LOS MARMOLES, LA MINERIA EN ESPAÑA Y LA GEOLOGÍA DE GRANADA EN LA OBRA DE SAMUEL EDWARD COOK. UN VIAJERO INGLÉS EN 1830

MARÍA ANTONIA LÓPEZ-BURGOS DEL BARRIO

Aceptado: 25-VI-02. BIBLID [0210-5462 (2002); 32: 229-248].

INTRODUCCIÓN

Desde finales del siglo XVII, pero sobre todo durante el siglo XIX, España despertó el interés de infinidad de viajeros que recorrieron el país sintiéndose descubridores de una tierra inexplorada.

Viajaron por los caminos españoles cientos de extranjeros procedentes de todos los países de Europa y en menor número de las lejanas tierras del Nuevo Mundo. Sin embargo, fueron los ingleses los que han dejado una producción más continuada a lo largo de todo este período.

Recorrieron España diplomáticos, comerciantes, literatos, dibujantes, pintores, historiadores, naturalistas o simples viajeros en busca de un buen clima, todos ellos cuadernillo en mano, anotando hasta el más mínimo detalle, como solamente los ingleses lo han sabido hacer, simultaneando la observación con sus otros quehaceres, la mayoría con la intención de narrar a su vuelta sus experiencias de viaje.

En España, no sólo buscaban las raíces de un movimiento romántico que hacía furor por toda Europa, sino que no es en absoluto desdeñable el número de científicos que se interesaron más por el territorio en sí, por la variedad paisajística y las riquezas naturales que por sus ciudades monumentales, sus habitantes y sus costumbres.

El interés de los ingleses por la fisiografía y geología de España se remonta al siglo XVII. Con anterioridad a este siglo, los datos sobre España fueron aportados por hombres de otras profesiones a los que unía su interés por la naturaleza. Entre ellos hubo viajeros, eclesiásticos, naturalistas, comerciantes, políticos, militares y marinos. Porter (1978)[1] tiene un magnífico estudio sobre el desarrollo de la profesión geológica a expensas de otras profesiones.

En un principio fueron los clérigos y los médicos los primeros en interesarse por cuestiones fisiográficas y geológicas, capellanes castrenses del ejército o la marina británica si bien su contribución en lo que a España se refiere fue bastante marginal. Los médicos, aunque posteriores, viajaron en mayor número, y forman un nutrido

1. Porter, Roy: (1978) "Gentlemen and geology: The emergence of a scientific career, 1660-1920. *Historical Journal*, 21: 809-836, en Ribera Faig, J. M. *Contribuciones Británicas y Norteamericanas al conocimiento y difusión de la Fisiografía y Geología de España (1610-1950)* Tesis doctoral, Barcelona, 1986. p. 20.

grupo, desde finales del siglo XVIII la mayoría de ellos con observaciones más tendentes hacia la Paleontología[2].

A finales del siglo XVIII se suman a los hombres de iglesia y a los médicos un grupo formado por políticos, abogados, militares y marinos interesados sobre todo estos últimos por la cartografía insular y costera y por el estudio del Peñón de Gibraltar, muchos de ellos abandonando la carrera militar como fue el caso de Samuel Edward Cook entre otros, para dedicarse por completo a viajar y a la observación geológica de la Península.

De **Samuel Edward Cook** se desconoce la fecha de su nacimiento, aunque si sabemos que ingresó en la marina el 31 de diciembre de 1802, abandonando la carrera de forma prematura, cambiando su actividad militar por la de escritor de temas sobre España. Llegó a España por primera vez en octubre de 1829 y después de residir en la península durante más de tres años publicó a su vuelta a Inglaterra en 1834 una obra de gran interés *Sketches in Spain During the Years 1829, 30, 31 and 32*[3] dedicada a Lord Algernon Percy Baron Prudhoe. Esta extensa obra, publicada en dos volúmenes, fue en sus días el relato más completo sobre España escrito en lengua inglesa.

En 1840 toma el apellido Widdrington y en 1843 viaja a España. Un año más tarde, a su vuelta a Inglaterra publicó de nuevo sus experiencias de viaje en una obra titulada *Spain and the Spaniards in 1843*. En esta ocasión el viaje lo realizó con el Dr. Daubeny[4], célebre vulcanólogo.

Durante su primer viaje a la Península Cook recorrió Andalucía, todo el Levante, Cataluña, El Pirineo, Murcia, las dos Castillas, Extremadura, Aragón y el País Vasco, aunque es prácticamente imposible precisar con exactitud los distintos recorridos.

En Granada estuvo en tres ocasiones, las dos primeras durante su primer viaje y la tercera ya como Widdrington[5] en 1843. Su muerte tuvo lugar en 1856.

2. Wills, R.G. (1934) "The Contribution of British medical men to the foundation of Geology" (Presidential Address). *Proc. Liverpool Geol. Soc.,* 16: 200-219. En Ribera Faig, J.M. *Opus* cit. p. 21.

3. COOK, captain S.S. *Sketches in Spain during the Years 1829, 30, 31 and 32; containing notices of some districts very little known; of the manners of the people, government, recent changes, Commerce, Fine Arts and Natural History*. Thomas and William Boone, London, 1834. 2 vols. Vol.I: xix+344; Vol.II: viii+336. El título de esta edición contiene un pequeño error: las iniciales del nombre del autor no son S.S. sino S.E, como se indica en la edición *Sketches in Spain during the years, 1829-30-31, 32, by Captain S.E. Cook*. A. and W. Galignani, Paris 1834.

4. Daubeny, Dr. Charles Giles Bridle, (1795-1867) Geólogo y naturalista inglés. Catedrático de química y botánica en Oxford y especialista en el estudio de volcanes. Asistió a las clases de Mineralogía y geología que John Kidd impartía voluntariamente en Oxford. También cursó medicina en Londres y Edimburgo. Escribe sobre los fenómenos volcánicos en Canarias y en la Península en 1826, y sobre la geología de Extremadura y Andalucía en 1844 y 1846. En *Proceedings of the Geological Society of London*, 1826-1846. Ver: Ribera Faig *Opus cit*, p. 373.

5. Como Widdrington volvió a la Península entrando por Irún, siguiendo la misma ruta de la primera vez que vino a España. Desde Madrid fue a Talavera, Trujillo, Logrosán, Puebla de Alcocer, Almadén, Belmez, Fuenteovejuna, El Pedroso, Villanueva del Rio, Sevilla, Utrera, Ronda, Marbella, Málaga, Vélez-Málaga, Alhama, Granada, Jaén, Bailén, Valdepeñas, Aranjuez, Madrid, Villacastín, Olmedo, Valladolid, Mayorga, Oviedo, Avilés, Ribadeo, Villalba, Guitiriz, La Coruña, Santiago, Pontevedra y Vigo.

Samuel Edward Cook entra en la Península procedente de Bayona siguiendo la ruta hasta Madrid, atravesando Burgos y Aranda. Sigue por Aranjuez, Valdepeñas, Bailén, Córdoba, Écija y Loja a Granada. Alhama, Vélez-Málaga, Málaga, Ronda, Utrera, Sevilla. Vuelve a Madrid por Bailén.

