geolodía 14

Gran Canaria

Los depósitos carbonáticos del Barranco de Azuaje: Un Acuífero petrificado

11 de mayo de 2014

Geolodía 14 - Gran Canaria

¿Qué es Geolodía?

La iniciativa de celebrar cada año un día dedicado a la Geología y llamarlo Geolodía surgió en 2005 en Teruel, por parte del Instituto de Estudios Turolenses. Desde ese momento, esta actividad se ha ido expandiendo por todas las provincias españolas. Durante este día se pretende que se muestre a la sociedad lo que es la Geología como ciencia y la profesión del geólogo, mediante la celebración de excursiones abiertas y gratuitas guiadas de forma desinteresada por profesionales de las Ciencias de la Tierra. La convocatoria se hace coincidir con un fin de semana próximo al Día Internacional de la Madre Tierra "para recordar al ser humano la obligación de preservar y respetar la riqueza natural con la que comparte el planeta". En Gran Canaria, se ha venido celebrando Geolodía desde el año 2010, coincidiendo con la convocatoria nacional. Este año el Geolodía-Gran Canaria se celebra el domingo 11 de mayo.

El Geolodía 2014 de Gran Canaria

Este año dedicaremos el Geolodía al Recurso AGUA, a la interacción entre el agua subterránea y el volcanismo que da lugar a la precipitación de rocas carbonáticas y a los ecosistemas que se forman en los lugares donde mana el agua. Visitaremos el Barranco de Azuaje, con paradas en varios puntos del mismo (Figura 1). Es una lástima que no podamos visitar el actual acuífero insular de Gran Canaria, para lo que necesitaríamos bajar varias decenas de metros de profundidad bajo tierra a través de pozos verticales, y lo comparáramos con las antiguas zonas de descarga del acuífero representadas por los nacientes en los que, en su día, se produjo la precipitación de carbonatos, localizados a decenas de metros de altura.

Para un correcto desarrollo de la actividad se aconseja un equipamiento adecuado: calzado cómodo, sombrero, crema protectora solar, etc. Asimismo, cada participante debe ir provisto de su comida y bebida (ésta última fundamental), así como de una copia de la presente guía geológica. Finalmente se recomienda la lectura de las guías de los Geolodías-Gran Canaria 2010, 2011, 2012, y 2013 las cuales pueden descargarse en la web de nuestro grupo de investigación GEOVOL (http://www.gi.ulpgc.es/geovol/ y en el menú de la izquierda visitar Geolodía). En estas anteriores guías

se explican cómo nacen y evolucionan las Islas Canarias (Geolodía-2010) y la historia geológica de Gran Canaria (Geolodía-2011). Estas lecturas nos ayudarán a encuadrar las observaciones detalladas que realizaremos a lo largo del itinerario que haremos en este Geolodía-2014.

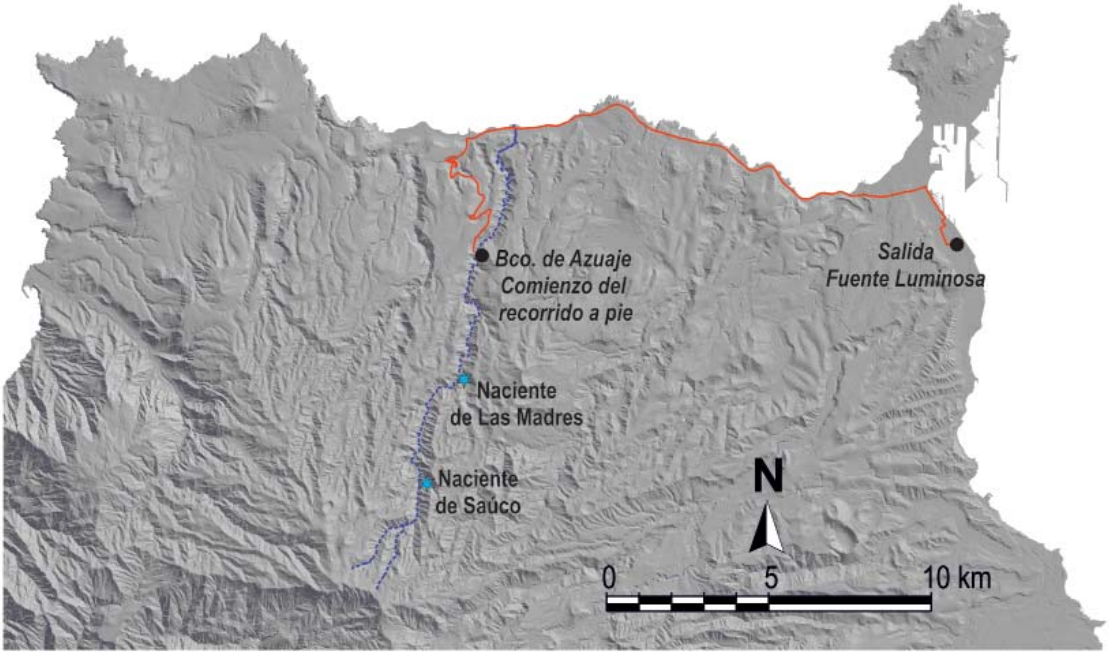

Figura 1: Localización del itinerario hasta el Barranco de Azuaje. Se indica la situación de los Nacientes de Las Madres y Saúco, cuya curva de agotamiento se muestra en la figura 6.

Los recursos hídricos en Canarias

La existencia de recursos hídricos de un origen u otro en un territorio determinado depende del balance que exista entre los diferentes estadios del ciclo hidrológico: Precipitación, Evaporación, Transpiración, Escorrentía superficial, Infiltración y Escorrentía subterránea (Figura 2). En general, los recursos hídricos que pueden ser aprovechados por el hombre provienen principalmente de la lluvia (aljibes), de la escorrentía superficial (ríos y barrancos) y de la escorrentía subterránea (acuíferos). Así, los recursos hídricos naturales en cualquier zona van a ir condicionados fundamentalmente por el clima, pero también por otros factores como por ejemplo la geología, la pendiente, la existencia de vegetación o las construcciones humanas. Además de estos recursos, el hombre se las ha ingeniado para cubrir sus necesidades de agua mediante recursos no naturales, como la lluvia artificial, la desalación, la reutilización de aguas regeneradas, el transporte de aguas, etc.

Las Islas Canarias se caracterizan por una secular escasez de recursos hídricos, que ha conformado lo que en la cultura popular se conoce como "el problema del agua". Esta escasez responde a evidentes causas naturales, aunque también se entremezclan

factores económicos, circunstancias sociales y condicionantes técnicos, que hacen bastante difícil la gestión de un recurso básico para la vida y el desarrollo de la región. Los recursos hídricos pueden ser cuantificables si se ponderan el total de volúmenes de agua que podrían aprovecharse en un determinado periodo de tiempo: de esta manera, en un año medio los recursos en Canarias se calculan en 690 m^3 por habitante, mientras que en la España peninsular ascienden a 3000 m^3 por habitante y en la Europa comunitaria llegan a los 2500 m^3. Sin embargo, estos datos generales resultan excesivamente simplistas si se observan en detalle las características de cada una de las islas, por lo que propiamente habría que hablar de los siete problemas del agua en el archipiélago: uno para cada isla y cada isla con uno particular y diferente. Así, mientras en las islas occidentales el agua puede no llegar a ser un problema acuciante, Lanzarote y Fuerteventura dependen casi exclusivamente del agua desalada para su suministro.

