistema de riego local. Existen algunas excepciones a esta norma debido a que algunos pueblos que comparten las aguas están constituidos como una misma comunidad, como sucede en los pueblos de Aldeire y La Calahorra. Así, aunque en la región existen ocho municipios, las comunidades de regantes son siete⁹.

Si bien cada una de ellas posee unas normativas tradicionales propias para la gestión y reparto del agua, todas responden a un modelo institucional muy similar. La composición de los colectivos de regantes viene determinada por una condición fundamental: ser propietario de una parcela ubicada dentro de la zona regable. Solo de esta forma es posible tener acceso al agua comunitaria, ya que en estos regadíos el agua pertenece a la tierra y no a las personas. Este aspecto es muy común en sistemas de riego de origen andalusí (Batista, 2001; Ruiz-Ruiz, 2013, 2014) y fue incorporado a través del artículo 153 de la Ley de Aguas de 1879 a la legislación española moderna.

Los partícipes de la comunidad constituyen la Junta General, que detenta la responsabilidad de decidir sobre los asuntos que afectan al colectivo y a la gestión del sistema de riego. La toma de decisiones comunitarias se realiza a través de un sistema de votación en el que cada propietario posee una cantidad de votos de acuerdo a la cantidad de tierra que tiene. Así, en aquellos regadíos del Marquesado del Zenete en los

⁸ El término “comunidad de regantes” aparece por primera vez en la Ley de Aguas de 1866 para referirse a los colectivos de usuarios de aguas naturales de dependen de una misma captación. La creación de este concepto dentro de la legislación española de aguas buscó aprehender y conceptualizar la realidad preexistente con el objeto de poder desarrollar un corpus legislativo con el que el Estado pudiese controlar a estos colectivos y la gestión del agua que realizaban (Ruiz-Ruiz, 2014).

⁹ La comunidad de regantes de Jérez del Marquesado también incluye regantes de los municipios de Cogollos de Guadix, Albuñán y el Valle del Zalabí, ya que el sistema riega en ellos.

que la unidad local de superficie es la *fanega* (equivalente a 2.112 m^2), el número de votos de cada regante dependerá de las fanegas que posea:

Se computará un voto a los que posean hasta una fanega en zona de primera o segunda, y un voto más por cada fanega o fracción, y en la zona de tercera se computará un voto hasta cuatro fanegas y otro voto más por cada cuatro fanegas o fracción de ellas. Ordenanzas de la Comunidad de Regantes de Lanteira (p: 51).

En cambio, en los pueblos que emplean unidades de medida distintas, la equivalencia entre tierra y representación es distinta. En Ferreira la unidad utilizada para medir la tierra es la blanca, que equivale a 6.000 m^2 . Así, en las votaciones de la Junta General los regantes que posean una superficie de tierra que oscile entre una blanca y 10 poseerán un voto, más otro voto por cada 10 blancas de más o porción. Los que posean menos de una blanca podrán asociarse entre ellos para sumar sus superficies y obtener votos.

Por otra parte, todas las comunidades poseen una serie de sanciones adaptadas a las posibles infracciones que los partícipes de la comunidad pudieran cometer. El Jurado de Riegos de cada comunidad es el órgano responsable de actuar cuando una infracción es cometida y cuenta con una serie de penas económicas que castigan comportamientos que vayan en contra de la buena marcha de la propia acción colectiva o que atenten contra el buen uso del agua y/o de las infraestructuras comunitarias. Sin embargo, en la práctica no es habitual tener que recurrir a la aplicación del régimen sancionador. La propia configuración del sistema de aprovechamiento hace que todos los partícipes se conviertan en vigilantes, ya que su propio interés los motiva a ello. Cualquiera puede verse afectado por la infracción de otro, por lo que la presión que el propio grupo ejerce a través de la vigilancia colectiva por lo general es suficiente para disuadir a los posibles infractores.



