

*La Provincia de
Granada
y el
Agua*

La Provincia de
Granada
y el
Agua

La Provincia de Granada y el Agua

COORDINACIÓN DE LA OBRA:
Manuel Titos Martínez

EDITAN:

Fundación AguaGranada

Presidente: José Torres Hurtado, Alcalde Presidente del Ayuntamiento de Granada

Director Gerente: Esteban de las Heras Balbás

Diputación Provincial de Granada

Presidente: Sebastián Pérez Ortiz

© De esta edición: Fundación AguaGranada y Diputación Provincial de Granada

© De los textos: Los autores

© De las fotografías: Los autores de cada una de ellas y las instituciones que para cada caso se citan en los pies de fotos.

© Diseño y maquetación: Comuniqar Consultores de Marketing

IMPRESIÓN:

Entorno Gráfico S.L.

ENCUADERNACIÓN:

Entorno Gráfico S.L.

COORDINACIÓN DE LA EDICIÓN:

Meryem Jamaí y Manuel Titos Martínez

ISBN: 978-84-941986-4-9

Depósito Legal: GR 254-2014

Impreso y publicado en Granada, España.

PRÓLOGO

Sebastián Pérez Ortiz

I PARTE:

AGUA Y VIDA

1. Sierra Nevada: fuente y origen de Granada. 17-45
Manuel Titos Martínez
2. Aguas del cielo: la pluviometría en la provincia de Granada. 47-67
José Manuel Castillo Requena
3. Aguas ocultas: las aguas subterráneas. 69-97
José Benavente Herrera
4. Aguas nacientes: manantiales. 99-123
Antonio Castillo Martín
5. Aguas superficiales: ríos y humedales. 125-149
Antonio Castillo Martín

II PARTE:

AGUA E HISTORIA. LA MEMORIA LEJANA

6. El agua en la Granada Romana. 153-165
Margarita Orfila Pons y Elena H. Sánchez López
7. Agua y territorio en la Granada islámica. 167-183
María del Carmen Trillo San José
8. El agua en el Generalife y los Palacios Nazaríes. 185-203
Pedro Salmerón Escobar
9. Agua y juegos de agua en los jardines nazaríes. 205-223
José Tito Rojo

III PARTE:

PAISAJES Y USOS TRADICIONALES DEL AGUA

10. Los paisajes del agua domesticada en la Alpujarra. 227-243
José Ramón Guzmán Álvarez
11. Abastecimientos de antaño: aljibes, fuentes y aguadores. 245-265
Cesáreo Jiménez Romero
12. Los Neveros de Sierra Nevada y el comercio de la nieve en Granada. 267-293
Manuel Titos Martínez
13. Molinería e ingenios movidos por el agua. 295-317
José Miguel Reyes Mesa
14. Agua y electricidad: la red de centrales hidroeléctricas de la provincia de Granada. 319-341
Gregorio Núñez Romero-Balmas

IV PARTE:

USOS ACTUALES Y POTENCIALIDADES DEL AGUA

15. La cultura agrícola del agua: pasado y presente. 345-363
Amparo Ferrer Rodríguez
16. Obras de ingeniería: embalses y conducciones. 365-383
Fernando Delgado Ramos
17. Las aguas potables: Abastecimientos y saneamientos en la provincia de Granada. 385-405
Jesús Beas Torroba
18. Evolución moderna del ciclo urbano del agua en la capital de la provincia. 407-429
Miguel Rodríguez Ruiz
19. Aguas envasadas, medicinales y usos balnearios. 431-459
Javier Piñar Samos
20. Ocio, deporte y naturaleza en el agua y la nieve de Granada. 461-495
Manuel Titos Martínez

AUTORES QUE HAN PARTICIPADO EN EL LIBRO

497-501



Manantial del Carrizal
(Gorafe), verdadero
vergel u oasis en
medio del "desierto"
del Guadiana Menor
(foto Carlos Herrera)

CASTILLO, A. (2014)
"Aguas nacientes: manantiales"
En: "La provincia de Granada y el Agua". ISBN: 978-84-941986-4-9.
Ed. Fundación Agua Granada y Diputación de Granada. 99-123

CAPÍTULO IV

Aguas nacientes: manantiales

ANTONIO CASTILLO MARTÍN. Hidrogeólogo. CSIC e Instituto del Agua de la Universidad de Granada

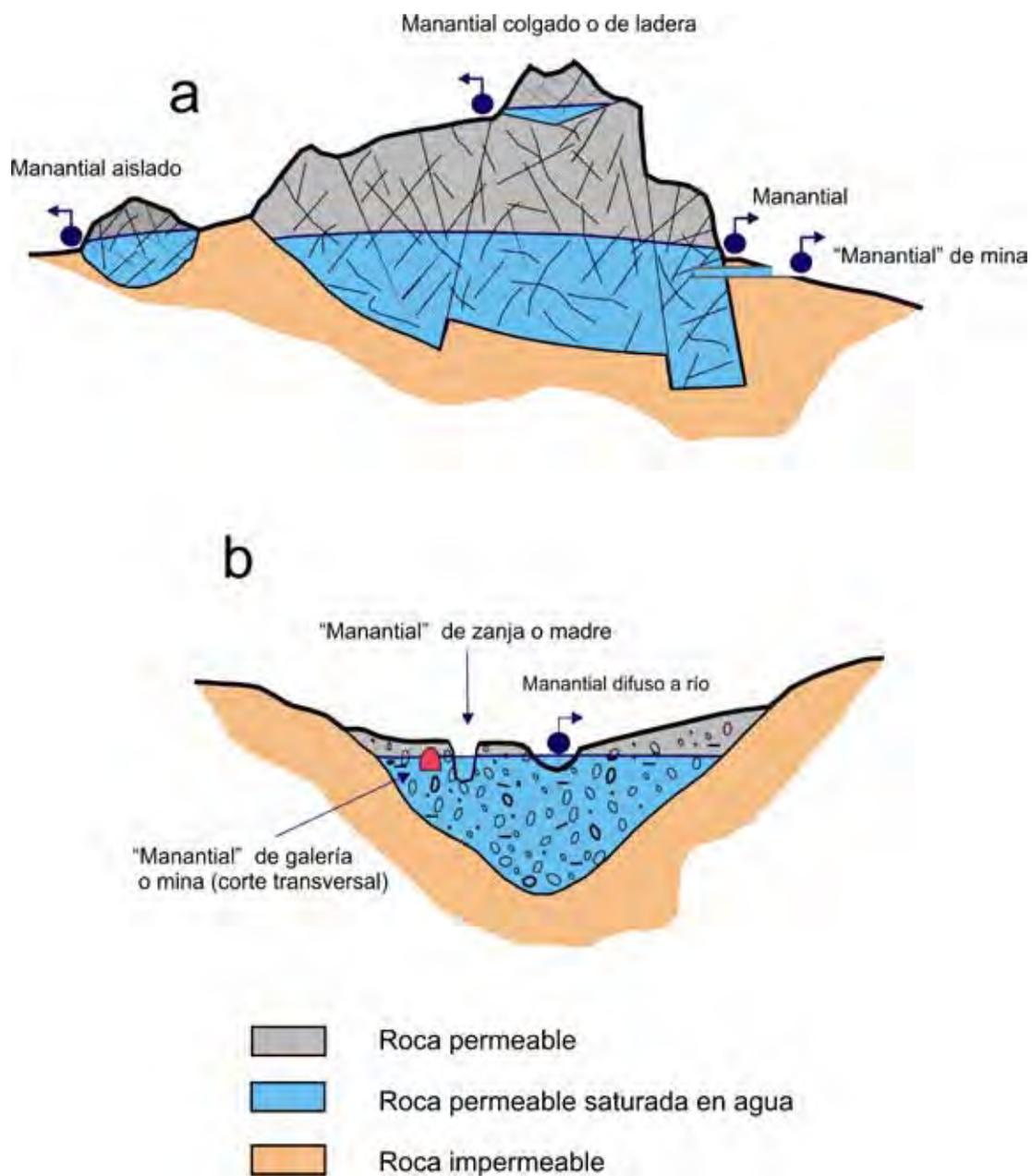
1. Manantiales, tesoros de la Naturaleza