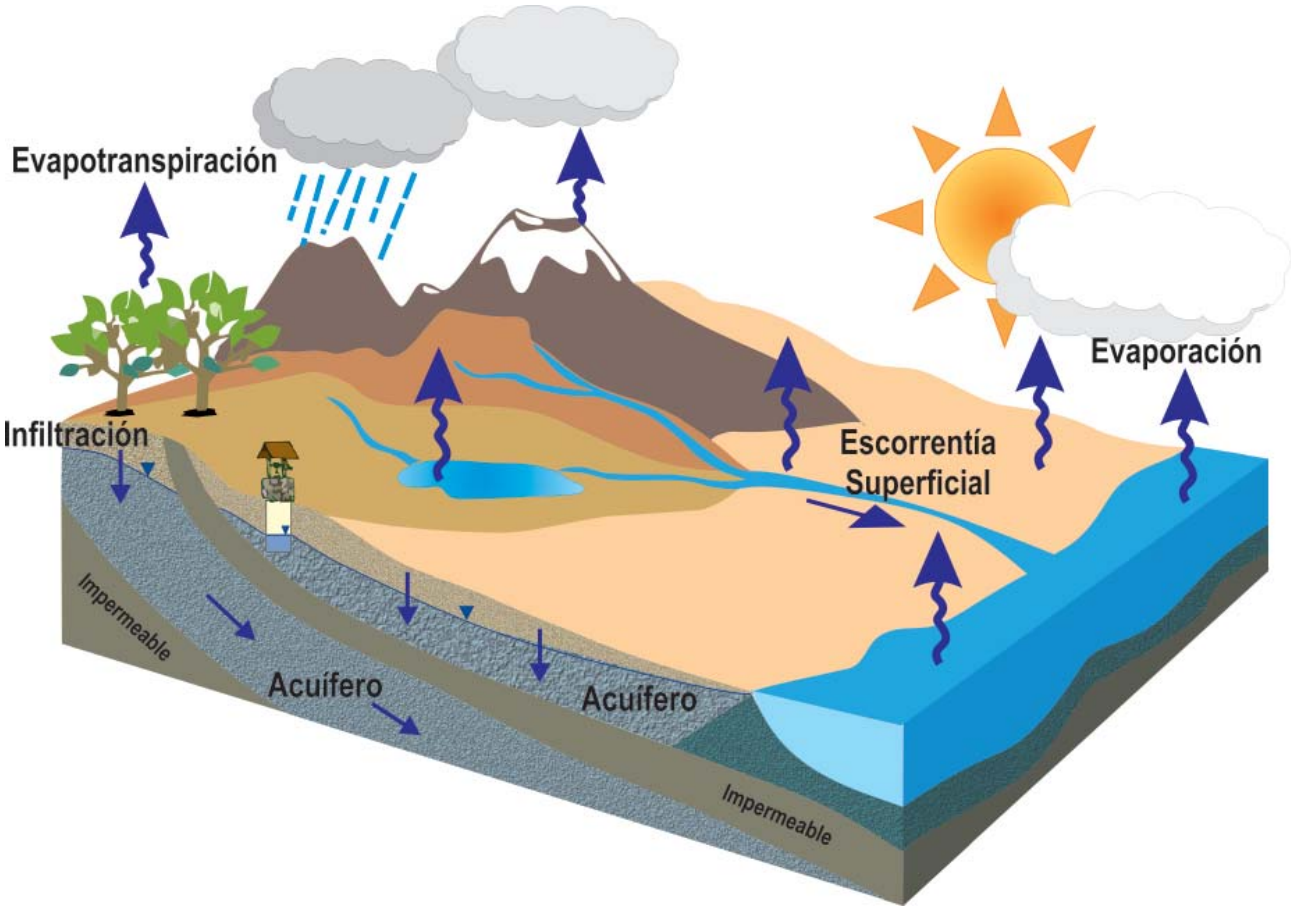

Figura 2: Esquema completo del Ciclo Hidrológico.

Geolodía 14 - Gran Canaria

Dentro del total de los recursos hídricos del Archipiélago Canario, las aguas subterráneas constituyen la mayor proporción del agua utilizada, aunque han sufrido un descenso continuado en los últimos años, bajando entre un 93% al 69% del total de recurso entre el año 1973 y el 2009. Esta tendencia se produce al ser sustituidas por las aguas obtenidas por medios no convencionales, como la desalación de agua de mar y la reutilización de aguas depuradas (Tabla I).

Tabla I: Distribución de los recursos hídricos aprovechados en el Archipiélago Canario.

RECURSOS DE AGUA (hm^3/año)				
Año	**Subterráneos**	**Superficiales**	**No naturales**	**Total**
1973	459	25	7	491
1978	450	19	16	485
1986	411	20	21	452
1991	393	21	34	448
1993	386	21	37	444
2000	326 + 32 (des.)*	25	92 (des.)** + 21 (reut.)***	496
2009	343	27	107 (des.)** + 19 (reut.)***	496

* Aguas subterráneas desaladas
** Agua de mar desalada
*** Aguas regeneradas reutilizadas

Las aguas subterráneas y los acuíferos insulares

Todas las formaciones geológicas contienen agua en mayor o menor medida, pero un acuífero (del latín aqua=agua y fero=llevar) se define como aquella formación geológica que contiene agua en todos sus poros y la deja circular a su través en cantidad suficiente como para que sea económicamente rentable su explotación. En teoría, un acuífero viene caracterizado por una porosidad y una permeabilidad altas. La relatividad de esta definición es fácilmente comprensible teniendo en cuenta que un acuífero es bueno o malo dependiendo de si es suficiente o no para satisfacer las necesidades, o bien teniendo en cuenta que es el único que hay y convertirse en un "acuífero por necesidad".

El agua subterránea es la que proviene de la explotación de los acuíferos y constituyen la escorrentía subterránea. Esta explotación puede llevarse a cabo mediante el aprovechamiento directo de las zonas de descarga naturales que constituyen los manantiales o nacientes o bien practicando obras de aprovechamiento verticales (pozos) u horizontales (galerías). En Canarias, el aprovechamiento de las aguas subterráneas se lleva a cabo mediante una gran variedad de obras, desarrolladas a partir de finales del siglo XIX. Las obras tradicionales son los pozos y las galerías

(Figura 3) aunque pueden encontrarse todo tipo de híbridos entre ellas: pozos con galerías en su interior, galerías con pozos en su frente, etc. Los pozos son excavaciones verticales de unos 3 m de diámetro cuya profundidad depende de la altura a que se corte el nivel piezométrico (se conocen pozos con más de 500 m de profundidad). Las galerías son excavaciones de 1.80 m de altura y 1.5 m de ancho de media, con longitudes de decenas a miles de metros, construidas con una ligera pendiente ascendente según se adentran en la montaña para que la descarga del agua se lleve a cabo por gravedad. Existen ambos tipos de obras en todas las islas, aunque en Gran Canaria domina la explotación por medio de