En otro viaje recorrió: Ocaña, Albacete, Almansa, Valencia, Tarragona, Barcelona, Cardona, Gerona, los Pirineos (en la zona francesa), pasa a España varias veces por Benasque, luego vuelve a Madrid.

Posteriormente también tomó la ruta de Ocaña y Albacete, pero siguió por Játiva, Alicante, Torrevieja, Orihuela, Murcia, Cartagena, Aguilas, Vera, Purchena, Tabernas, Almería, Adra, Macael, Ugijar, Orgiva, Granada, Guadix, Baza, Pozo Alcón, Orcera, Ubeda, Baeza, Linares, Jaén, y de vuelta a Granada, de donde salió rumbo a San Roque y luego a Sevilla, pasando por Motril, Málaga, Marbella, Cádiz y Jerez.

Otros viajes fueron desde Sevilla a Villanueva del Río, El Pedroso, Guadalcanal, Sevilla, Zafra, Badajoz, Mérida, Trujillo, Talavera y Madrid; Guadalajara, Alcolea del Pinar, Calatayud, Zaragoza, Tudela, Pamplona, Vitoria, San Sebastián, Bilbao, Santander, Gijón, Pola de Siero, Oviedo, León, Benavente, Medina de Rioseco, Valladolid, Olmedo, Villacastín, Madrid; Sevilla y Cádiz; Tarancón, Cuenca, Priego, Sacedón, Guadalajara, Madrid; Toledo, El Escorial, La Granja, Segovia. No se conoce la ruta que siguió al salir de España.

En el capítulo XVIII de *Sketches in Spain*... **Samuel Edward Cook** nos ofrece un extenso estudio sobre los principales mármoles de España y el capítulo XIX está dedicado a la Minería. Hemos considerado que la información que aporta en ambos puede resultar de interés para investigadores que deseen conocer el estado en el que se encontraban las principales canteras y las explotaciones mineras del país, si bien hemos eliminado el apartado dedicado a los vinos con el que se completa este capítulo.

Para la redacción de estos capítulos **Cook** se basó en un resumen geológico existente[6] si bien el va aportando sus propias observaciones, unas veces tras sus investigaciones, otras a raíz de comentarios de otras personas. Los textos sobre mármoles y minas que presentamos se completan con una sección dedicada a la geología de Granada, que ya publicamos[7] hace unos años formando parte del relato de su viaje por Granada. He estudiado otras zonas de la geografía andaluza descritas por este interesantísimo autor en diversas publicaciones[8].

6. He traducido los textos ciñéndome completamente al texto original, siendo en algunas ocasiones la narración un tanto torpe al haber tenido origen en un documento presumiblemente escrito en español.

7. López-Burgos, M.A.: *Granada. Relatos de Viajeros ingleses (1809-1830).* Melbourne, 2000. pp. 203-212.

8. Sobre el extenso y variado viaje de Cook pueden ver los trabajos que he publicado hasta la fecha: López-Burgos, M. Antonia: "Las Aventuras de un viajero inglés por tierras de Almería" *Anales del Colegio Universitario*, Almería 1982; *Viajeros ingleses por Andalucía: Granada 1800-1843*, Ediciones Némesis, 1994; *Por Tierras de Alhama-Temple. Relatos de Viajeros ingleses (1809-1852)*. Granada 1997. *La Vega de Granada. Relatos de Viajeros ingleses durante el siglo XIX*. Santa Fe, 1997; *Por los Caminos del Poniente Granadino*. Granada, 1998; *Guadix y su comarca*. Melbourne, 2000; *Por las rutas de Baza*, Melbourne, 2000. *Granada (1809-1830)*, Melbourne, 2000. A estos se pueden sumar artículos en congresos y revistas sobre: Sierra Nevada, La comarca de los Vélez, Marbella y Antequera.

En relación con el texto que sigue conviene decir por último que, en definitiva, la literatura de viajes debe ser contemplada actualmente con la misma óptica con la que se generó: el libro de viajes era, y sigue siendo, el vehículo desde el que se podía contemplar la realidad de culturas lejanas en la distancia o en el tiempo. El viajero se convierte en notario de lo que ve al viajar. Es, al mismo tiempo, guionista y operador de cámara que va grabando distintos paisajes. Su objetividad es la única que puede ofrecernos el cuadro desde su mejor perspectiva.

DOCUMENTO

CAPITULO XVIII

Mármoles

Los mármoles de España son tan variados y bellos como los de cualquier país de Europa, y la mayoría de los de mejor calidad se encuentran en lugares de fácil acceso y de buenas comunicaciones marítimas; pero desde hace bastante tiempo han estado completamente abandonados siendo la mayor parte de ellos desconocidos incluso para el más inteligente de los autóctonos. Toda la cadena secundaria, que se extiende desde Cataluña y Aragón hasta Gibraltar, proporciona por todas partes mármoles excelentes de casi las mismas calidades y colores como los que se encuentran en la mayoría de los países secundarios, pero como no son dignos de mención, vamos a pasar a las variedades más valiosas, algunas de las cuales son únicas. Al contrario que en otras zonas, donde estos elementos de la naturaleza se encuentran en proporciones reducidas, en España se encuentran en grandes cantidades, formando cerros enteros o incluso montañas. En Cataluña hay muchos tipos pero pocos de belleza extraordinaria. La caliza nunmulítica, que aparece en distintas zonas a lo largo de la costa de esa región, admite el pulimentado y las diminutas formas orgánicas le proporcionan interesantes variedades. El mármol o jaspe de Tortosa, como se llama comúnmente, parece ser un aglomerado de marla[9]*, con conchas, al parecer ostras, de los más delicados colores, rojo, blanco y amarillo. Los de mejor calidad son de extraordinaria belleza y se pueden ver por toda España, en iglesias o casas y hubo un momento en el que se exportaba en grandes cantidades. Se pueden ver grandes cantidades de este mármol en Italia, especialmente en Génova y Roma donde se conoce con el nombre de* brocatella di Spagna. *Las variedades más bonitas que yo he visto en España son las columnas del santuario de Nuestra Señora del Pilar en Zaragoza, que son muy grandes y de exquisita belleza. En Escatron, en la zona de Daroca, en los límites entre Zaragoza y Valencia, hay una formación de Alabastro blanco tan bonito como el de Volterra, en tales cantidades, que se han esculpido grupos enteros y* retablos *en el primero de estos lugares. Cerca de Valencia hay excelentes mármoles rojos y negros, amarillos y blancos que se pueden conseguir en grandes bloques. El primero es muy común en las iglesias y se puede ver en la nueva capilla de Santo Domingo, el último en la sacristía interior, o el vestidor del arzobispo en la catedral, una construcción moderna, donde hay cuatro bellas columnas extraídas de un solo bloque de este mármol. En el taller de un escultor yo vi basalto exactamente igual que el egipcio, que dicen que lo habían traído desde algún lugar cercano. La Sierra de Cuenca, además de la abundancia que allí hay de buen mármol corriente, ofrece una variedad peculiar de mármol rojo intenso con vetas amarillas y doradas, que se puede ver en el palacio de Madrid y en muchas iglesias. Parece que es una marla endureci-*