Granada es muy rica en aguas y, especialmente, en manantiales por su carácter montañoso y singular geología. Los manantiales son verdaderos tesoros de la Naturaleza, sobre cuya importancia he creído oportuno detenerme brevemente, antes de hablar sobre los de la provincia de Granada, objeto de este capítulo.

Desde antiguo, el misterioso espectáculo del alumbramiento de aguas de la tierra, unido a su intenso murmullo y eclosión de vida, fascinó a los hombres, que veían en ello una manifestación de los dioses. No entendían los nacimientos, igual que les pasaba con el fuego o el sol. Aguas caudalosas, frías o calientes, que brotaban por mecanismos desconocidos cuando no llovía. Muchos fueron los pensadores que intentaron

dar explicación a esas enigmáticas aguas ocultas, que creían procedían del mar.

Como sabemos, un manantial no es más que un rebosadero del agua que fluye bajo la tierra. Pero esta definición sólo describe lo que sucede, nada explica sobre el funcionamiento de las aguas subterráneas, su procedencia, edad, variaciones de caudal o de calidad. Y todas estas cuestiones, y otras muchas, a las que la ciencia por fin se ha encargado de dar adecuada respuesta, siguen haciendo fascinante aún el mundo de las aguas subterráneas y sus manantiales. Fascinación que se extiende también a sus variadas tipologías y rico patrimonio natural, socio-económico, histórico-cultural y etnográfico.



Esquema ilustrativo de diferentes tipos de manantiales en acuíferos kársticos (a) y detríticos (b) (figura Luis Sánchez)

Aguas de geo y biodiversidad

Los manantiales son un patrimonio de geodiversidad muchas veces no suficientemente valorado. Un legado especialmente valioso en territorios áridos, donde la geología es más visible y el agua es escasa y muy apreciada. Ante todo, los manantiales son manifestaciones muy sensoriales del agua, ya sean estas tumultuosas (surgencias de montaña), o suaves (descargas a humedales). Pero sus atractivos geológicos van mucho más allá. Los depósitos o precipitados de carbonato cálcico, esas tobas y travertinos tan característicos de nacimientos y ríos kársticos, dan lugar a formaciones de gran belleza natural. Masas rocosas ligeras y deleznales, planas por arriba y cortadas a pico por sus bordes, de formas fantasmagóricas, que aparecen llenas de oquedades y restos vegetales calcificados. Otras veces, es el somero humedal o la turbera lo interesante. Pero en numerosas ocasiones no es el depósito el protagonista, sino todo lo contrario, la erosión la que imprime carácter al territorio. Grandiosos paisajes kársticos creados por disolución de las aguas. Extensas sierras salpicadas de lapiaces, torcas y simas. O intrincados e inexplorados laberintos subterráneos. O profundos cañones y desfiladeros tallados por la fuerza de las aguas recién nacidas. O altas cascadas, desde donde se despeñan las nacientes en vistosas “colas de caballo”. Todo ello, y mucho más, da lugar no solo a hermosos paisajes, sino a sustratos físicos diferentes, un auténtico repertorio de eso que ahora llamamos ecosistemas.

Y gracias a esos ecosistemas húmedos ha podido de-

sarrollarse la vida, porque si hay un valor excelso de los manantiales es el de ser fuente de vida. Una vida que se extiende a todas las aguas continentales (ríos y humedales), que en nuestro clima mediterráneo se alimentan de aportaciones subterráneas, y en exclusiva durante estiajes y periodos secos, cuando el agua es más necesaria, si cabe, para la vida.

Se ha llegado a decir que los manantiales son las raíces de los ríos, que son los árboles. Un ejemplo muy acertado. Los árboles simbolizan en nuestra cultura eminentemente visual la belleza, lo excelso, igual que nos ocurre con los ríos. Pero a menudo olvidamos lo esencial. Ambos elementos, árboles y ríos, no serían nada sin sus raíces o sin sus manantiales. Manantiales que conforman un auténtico entramado de aguas nutricias para arroyos y ríos. Y, en cualquier caso, todo manantial, por aislado, pequeño y humilde que sea, aunque no llegue a tener entidad para dar lugar a cauce alguno, siempre será un pequeño y valioso oasis de vida.

Precisamente a esas islas o regueros de humedad, que tachonan de verde en el estío nuestros campos, se han ligado siempre comunidades vegetales y animales especialmente adaptadas. Los ecosistemas húmedos han sido origen y motor de procesos de diferenciación, un factor determinante de biodiversidad, responsable de la aparición de especies, muchas singulares, raras, e incluso endémicas. Riberas adosadas a ríos y arroyos que además son lugares de alimentación, refugio, reproducción y vías de comunicación de fauna.

Aguas que son promesa de fecundidad para el hombre

Pero con ser importante (vital) la función ambiental de los manantiales, su patrimonio socio-económico e histórico-cultural suele ser el más apreciado por el hombre. No en vano, el murmullo del agua recién nacida es una dulce melodía que permanece grabada en lo más profundo de nuestra herencia genética, transmitida de aquellos ancestros africanos o mediterráneos que se vieron obligados a sobrevivir a grandes secas. Así pues, el agua que mana es vida, vida para la naturaleza, pero también para el hombre.