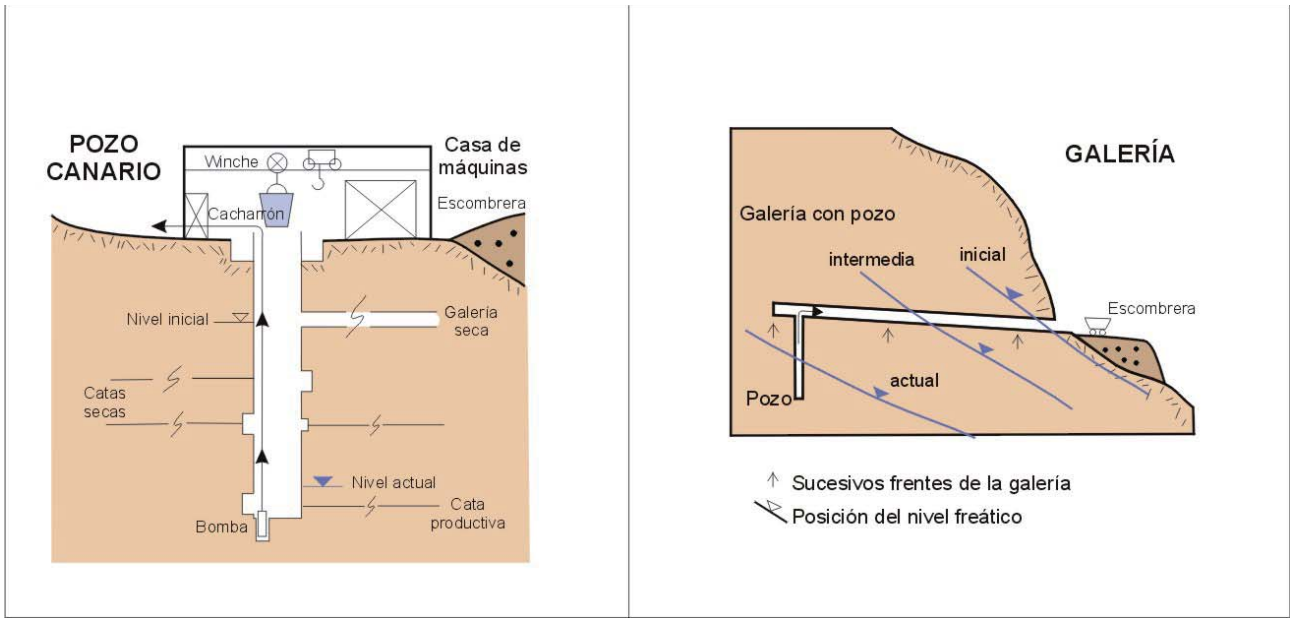

Figura 3: Esquemas de pozo canario y galería de agua con un pozo en su frente, como obras típicas de captación de aguas subterráneas en Canarias.

Se define **porosidad total** como la relación entre el volumen de huecos de una roca y el volumen total de roca+huecos. La porosidad eficaz es la relación entre el volumen de huecos conectados de una roca y el volumen total de roca+huecos.

Se define **permeabilidad** como la facilidad que ofrece un material a ser atravesado por un fluido (agua en un acuífero). La permeabilidad de una roca viene condicionada por su porosidad eficaz.

Se define la **superficie piezométrica** (nivel piezométrico cuando se mide en un pozo) como aquella que une los puntos de un acuífero donde la presión hidrostática iguala a la atmosférica. En el caso de que encima del acuífero el material sea permeable hasta la superficie del terreno (acuífero libre) la superficie piezométrica se llama superficie freática y separa la zona no saturada por encima donde los poros están rellenos de aire y agua, de la zona saturada abajo donde todos los poros están rellenos de agua.

pozos, con más de 2000 pozos censados y en Tenerife dominan las galerías, superándose los 1600 km de perforación en más de un millar de ellas.

En terrenos volcánicos como los canarios, la permeabilidad de coladas, diques y depósitos piroclásticos viene determinada, en principio, por sus cualidades originarias en cuanto a porosidad, aunque las transformaciones sufridas con posterioridad a su creación tienen una importancia fundamental en la permeabilidad final. De manera simplificada, se puede concluir que cuanto más antiguo es un material volcánico, menos permeable es, lo cual, unido a su variedad espacio-temporal, supone que la heterogeneidad y anisotropía de los acuíferos volcánicos son muy elevadas.
En Canarias, hay que sumar las grandes diferencias que se observan entre la geología de las diferentes islas, por lo que presentan una heterogeneidad importante también desde el punto de vista hidrogeológico. En general, las islas responden a un esquema de materiales más permeables en superficie (debido al tipo de volcanismo que los origina y a su mayor juventud) y un núcleo menos permeable en profundidad (complejos basales y materiales más antiguos).

Desde la década de 1970 con el desarrollo del Proyecto Canarias SPA-15 por parte de la UNESCO, se definió la existencia de un nivel de saturación insular, a pesar de las heterogeneidades y discontinuidades existentes en cada isla. Por encima de este nivel pueden existir niveles acuíferos colgados condicionados por niveles poco permeables, que descargan mediante pequeños manantiales o rezumes, pero se considera como nivel de saturación insular aquella profundidad a partir de la cual todas las cavidades se encuentran llenas de agua. Surge así la idea de acuífero insular, discutida en un tiempo y hoy en día aceptada como idea conceptual. Así, a pequeña escala se puede hablar de acuíferos diferentes pero relacionados lateralmente y a una mayor escala de observación debe hablarse de un solo acuífero en cada isla.

En cada acuífero insular en condiciones naturales la recarga tiene lugar en las cumbres y existe una circulación subterránea hacia la costa, con salidas intermedias en nacientes situados donde el nivel piezométrico corta a la superficie del terreno en los barrancos. La química del agua responde a este modelo de flujo, de modo que las aguas menos mineralizadas se encuentran en las zonas de cumbre y el contenido salino va aumentando progresivamente hacia la costa, debido al mayor tiempo de contacto agua-roca, por mayor contribución relativa de la salinidad atmosférica y mayor efecto de evapoconcentración con la mayor proximidad al litoral. Localmente aparecen notables modificaciones debidas a aportes de CO_2 endógeno de origen volcánico.

Sin embargo, la explotación de los acuíferos ha producido que esta salida natural hacia el mar y los nacientes se reemplace por las extracciones artificiales. Así, las islas de Gran Canaria, Tenerife y La Palma han sufrido un descenso progresivo de niveles desde que se inició su explotación más o menos intensiva a mediados del siglo XX. La figura 4 muestra la analogía entre un acuífero insular y un embalse, mostrando el descenso de los niveles y el aprovechamiento de aguas cada vez más profundas.