9. Se utilizan los términos marlas o margas. Rocas sedimentarias mezcla de carbonatos y arcillas.

da. En Castilla hay en Segovia o cerca de allí, un mármol muy bonito rojo y amarillo parecido al giallo antico[10]*, con delicadas manchas verdes, parecidas a gotas de agua, causadas, sin lugar a dudas por un metal oxidado. Cerca de Toledo es blanco, y [también hay] caliza primaria azul y blanca de granulado grueso, creo que de inferior calidad. En Cogolludo cerca de Guadalajara se dice que hay alabastro. Es muy probable, después de haberlo examinado, que la cordillera de piedra caliza cerca de Sacedon proporcione buenas variedades de mármoles comunes. En Madrid el granito es el material de construcción típico junto con el ladrillo y la caliza blanca de Colmenar que sirve para esculturas corrientes. La mayor parte de las estatuas de Pereira están realizadas con este material. En Extremadura hay caliza primaria blanca, conocida en Madrid como mármol de Badajoz. Yo no conozco su localización exacta, pero es probable que se encuentre desde Sierra Morena, donde se puede observar en el tramo de carretera entre Sevilla y ese lugar. En la cadena entre León y Oviedo hay un mármol excelente blanco y negro, y en otra parte de Asturias, uno blanco cristalino, que, me informó el escultor del rey en Madrid, es tan parecido al* Parion*, que restaura las esculturas con él y no se puede distinguir. No se la extensión o la situación de esta formación, puesto que supe de ella sólo desde que estuve en Asturias, y nunca he podido obtener más información. Con toda probabilidad se encuentra en la zona occidental de la provincia, cerca de los límites con Galicia, ya que no existe ninguna formación de ese tipo en ninguna parte que yo haya visitado. Estas valiosas variedades, sin embargo, las superan con creces las que se encuentran en las abundantes zonas de Sierra Nevada.*

En el lado norte, en Cabra y en Luque hay mármoles rojos y amarillos, de ningún modo inferiores, y probablemente superiores al giallo antico *al que se parecen. Cerca de Málaga, a un poco más de una legua de la ciudad, hay todo un cerro de esos colores, pero incluso más bonito y más delicado, y hay grandes cantidades en las Alpujarras.*

Cerca de Granada, donde brotan los manantiales que proporcionan agua a la ciudad, hay inmenso depósito acuoso de carbonato cálcico que se utiliza en las iglesias y otros edificios. Es de color oscuro y de bastante menos belleza que el de Mijas. Los otros materiales constructivos de Granada son la caliza secundaria de Sierra Elvira, de color gris oscuro con vetas rojas; un reciente conglomerado de materiales recientes de Escúzar y una arenisca inferior, sólo utilizada para fines muy poco importantes que es una formación reciente en la Vega a muy poca distancia de la ciudad. La famosa serpentina o verde de Granada, como se suele llamar, se extrae en el barranco de San Juan en el mismísimo corazón de Sierra Nevada, a una distancia de unas cinco o seis horas a caballo desde la ciudad. La mejor cantera se encuentra en el lecho del Genil, que requiere la construcción de una presa, y que incrementa mucho los costes de trabajarla. Por regla general es de verde intenso y negro, sólo unos cuantos especimenes presentan cristales blancos. Los colores son muy bonitos.

10. Mármol ornamental de gran valor y utilizado en Roma desde mediados del siglo II a. C., cuyas canteras se encontraban cerca de la antigua Chemtou en Numidia.

Los de calidad inferior están teñidos de rojo, probablemente óxido de hierro y tienen un aspecto herrumbroso. La capilla de San Miguel en la Catedral de Granada es una muestra de este mármol de calidad inferior, como se denomina en España. Puede verse en la mayoría de las catedrales, en especial en Toledo y Segovia, en las iglesias más suntuosas y en muchas casas, pero los ejemplares más bellos son los de las columnas del altar de las Salesas un convento en Madrid y otros aún más bonitos de los más claros en la Catedral de Cuenca, que tienen capiteles de bronce y que fueron transportadas allí a un coste elevadísimo. Ahora ya se han dejado de traer, aunque con un costo insignificante se podría reparar el carril *que aún se puede ver al subir por la montaña, y por el que se traían estos magníficos bloques a Granada. El mármol de Loja, cerca de Granada, es de una belleza peculiar, y en lo que yo se, única. Es rosa palido o color salmón, con formas ramificadas de color púrpura, casi por todos lados y se puede pulir muy bien. Se puede ver en el palacio y en muchas iglesias pero el bloque más bello es el que se encuentra en la sacristía de la Catedral de Granada donde hay una piedra de nueve pies de larga. En la otra sacristía había una piedra compañera pero se rompió cuando se derrumbó el tejado a causa de un terremoto hace ya muchos años. Están encontrando grandes cantidades, en un lugar de fácil acceso a Málaga; se trabaja con facilidad, no tiene defectos, y es muy apropiado para chimeneas y mesas. En Mijas, a siete leguas de Málaga, en un punto por encima del mar, existe un gran depósito de* tufo *acuoso, conocido con el nombre de* Mármol de aguas, *debido a su aspecto y no a su localización.*

Parece un depósito mecánico normal, pero es de una belleza singular, igual o superior al alabastro oriental de Roma y se encuentra en cantidades ilimitadas. Se puede encontrar en todas partes de España y se ha utilizado muchísimo. En Génova, y en otras partes de Italia, es uno de los principales ornamentos de las iglesias, pero la mejor muestra se encuentra en la Capilla de la Encarnación en la Catedral de Málaga, que está completamente construida con el, y tiene columnas de veinticinco pies de altura. En la parte trasera del coro de la misma iglesia, se pueden ver bloques con fragmentos de caliza azul envueltos en ellos, que cuando se pulen presentan un curioso efecto. Por debajo de Mijas, en la costa hay caliza primaria blanca granulada, que recuerda el Parion *de grueso granulado, y el de Najos y en los barrancos y arroyos de Marbella, y en la playa entre Málaga y ese lugar, hay numerosos fragmentos redondeados, procedentes del interior, del más bello blanco y azul. Ignoro si esta formación ha sido examinada en alguna ocasión, mucho menos si ha sido explotada aunque su localización y proximidad con la costa son extremadamente favorables.*

El mármol de Lanjarón es uno de los más bellos del mundo, Es un depósito acuoso de blanco puro que envuelve mármol rojo y otras sustancias, que dan variedades de formas y colores de la más exquisita belleza. Algunas de las variedades recuerdan el ágata a una escala más grande. Los ejemplos más bonitos de su utilización se encuentran en la magnífica sacristía de la Cartuja de Granada, que se encuentra completamente recubierta de este mármol y además también se puede ver en muchas iglesias y casas en distintos lugares, pero ya no se extrae y el lugar donde se encontraba es muy poco conocido. El pueblecito de Lanjarón está a ocho leguas de Granada y a poca distancia de la nueva carretera que se está construyendo hasta Motril. En

las Alpujarras, entre Berja y Cádiar, hay una bonita caliza iridescente granular, a la que la acción de la atmósfera ha dado una tonalidad muy brillante.