Figura 8. Las labores de vigilancia y mantenimiento del regadío son fundamentales para su conservación. Los acequeros son una parte vital de las comunidades de regantes. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

No obstante, cabe mencionar que el reparto de un bien escaso como es el agua del deshielo es una cuestión conflictiva, especialmente durante los veranos. Aunque la posesión de un corpus normativo claro y aceptado por todos es la mejor fórmula para prevenir conflictos, no los evita completamente. Lo más frecuente es que tengan lugar en el seno de la propia comunidad, ante lo cual el Jurado de Riegos puede mediar para solucionar el asunto de forma pacífica y ágil, normalmente con el apoyo de la normativa comunitaria:

La mayor parte de los conflictos son por cosas sin importancia: que si uno coge el agua cuando otro está regando, que este no quiere limpiar su acequia, que aquel debe una cuota de comunidad... cosas así. Son problemillas pequeños que se solucionan por la vía amistosa. Es lo mejor, porque tenemos que convivir todos con todos y una vez enfrentados ya no hay marcha atrás. Lo bueno es que las ordenanzas dicen muy claro lo que tiene que hacer cada uno, lo que está prohibido o lo que no (Presidente de la CR de Jérez del Marquesado. 15/06/2011).

En el caso de que las aguas sean compartidas con otra comunidad de regantes u otro pueblo, los conflictos pueden tomar un carácter más problemático. Son innumerables los pleitos, históricos y actuales, existentes entre comunidades de regantes. Muchos de ellos han debido ser resueltos tras largos procesos judiciales por los juzgados correspondientes, siempre en virtud de los derechos históricos de aguas de una y otra parte. En la cara norte de Sierra Nevada existen varios casos especialmente conocidos. Del siglo XV data un pleito entre Jérez del Marquesado y Cogollos de Guadix por las aguas del río Alhorí, que parece que ya venía ocasionando enfrentamientos desde el siglo XII (Espinosa y Quesada, 1993). Mucho más reciente, de 1845, es el pleito que enfrentó a los regantes de Alquife con los de Lanteira por el reparto del agua del río del Barrio (Martín, 2007). En cualquier caso, aunque la existencia de conflictos por el reparto del agua pudiera parecer un elemento de inestabilidad de los sistemas de riego, en la práctica han tenido el efecto contrario ya que, al fin y al cabo, ha sido una forma más o menos dramática de establecer oficialmente un consenso (Ruiz-Ruiz, 2014).



Figura 9. Para realizar los repartos históricos del agua existen infraestructuras tradicionales que garantizan la objetividad de los mismos. El Partidor de Jérez realiza uno de los grandes repartos entre las acequias del regadío. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

Estas características institucionales buscan procurar una organización clara de las tareas fundamentales de las comunidades de regantes: la captación y reparto del agua y la conservación de las infraestructuras de riego. Estas han sido identificadas como tareas universalmente presentes en los sistemas de riego¹⁰, cuyo cumplimiento es sintomático de la existencia de una estructura administrativa definida (Hunt, 1988) que permite organizar la acción colectiva en el desarrollo de estas tareas.

La captación y reparto del agua descansa sobre dos pilares fundamentales. Por una parte, la existencia de normativas consuetudinarias legal y socialmente reconocidas que definen los derechos históricos de las comunidades de regantes de la región a aprovechar el agua de los ríos. Estas normas además establecen cómo es el reparto entre los regantes de un mismo sistema y, en el caso de sistemas que comparten aguas, la forma en que debe realizarse el reparto entre ellos. Además de la normativa, es necesario el personal responsable de que dicha normativa se cumpla: los acequeros. Se trata de personas del entorno local, normalmente agricultores, que se encargan de repartir el agua de acuerdo a la costumbre. Son una pieza clave en los sistemas de riego, pues de ellos depende que el reparto se haga de forma eficaz y equitativa. Son expertos en el manejo del agua a los que la comunidad de regantes contrata para que gestione los repartos. Con el tiempo llegan a convertirse en autoridades reconocidas por todos los regantes.