El agua de boca (saciar la sed) fue el primer motivo de acercamiento del hombre a los manantiales (de aguas más permanentes, puras y limpias que las de ríos). El seguro refugio que ofrecían las abundantes cuevas alledañas, la protección climática de abrigos, cortados y desfiladeros, la atenuación de las temperaturas extremas por el agua, y la abundancia de caza y pesca, fueron otros motivos fundamentales que pesaron en la búsqueda y elección de estos privilegiados asentamientos. Posteriormente, la ganadería, la agricultura

y finalmente el sedentarismo fueron posibles gracias al dominio de la ingeniería hidráulica. Las aguas empezaron a domesticarse, al tiempo que fueron modificando poco a poco la fisonomía de amplios territorios, lejos de nacimientos. Hoy día, presas, albercas, acequias, laderas abancaladas y huertas se dibujan en el territorio como señal de conquista y apropiación de un espacio antaño hosco y salvaje. Y el manantial era el principio de la lógica hidráulica. Aguas abajo el huerto y la vega, y hacia arriba el secano y el monte, siguiendo la inexorable ley de la gravedad. Y, en medio, la cortijada o la aldea, con su fuente-abrevadero-lavadero, el asentamiento humano que en definitiva vivía del manantial.

Y cada vez que era posible, la fuerza del agua, adquirida en caudal y desnivel, era utilizada para mover toda una serie de ingenios, entre ellos molinos de harina y de aceite (pero también fábricas de luz, ferrerías, batanes, etc.), que fueron tan necesarios para la vida del hombre hasta épocas bastante recientes.

Aguas que son alimento también para el alma

Y casi al mismo tiempo que los manantiales satisfacían las necesidades más perentorias de “bebida y comida”, adquirieron también un valor simbólico, muy difícilmente imaginable hoy. En las antiguas creencias, los manantiales estuvieron bajo la protección de los dioses, más tarde de ninfas y deidades femeninas, mientras que en el cristianismo es la Virgen la figura central de muchas fuentes.

Con el paso del tiempo, la fuente fue atesorando un vasto legado social y cultural. Las funciones domésticas, agrícolas y ganaderas habían convertido a manantiales y fuentes en auténticos espacios de sociabilidad (especialmente femenina), lo que marcó profundamente la identidad cultural de muchos pueblos. La fuente era sobre todo el lugar donde acudían las gentes a coger el agua para sus casas, pero también a hacer la colada, a dar de beber a sus animales, a refrescarse después de las labores del campo, a manipular los sistemas de riego, o a echar el socorrido pitillo. Así se entiende que fuentes, abrevaderos y lavaderos fueran

puntos de sociabilidad de primer orden, al mismo nivel que después lo serían la plaza mayor o el mercado.

Ello fue el germen de la organización del espacio urbano alrededor de fuentes, así como de su ornato. Muchas atrajeron hacia sí mismas la ciudad, revistiéndolas de una importancia monumental y conmemorativa como nunca antes habían tenido, al nivel de la iglesia o la casa consistorial. En esa dinámica, la fuente era a menudo englobada en el casco urbano, hasta formar plazas, o espacios abiertos para el disfrute y uso de la población, donde tenían lugar mercados, fiestas, encuentros, juegos y otras tradiciones locales.

Mientras tanto, los manantiales y arroyos del extrarradio, alejados del bullicio y rodeados de serenos paisajes, fueron desde la más remota antigüedad refugio y bálsamo espiritual para el hombre. Allí, junto a las aguas, fluyó en todos los tiempos la razón, la imaginación o la creatividad, con manifestaciones artísticas tan nobles como la poesía, la literatura o la pintura.





Nacimiento de la Natividad (Huéscar), al pie de Sierra Seca, en un entorno de gran belleza natural (foto Antonio Castillo)



Lavadero del Nacimiento de Hernán Valle (foto Antonio Castillo)

2. Manantiales de Granada, una extraordinaria diversidad

La provincia de Granada es la más montañosa de Andalucía (junto con la de Jaén), lo que explica su abundancia en manantiales y aguas en general. Ya lo dice un sabio adagio: “Dadme montañas y os daré aguas”. Pero en Granada encontramos no sólo cantidad, sino sobre todo una extraordinaria diversidad de manantiales, producto de una heterogénea y hasta “caótica” geología. Todo un mundo de manifestaciones hídricas diferentes que invitan a ser conocidas y apreciadas como se merecen.

Naturalmente, es imposible en este capítulo citar siquiera los manantiales más notables o conocidos. Son muchos, y todos con su valor e importancia. Unos por caudalosos, otros por escasos y modestos, otros por sus endemismos, por termales, por sus aprovechamientos... Así pues, pido disculpas de antemano, ya que apenas se citan algunas decenas de ellos. Información más exhaustiva podrán encontrar en la Web de los “Manan-

tiales de Andalucía” (www.conocetusfuentes.com), donde hay un catálogo bastante completo (gracias a la participación ciudadana a través de Internet). A día de hoy (mayo de 2013) la provincia cuenta con casi dos millares de fuentes y manantiales catalogados, lo que, a pesar de la abultada cifra, sigue siendo sólo una modesta representación.

A continuación se hace un repaso de los manantiales de Granada a través de sus grandes conjuntos geológicos (litológicos), caracterizados por ámbitos fisiográficos y comportamientos hídricos muy diferentes. A un nivel elemental, y simplificando mucho en aras de la ineludible concisión, se consideran en este repaso tres grandes conjuntos territoriales: Sierra Nevada (compuesta en su mayor parte por esquistos), las sierras carbonatadas y las depresiones detríticas. Mayores precisiones sobre los acuíferos y las aguas subterráneas de la provincia pueden obtenerse de otro de los capítulos de este libro.



Fuente de la Santísima Trinidad (Bubiión), típico pilar urbano alpujarreño (foto José Miguel Fernández-Portal)

Manantiales de Sierra Nevada

Sierra Nevada, reservorio primaveral de nieves, auténtico “embalse sin paredes”, es cuna de multitud de manifestaciones de agua. Borreguiles, chortales, lagunas (en las partes más altas), nacimientos, rezumes, manaderos, manantiales y fuentes conforman todo un rico mosaico de tipos de surgencias, especialmente abundantes y lustrosas tras el deshielo primaveral. Aunque los esquistos de Sierra Nevada son de baja permeabilidad, el agua se infiltra y fluye con facilidad a través de los extensos depósitos morrénicos y de canchales de origen glaciar y periglaciario de sus zonas altas, así como (con mayor dificultad) a través de niveles más porosos, edáficos, de alteración, fracturas y otras discontinuidades a cotas más bajas. Cuando la nieve se ha fundido por completo, son varios los millares de afloramientos de aguas que permanecen durante el estío tachonando de verde las laderas de Sierra Nevada, desde las altas cumbres hasta los pueblos del pie de monte. Todas esas aguas, en general de circulación subsuperficial o poco profunda, son origen y soporte estival de la mayor parte de sus lagunas y de todos los ríos y arroyos del macizo.