Los Valles de las Alpujarras están llenos de fragmentos de bellísimos colores. Sin embargo, el más valioso de todos, desde un punto de vista económico, es el mármol estatuario blanco de Macaél, que se encuentra a una legua de Purchena, a ocho de Baza y a unas doce de Almería. Hay una gran variedad de estratos, algunos de calidad bastante inferior, algunos azules y otros azul y blanco. Estas canteras las descubrieron los árabes (si es que no lo fueron por los romanos) y las trabajaron intensamente. Todo el mármol blanco de la Alhambra procede de Macaél, al igual que la mayor parte del que se puede ver en las catedrales y casas por toda España, a excepción de Cádiz y otros puertos de mar a los que se les suministraba desde Carrara. La calidad varía mucho como suele ocurrir en todas las formaciones y existe cierto prejuicio en aquellos que sólo han visto las muestras de calidad inferior. Algunas de ellas presentan una textura como el pedernal, lo que las hace difíciles y casi imposibles de tallar. La mayoría de los bloques tienen manchas de un leve tono marrón, pero son casi imperceptibles en los de mejor calidad. La aplicación más importante de este a la escultura es la tumba del arzobispo de Granada de Adán[11]*. Este estrato ha pasado desapercibido, lo más probable debido a que se encuentra en todo lo alto de la cordillera, o la dificultad de transportar los bloques hizo que los árabes no intentaran aprovecharse de él. Durante el último siglo algunos valencianos han realizado extensas extracciones que me señalaron en un lugar donde los estratos habían fallado, y parecían haber sido de calidad inferior. Debido al abandono con el que se han encontrado todos los recursos naturales del país durante un largo periodo de tiempo, el gobierno ha tenido la costumbre de comprar mármol de Carrara para hacer frente a sus necesidades; se transporta hasta Alicante o hasta Valencia; y aún quedan cantidades considerables en los almacenes en Madrid. Estuvieron poniendo el suelo en la bella sala de escultura con este mármol, mientras que los trabajadores de Macaél se estaban muriendo de hambre. En Sevilla las innumerables columnas de las casas e iglesias suelen estar realizadas con mármol de Estepa, cerca de Écija, donde también hacen el suelo de sus* patios; *la misma montaña también proporciona mármol azul de calidad similar.*

Este mármol, me han dicho, es demasiado parecido al pedernal para la escultura y el de Sierra Morena incluso aún más. Las estatuas del palacio de Medina Celi en Sevilla, son antiguas y las trajeron desde Roma. Las del Alcázar, al menos las famosas de Santiponce que yo examiné, no recuerdan ningún mármol español que yo haya visto, y creo que son de Pentelico[12]*, aunque la escultura es del mejor estilo romano. Hay un mármol rojo sangre y blanco que se suele ver mucho en Sevilla y que es de Morón, en las estribaciones de la Serranía de Ronda. Hay un magnífico bloque de este mármol en la sacristía de la iglesia de los franciscanos.*

11. En el texto aparece la siguiente nota: Ver capítulo II.
12. Mármol blanco utilizado en la Acrópolis de Atenas.

Las innumerables columnas de la Catedral de Córdoba son de varios tipos, pero las variedades han sido demasiado exageradas. Muchas de ellas son antiguas, procedentes de otros edificios, y otras, debido al estado en el que se encuentran allí dentro, y la oscuridad de su situación, no se pueden distinguir, pero la mayor parte de las que tienen el mejor trabajo árabe parece que son del mármol azul de Estepa. El guía *dice que el azul es de Sierra Elvira, donde no se extrae ningún mármol de este tipo, y tampoco los árabes habrían ido tan lejos en busca del mármol de peor calidad de esa sierra.*

Los mármoles de las provincias del norte son muy alabados por la gente, pero yo no he encontrado muestras de ningún valor, aunque proporcionan un material de construcción excelente. Son principalmente negro mate y gris. La iglesia de San Ignacio está construida con este mármol y todo el interior es de variedades pulimentadas, pero el magnífico trabajo de incrustación está realizado de muestras de otras partes, sobre todo de las provincias del sur.

CAPÍTULO XIX

Minas

Desde el cese de las relaciones con las colonias americanas, se ha prestado cierta atención por parte del gobierno español a las inmensas riquezas minerales del país que habían caído en un estado de completo abandono. Se ha adoptado un sistema que, si se mantiene, hará que tengan un valor real mayor que las de Perú y Méjico. Se ha suprimido casi por completo el sistema de monopolio y las minas se han puesto bajo una justa y moderada legislación. El suelo es gratuito para cualquiera que desee dedicarse a buscar minerales; cuando se descubren, o se denuncian, como se le denomina, se hace una concesión del terreno gratuita por parte de la corona, bajo ciertas reglas en cuanto al espacio y tiempo de explotación. Cuando no se cumplen las condiciones del proyecto en un cierto periodo de tiempo, cesa el derecho de exclusividad. Los daños causados a la superficie son responsabilidad del propietario del suelo. Se paga al gobierno un pequeño impuesto sobre la producción y uno adicional si se exporta, y no debe haber ningún otro. Sin embargo, teniendo en cuenta el modo en el que se tiende a abusar de todo, hay una fuerte tasa sobre cada horno de la instalación principal para la fundición del plomo en Adra, que se impone sobre todos ellos, sin tener en cuenta si han estado o no puestos en funcionamiento. Otro inconveniente surge del modo de recaudar estos impuestos. En todas las zonas hay una serie de agentes del rey, a quienes se debe pagar, halagar y mantener de buen humor, con la consabida irritación de aquellos quienes durante un tiempo ven que su parte está ocupada por estos espías, a quienes estarían encantados de poder echarlos del lugar. Estas leyes llevan vigentes sólo unos cuantos años, pero ya han producido beneficios considerables y por todas partes se están formando compañías. Hay un problema relacionado con estas empresas, los antiguos prejuicios en lo que respecta a

los pingues beneficios que ocasionalmente se han derivado de ellas, inducen a muchas personas a embarcarse, ante la idea de hacer fortuna rápidamente, y cuando ven que sus esperanzas no se han cumplido rápidamente, ellos se desaniman y dejan de esforzarse lo suficiente como para asegurarse un éxito moderado. Las minas de todo tipo que yo visité, en la actualidad están explotadas casi completamente por autóctonos, quienes son tan aptos para ese trabajo como para cualquier otro y como cualquier persona en el mundo. Algunos de los procesos de producción de hierro y otros que requieren un conocimiento científico, aún se encuentran en manos de extranjeros de todas las nacionalidades, que se han reunido para ese fin; pero están avanzando con rapidez y dentro de pocos años sólo necesitarán maquinaria que aún no se puede fabricar en el país.