La normativa dice que el agua de la acequia de Cogollos riega en Jérez de sol a sol y por la noche riega en Cogollos. Cada día a la puesta del sol el acequero de Cogollos tiene que venir para cambiar el partidor y llevarse el agua hacia su pueblo. Y cada mañana cuando sale el sol yo voy al partidor y derivo el agua hacia Jérez. Así todos los días del año. Esa es la tradición y siempre se cumple. Una vez que tengo el agua en Jérez tengo que preguntar a cada regante si quiere agua y poner orden en el riego (Acequero de Jérez del Marquesado. 01/07/2011).

En el caso de la conservación de las infraestructuras la cuestión es algo más compleja, ya que para ello es necesario que el colectivo sea capaz de organizarse y trabajar de forma conjunta. Tareas como la limpia de las acequias y presas debe realizarse cada año, normalmente al final de la temporada de lluvias, con el objetivo de limpiar el sistema de distribución de ramas, lodo, piedras y otros elementos que hayan podido caer a las acequias durante las lluvias y las crecidas de los ríos. Las balsas pueden aguantar hasta dos o tres años sin limpiarse. En cualquier caso, es necesario que, a la llegada de la temporada seca, el sistema esté lo más limpio posible, pues así será posible captar más agua y repartirla con más eficacia.

Para llevar a cabo estas tareas es norma en los sistemas de riego de la región que la red de distribución principal, es decir, acequias madre, balsas y presas, debe limpiarse por la comunidad de regantes. La directiva debe organizar la limpia, bien formando un grupo de agricultores locales que quieran hacerlo a cambio de ganar un jornal o de que les rebajen la cuota anual de la comunidad, o bien contratando personal externo si no hay otra opción. En cambio, la red secundaria de acequias debe ser limpiada por los propios regantes, de forma que cada uno es responsable de limpiar el trozo de acequia que discurre por el borde de su parcela.

¹⁰ Las tareas universalmente presentes son: la construcción del sistema físico, la captura de agua del medio, el reparto del agua una vez capturada, mantenimiento del sistema físico, solución de conflictos y contabilidad. También se encuentra a veces drenaje y tareas rituales (Hunt, 1988).



Figura 10. Presidentes de comunidades de regantes repartiendo el agua del río a partes iguales. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

Si bien este conjunto de características institucionales y organizativas dotan de gran robustez a las comunidades de regantes, de por sí no garantizan el éxito de la gestión comunitaria a largo plazo. Existen otros factores de gran importancia, como que el colectivo opere de acuerdo a normas que sean acordes con la realidad natural en la que se ubican y que les permitan aprovecharse de los recursos disponibles sin sobrepasar la capacidad de estos. Por ello, los saberes etnoecológicos locales para interpretar y comprender el medio natural permiten construir normativas y prácticas de gestión adecuadas para la pervivencia del sistema de riego.

95

6.- Saberes y prácticas comunitarias para la gestión del agua

La gestión del agua en el Marquesado del Zenete se realiza de acuerdo a conocimientos tradicionales de un hondo arraigo histórico y cultural, que han sido depurados durante generaciones y de acuerdo a las características ecológicas de la cara norte de Sierra Nevada. En este sentido, la escasez estival es el reto ambiental más importante que los regantes afrontan en la región y ha sido decisivo en la organización humana para el aprovechamiento del recurso. Las comunidades de regantes cuentan con un sistema de reparto del agua denominado *tanda*, que se pone en práctica durante los meses de mayor sequía (de mayo a septiembre) y cuyo objetivo es establecer un reparto equitativo y ordenado del agua entre todos los regantes. La *tanda* de cada sistema de riego establece en qué momento el agua pertenece a cada pago y a cada una de las parcelas que lo componen. Cada *tanda* tiene una duración variable según lo extensa que sea la vega que riega. Así, existen varias casuísticas dependiendo de las características de cada sistema de riego. El caso más sencillo es el de pueblos que poseen una única vega con una *tanda*, como ocurre en Ferreira que tiene una única *tanda* de 11 días, o Huéneja que reparte el agua de su única captación en una *tanda* de 14 días. También existen casos en los que el sistema de riego posee varias captaciones y por tanto riega varias vegas que tienen diferentes *tandas*. Esto ocurre en Dólar y en Jérez del Marquesado. Este cuenta