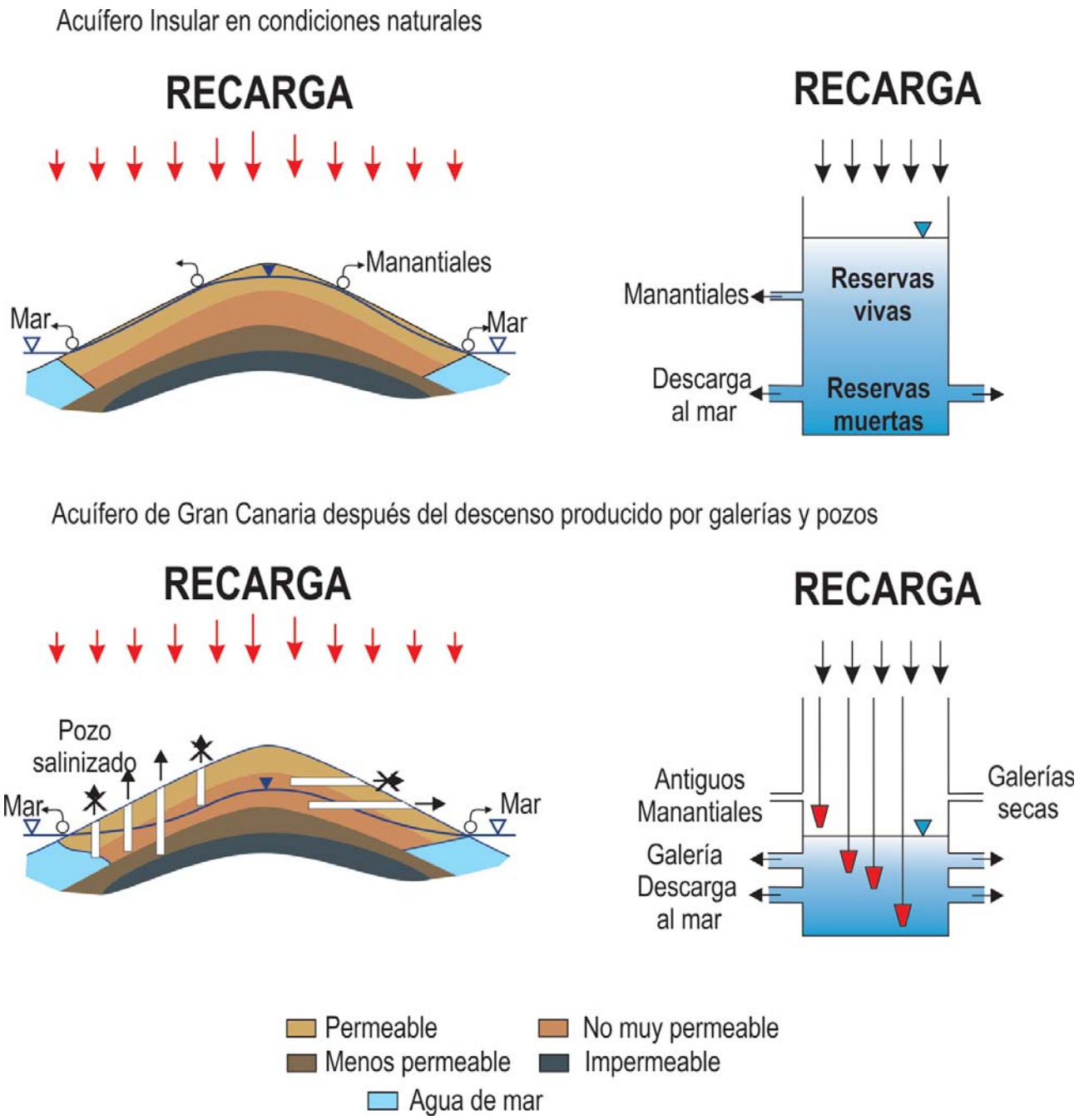

Figura 4: Esquema de las reservas de agua subterráneas en Canarias en condiciones naturales y después de haber sufrido una explotación intensiva.

El acuífero insular de Gran Canaria y el Barranco de Azuaje

La precipitación media en Gran Canaria es de 300 mm al año que caen de forma irregular en el espacio y en el tiempo. Su orografía y la existencia de los vientos alisios predominantes, condicionan que tenga una vertiente noreste húmeda en la que el clima varía según la altitud desde una costa seca hasta una zona húmeda entre los 700 y los 1300 m y un clima continental en la Cumbre, con precipitaciones que oscilan entre 1000 y 200 mm/año. La vertiente sur es más seca, con una pluviometría que oscila desde los 850 hasta menos de 100 mm/año (Figura 5). Cabe destacar que aunque las islas se encuentran a tan solo 28º de latitud N, junto al desierto del Sahara, la corriente del Golfo y los vientos Alisios le confieren un clima suave.

Históricamente, la escasez de recursos hídricos naturales ha dado lugar una cultura específica en cuanto a su uso y propiedad. Así, ultimada la conquista de la isla, la Corona de Castilla hizo repartos de aguas y tierras entre los conquistadores como premio a sus servicios. Siendo insuficientes las aguas, los manantiales de los barrancos adquirieron un carácter privado, derivados y conducidos por acequias para su aprovechamiento. Los caudales de aguas continuas se gestionaron y aprovecharon mediante organismos colectivos asimilables a las comunidades de regantes, conocidos como heredamientos o heredades de aguas.

A finales del siglo XV, la captación directa de nacientes cubría la demanda, transportando

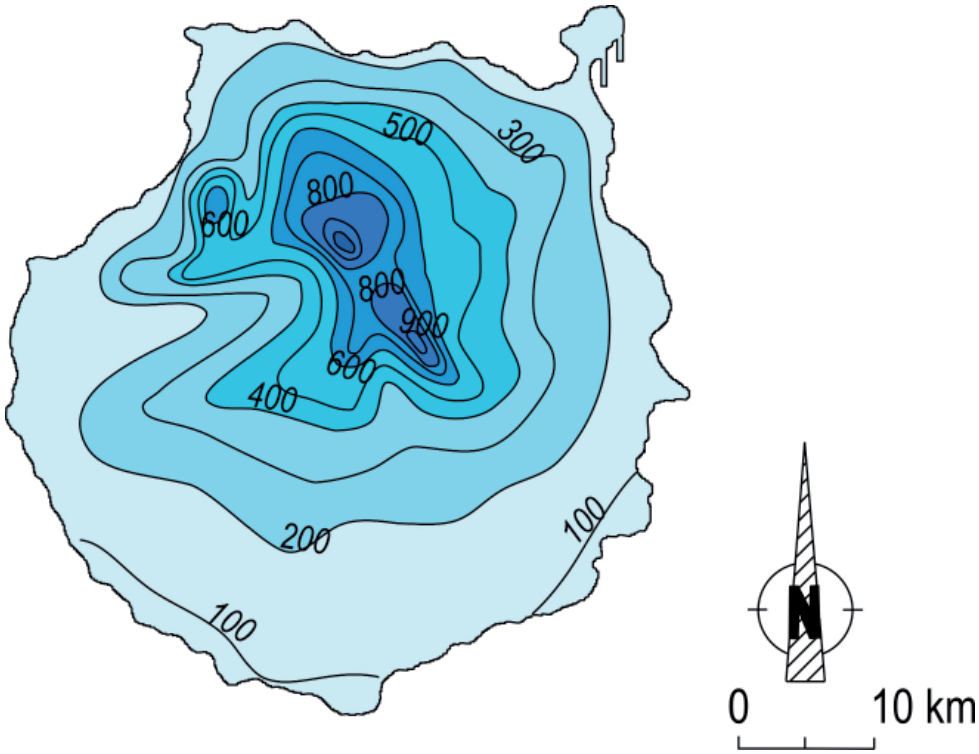

Figura 5: Distribución espacial de la pluviometría media de Gran Canaria en mm/año.

el agua mediante canales y tuberías, pero el aumento de la demanda para agricultura desde finales del siglo XIX, hizo que se excavaran un gran número de galerías (túneles horizontales) y pozos, dependiendo de las circunstancias locales y la tradición. El número aproximado de captaciones que hay en la isla es de 2028 pozos, 409 galerías y 104 sondeos, aunque muchas de ellas están actualmente fuera de uso (Figura 6).