Yo no conozco ninguna mina de oro en España puesto que las minas de la antigüedad se han perdido. Cerca de Almazarrón hay una cadena montañosa que se menciona en el resumen geológico, que yo no tengo ninguna duda que era donde se encontraban las minas perdidas de Cartagena, de las cuales no están demasiado lejos. Las arenas auríficas del Darro en Granada ahora están abiertas al público y dan sustento a unas cuantas personas, pero el rendimiento es tan escaso que ni siquiera merece la pena mencionarlas. La mina de plata de Guadalcanal, en Sierra Morena, una de las más ricas del mundo, antes del descubrimiento de América, después de un largo abandono, se han vuelto a abrir otra vez. Se reanudó el antiguo trabajo, pero se abandonaron como imposibles de llevar a cabo debido a la cantidad de agua, y ellos han intentado otra veta a poca distancia, pero con un gran gasto, y hasta ahora sin éxito. Yo tengo muestras de la magma que se ha obtenido en pequeñas cantidades y que contiene el setenta por ciento de plata. Creo que es arseniato[13]*. Ellos realizan completamente una labor manual, y no tenían maquinaria para sacar el agua. Han vuelto a abrir las minas de Almadén de la Plata, llamadas así para distinguirlas de las de Almadén del Azogue (azogue) y es probable, como yo entendí, que produzcan algunos beneficios. La mina más valiosa en España hoy en día, es la de Puebla de los Infantes, a unas cuantas leguas al oeste de Córdoba, donde hay perspectivas de ganancias considerables. Todas las minas de Guadalcanal y su zona incluyendo Cazalla, Almadén de la Plata, Puebla de los Infantes, que son de plata, Almadén del Azogue y Río Tinto, que son de cobre, son menos importantes en comparación en esa parte de Sierra Morena, al otro lado de Sevilla, donde no hay duda que contienen otros depósitos de riquezas minerales desconocidas, pero la zona está tan oculta que se teme que permanezcan sin descubrir. Hace poco tiempo se ha encontrado plata con cobre en las Alpujarras, pero creo que por el momento sólo en pequeña cantidad. Las minas de los romanos, con lámparas y otros utensilios diversos se han encontrado en la cordillera de Sierra Nevada, en su cara sur, desde Cádiar a la Sierra de Filabres, pero hasta ahora estas galerías no muestran restos de minerales, de ningún valor, habiendo sido explotadas mientras eran rentables y posteriormente fue-*

13. Debería ser arseniuro.

ron examinadas otra vez por los árabes. Las minas de cobre son extremadamente valiosas. La principal es la de Río Tinto, donde me han informado, hay grandes masas de piritas con sulfuro de cobre disuelto, que precipita de la forma usual. Las planchas de hierro utilizadas para este fin, se han conseguido en el extranjero pero en 1832 fueron contratadas con la compañía de Pedroso. En Linares en la parte más baja de Sierra Morena, hay minas de plomo y cobre de gran valor, pero parece que han dejado el cobre como inútil. Es de una calidad excelente, y se encuentra principalmente en forma de carbonato azul y verde. Hace poco tiempo ha habido un descubrimiento de cobre como acabo de mencionar cerca de Cádiar en las Alpujarras, que ha dado abundantes muestras de mena de ambos tipos, pero en pequeña cantidad. En Aragón hay algunas minas de cobre, aunque no se la localización exacta, pero creo que están cerca de Teruel. No tengo información certera acerca de ellas. Están en manos de una compañía, que ha obtenido poco partido de ellas, he oído que debido a una mala administración. Probablemente se encuentran en la misma cadena montañosa de las de Molina de Aragón las cuales producen un carbonato de cobre con malaquita valioso, pero ahora se encuentran abandonadas.

La mina de azogue de Almadén, en el flanco norte de Sierra Morena aún es propiedad del Rey, cuya producción se vende por contrato a un precio fijo. Esta mina es inagotable y si las Américas estuvieran pacificadas, y se llegara a un acuerdo, aún podría ser de gran valor, ya que opino que se puede obtener cualquier cantidad, sin la menor dificultad. El azogue se encuentra en los depósitos aluviales de la llanura de Valencia en pozos hundidos, donde infecta las aguas, pero no se explotan con regularidad. Las minas de plomo de la Sierra de Gádor se mencionan en la visita que hice a esa zona. En la actualidad se encuentran en un estado de saturación debido a la enorme cantidad de mineral, y la facilidad de obtenerlo, y el precio del plomo en Europa debe permanecer en el estado en el que está ahora, o casi en el mismo, mientras que estas minas permanecen inagotadas. Es probable que se presente al público un detallado informe realizado por un docto profesor alemán que recientemente ha sido contratado por el gobierno español para examinar e informar sobre el estado real de estas minas. Habían sido subestimadas por un viajero anterior procedente del mismo país, justo después de haber sido descubiertas. El plomo abunda en otras zonas de la misma cordillera, más cerca de Almería. También me enseñaron en La Junquera, en la Serranía de Ronda, una muestra bastante grande y muy bonita de carbonato de plomo, que la gente me aseguró que habían encontrado en la superficie del terreno, y que abundaba allí. El plomo de Linares fue utilizado por los romanos y posteriormente por los árabes, pero estos africanos eran malos mineros. En la actualidad se consume principalmente en el interior, donde presumen de que es de mejor calidad que el de Gádor. En estas dos zonas se encuentra en forma de galena, en la de Linares aparece en el granito, y en la de Gádor en piedra caliza. También hay plomo en los Pirineos altos[14] *y se ha encontrado algo en Gipúz-*

14. A los Pirineos altos se les llama en la actualidad Pirineos axiales.

coa, pero creo que es poco importante. Me han informado de que hay zinc en gran cantidad cerca de Alcaraz en la Mancha, cerca de las estribaciones de Sierra Morena y que ya se estaban llevando a cabo planes para su extracción, pero en la actualidad están suspendidos, debido a la muerte del principal director. También dicen que abundan en Asturias, pero las minas en la actualidad no están puestas en explotación. Se han observado en Galicia indicios de estaño, y las extensas zonas entre esas provincias y Asturias en las cuales ahora se están haciendo prospecciones, se espera que den valiosos descubrimientos. La famosa mina de cobalto, en el Valle de Gistau, prácticamente en los Pirineos altos, ha tenido una explotación discontinua, durante un largo periodo de tiempo, y yo no pude obtener información certera respecto al estado de probabilidad de éxito en la actualidad, momento en el que la competencia es tan fuerte. Cerca de Marbella en las cercanías de Málaga, hay una mina de grafito de la mejor calidad, que se encuentra en una formación de serpentin. Debido a una idea exagerada del valor de esta, el gobierno ha mantenido la propiedad y pide un precio tan elevado por la renta que hasta ahora no la ha tomado nadie. Ellos piensan que es indispensable para el resto de Europa, y que al final deben acceder a sus condiciones. Me dijeron que formaba todo un cerro *y que es de excelente calidad, pero ahora está cerrada tan a cal y canto que me fue muy difícil obtener una muestra. Cerca de Campillo, entre Jaén y Granada, también se ha observado grafito. En los Pirineos altos, existe otra mina de la mejor calidad, pero no se explota. Una muestra bastante grande que vi en aquellas montañas era igual al mejor que se pueda encontrar en Borrowdale. Hay grandes cantidades de alumbre y de nitrato de potasio en varias zonas. En Hellín, entre Múrcia y Valencia hay azufre, que también aparece cerca de Almería, en una zona perteneciente a la formación volcánica de Cabo de Gata. La sal se encuentra en cantidades ingentes, aparte de las* salinas *o marismas salinas cerca del mar, donde se produce por simple evaporación como ocurre en Setubal en Portugal y en otros lugares. La más importante de estas es la de Torre Vieja en Murcia, que describo cuando la visité, y las* salinas *del Ebro y las de Cádiz. Hay rocas salinas y manantiales en grandes cantidades, tanto en formaciones secundarias como en formaciones más recientes. La más famosa es la de Cardona en Cataluña, donde una masa sólida de quinientos pies de altura sin ninguna imperfección o sustancia mezclada con ella, sale de la superficie, y se trabaja como una cantera de piedra. Ahora la propiedad es de poca utilidad para alguien como suele ocurrir con las antiguas prácticas empresariales españolas. Pertenece al Duque de Medinaceli, pero uno de los reyes de España se la robó parcialmente. Como fue un caso claro de lo que los franceses denominan "expropiación forzosa"[15] el ha retenido cierto derecho sobre ella y cada parte tiene su caseta de recaudación y los beneficios los reparten a partes iguales. La consecuencia es que el gobierno impide la circulación, y se vende poco, limitando el consumo a un radio muy reducido, donde prácticamente no existe demanda, y donde se paga a los inspectores y subinspectores por no hacer casi nada. Hay un gran depósito de roca salina*