con tres tandas para las tres vegas que posee: una tanda de siete días en la vega regada por la acequia de Alcázar, una tanda de diez días en la vega regada por la acequia de Jerez y una tanda de catorce días en la vega regada con la acequia de Alrután. Finalmente, se da el caso de tandas compartidas en aquellos pueblos que comparten el agua de una misma captación. Así sucede en Aldeire, que tiene una tanda compartida con La Calahorra para repartir las aguas del río Benéjar en la que el primero tiene seis días y el segundo cuatro. Aldeire también tiene una tanda propia de ocho a diez días en la vega regada con las aguas del río Benabre. Lanteira y Alquife también responden a este modelo.

Pero además de definir el orden en el acceso al recurso, es necesario delimitar la cantidad que cada parcela puede emplear, especialmente cuando el agua del deshielo comienza a escasear. Por ello, el funcionamiento de la tanda hace necesario que durante los meses más secos se realicen monitoreos continuos de la cantidad de agua que circula por los ríos, acequias y balsas que permitan a los regantes establecer la cantidad a usar en cada parcela. Para medir el agua en la región se emplea una medida local conocida como *golpe de agua*, que los locales saben calcular y reconocer sin necesidad de aparatos de medida. Durante el estío, en cada sistema de riego es necesario calcular diariamente los golpes de agua totales con que cuentan los regantes para a partir de ahí establecer cuántos minutos de agua podrá usar cada parcela según su superficie. Se calculan sumando los golpes de agua que circulan por las acequias madre y los que proporcionan las balsas de almacenamiento. Esta cantidad de agua puede variar a lo largo del día, aumentando por factores como el aumento del deshielo, lluvias ocasionales, etc., o disminuyendo a medida que las balsas se van vaciando, el deshielo merma, etc. Todo ello obliga a que el monitoreo deba realizarse de forma constante durante la jornada y que la cantidad de agua por superficie de tierra deba recalcularse si las condiciones cambian por encima de cierto umbral. Mientras la tanda establece el orden de riego, el monitoreo define la cantidad de agua por superficie.

La tanda es una forma de organización social para el reparto del agua cuyo funcionamiento está totalmente adaptado a las condiciones ecológicas locales. En este sentido, podría afirmarse que la tanda es la conexión socio-ecológica central en estos sistemas de riego. Es la única fórmula organizativa capaz de procurar un abastecimiento de agua a partir del deshielo de Sierra Nevada lo suficientemente sostenible a nivel social y ambiental como para que el sistema no entre en colapso.

Además de la tanda, existen otros saberes y prácticas etnoecológicas que permiten “domesticar” las condiciones hídricas de la cara norte de Sierra Nevada. Relacionada con la prevención de la escasez estival, existe una técnica de manejo del agua nival en cotas altas de la ladera que permite garantizar la abundancia de agua cotas abajo, gracias a las filtraciones que tienen lugar por las fracturas de los esquistos del manto nevado-filábride que funcionan a modo de canales naturales (Fernández *et al.*, 2008). La técnica es conocida como el *careo*, y existen datos documentales de su funcionamiento en Sierra Nevada ya en el año 1139 (Espinar, 1987).

Consiste en derramar agua de las acequias más altas (situadas entre los 1.800 y los 2.000 msnm) en determinados lugares con la intención de que esa agua se introduzca en el circuito subterráneo que la llevará hasta lugares concretos de la media ladera. Esto tiene importantes funciones agrícolas, ganaderas y de cara al abastecimiento humano. Carear el agua durante los meses de invierno y primavera hace que las fuentes y

manantiales situados en cotas inferiores reciban un aporte de agua que les permite prolongar su abundancia hasta los meses de julio y agosto, cuando más severa es la escasez. Con ello, los manantiales y arroyos que alimentan a los sistemas de riego reciben un suministro adicional de agua cuando los cursos principales se encuentran disminuidos, con lo que el riesgo de insuficiencia de agua para los cultivos en verano disminuye notablemente. También las fuentes de los pueblos prolongan su capacidad de abastecimiento, consiguiendo mantenerse hasta la llegada de las nuevas lluvias. Por su parte, los pastores y ganaderos también se aprovechan de los careos y de las amplias zonas de pastos que estos generan.