Se trata, en las partes más elevadas, de manantiales generalmente modestos, difusos y temporales, poseedores de aguas muy frías y prácticamente desmineralizadas. Conforme descendemos en la montaña, los manantiales tienden a ser más escasos, puntuales y permanentes, con aguas más equilibradas en temperatura y salinidad. Por fin, en las partes más bajas volvemos a tener cierta abun-

dancia de fuentes, entre las que destaca una sorprendente variedad de calidades. Algunas son de aguas termales, ferruginosas, gaseosas e incluso de alta mineralización, procedentes de mayores y más profundos recorridos a través de fracturas y otras discontinuidades de las rocas.

Un caso singular de Sierra Nevada es el de la vertiente sur, la Alpujarra, en la que además del lento deshielo, tienen mucho peso en el ciclo del agua las ancestrales prácticas de derivación por acequias, careo y riego en bancales. Un eficiente sistema de regulación que ha conformado un paisaje singular, diverso y valioso, en el que destaca su aspecto húmedo, arbolado y fértil. Esa “siembra” o cultivo de aguas en las partes altas, así como las filtraciones desde acequias y riegos tradicionales dieron lugar a muchas de las fuentes que hoy conocemos en sus pueblos. Al respecto, puede decirse que no existe núcleo de la Alpujarra que no las tenga. Desde luego, Lanjarón es un prodigio en cantidad y calidades diferentes (Capilla, Salud, Capuchina, Salado...), pero son muy abundantes también en otros lugares. Las fuentes de Pórtugos, Valor y La Tahá, son de las más apreciadas entre las ferruginosas y gaseosas. Las del barranco del Poqueira (Pampaneira, Bubión y Capileira), Trevélez y los Bérchules son pintorescas, bellísimas, asomadas a amplios barrancos. Y en cualquier pueblo alpujarreño, en la callejuela o placeta más humilde, podrá uno toparse con una fuente, en rincones que parecen auténticas pinturas.

Manantiales de las sierras carbonatadas

Con la excepción de buena parte de Sierra Nevada, sierra de Baza y de otras sierras menores (que poseen extensos afloramientos esquistosos), el resto de las elevaciones montañosas de la provincia son de carácter eminentemente carbonatado. Los materiales carbonatados (calizas, dolomías y mármoles) se caracterizan por su mayor o menor kárstificación, originada por fracturación y posterior disolución de las rocas. De ahí el nombre de manantiales kársticos con que se conocen los procedentes de estos materiales. Su buena permeabilidad les confiere carácter de acuíferos, como materiales capaces de almacenar y transmitir agua con facilidad. Ciertas calizas y dolomías (las de los dominios Subbético y Prebético) poseen un alto grado de karstificación, con drenajes subterráneos muy jerarquizados. Ello da lugar a pocos manantiales, que suelen ser de carácter puntual y elevados caudales, si bien estos oscilan mucho, en dependencia con las precipitaciones. Por el contrario, otros tipos de dolomías y los mármoles (del dominio Alpujárride) poseen una karstificación y organización del drenaje mucho menor, con surgencias más numerosas, de carácter difuso y de menores caudales, aunque más regulares.

También son diferentes los manantiales de todas estas sierras dependiendo de su localización. Los hay situados en los bordes de pie de monte, a cotas bajas. Normalmente responden al drenaje principal (o de base)





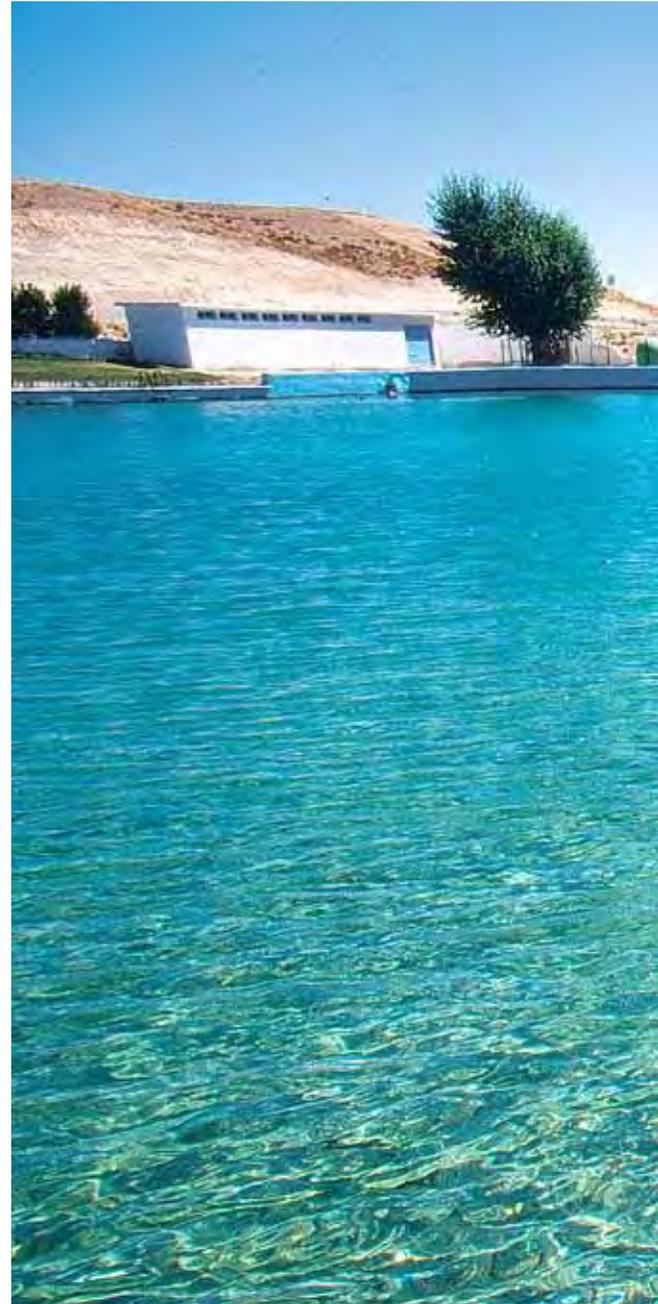
Fuente Grande de Alfacar, la antigua fuente de las Lágrimas de los musulmanes, origen de la acequia de Aynadamar (foto Antonio Castillo)

del acuífero y son los más caudalosos e importantes. Otros se hallan en el interior del macizo, a cotas variables, y los solemos denominar de ladera o colgados. Son la respuesta al drenaje de pequeños afloramientos o de niveles intercalados más permeables, por lo que son de moderado e irregular caudal, si bien son numerosos. Otros, los menos, se localizan en el entorno de las sierras de origen (incluso bastante lejos de ellas), y se relacionan con grandes fracturas, por las que brotan aguas viejas, profundas, de grandes recorridos, normalmente termales y relativamente mineralizadas.