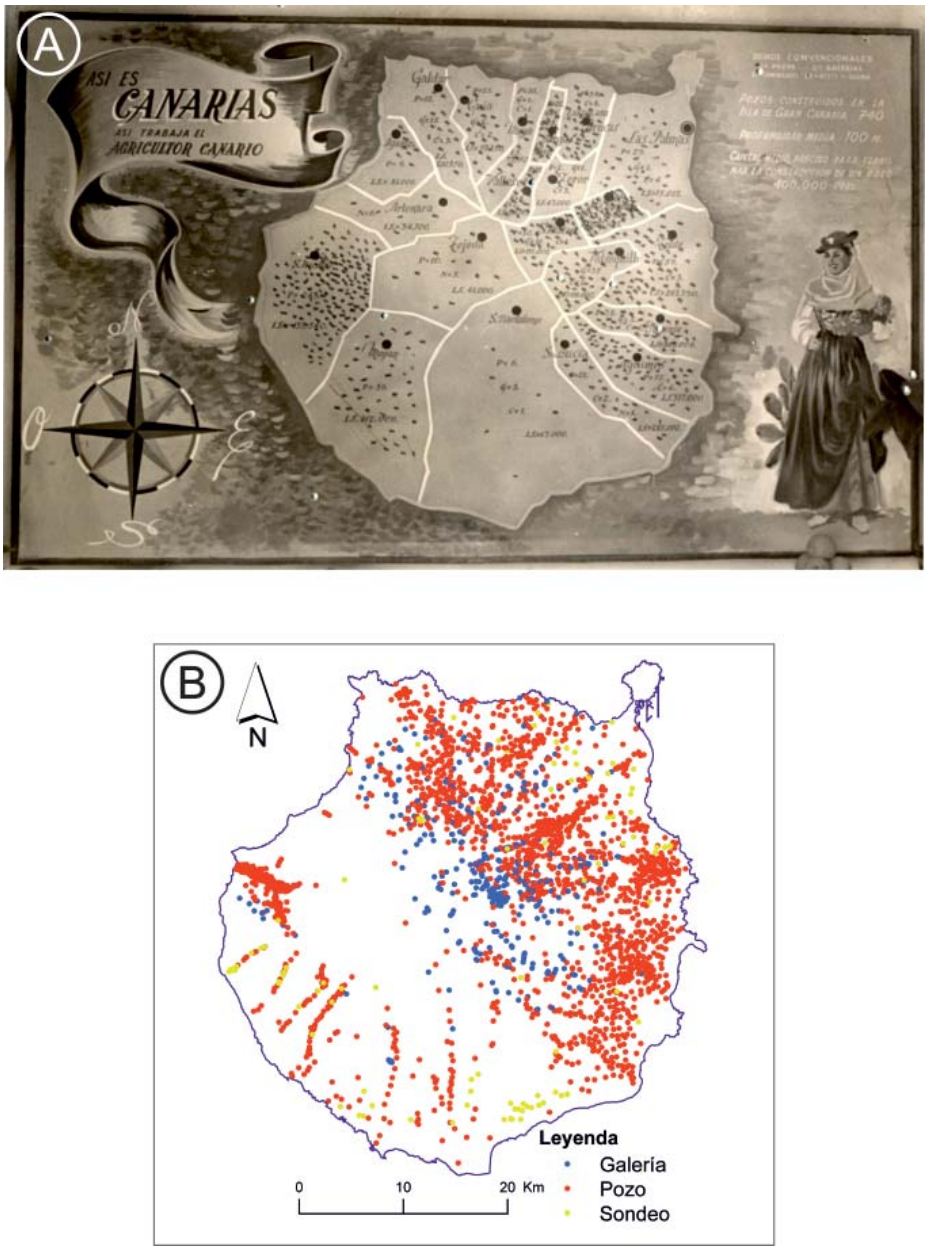

Figura 6: Situación de las captaciones de agua subterránea de Gran Canaria en la década de 1950 (A) y en la actualidad (B).

El resultado de la extracción de agua ha sido el descenso progresivo del nivel piezométrico, que oscila entre algunas decenas y algunos cientos de metros, produciendo la desaparición de la mayoría de los nacientes de la isla y con ello, su descarga a los barrancos y motivando la reprofundización periódica de las galerías y pozos.

El Barranco de Azuaje constituye un claro ejemplo de este proceso. La zona alta y media de la cuenca del Barranco de Azuaje era el área con más densidad de nacientes de la isla, a partir de los que se inició el aprovechamiento del agua. Según los datos recopilados de la Heredad de aguas de Arucas y Firgas, en la década de 1940 se disponía de un aporte aproximado de 4,20 hm^3/año en la zona media-alta de la Cuenca de Azuaje, procedente de manantiales y túneles (pequeñas galerías). En la década de 1950 se habían perforado unos 47 pozos profundos y 11 galerías en la zona (Figura 6A), debido al aumento de la demanda para la agricultura para exportación, iniciada principalmente en el primer cuarto del siglo XX. Este aumento dio lugar a un descenso progresivo del nivel piezométrico de entre 30 y 80 m aproximadamente, que produjo el secado de nacientes primero, y de pozos y galerías después. El aporte de los nacientes en los años 1950 se cifra en unos 2,05 hm^3/año. Los más acusados agotamientos de caudales comenzaron en la década de 1960, aunque la merma de caudal había comenzado ya en la década de 1940 (Figura 7).

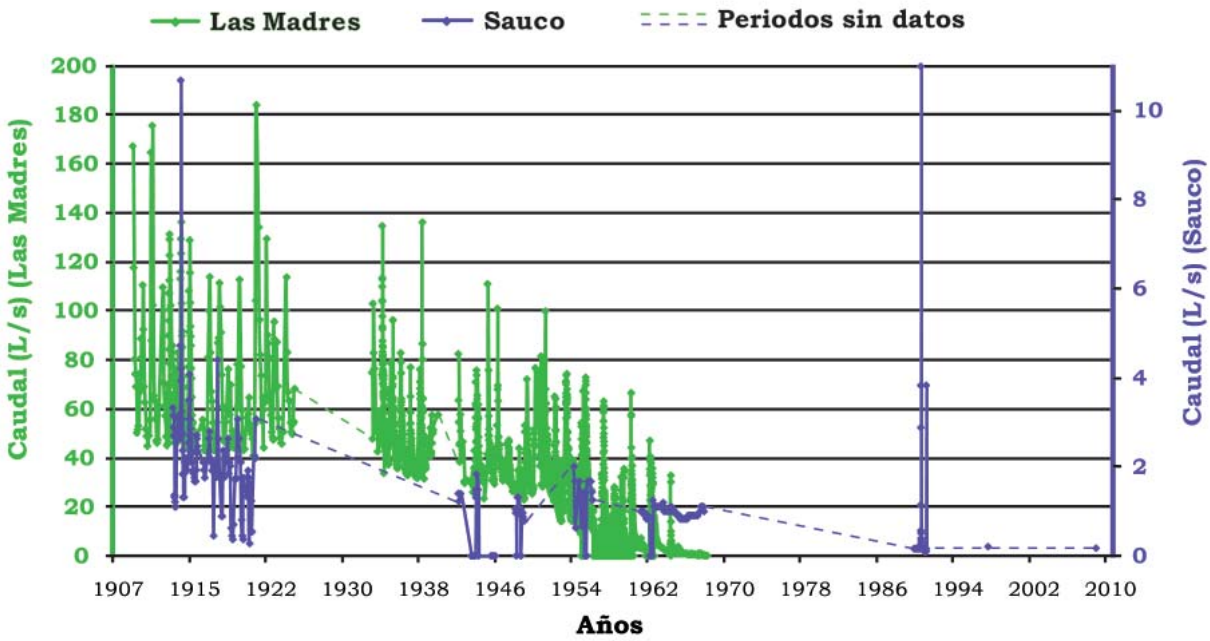

Figura 7: Evolución de los caudales de los Nacientes de Las Madres (cota 528) y Saúco (cota 920), situados en el Barranco de Azuaje y pertenecientes a la Heredad de Aguas de Arucas y Firgas. El Naciente de Las Madres se agotó en la década de 1960 y el de Sauco tiene un comportamiento variable, sin llegar a secarse del todo. La localización de estos nacientes se indica en la Figura 1.

El número de nacientes que siguen manando en la zona media-alta de la Cuenca de Azuaje es de 9 (aunque no se tiene datos de otros 7) y el caudal de base actual aproximado asciende a 0,34 hm^3/año.