Básicamente el objetivo del careo es retener el agua en la montaña el mayor tiempo posible, lo cual requiere de un conocimiento exhaustivo de la sierra y sus características hidrogeológicas. Los careos no se realizan en cualquier lugar, sino que existen determinados puntos, denominados simas o caladeros, por los que los regantes carean el agua sabiendo perfectamente el efecto que dicho careo tendrá cotas abajo. Como es lógico suponer, ha sido necesario un largo proceso de experimentación por parte de las comunidades locales hasta llegar a depurar una práctica tan elaborada.

En el Marquesado del Zenete las acequias de careo se concentran en la parte oeste de la comarca (Jérez del Marquesado, Lanteira y Aldeire). Aunque algunas de ellas se han abandonado coincidiendo con la crisis de la actividad agraria, en los últimos años la cuestión de los careos está tomando un nuevo impulso. Incluso el propio Espacio Natural de Sierra Nevada ha descubierto la importancia de esta técnica de gestión del agua y recarga de acuíferos en ladera, no solo por sus efectos agrícolas, sino también ecosistémicos¹¹. Las propias comunidades de regantes de Sierra Nevada, que en los últimos años están padeciendo los efectos del cambio climático y se enfrentan a contextos cada vez más secos, están recuperando las acequias de careo en desuso para aprovechar los deshielos al máximo.

Además de estas formas de manejo del agua, los regantes poseen estrategias que les permiten prever cada año la disponibilidad hídrica que tendrán durante el deshielo. Para ello ponen en práctica un monitoreo de la cantidad de nieve que cae durante el invierno, empleando referentes geográficos claros como son los picos de la sierra, determinados barrancos o grandes rocas. Si durante el invierno la nieve cubre un determinado pico u oculta una zona rocosa concreta, se sabe, de acuerdo a la experiencia histórica acumulada, que ese año el deshielo será más o menos generoso. De la misma manera, el ritmo del deshielo es importante para prever el tipo de verano que se avecina. Si la nieve aún está presente en ciertos lugares de la sierra en fechas concretas, el verano será abundante en agua.

¹¹ En el año 2000 el Parque Nacional de Sierra Nevada realizó un inventario de acequias de careo, llegando a identificar un total de 23 acequias de este tipo en todo el espacio protegido. Una vez inventariadas se realizaron obras de restauración en algunas de ellas. Sin embargo, a pesar de la buena prensa de estas medidas, lo cierto es que la normativa medioambiental del parque obstaculiza las actividades agrícolas tradicionales de las comunidades locales (Piñar, 2000), que son precisamente el sustento real de los careos y las acequias de riego de la Alpujarra.



Figura 11. El deshielo estival en las cumbres de Sierra Nevada da lugar a concentraciones de agua que van formando arroyos y ríos. Esta foto se tomó en julio de 2015 y aún continuaba el deshielo. Autor: J. F. Ruiz Ruiz.

En Jérez del Marquesado el referente territorial es el conocido como Picón de Jérez, una cumbre de 3.090 msnm en cuyo flanco oriental nace el barranco del Alhorí. Los regantes de Jérez saben que si llega el mes de junio y aún queda nieve en las rocas de la base del pico, el verano será abundante en agua, ya que ese deshielo cae directamente al río Alhorí y de éste a la acequia de Cogollos o de Jérez. En Lanteira y Alquife, en cambio, la referencia es el Alto de San Juan (2.786 msnm), ya que por su flanco oeste nace el barranco del río del Barrio que da agua a ambos pueblos. Este río recibe los deshielos de los ventisqueros de las inmediaciones del pico y los conduce hasta la acequia Alta.

Pero no solo importa la cantidad de nieve, sino también su tipología:

La nieve en polvo se derrite muy rápido, esa no es la buena. La buena es la que va soplada, la que va con viento, porque se mete en los ventisqueros, se aprieta y se hace hielo, y el hielo tarda mucho en derretirse. A veces dura de un año para otro (Presidente de la CR de Lanteira. 06/02/2012).