En Sierra Nevada Occidental y, sobre todo, en su entorno más inmediato se dispone una extensa orla de sierras dolomíticas (mayoritariamente alpujárrides), como son las de Dúrcal, Padul, La Peza y Huétor, origen de varios ríos (Darro, Beas, Fardes, Morollón, Aguas Blancas, etc.) y sustento de otros que nacen del deshielo (Dúrcal, Dílar, Monachil, Genil y Padules). También son notables algunos manantiales puntuales, entre los que cabría destacar a los Baños de Graena y Fuente Grande de Alfacar, la antigua fuente de las Lágrimas de los musulmanes. Precisamente, las aguas de ese gran manantial fueron origen del abastecimiento al barrio granadino del Albayzín a través de la acequia de Aynadamar (s. XI), que transportaba aguas puras y frías de la sierra de la Alfacara.

Colindante con esa sierra de la Alfaguara, y con la de Huétor, se halla otra cadena montañosa carbonatada, la de Sierra Arana (subbética), que destaca también en elevación y extensión. En ella tiene su localización uno de los manantiales más caudalosos de la provincia, el de Deifontes (que en su tiempo llegó a tener un caudal medio de 1.000 l/s), también conducido por otro canal para dar riego (y abastecimiento) al entorno de Granada. Otros manantiales significativos drenan hacia la cuenca del río Fardes (Fuente Grande de Prado Negro, el Despeñadero...).

Sierra Gorda es una vasta mole carbonatada (subbética) digna de admiración por su riqueza en aguas. El entorno de la población de Loja ("Ciudad del Agua") atesora la mayor concentración de manantiales de alto caudal de Andalucía. Sus descargas dan origen a varios ríos, entre ellos Río Frío (con cerca de 1.000 l/s de caudal medio), el Genazal y el Manzanil. Este último se despeña al Genil a través de varias cascadas, en los conocidos como Infiernos Altos (declarados Monumento Natural). A esta sierra de Loja se vinculan también otros grandes manantiales, como los de la Tajera (o Atajera), la Cadena y el Frontil (todos ellos con caudales superiores a 100 l/s). Todo un conjunto de manantiales y ríos puros y caudalosos, origen de una gran riqueza salmonícola y de varias piscifactorías (de truchas y esturiones). Muy especiales por su historia, ligada a la especial calidad de las aguas, son los manantiales de Fuente Santa y los termales de los Baños de Alhama de Granada, estos últimos con aportes también de la vecina Sierra Tejeda.



Manantial de Fuencaliente de Huéscar, gran piscina natural muy querida



da y frecuentada en verano por las gentes de la comarca (foto Carlos Herrera)

La sierra carbonatada de Castril, y, en general, todas las alledañas (prebéticas) del norte de la provincia (entre ellas, Seca, Duda, Guillimona, la Sagra y Montilla-La Puebla) son enclaves naturales de alta pluviometría, que atesoran manantiales caudalosos, bellísimos y poco conocidos. Ejemplo excepcional es el Nacimiento del río Castril (que drena parte de la gran planicie kárstica de los Campos de Hernán Perea, en la provincia de Jaén) y el de las fuentes del Guardal. Ríos magníficos también en poblaciones piscícolas, y muy salvajes hasta llegar a sus embalses (el Portillo y San Clemente, respectivamente). Otros manantiales excelentes serían los de la Magdalena, Túnez, Juan Ruiz, el Maguillo, los Tubos, Montilla, Parpacén o Fuencaliente de Huéscar.

La extensa sierra de Baza posee también manantiales dignos de consideración, en especial en su sector occidental, de naturaleza dolomítica (alpujárride). En él tenemos nacimientos diseminados de pequeño caudal, origen de ríos y arroyos salvajes de montaña (Gor y Baúl) o bien manantiales singulares, como los de Baza (San Juan, Siete Fuentes o la Alcrebite, hoy seriamente afectados por sondeos) o los termales de Alicún y Zújar (que manan lejos de su borde). La parte esquistosa presenta asimismo multitud de pequeños manaderos, arroyos forestales y minas de agua construidas por primitivos pobladores, al amparo de cuyas aguas se asentó una importante población en siglos pasados.

A caballo entre la vertiente mediterránea y la atlántica (entre las provincias de Granada y Málaga) se encuentra la extensa cordillera dolomítica y marmórea (alpujárride) de las sierras de Tejeda, Alhama. Almijara, las Albuñuelas y los Guájares (y otras de nombres más locales). La vertiente norte drena a través de los nacimientos del río Alhama y de otros más modestos en

la cuenca del río Cacín (ríos Grande, Cebollón, Venta de Vicario o Añales), en zonas de montaña abruptas, solitarias y bellísimas. El sector oriental y meridional posee también manantiales de buen caudal que drenan hacia el Mediterráneo, como los de los Molinos, Zaza y Alcázar (hacia el río Dúrcal). También son destacables los nacimientos del río Verde (las Chorreras, los Madroñales, Cueva Funes, Cázulas o las Angosturas), que desemboca junto a Almuñécar.

Una gran elevación carbonatada aislada de la cuenca mediterránea es la sierra de Lújar (alpujárride), que drena por buenos manantiales en la población de Vélez de Benaudalla (el Nacimiento, el Tochal...), cuyos precipitados dieron lugar a la potente plataforma tobácea sobre la que se asienta el pueblo.

La provincia de Granada es muy extensa, y quedan aún otras sierras y territorios montañosos aislados con numerosos manantiales, aunque de pequeña entidad. Es el caso de sierras como las de Orce, Mencal, las Estancias, Jabalcón, Alta Coloma, Moclín-Pozuelo-las Cabras, Montillana, Chanzas, Parapanda, Albayate o Gibalto, entre otras, en las que cabe mencionar los manantiales de Fuencaliente de Orce y Alomartes (Parapanda), pero hay otros muchos interesantes.