El Barranco de Azuaje

1. El agua

La zona de Azuaje y Firgas es conocida por la existencia de aguas con gas ("agua agria" en la terminología canaria). En Azuaje, la existencia de estas aguas dio lugar a la construcción de un Balneario en 1868, al que acudían tanto gentes del lugar como turistas interesados en las propiedades curativas de las mismas. El Balneario se cerró hacia 1938, y fue destruido en 1955 debido a una riada del barranco, estando hoy en día en una situación de amplio deterioro. En la zona existe actualmente algún pozo con CO_2 disuelto y temperaturas del agua mayores de 25ºC. Sin embargo, los nacientes que constituían en su día el agua medicinal han desaparecido y solamente quedan localizados sus antiguos emplazamientos por la situación de los depósitos carbonáticos que describiremos a continuación.

2.- La Geología

Por el fondo del Barranco de Azuaje, encajado en materiales del Ciclo Roque Nublo, discurre una lava Holocena procedente de la Montaña Doramas, datada en 2420±40 años. Sobre estas lavas se sitúan los depósitos carbonáticos característicos del Barranco de Azuaje que se observan en la foto de la portada y que se denominan travertinos. El término travertino define aquellos depósitos carbonáticos continentales que se forman principalmente a partir de aguas termales. Cuando un agua cargada en CO_2 y con altas temperaturas sale a la superficie, se desgasifica perdiendo el CO_2 y sufre cambios físicos y químicos (bajada de pH, enfriamiento, etc.) lo que provoca la precipitación de los carbonatos disueltos.

En el barranco de Azuaje estos depósitos travertínicos están formados por aragonito y calcita, los dos carbonatos cálcicos ($CaCO_3$), y se formaron tanto en cascadas, como en el curso de agua que circulaba por el fondo del barranco (Figura 8). Los depósitos de cascadas se parecen a las estalactitas de las cuevas y tienen estructuras concéntricas. Los depósitos de fondo de barranco son muy variados e incluyen depósitos de aguas tranquilas y más agitadas y suelen estar bien laminados. Es frecuente encontrar moldes de hojas que han quedado fosilizados por el carbonato.

La formación de los travertinos de Azuaje se produjo por una precipitación relativamente rápida debida a la pérdida del CO_2 en agua con temperaturas que pudieron llegar a los 40ºC y alta relación Mg/Ca. Muy probablemente estas aguas que circularon por las fracturas de los materiales volcánicos se enriquecieron con el CO_2 procedente de las emanaciones volcánicas.

Estos depósitos han sido ampliamente utilizados para la obtención de cal, como queda patente por la situación de varios hornos de cal a lo largo del barranco, por lo que actualmente solamente se conservan restos de los mismos, en las zonas en las que su extracción era más complicada. Esto impide tener una visión más amplia y continuada de los depósitos carbonáticos del barranco de Azuaje.

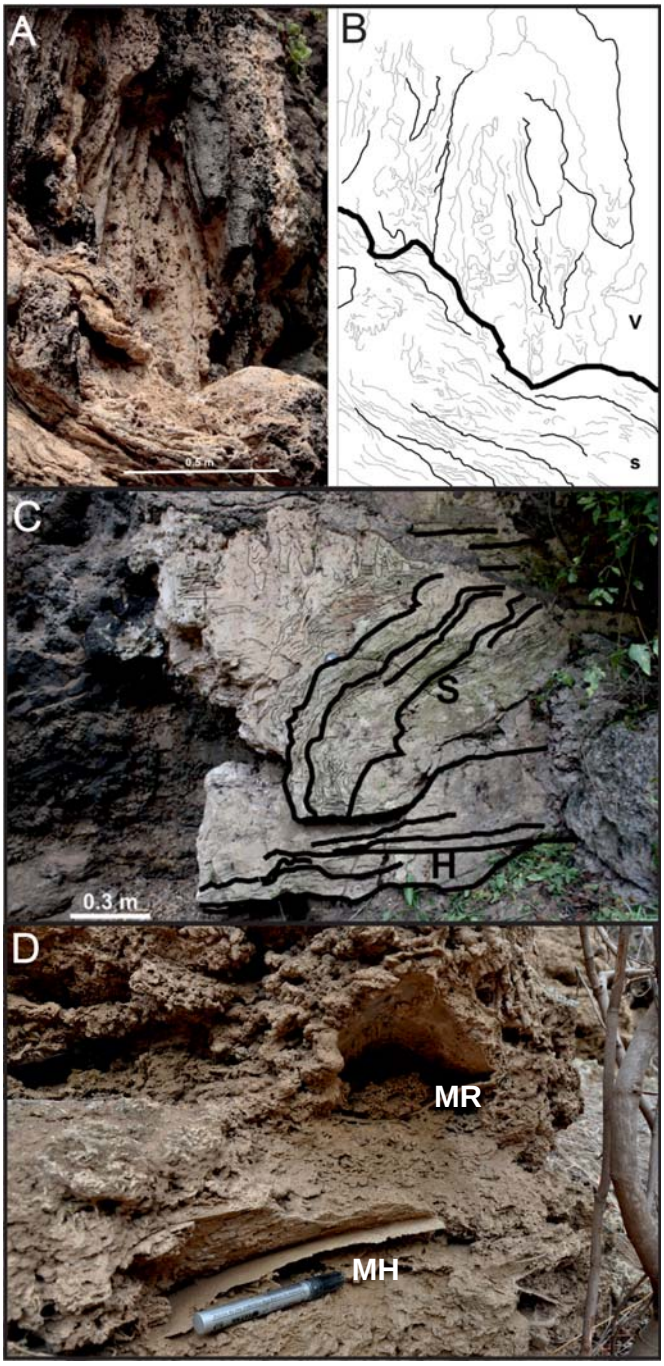

*Figura 8: Aspecto de los travertinos colgados (A y B) y de los travertinos de fondo de barranco (C y D). En el esquema B, **V** se refiere a las facies verticales y **s** a las facies inclinadas (sloped). En la fotografía C, las laminaciones inclinadas están indicadas con una **S** (sloped) y las laminaciones horizontales con una **H**. La fotografía D muestra un detalle de raquis, conocido en Canarias como pírgano (**MR**) y hoja de palmeras petrificadas (**MH**) por los travertinos en un afloramiento aguas abajo del barranco.*

Los ecosistemas actuales

El Barranco de Azuaje posee un elevado interés científico y esta declarado Lugar de Interés Comunitario. Además de los materiales volcánicos y carbonáticos ya descritos en los apartados anteriores, su valor se basa en la presencia de un bosque galería de *Salix alba* y *Populus alba*, en ser un ejemplo de las laurisilvas macaronésicas (*Laurus*, *Ocotea*), en la presencia de estanques temporales mediterráneos, de vegetación casmofítica de pendientes rocosas, de formaciones bajas de euphorbes y de bosques de *Olea* y *Ceratonia*.

Además, existen poblaciones de animales y vegetales catalogados como especies amenazadas. En especial, cabe destacar que su flora incluye 35 especies amenazadas y se ha citado un elevado número de endemismos (término que se usa para indicar que la distribución de una especie o género está limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo) y especies protegidas. Existe en la zona 17 endemismos grancanarios, 61 endemismos canarios y 22 endemismos macaronésicos, lo que hace un total de 99 especies endémicas de flora vascular y supone una tasa de endemicidad del 46% sobre el total de plantas vasculares de Canarias. El barranco presenta una gran cantidad de microhábitats y posee un cauce de agua continuo durante todo el año con saltaderos y pocetas naturales, así como cuevas, fuentes termales, galerías, formaciones carbonáticas (travertinos) y paredes verticales que hacen que en una reducida escala espacial haya ambientes muy heterogéneos, lo que puede condicionar una marcada distribución de las microalgas y cianobacterias.