Como también es importante la orientación de los ventisqueros y su ubicación con respecto a los salientes de las rocas. Aquellos orientados al norte y que se ubican al abrigo del sol suelen generar deshielos más lentos. Muchos de ellos continúan helados incluso en los meses de julio y agosto, cuando los demás cúmulos de nieve ya se han derretido y el calor es más extremo. Son las únicas reservas de nieve y hielo capaces de resistir hasta la llegada de las nuevas nieves, por lo que son un referente ecológico claro para los regantes de la región.

No es de extrañar que los saberes en relación a la nieve, sus tipos, las vertientes de la sierra, los cursos de los deshielos o sus tiempos, sean especialmente elaborados, si se tiene en cuenta que de ella depende el abastecimiento hídrico. El monitoreo y la previsión anual son fundamentales en este tipo de regadíos, ya que permiten emprender acciones encaminadas a paliar los efectos de los años que se prevén secos. En estos casos se recurre a estrategias como intensificar los careos, controlar el cultivo de especies de gran demanda hídrica como el maíz o tomar decisiones comunitarias como el sembrar solo el 50% de cada parcela, con lo cual las necesidades de agua descienden enormemente.

En cualquier caso, queda claro que la organización del colectivo no puede ser ajena a las condiciones naturales de cada año. Cuestiones como el funcionamiento de las tandas, las gestión de los careos, la limpieza de las infraestructuras y otras más, aún siendo cuestiones que forman parte del ámbito social y organizativo, adquieren forma a partir de las condiciones ecológicas. Para los regantes de la cara norte de Sierra Nevada el valor de los conocimientos etnoecológicos radica no solo en su utilidad a la hora de comprender e interpretar el medio ecológico en el que se ubican, sino también en su relevancia para organizar la acción colectiva en un sentido o en otro.

7.- Conclusiones

La agricultura de regadío ha sido decisiva en la configuración territorial de la cara norte de Sierra Nevada. A través de los sistemas de riego, las comunidades locales han logrado crear agroecosistemas que han transformado profundamente el paisaje serrano y que han definido los patrones de asentamiento históricos de la región. Estos regadíos se basan en un modelo concreto de gestión comunitaria del agua que ha permitido a las poblaciones locales establecer un diálogo sostenible a largo plazo con su medio natural. En estos sistemas lo social y lo natural se encuentran tan estrechamente relacionados que no pueden entenderse de forma aislada, sino como un mismo sistema socio-ecológico. Para entender la complejidad de las relaciones existentes entre naturaleza y cultura en los sistemas de riego se hace necesario recurrir al análisis etnográfico de los conocimientos, prácticas y creencias que los regantes ponen en práctica, así como de sus formas de organización comunitaria.

A pesar del valor de los regadíos tradicionales en la configuración histórica del paisaje de Sierra Nevada, actualmente se ven afectados por amenazas de carácter global que tienen un impacto muy notorio en el contexto local. Tanto la Directiva Marco Europea del Agua, como las normativas de conservación de la naturaleza aplicadas desde el Espacio Natural de Sierra Nevada, hacen que los usos tradicionales se vean cada vez más marginados y perseguidos. La administración medioambiental e hidráulica mantienen un conflicto de saberes con las comunidades locales que desde antaño han sido las responsables de mantener la sierra y sus recursos. Sin embargo, la conservación de los paisajes culturales pasa irremediablemente por desarrollar políticas integradoras que permitan que los locales formen parte del modelo de gestión del territorio. Los saberes etnoecológicos, los repartos tradicionales y los usos y costumbres en relación al agua constituyen un patrimonio inmaterial de un valor incalculable para la conservación de los paisajes irrigados.

8.- BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA KLINK, F. (1987). «Los recursos naturales de propiedad común. Una introducción». *Hacienda Pública Española*, 107: 121-127.

ANDERIES, J. M., JANSSEN, M. & OSTROM, E. (2004). «A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective». *Ecology and Society*, 9(1): 1-18.