Por último, tanto en el interior de las sierras citadas como, sobre todo, de forma diseminada en el territorio, afloran otros materiales carbonatados menos duros, de menores permeabilidades, como calizas margosas, margocalizas e incluso calcarenitas o areniscas calcáreas, donde se localizan también multitud de pequeñas fuentes y rezumes muy apreciados por su relativa escasez por la población. Muchas surgencias de ese tipo se localizan en la comarca de los Montes Occidentales (Montefrío, Algrinejo...).



Típico nacimiento del acuífero detrítico de la Vega de Granada (Fuentevaqueros) (foto Virginia Robles)

Manantiales de las depresiones detríticas

El contrapunto a las sierras lo ofrecen las depresiones, de las que Granada también es poseedora de extensos territorios. A los pies de las elevaciones montañosas antes citadas se disponen grandes llanuras rellenas de potentes paquetes detríticos postorogénicos. Las principales depresiones son las de Granada, Marquesado-Guadix, Baza-Hués-car, Valle de Lecrín-Corredor de la Alpujarra y Motril-Salobreña. Sus sedimentos se caracterizan por presentar continuos cambios de facies (de litologías) en la horizontal y la vertical, propias de los ambientes sedimentarios donde se formaron (fluviales, lacustres o marinos). Desde niveles acuíferos de gravas

y arenas, hasta otros arcillosos e incluso yesíferos de muy baja permeabilidad, especialmente abundantes a lo largo del Guadiana Menor (en el Altiplano granadino). Ello provoca muy diversos comportamientos frente al flujo subterráneo y consecuentemente una gran variedad de manantiales y de calidad de aguas. En cualquier caso, se trata de surgencias normalmente difusas, con caudales y temporalidades diferentes según los casos. Los niveles limo-arcillosos dan lugar a pequeños manaderos y rezumes que, paradójicamente, aguantan sorprendentemente bien por sus bajísimas velocidades de flujo.

En estas depresiones detríticas son muy frecuentes los nacimientos a aluviales y cauces de ramblas y arroyos, aportaciones que muchas veces pasan desapercibidas, si no fuera por los evidentes incrementos de caudal de los cauces que transitan por ellas. Muy numerosas también son las galerías de captación tipo *qanat* o mina, así como de zanjas o canales abiertos, denominados también “madres”. Todas estas obras, que solemos asimilar a manantiales de tipo antrópico, tienen por objetivo concentrar los flujos y facilitar mayores caudales de afloramiento.

Un factor singular de estas depresiones es su elevado grado de ocupación y uso del territorio. Ello conlleva una mayor tasa de explotación de las aguas subterráneas, con la consiguiente desaparición de muchos manantiales. De igual modo, son frecuentes las afecciones a la calidad provocadas por residuos de población y agrícolas, aguas que, en cualquier caso, son más duras que las de nacimientos de montaña de los que se ha hablado anteriormente. Por contrapartida, los aportes de recarga desde ríos y sistemas de regadío pueden constituir una fracción importante, que es menor en acuíferos de montaña.

En el interior de la depresión de Granada, a los pies de Sierra Nevada Occidental, se localiza la Vega de Granada, uno de los acuíferos más importantes de Andalucía por su vasta extensión y potentes niveles saturados de gravas y arenas de origen aluvial. En su tiempo llegó a

poseer más de una veintena de excelentes manantiales (incluidos extensos humedales), con salidas conjuntas que superaban los 4.000 l/s, aunque en realidad, muchos eran “madres” o canales de drenaje, como las famosas Madres del Rao (fuente de la Reina, Canal de San Jorge, los Fogariles...). Un auténtico río que manaba entre las poblaciones de Santa Fe y Fuentevaqueros. Tan abundantes caudales procedían en su mayor parte de la infiltración de aguas de ríos, acequias y riegos. El incremento de los bombeos, la disminución del regadío y la regulación de aguas de superficie por embalses han hecho bajar esas descargas, que ahora son del orden de 1.500 l/s de media.

Las depresiones del Marquesado-Guadix y de Baza-Huéscar disponen de pocos manantiales naturales, salvo a cauces y en épocas húmedas. Allí el drenaje se produce a través de canales y minas de moderado caudal, que captan habitualmente los aluviones de ríos y ramblas.

El delta de Motril-Salobreña, otro buen acuífero detrítico de Granada, posee pocas salidas, con la excepción del caudal drenado por la mina que discurre bajo el aluvial de los Vados y de algunas surgencias en su zona de desembocadura (Charca de Suárez). La mayor parte de sus descargas se producen al mar, en lo que serían surgencias submarinas, un tipo singular de manantiales que también abundan en la costa de Granada (Cerro Gordo y sector costero entre Calahonda y Castell de Ferro).

3. Manantiales de Granada, 15 curiosidades

Otra forma de acercarse a conocer los manantiales de Granada es a través de algunas de sus curiosidades. Los usos y tradiciones milenarias en torno a los manantiales han ido tejiendo un legado inmaterial de tipo histórico-cultural muy apreciado por el hombre. A 15 de estas curiosidades (cerca de 60 se pueden consultar en www.conocetusfuentes.com) se dedica este último apartado, que seguramente llamará la atención de algunos jóvenes lectores.

Aguadores. El agua sale hoy por los grifos de nuestras casas. Pero hasta hace relativamente poco tiempo había que ir a buscarla a las fuentes. En pueblos y cortijadas, las mujeres y los niños eran los encargados de esa labor. En ciudades más grandes, esa tarea estaba sometida a las leyes del comercio, y el aguador era el oficio correspondiente, que se mantuvo hasta bien entrado el s. XX. En Granada era famosa el agua de la fuente del Avellano (al pie de la Alhambra), que se repartía al menudeo por la ciudad al grito de “¡A la rica agua del Avellano!”, o bien era dispensada en las “Casas de agua”. En pueblos grandes y en los tajos de trabajo (en la siega, las minas o los montes) los aguadores fueron asimismo una estampa costumbrista, con sus recuas de acémilas y sus aguaderas de esparto cargadas con cantaros de barro, que daban un agua fresquísima.

Aguas agrias, picantes y hediondas. Aunque el agua químicamente pura es inodora, incolora e insípida, en la naturaleza ese tipo no existe. Unas pocas tienen color, otras huelen y todas saben (aunque cueste apreciarlo por la mayoría de las personas). Algo de los sabores se dirá en este mismo epígrafe para las “aguas de boca” y las “duras y blandas”. Un tipo de aguas de manantial muy apreciadas para la bebida, entre otras razones por su sabor, son las agrias y picantes, especialmente abundantes en la Alpujarra. Presentan sabor picante por sus altas concentraciones en anhídrido carbónico disuelto. Un caso excepcional es la fuente de la Gaseosa (en Ferreïrola). No obstante, lo habitual es que al gas acompañen ciertas cantidades de hierro, que dan un peculiar regusto a herrumbre (agrío o amargo). Sería el caso de las fuentes agrias de Pórtugos y de Válor, y de otras muchas menos conocidas, pero igual de excelentes. Y hay también aguas naturales que huelen, algunas muy mal. El olor a putrefacto o a huevos podridos es perceptible en algunos manantiales, denominados hediondos o sulfurosos. Ello se debe al gas sulfhídrico. Aunque el olor es repulsivo, son aguas de consumo muy apreciadas por sus propiedades curativas para trastornos intestinales. Son famosas las del manantial de la Alcrebite, en Baza, pero hay más en la provincia de Granada.