15. En francés en el texto original: "expropiation forcée".

en Minganilla, en la cara sur de la Sierra de Cuenca, pero creo que produce muy poco con el sistema actual. Cerca del nacimiento del Ebro, en la arenisca hay un depósito considerable de donde se suministra a las tres provincias.

Una impresionante pérdida de ingresos y un gran perjuicio a los individuos, con un notable incremento del número de presidiarios, *está causado por la actual subida de impuestos que son de cuarenta y ocho a uno más o menos. Hay una gran demanda, al igual que ocurre en muchas partes de España, en especial en Extremadura y en las provincias árabes así como en Cataluña puesto que se consumen mucho las carnes en salazón, preparadas a partir de su magnífica raza de cerdos. Estos se matan a la manera tradicional, allá por las Navidades en una reunión de vecinos y amigos, algo que en algunas familias dura varios días y en los cuales todo el mundo ayuda. En las provincias más meridionales suele ocurrir que cuando se pregunta por gente en sus casas encontrar que estas están cerradas, y que los vecinos nos informen que se han ido a una* matanza *a cierta distancia.*

*Dentro de unos pocos años la más valiosa de todas las riquezas minerales de España será con toda probabilidad el hierro, que se encuentra por todas partes y que es de la mejor calidad. En la actualidad las principales explotaciones están en Marbella cerca de Málaga donde hay toda una montaña de mineral. Este hierro es de la mejor calidad y ellos están construyendo molinos de mineral y están fabricando aros para los toneles de vino y otros artículos iguales a los que podemos fabricar nosotros y que hasta ahora se traían de Inglaterra. Hace unos cuantos años se abrió una gran fábrica cerca de Pedroso en Sierra Morena. El hierro es de calidad inferior al de Marbella y al de algunas otras minas y la situación es bastante insalubre durante el verano, pero prometía ser bastante favorable para los propietarios y para las zonas de alrededor. La compañía ha tirado grandes sumas de la manera más absurda y ridícula, quienes eran gentes del gremio y otras gentes de Sevilla, y que parece que habían formado una especie de república, elaborando cada uno sus propios proyectos y derrochando un gran capital sin planificación ni método. Sin embargo hoy día esto ha cambiado, y tienen como responsable a una persona muy capacitada y eficaz, quien está renovando toda la maquinaria y la está reorganizando. Estas fábricas suministrarán a toda Andalucía y la parte baja de Extremadura cuando estén funcionando a pleno rendimiento. Entendí que iban a crear una gran fundición cerca de Alcaraz, que proveerá a La Mancha, la capital, Castilla la Nueva y la parte alta de Extremadura. En Cataluña hay abundancia de hierro y en todas las provincias del norte se encuentra en cantidades inagotables, de hecho se encuentra casi por todo el país. Cerca de Bilboa [*sic *por Bilbao] se encuentra la famosa mina de Somo-rostro, que se ha mantenido en explotación durante siglos y la cual es casi imposible que se agote. Siempre ha sido libre, por una antigua costumbre, y mantiene varias explotaciones pequeñas. El hierro es sorprendentemente blando, y con él se fabrican principalmente los famosos cañones de escopeta. La mayoría de las armas del gobierno se hacen en Elgóibar y en los alrededores. Los fabricantes de Vizcaya están sufriendo debido a la falta de maquinaria y de modernas mejoras y debido a la rigurosa prohibición de su hierro, con la esperanza de persuadirles de aceptar la funesta alternativa de recibir el arancel*

comercial de Castilla. El gobierno tiene fábricas grandes y bien costeadas en distintas zonas de estas provincias, que gradualmente están dejando, y las nuevas compañías están obteniendo contratos para balas y otros artículos de guerra. Aún se mantiene una en Roncesvalles, en la misma frontera, que en cualquier momento podría ser ocupada por los franceses sin la menor dificultad. Las fundiciones de cañones de bronce, las cuales producían las escopetas más bonitas del mundo, creo que están en Sevilla, donde mensualmente se funden algunas bajo encargo. El problema más grave al que se enfrentan las minas, en especial las que requieren combustible para fundir sus minerales, es la falta de combustible, que si no es remediada por la firme y resuelta mano del gobierno, hará que estas nunca alcancen el grado de prosperidad que ellas deberían tener. Esto se verá con más detalle en el capítulo dedicado a los bosques.

Las minas de carbón de Asturias se describen en el viaje que hice a esa provincia. Existe en cantidades inagotables y la calidad es excelente y el procedimiento para su extracción extraordinariamente sencillo y además ellos tienen fácil comunicaciones marítimas, pero con todo y con eso prácticamente no sirven para nada, y les proporcionan una existencia mísera a los pocos trabajadores y a las mulas que utilizan para llevar el mineral a Gijón. La mina de Villa Nueva del Río, que se encuentra en el Guadalquivir, a unas veinticinco millas de Sevilla, es una formación normal con una veta de excelente calidad. Se explota con dos grandes inconvenientes, el agua que necesita una maquina para lavar el mineral para la cual no hay remuneración, y la malaria *que infecta la zona en los meses de verano. La mina ocupa una zona de cerca de una milla de anchura y de una longitud que no se conoce. Hoy día las orillas llegan a ambos lados y se trabajan en tanto en cuanto permite el agua, que es una distancia muy corta, cuando entonces ellos abren otro pozo dejando de ese modo toda la parte central de la mina sin explotar. La veta es de unos tres pies, el carbón es excelente y se utiliza para la navegación a vapor del bajo Guadalquivir. Trajeron de Inglaterra una máquina de vapor y la instalaron, pero no funcionó por una causa u otra, y cuando yo la visité estaba en ruinas y se habían llevado toda la maquinaria a Sevilla. Un arroyo de caudal considerable cruza el centro de la formación, y probablemente es la causa de la cantidad de agua que hay en la mina, y como ocurre en la hondonada, el lecho del río debe estar muy cerca de la parte más baja de la veta. En 1830 se han encontrado vestigios de carbón cerca de Málaga, y en una formación que podría indicar que se trata de un verdadero depósito pero es de temer que después de haberla examinado no se han obtenido resultados favorables. Estas son las únicas formaciones verdaderas de las que yo he tenido cierta información o conocimiento, pero hay otra en la zona alta de Cataluña, que da azabache o algo parecido y que se extrae para adornos. No conozco la importancia o la situación de este depósito, como tampoco de uno que yo he oído que existe en Aragón por encima de Zaragoza, probablemente en la arenisca que se menciona en el resumen geológico. En la parte baja de los Pirineos, cerca de Irún hay vestigios de carbón pero de baja calidad y mezclados con rocas del período Cretáceo. El carbón que ha sido examinado en algunas otras zonas de Granada y cerca del Amanzora es lignito que aparece en las capas muy recientes e inapropiado para cualquier finalidad económica.*