Las diatomeas constituyen el mayor grupo de algas. Son algas unicelulares y uno de los productores de materia orgánica mas importantes de los ambientes acuáticos terrestres y colonizan todo tipo de ambientes húmedos, en aguas dulces, salobres y marinas. Gran parte de ellas vive en un tipo de hábitat determinado con propiedades físicoquímicas específicas. Algunas especies de este grupo son muy sensibles a los cambios ambientales, mientras otras son muy tolerantes ya sea en cortos o largos periodos de tiempo por lo que están consideradas como unas buenas bioindicadoras de las condiciones ambientales en donde crecen.

Investigaciones recientes sobre la microflora del Barranco de Azuaje han desvelado que este enclave alberga una gran riqueza de diatomeas que se distribuyen en diferentes ambientes (Figura 9). En ambientes **acuáticos** (en aguas corrientes, pozas, reservorios de agua, galerías,...) su distribución depende exclusivamente de las oscilaciones del nivel del agua y sus propiedades físicoquímicas; en ambientes aéreos se sitúan las algas **subaerofíticas** y **aerofíticas** (al aire libre sobre plantas acuáticas, musgos y paredes húmedas); en suelos formando biofilms que evitan la erosión formando tapetes junto con otras microalgas y en abrigos y cuevas volcánicas donde crecen en condiciones de muy baja irradiación y una humedad relativa del aire muy alta y casi constante. Todas ellas son parte de un ecosistema muy particular y considerado relicto, es decir, muy restringido en su ámbito y que en el pasado era mas común y extenso. La importancia de las diatomeas en la zona queda patente por la elevada diversidad de especies que contrasta con las 260 especies de plantas

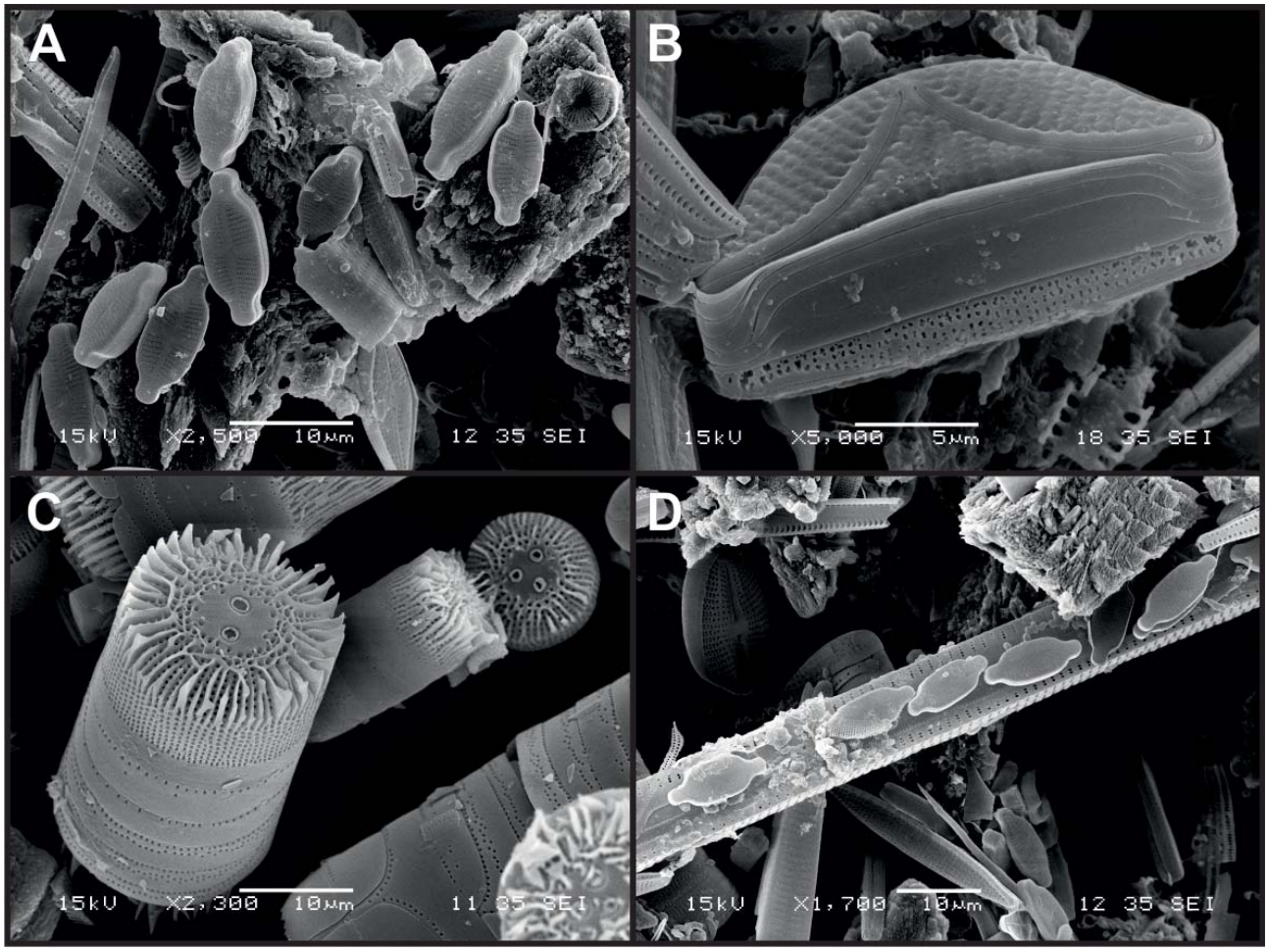

Figura 9: Fotografías de microscopio electrónico de barrido (SEM) de muestras de diatomeas del Barranco de Azuaje. A. Achantidium minutissimum en una muestra de agua del cauce del Barranco. B. Epithemia sorex encontrada en el reservorio de agua del Balneario. C. Orthoseira biportulata especie aerofítica de las galerias de Azuaje. D. Comunidad de diatomeas de la corriente de agua del Barranco, hilera de Achantidium minutissimum sobre Synedra ulna, rodeada por especies del género Diploneis, Nitzschia y Gomphonema.

vasculares, hongos, helechos y musgos frente a las 280 y 11 especies de diatomeas citadas hasta el momento en este barranco.

Un caso particular e interesante de la información que pueden ofrecer las diatomeas sobre el pasado medioambiental de un lugar es el de los travertinos de Azuaje. Como ya se ha descrito, estos depósitos están estrechamente relacionados con la actividad de manantiales y aguas termales. La temperatura del agua es uno de los factores mas importantes para el desarrollo de las comunidades que crecen sobre la superficie (epilithon) y dentro (endolithon) de los travertinos ya que no son muy abundantes los organismos que son capaces de vivir a temperaturas superiores a 35ºC y es este parámetro el que se usa como criterio mas generalizado para diferenciar y clasificar los diferentes edificios carbonáticos actuales que aparecen en una gran diversidad de ambientes fluviales y lacustres, pero algo difícil establecer cuando se trata de sistemas fósiles. Estudiando las diatomeas que se desarrollaron en los travertinos se han podido establecer los gradientes de temperatura del agua y una visión de las condiciones paleoambientales de los manantiales que hubo en Azuaje hasta su desaparición, así como proporcionar un criterio para poder diferenciar los carbonatos formados a partir de las aguas termales que osciló entre 36 y 39ºC.

Cauce actual y escala limnimétrica del Barranco de Azuaje.