Fuente Agría de Pórtugos, poseedora de unas de las aguas ferruginosas más famosas de la provincia de Granada (foto Antonio Castillo)

Aguas calientes. Los manantiales de aguas calientes siempre han espoleado la imaginación de las gentes. Lo más inmediato era relacionarlas con volcanes dormidos o calderas magmáticas. Muchas personas están convenidas aún de que las aguas termales de Sierra Elvira proceden de un volcán. Pero en nuestras Cordilleras Béticas el motivo del calentamiento de las aguas responde únicamente al incremento de la temperatura con la profundidad, que es de aproximadamente 1 °C por cada 33 metros. Junto a su elevada temperatura, estas aguas se caracterizan por poseer ciertas cantidades de gases y sales variadas. Esas singulares propiedades físico-químicas les proporcionan efectos muy beneficiosos para el hombre, que desde antiguo buscó y utilizó estos emplazamientos para baños, ingesta y unción de barros. Muchas de estas aguas están declaradas minero-medicinales y de utilidad pública. En Granada tenemos excelentes ejemplos de ellas, algunas aprovechadas para usos balnearios desde antiguo, como las de los manantiales de Alhama de Granada, Alicún, Zújar (hoy cubiertas por el embalse del Negratín) o Graena.

Aguas de boca. Las aguas de algunas fuentes gozan de enorme fama para la bebida. Junto a sus caños se forman aún (aunque menos que antes, lógicamente) largas colas de devotos. En Granada tienen mucho predicamento las del Morquí (Alfacar), Pilar de Cristino (Colomera), Pilar del Mono (Dúrcal), Hervidero (Monachil), los Linares (Montefrío), Siete Fuentes (Baza) o Fuente Martín (Válor), pero hay muchísimas más igual de buenas, casi una de ese tipo por pueblo o comarca. Hoy día, la reglamentación sanitaria obliga a identificar con un “No potable” a aquellas aguas que no disponen de cloración. Y paradójicamente son esas aguas de manantial las más apreciadas por la gente. En justicia, habría que indicar solamente “Agua no clorada” o “Agua no tratada sanitariamente” para informar correctamente sin confundir.

Aguas duras y blandas. Una de las características más genuinas del agua es su dureza. Ello no es más que un atributo relativo a la cantidad de sales (cálcicas y magnésicas) que contiene. Las aguas ligeras o blandas son las que poseen bajos contenidos salinos, mientras que las duras son las de mayor mineralización. Granada tiene manantiales con aguas de todos los tipos minerales, desde las desmineralizadas o muy ligeras de las cumbres de Sierra Nevada, hasta las salmueras de algunas de sus depresiones. No obstante, las que más abundan son las de dureza media (de calidades extraordinarias), procedentes del drenaje de las sierras carbonatadas. Antiguamente, el grado de dureza se estimaba por la facilidad para hacer jabón o por el tiempo de cocción que requerían los garbanzos. A nivel saludable, conviene huir de las aguas de durezas extremas. Un sabio profesor decía que el agua era bebida, pero también comida. Creo que sobran los comentarios.

Careos y otras “siembras”. El careo de aguas hace alusión al abandono intencionado de estas desde acequias en laderas, bancales y hazas. Se trata de una práctica de regulación ancestral, de la que aún se conservan muchos ejemplos en Sierra Nevada. Su finalidad (entre otras) era la de regular las impetuosas aguas del deshielo a través de su recarga en el terreno. Ello traía como consecuencia la aparición de fuentes, rezumes y humedales laderas abajo. Algo parecido ocurría con otras “siembras” de aguas, como eran al final las pérdidas por infiltración desde acequias y desde los generosos riegos por gravedad (inundación o por surcos). Así se comprende que el abandono de esos usos del territorio esté detrás de la desaparición de muchos rezumes, humedales, fuentes y arroyos. Se trata de un proceso de inexorable, callada y paulatina transformación del paisaje y de sus ecosistemas asociados, sobre lo que es necesario reflexionar y tomar medidas.

Cortejos y fecundidad. Las idas y venidas de las mozas a la fuente con los cántaros a la cadera, o a hacer la colada, eran aprovechadas por los muchachos para iniciar el cortejo, en épocas en las que las posibilidades de relación entre ambos sexos eran escasas. Algunas ordenanzas llegaron incluso a prohibir a las mujeres ir de noche a las fuentes, “para evitar ofensas contra Dios, nuestro Señor”. En ciertas ocasiones, la fuente rural se terminaba convirtiendo en el lugar secreto convenido para que los mozos raptaran a sus queridas (cuando la relación no contaba con la aprobación de los padres), ritual en el que se rompía un cántaro para dar a entender lo sucedido. Aparte de ello, las aguas de nacimientos siempre tuvieron mucho predicamento como favorecedoras de fertilidad. Para tal fin se usaban rituales de inmersión o libaciones, o el lavado de sábanas y colchones. También era utilizada la fuente en rituales para romper la soltería (fuente de San Antonio en Pampaneira) o para adivinar las características de los amantes, y mucho más. Sobre este tema existe abundante material etnográfico y cultural.

Lavaderos. Los lavaderos a partir de aguas de manantial siempre fueron muy apreciados, sobre todo por la garantía de suministro, transparencia, pureza y templanza relativa de las aguas, especialmente en los gélidos días de invierno (no tanto en verano). Llegaron a convertirse en lugar sagrado de sociabilidad femenina, prácticamente el único espacio reservado del que disponían las mujeres en épocas pasadas. En ellos se lavaba no solo la ropa, sino también enseres domésticos y otros productos. Todo se regía por normas, algunas muy estrictas. En algunos lugares había letreros con curiosas restricciones, como no lavar tripas (para la mantanza) o ropas de muerto (eran épocas de grandes epi-

demias). En Granada se conservan muchos lavaderos. La Alpujarra vuelve a ser comarca privilegiada, pero son notables los de otros lugares (Borbollote de Loja, Hernán Valle, lavaderos del Valle de Lecrín, de la sierra de Baza, de los Montes, etc.).