GEOLOGÍA DE GRANADA

Sierra Nevada, cuya mayor parte de su cara norte es una formación de micaesquistos y serpentina, se eleva a una altura que Rojas Clemente estima que es superior a la de los picos más altos de los Pirineos. Sin embargo es de extensión comparativamente pequeña, desapareciendo rápidamente bajo formaciones del Secundario[16] *más jóvenes que la rodean por todas partes. Su cara sur forma los profundos valles de las Alpujarras, cuyas cumbres creo que están formadas principalmente por calizas del Secundario, que descansan sobre pizarras, filitas, calizas del Primario y otras de las rocas más antiguas. La mayor parte de las pizarras se encuentra en estado desintegración, sucumbiendo continuamente a causa del clima, son ricas en metales y forman el rasgo principal en los valles de esa zona que yo he atravesado.*

De época desconocida, pero probablemente de las series más antiguas, son las calizas de la Sierra de Gádor donde se encuentran las minas de plomo. Perdí la intercepción en el camino que seguí en su busca, pero tienen el mismo carácter que las formaciones que se sitúan inmediatamente sobre los micaesquistos, sobre el lado opuesto de la cordillera y en cuanto a su carácter mineralógico, son muy diferentes de las conocidas calizas secundarias de la región. Mencionaré la línea de costa con el perfil general del Mediterráneo[17]*.*

LA CARA NORTE DE SIERRA NEVADA

La cara norte de Sierra Nevada, como es bien sabido, sostiene la gran meseta de Granada, que se puede considerar a una elevación de dos mil pies sobre el nivel del mar. El núcleo central de la montaña es micaesquistos que creo que también es la piedra que forma la cumbre. Asociada con esta tenemos la formación de serpentina del barranco de San Juan, cerca del nacimiento del Genil. Sobre esta se encuentra un macizo de caliza que, debido a su situación, sin duda debe asociarse a la misma formación antigua. La unión se puede ver cuando se va ascendiendo desde la ciudad por el camino del barranco de San Juan, hacia la izquierda del barranco de la Nieve, que se usaba para suministrar ese artículo a la ciudad, frente al pueblecillo de Huejar *[*sic *por Guejar].*

Esta caliza termina de forma abrupta a una distancia comparativamente corta desde la ciudad, sobre el pueblo de Monachil. Apoyada en ella se encuentra un

16. En el siglo XIX se denominaba Secundario a todas las formaciones que había por encima del Primario y que van desde el Paleozoico al Terciario inferior.

17. En el texto aparece la siguiente nota: Mi estancia en las cercanías de Gádor fue extremadamente corta ya que pensé que era mejor en este como en otros casos, sacrificar lugares de los cuales hay una absoluta certeza de que el superintendente de las minas puede llegar al conocimiento de ellas y dedicar mi tiempo a las zonas que probablemente era menos previsible que otros examinaran. La misma observación se puede aplicar a la zona que se extiende a lo largo de la frontera francesa a ambos lados de Cataluña, Navarra y la Provenza.

enorme depósito de gravas y materiales de aluvión, derrubios de formaciones anteriores que descienden con un rápido talud hacia la ciudad. La Alhambra y las partes más altas de la ciudad se encuentran en la última elevación de este, por encima de la Vega, que parece que esté formada de los limos y materiales más finos del mismo. El punto más alto de esta formación creo que se encuentra a unos tres mil pies por encima de la Vega, y en un extremo encontré un pequeño depósito horizontal de arena, que prueba, debido a su posición, que allí había habido un depósito tranquilo y una destrucción posterior de las partes que lo rodeaban. Esta formación se encuentra atravesada por el Genil y el Monachil y el Darro que son sus principales afluentes. Hay una gran diferencia en los depósitos de las inmediaciones de la ciudad. El de la Alhambra está formado por rocas primarias aunque no de forma exclusiva. El cemento de esta parte meteoriza en un rojo sangre, y de él proceden las lavazas auríferas que la gente piensa que está relacionado con él, en lugar de pensar en la verdadera causa. Hacia la zona este de la ciudad el depósito es de rocas mucho más recientes, estando casi completamente formado por calizas, aparentemente secundarias, y que se mantienen juntas sin cemento, mientras que la otra parte es extremadamente compacta y proporciona el gran número de viviendas de la población hispano-moro-egipcio troglodita del lugar.

La parte más baja de este conglomerado termina de forma abrupta en el punto en el que se encuentra situada la ciudad, y en cuyos alrededores, cerca de Azubia *[*sic *por La Zubia], hay un conglomerado calcáreo endurecido de mármoles rojos. Por debajo de esto está la Vega, cuyo suelo está formado por arena y cantos, que se convierten en arcillas, sin lugar a dudas compuestas de las partes más finas de los depósitos y derrubios que acabo de mencionar. La arena se encuentra regularmente estratificada localmente formando lechos en las inmediaciones de la ciudad, lo suficientemente compactos como para ser excavados y utilizados en obras de poca importancia. También se han utilizado estas arenas para construir los singulares muros de la Alhambra, que probablemente supusieron los últimos grandes cambios a los que esta curiosa región ha estado sujeta. A una legua de distancia desde la terminación de este depósito reciente se encuentra la Sierra de Elvira, una caliza secundaria, de un gris oscuro con vetas rojas, que se explota de manera extensiva, siendo desde siempre la piedra utilizada principalmente en la construcción de los mejores edificios en Granada.*

Los estratos de esta sierra se encuentran regularmente inclinados hacia el norte, como si estuvieran asociados a Sierra Nevada de la que está separada por la corta distancia de unas dos leguas en línea recta.

Existen fuertes indicios para pensar que todo el conjunto de las formaciones situadas entre las calizas más antiguas del flanco de la montaña y la cadena secundaria, hayan sido destruidas y de que sus derrubios en parte formen ese componente del conglomerado que se encuentra en la parte oriental de la ciudad. En el dibujo se hace referencia con una D.

En los estratos de esta caliza de la Sierra de Elvira, se encontró un nuevo y bello ammonite llamado Gori *en honor al Duque de Gor, con quien estoy en deuda por informarme de que existían fósiles en esa sierra y por ofrecerme otros muchos datos valiosos acerca de la provincia de Granada.*

Parece que esta relacionada con la gran cadena secundaria de Loja que pasa hacia el norte de ella. Si forma parte de ella es uno de los macizos más antiguos, aunque no está del todo claro que esta cadena montañosa pertenezca a Sierra Nevada, mientras que Elvira evidentemente si que lo está[18].