BATISTA MEDINA, J. A. (2001). *El agua es de la tierra: la gestión comunal de un sistema de riego del nordeste de La Palma (Los Sauces)*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

SANTAMARINA CAMPOS, B. (2008). «Antropología y Medio Ambiente. Revisión de una tradición y nuevas perspectivas de análisis en la problemática ecológica». *Revista de Antropología Iberoamericana*, 3(2): 144-184.

BERKES, F., COLDING, J., & FOLKE, C. (2000). «Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management». *Ecological Applications*, 10: 1251-1262.

BERKES, F., & FOLKE, C. (eds.) (1998). *Linking social and ecological systems. Management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

CASTILLO, A. (1999). «Agua y acequias en la Alpujarra». *II Conferencia de la Alpujarra*. Ed. Rosúa y Cátedra UNESCO: 151-164.

CARLSON, J. M., & DOYLE, J. (2002). «Complexity and robustness». *Proceedings of the National Academy of Science*, 99 (suppl. 1): 2538-2545.

ESCALERA REYES, J., y RUIZ BALLESTEROS, E. (2011). «Resiliencia socioecológica: Aportaciones y retos desde la antropología». *Revista de Antropología Social*, 20: 109-135.

ESPINAR MORENO, M. (1987). «El dominio de las aguas de riego y las luchas entre varias alquerías de las tierras de Guadix, siglos XII-XVI». *Homenaje al Profesor J. Torres Fontes*. Murcia: Universidad de Murcia y Academia Alfonso X el Sabio: 419-430.

ESPINAR MORENO, M. y QUESADA GÓMEZ, J. (1993). «Las aguas de la Acequia Alta o de Mecina (Cogollos de Guadix). Los pleitos desde los siglos XII al XVIII. Algunas notas para su estudio». *Miscelánea de Estudios Árabes y Hebráicos*, Vol. XLII-XLIII, Fasc. 1: 81-95.

FERNÁNDEZ ESCALANTE, E., LÓPEZ HERNÁNDEZ, M., y LÓPEZ PARDO, J. R. (2008). «Esquemas tradicionales de la nueva gestión hídrica integral: las acequias de careo». *Agricultura. Revista Agropecuaria*, 908.

FERNEA, R. A. (1997). «El conflicto en el regadío», en Martínez Saldaña, T., Palerm Viqueira, J. (eds.) *Antología sobre pequeño riego*, (Vol I). México: Colegio de Posgraduados.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E., REYES-GARCÍA, V., OLSSON, P., & MONTES, C. (2012). «Traditional ecological knowledge and community resilience to environmental extremes: A case study in Doñana, SW Spain». *Global Environmental Change*, 22(3): 640–650. Doi:10.1016/j.gloenvcha.2012.02.005

GUINOT RODRÍGUEZ, E. (2008). “Agrosistemas del mundo andalusí: criterios de construcción de los paisajes irrigados”. En De la Iglesia, J. (coord.) *XVIII Semana de Estudios Medievales. Cristiandad e Islam en la Edad Media hispana*. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.

HANNA, S., FOLKE, C., & MÄLER, K. G. (1995). «Property rights and environmental resources», en Hanna, S. y Munasinghe, M. (eds.) *Property rights and the environment: Social and ecological issues*: 15-29. Washington, DC: World Bank.

HARDIN, G. (1968). «The Tragedy of the Commons». *Science*, 162 (3859): 1243-1248.

HOLLING, C. S. (1973). «Resilience and Stability of Ecological Systems». *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 1-23.

HUNT, R. C. (1988). «Sistemas de riego por canales: tamaño del sistema y estructura de la autoridad». En Martínez Saldaña, T., Palerm Viqueira, J. (eds.) *Antología sobre pequeño riego* (Vol. I). México: Colegio de Posgraduados.

JANSSEN, M. A., & OSTROM, E. (2006). «Governing social-ecological systems». En Tesfation, L. & Judd, K. L. (eds.) *Handbook of Computational Economics*, 2: 1465–1509. Doi:10.1016/S1574-0021(05)02030-7.