Leyendas. Muchos manantiales son lugares que albergan cierto peligro para los niños. Minas, pozas, albercas, acequias, charcas, lagunas, etc. han sido siempre lugar de baños, pesca, juegos y aventuras infantiles que causaron numerosas desgracias. Por ese motivo, eran frecuentes los cuentos y leyendas de miedo. Grandes reptiles y monstruos que habitaban las aguas, profundidades insondables, hombres mantequeros o desapariciones misteriosas eran invocadas para ahuyentar a la chiquillería. El Ojo Oscuro del Padul, donde dicen que “se hundieron unas carretas de bueyes que aparecieron en el mar por frente a Salobreña”, es claro ejemplo de esto.

Reventones y “trop plein”. *Trop plein* es una palabra que significa “demasiado lleno” en francés, expresión técnica que se utiliza para referirse a manantiales “vigorosos” y efímeros originados en épocas de aguaceros. A través de ellos se da salida a la avalancha de agua que en esos momentos críticos circula por la roca. El “romper” o “reventar” del agua puede ir acompañado de silbidos y estruendos producidos por violentas salidas de aire a presión. Es frecuente además que las aguas originen cascadas en “cola de caballo”, con gran estrépito añadido, todo ello motivo de atracción turística en muchas comarcas. En la zona de Játar tiene fama el reventón de la Cueva de Linarejos. También son espectaculares las salidas altas del Nacimiento del río Castril y las de Ríofrío.



Manantial de *trop plein*, o aguas altas, de Río Frío (Loja) (foto Antonio Castillo)

Salinas. En el agua de ciertos manantiales se flota, una curiosidad más. Es el caso de las balsas de las salmueras de ciertos manantiales (procedentes del flujo a través de depósitos de sal gema). La sal es muy soluble, razón por la cual las concentraciones de cloruro sódico alcanzan con facilidad la saturación, con valores que pueden sobrepasar los 350 gramos por litro (10 veces más que el agua de mar). Esas aguas constituían en épocas pasadas un verdadero tesoro por el alto precio que entonces poseía la sal (de ahí la palabra salario). Ello convirtió a esos manantiales en enclaves estratégicos, dotados incluso de fortificaciones y guarnición militar. En Granada fueron famosas las de la Malahá y las de Fuente Camacho, que aún se explotan de forma bastante artesanal.

Sensación térmica. El agua de los manantiales tiene la peculiaridad de mantener una temperatura uniforme y constante a lo largo del año, similar a la media atmosférica del lugar. Frente a esa constatación científica, está férreamente arraigada la creencia popular de que las aguas son cálidas en invierno (“echan humo”) y frías (“hasta doler las manos”) en verano. Ello no responde más que al elevado contraste térmico que se produce entre cuerpo y ambiente en esas estaciones del año. Es algo parecido a lo que ocurre dentro de cuevas o bodegas. En Granada las aguas de manantial más calientes son las de los Baños de Graena, con 44 °C, mientras que las más frías son las del Lagunillo Misterioso, que brotan de un glaciar rocoso a tan solo 2,8 °C. Evidentemente, esas temperaturas extremas, bastante uniformes, no responden a las medias atmosféricas como es lo usual.

Simas y cuevas. Las aguas subterráneas poseen ciertas cantidades de sales disueltas, entre las que destaca el carbonato cálcico. Con el paso del tiempo, esos minerales arrancados por disolución a las sierras carbonatadas terminan generando fabulosas oquedades. Los espeleólogos las conocen bien. Puede decirse sin exagerar que bajo la superficie de esas montañas existe una Granada subterránea, que solo unos privilegiados han podido transitar en la minúscula proporción ex-

plorada hasta hoy. Conductos y salas, que en algunos casos alcanzan dimensiones catedralicias, exquisitamente adornadas en paredes y techos por caprichosas formas cristalinas. La Cueva del Agua en Iznalloz o la de Don Fernando en Castril son dos ejemplos de colosales complejos subterráneos. La primera de ellas se halla en vías de abrirse al público.

Terremotos. La Cordillera Bética sigue viva desde el punto de vista tectónico y sísmico. A lo largo de ciertas fallas se concentran los epicentros de multitud de terremotos. Esas sacudidas del terreno abren fracturas (o las cierran), por lo que pueden modificar los caminos seguidos por las aguas subterráneas y, consecuentemente, hacer variar los caudales y calidades (especialmente la temperatura) de las aguas de manantiales, como ha ocurrido en numerosas ocasiones. De este modo, hay quién ha querido ver en repentinas alteraciones de caudal o de temperatura de un manantial un signo premonitorio de un gran terremoto. Precisamente, los Baños Nuevos de Alhama de Granada brotaron a raíz del terremoto de 1884. Otra sorpresa inmensa fue la seca repentina del Nacimiento del río Castril en 1983, durante 15 días, por derrumbes internos, seguramente desencadenados por un temblor de tierra.

Travertinos. Ya se ha hablado de ellos. Muchos manantiales kársticos están asociados en el paisaje a curiosas formas tipo mesas o tablas, adosadas a las laderas. Sobre el terreno se comprueba que estas formaciones están compuestas por carbonato cálcico poco denso y poroso (tobas o travertinos), originadas por precipitados de las aguas recién nacidas. También son frecuentes los travertinos antiguos o relictos, no asociados a ningún manantial actual, indicativos de salidas de agua que desaparecieron (paleosurgencias) por rebaje erosivo de las cotas de drenaje. Los travertinos, aparte de su valor estético-paisajístico, son muy útiles en estudios paleoclimáticos al ofrecer abundante información sobre la vegetación y el clima del pasado. En Granada tenemos magníficos ejemplos de estas formaciones (Vélez de Benaudalla, Lanjarón, Alicún...).



Acequia travertínica del Toril, desde el manantial de los Baños de Alicún de las Torres. Un ejemplo único y excepcional de precipitado de carbonato cálcico ligado a una primitiva acequia de riego (foto Antonio Castillo)

BIBLIOGRAFÍA

CASTILLO, A. (2002). *Manantiales*. Granada: Ed. Diputación de Granada. Col. Los libros de la Estrella, nº 12. 168 p.

CASTILLO, A. (COORD.) (2008). *Manantiales de Andalucía*. Sevilla: Ed. Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 416 p.

DIPUTACIÓN DE GRANADA E INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (1990). *Atlas hidrogeológico de la provincia de Granada*. Granada: Ed. Diputación de Granada e ITGE. 107 p.

DIPUTACIÓN DE GRANADA E INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (2006). *Guía de manantiales de la provincia de Granada*. Madrid: Ed. Diputación de Granada e IGME. 286 p.

www.conocetusfuentes.com. Proyecto “Conoce tus Fuentes”.