Geolodía 14 - Gran Canaria

Itinerario

A lo largo del Barranco de Azuaje podremos observar numerosos afloramientos geológicos que nos permitirán entender la relación existente entre volcanismo, aguas subterráneas, depósitos carbonáticos y ecosistemas (actuales y fósiles). Es complicado seleccionar paradas concretas, ya que a lo largo de todo el itinerario tendremos presente un paisaje merecedor de ser observado, amén de la vegetación reinante y el agua fluyendo por el fondo del barranco que dan un valor añadido. No obstante, como sólo disponemos de 1 día debemos obligarnos a seleccionar una serie de ellas. Comenzaremos con una explicación general de la excursión y de los aspectos hidrogeológicos discutidos en la introducción, así como de una demostración de trabajo de campo con máquina perforadora y magnetómetro portátil, en la parada 1. Desde esta parada caminaremos aguas arriba hasta la parada 2 y a partir de ella, retrocederemos para ir parando sucesivamente siguiendo el cauce del barranco. Probablemente almorzaremos en el merendero (parada 1), al que regresaremos una vez más concluida la visita a la última parada bien entrada la tarde.

Parada 1: proximidades antiguo balneario

En esta parada se llevará a cabo la explicación sobre el comportamiento del acuífero de Gran Canaria y de su reflejo en el Barranco de Azuaje. Además, haremos una demostración de la técnica de muestreo de pequeños testigos de rocas que permiten obtener muestras frescas sin apenas dañar la roca mediante máquinas perforadoras portátiles que son una especie de motosierras con un portabrocas acoplado. Las brocas son cilindros huecos con la parte frontal revestida de un potente abrasivo (pequeños cristalitos de diamantes) que deben ser continuamente refrigerados con agua.

En cuanto al magnetómetro portátil (flux-gate en inglés), se trata de un pequeño aparato con un sensor que puede ser orientado para anular la influencia del campo magnético general del planeta y así medir la orientación del magnetismo remanente en las rocas.

Parada 2: proximidades antiguo pozo

La parada se realizará en donde se encuentra un antiguo pozo abandonado. Aunque la casa de máquinas está derruida, puede observarse la morfología de este tipo de obras hidráulicas.

En esta parada se pueden observar travertinos colgados en las paredes del barranco, formados por la acción de manantiales. En la ladera Oeste estos depósitos se encuentran a alturas entre 350 y 370 m (las más altas observadas en todo el barranco) en fracturas de las brechas Roque Nublo, indicando la situación del paleonivel piezométrico de la época pre-explotación del acuífero. En la ladera E, con lavas Post-RN topográficamente más bajas, no se observan los travertinos colgados tan altos, lo que pone de manifiesto que la geología regula la circulación de las aguas subterráneas.

Parada 3: pátina tubo volcánico

En esta parada se observa los restos de la pared de un tubo volcánico formado por la lava del volcán de Doramas. Se trata de una pátina escoriácea, en la que aún permanecen irisaciones típicas del vídrio volcánico básico. La pared original del barranco, excavada en brechas volcánicas Roque Nublo, presenta coloración rojiza en el contacto con la lava (almagre).

Los travertinos muestran numerosas facies, desde las verticales en sus zonas de surgencia (manantial), hasta horizontales cuando los chorros de agua se estancaban con el techo del tubo volcánico recién formado. Asimismo, dentro de lo que era el tubo volcánico, se encuentran otros depósitos carbonáticos de carácter más detrítico, formado por granos de travertinos previos. Esto da idea de la rápida evolución de estos depósitos carbonáticos y de la remodelación continua que debían sufrir, tanto ellos como la lava de Doramas, por la acción de las aguas del barranco.

Parada 4: molde de tronco de árbol en la lava

La lava holocena de Doramas debió fluir a lo largo del Barranco de Azuaje formando tubos volcánicos, por lo que generaba una costra externa relativamente fría y la lava fundida más caliente quedaba protegida en el interior. Esta lava debió entrar en contacto con la vegetación que debía existir en dicho barranco, probablemente incluso más densa que la actual. Esta vegetación quedaría inmediatamente carbonizada, incluso volatizada si entraba en contacto con las zonas internas de la lava muy calientes, no quedando ningún vestigio. Pero en los bordes del flujo (las paredes de los tubos), donde la temperatura de la lava era menor, se pueden conservar los moldes e incluso, en algunos de ellos, restos de carbones en su interior.

El molde que observamos en esta parada se encuentra muy bien preservado, con una especie de lámina interna que imita la forma del tronco original. Animamos a los posibles botánicos que nos acompañen a que intenten descifrarnos qué tipo de árbol pudo ser el que la lava quemó.

Parada 5: depósitos carbonáticos con moldes de laurisilva

En este afloramiento se observa, una vez más, la relación estratigráfica existente entre los depósitos carbonáticos y la lava holocena de Doramas, los primeros siempre situados encima de dicha lava.

A partir de este afloramiento los depósitos carbonáticos cambian radicalmente de aspecto, presentando una asociación de capas paralelas entre sí, dispuestas a favor de la pendiente del barranco y con numerosos moldes vegetales fosilizados (hojas, ramas, semillas, troncos, etc). Esta nueva configuración es típica de la dinámica del barranco, mientras que los depósitos carbonáticos observados desde la parada 2 hasta el regreso de la parada 1 presentan geometrías asociadas a la dinámica de los manantiales existentes en ese tiempo en las paredes del barranco.

Parada 6: depósitos carbonáticos depósitos carbonáticos con moldes de palmera

Entre la parada 5 y esta parada 6 se observa como las paredes de los bancales agrícolas tienen numerosos bloques de estas rocas carbonáticas. La observación de estas paredes de bancales, linderos, etc en el campo ayudan mucho al geólogo a conocer el terreno que pisa, lo que en broma conocemos como "tapiología".

En esta parada 6 se localiza un espectacular afloramiento compuesto por números estratos carbonáticos entre los que se intercalan láminas de material arcilloso-limoso, lo que pone de manifiesto la ligazón de su formación con la actividad del barranco. Los estratos carbonáticos muestran numerosos moldes vegetales atribuibles a distintos restos de palmeras (semillas, raíces, raquis, hojas, etc). En la actualidad, tantos estos depósitos de la parada 6 como los de la parada 5 están siendo estudiados por un equipo multidisciplinar e internacional para conocer con mayor precisión el tipo de vegetación fosilizada y su relación con la dinámica fluvial del barranco, así como con la lava de Doramas.

En este mismo punto se encuentra también uno de los mejores preservados hornos de cal que se construyeron para el aprovechamiento de los depósitos carbonáticos.

Antiguo horno de cal localizado en la parada 6.

Créditos

Textos y figuras: María del Carmen Cabrera Santana
Francisco José Pérez Torrado
Alejandro Rodríguez González
Pilar Hernández Quesada
Ana María Alonso Zarza
Álvaro Rodríguez Berriguete
Emilio Soler Onís

Monitores: Francisco José Pérez Torrado
María del Carmen Cabrera Santana
Alejandro Rodríguez González
Gema Naranjo Ayala
Pilar Hernández Quesada
Emilio Soler Onís

Coordinan:

Sociedad Geológica de España

aepect

Organiza:

Universidad de las Palmas de Gran Canaria – Geovol – Geología de terrenos volcánicos

Universidad de las Palmas de Gran Canaria

Financian:

Cabildo de Gran Canaria

SPEGC Sociedad de Promoción Económica de Gran Canaria www.spegc.org

Gobierno de España – Ministerio de Economía y Competitividad

FECYT Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

Ministerio de Ciencia e Innovación

Instituto Geológico y Minero de España