MC CAY, B. (2002). «Emergence of institutions for the commons: contexts, situations and events». En Ostrom, E. (ed.), *Drama of the Commons*: 361–402. Washington D.C.: National Academies Press.

MARTÍN CIVANTOS, J. M. (2007). *Poblamiento y territorio medieval en el Zenete (Granada)*. Granada: Universidad de Granada.

NORGAARD, R. (1984). «El potencial del desarrollo coevolucionista». *Land Economics*, 60 (2): 160-173.

Ordenanzas de la comunidad de regantes de Lanteira. Inédito.

Ordenanzas de la comunidad de regantes de Jérez del Marquesado. Inédito.

Ordenanzas de la comunidad de regantes de Aldeire. Inédito.

Ordenanzas de la comunidad de regantes de La Calahorra. Inédito.

OSTROM, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: University Press.

OSTROM, E. (2009). «A general framework for analysing sustainability of social-ecological systems». *Science*, 325: 419-421.

OLSON, M. (1965). *The logic of collective action: public goods and the theory of groups*. Cambridge: Harvard University Press.

PÉREZ LUQUE, A. J., PÉREZ-PÉREZ, R. y BONET, F. J. (2015). «Evolución del clima en Sierra Nevada en los últimos 50 años». En Zamora, R., Pérez-Luque, A., Bonet, F. J., Barea-Azcón, J. M., y Aspizua, R. (eds.) *La huella del Cambio Global en Sierra Nevada: Retos para la conservación*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

PINKERTON, E. W. & WEINSTEIN, M. (1995). *Fisheries that work: Sustainability through community-based management*. Vancouver, BC, Canada: David Suzuki Foundation.

PÍÑAR ÁLVAREZ, A. (2000). Uso público y gestión en el área protegida de Sierra Nevada: una geografía de desencuentros. *Cuadernos Geográficos*, 30, 365–398.

RAPPAPORT, R. (1968). *Cerdos para los antepasados*. Madrid: Siglo XXI.

RUIZ-RUIZ, J. F. (2013). «Sistemas de riego en la Vega de Granada: el mantenimiento de un paisaje agrario a partir de los repartos del agua de riego». *Revista Electrónica de Patrimonio Histórico*, 12, junio 2013. Granada: Universidad de Granada.

RUIZ-RUIZ, J. F. (2014). *Paisajes Agrarios en la Vega de Granada. Antropología e Historia de los regadíos del río Velillos*. Granada: Ayuntamiento de Pinos Puente y Diputación de Granada.

RUIZ-RUIZ, J. F. (2015). *Patrimonio Inmaterial de la provincia de Granada. Orientaciones para su gestión como recurso de desarrollo*. Granada: Diputación de Granada.

STEINS, N. A., & EDWARDS, V. M. (1999). «Collective Action in Common-Pool Resource Management: The Contribution of a Social Constructivist Perspective to Existing Theory». *Society & Natural Resources: an internacional journal*, 12 (6): 539–557.

STEINS, N., & EDWARDS, V. M. (2000). «Re-“designing” the principles: An interactive perspective to CPR theory», en *8th Conference of the International Association for the Study of Common Property*. Bloomington, Indiana, USA.

TOLEDO, V. M. (1992). «What is ethnoecology? Origins, scope, and implications of a rising discipline». *Etnoecológica* 1: 5-21. Morelia: Centro de Investigaciones en Ecosistemas.

TOLEDO, V., BARRERA-BASSOLS, N. (2008). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria.

TRILLO SAN JOSÉ, C. (1994). *La Alpujarra antes y después de la Conquista Castellana*. Granada: Diputación de Granada y Universidad de Granada.

TRILLO SAN JOSÉ, C. (2009). *El agua en Al-Andalus*. Granada: Sarriá.

WADE, R. (1988). *Village republics: Economic conditions for collective action in South India*. Cambridge: Cambridge University Press.

ZAMORA, R., PÉREZ-LUQUE, A., BONET, F. J., BAREA-AZCÓN, J. M., y ASPIZUA, R. (eds.). (2015). *La huella del Cambio Global en Sierra Nevada: Retos para la conservación*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.