Volviendo a las formaciones recientes de Granada. Más allá de la Vega hay inmensos lechos de arcilla y arena junto a los cuales hay yeso y sal. Observaciones futuras pueden determinar si estas arcillas pertenecen a la formación de la Vega o son de épocas anteriores. Asociada a estas arcillas yesíferas hay una reciente formación marina, compuesta casi en su totalidad de derrubios y que contiene pectens *y sin lugar a dudas otras conchas. Se puede ver cerca de Escúzar a tres leguas de Granada, donde forma una elevada cordillera, que desciende formando un talud hasta Padúl. Yo estimé que la parte más elevada de esta formación marina está a mil pies sobre la Vega que vienen a ser unos tres mil pies sobre el nivel del mar. En Granada se extrae para uso doméstico, donde se aproxima en calidad a las calizas de Elvira, siendo mejor que la arenisca de la Vega. Este depósito es de gran interés en esta elevada región. Se asocia con y queda geográficamente en medio de las margas yesíferas y saliferas de La Malá [*sic *por la Malahá] y la formación lacustre de Alhama, que es probablemente la más reciente de todas las formaciones de la meseta de Granada. La situación de éste depósito marino hace difícil en extremo determinar su relación con las margas ya que está casi completamente cubierto, pero no es de ningún modo improbable que, tanto este como la cuenca de Alhama descansen sobre la formación yesífera. Todos estos depósitos parece que descansan sobre la arenisca roja secundaria, margas y otras calizas que forman la Sierra de Tejeda y que esta descansa en micaesquistos que son prolongación de Sierra Nevada hacia el oeste.*

En la carretera hacia Motril y las Alpujarras, después de pasar la arena, arcilla y margas que forman el Suspiro del Moro, se baja hacia el Padúl, un pueblo situado en la cabecera de una pequeña llanura pantanosa, drenada en época reciente y que muestra los últimos restos de formaciones de aguas dulces de esta elevada región. La aproximación al mar se hace a través de un desfiladero abierto, que deja el flanco occidental de Sierra Nevada a un lado y la elevada cordillera de Tejeda al otro. Las pizarras primarias que forman la base se pueden ver en varios puntos cerca de Tablarte *[*sic *por Tablate]. Hay calizas margosas cementadas y otros rasgos del terreno, en esta parte, y las partes más bajas se han rellenado con enormes depósitos de derrubios transportados, que a su vez se han visto excavados por los torrentes que descienden de la región alpina que hay por encima, y forman fantásticos barrancos en las cercanías de Dúrcal. Los depósitos en estas torrenteras muestran evidencias de haber sido transportados simultáneamente a los materiales que han estado en movimiento durante la formación de la Vega y otros fenómenos de las tierras altas que hay por encima de ella. Se extiende casi hasta la abrupta cordillera o* puerto *que conduce hacia los valles secundarios sobre el lado sur de la sierra, como acabo de mencionar.*

18. En el texto aparece la siguiente nota: A través de un comunicado que me hizo mi amigo el Coronel Silvertop, el ha encontrado después ammonites similares a los de Sierra Elvira cerca de Antequera algo que podría apoyar la suposición de que este macizo sea de formación similar aunque ello no sea una prueba.

El resumen de esta serie en sentido ascendente es el siguiente: Los micaesquistos y serpentina de la cordillera central; las calizas que descansan sobre los micaesquistos y que están en contacto inmediato con estos; las calizas secundarias de la Sierra de Elvira; las margas yesíferas de La Mala *probablemente las más antiguas de las series recientes; el conglomerado de Granada y la formación de la Vega; el depósito marino terciario de Escuzar y la formación lacustre de Alhama, con toda probabilidad la más joven de estas series, si las formaciones más recientes de turba de Padúl no se considera que merezcan un lugar entre ellas. Esto se puede ver con más claridad en el siguiente esquema.*

Aparte de estas hay un macizo de caliza margosa por encima de Víznar hacia el sureste[19] *de la ciudad, de donde nacen los maravillosos manantiales que la abastecen y un importante depósito de carbonato cálcico procedente de estos. Un depósito similar, pero incluso aún más bello, se ha formado en Lanjarón, al otro lado de la montaña. Ver la descipción de los mármoles*[20]*. Hay una formación en* Monte Frio *[*sic *por Montefrío] que me han informado que contiene conchas. Es muy probable que sea similar a la de Escúzar pero yo no tuve tiempo de visitarla. Se encuentra al otro lado de la Vega a tres leguas de Loja. La caliza que se ve en la parte derecha de la carretera que va a Guadix, que parece que es parte de la misma formación que la de Víznar, requiere ser examinada y entre otras maravillas de la geología de Granada, seria aconsejable realizar un corte desde el punto mencionado de la unión de la primaria hasta la Sierra de Elvira, y a través de los estratos secundarios a las margas que los cubren en el lado del Guadalquivir.*

Se debe recordar que la Vega de Granada es una formación de materiales transportados y derrubios de rocas anteriores. Se extiende durante cierta distancia por la carretera de Guadix y en uno de sus extremos se pueden ver los micaesquistos en un lugar, el único a este lado de la montaña, donde se puede ver el Primario debajo de estratos recientes.

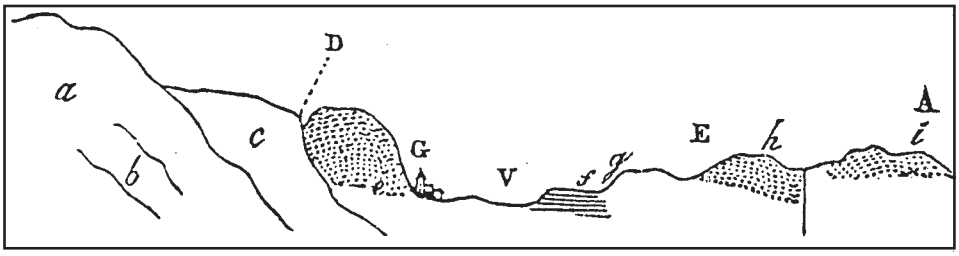
Después de esto hay una garganta o barranco *en la caliza, sin lugar a dudas de la formación Secundaria, que termina en un largo promontorio, que se prolonga hacia un extenso mar de arena y materiales transportados, que se extiende, con una superficie plana erosionada formando innumerables montículos y barranquillos hasta la base de la Sierra de Filabres, que es la continuación oriental de la Sierra Nevada. La ciudad de Guadix se encuentra situada sobre esta formación, que se encuentra horadada formando infinidad de habitáculos en sus inmediaciones. La Sierra de Baza, que parece ser una continuación de la Sierra de Segura, se eleva a través de esta formación reciente y la separa de la cuenca de Baza, que presenta una formación lacustre observada y descrita por el Coronel Silvertop*[21]*. La formación hacia el este de la cuenca de Baza, después de cruzar el Guadiana, que es el afluente oriental del Guadalquivir, es de arena*

19. Viznar se encuentra al noroeste de la ciudad de Granada.

20. Se incluye al final de éste epígrafe.

21. Silvertop, Charles. (+c. 1839) Militar británico, jubilado y al servicio de Carlos III. Escribió sobre minería en 1827 y sobre las cuencas terciarias del sur y sureste de España en 1830, 1833, 1934 y 1836.

ALREDEDORES DE GRANADA



a. Cordillera principal de Sierra Nevada de micaesquistos etc..
b. Serpentina del barranco de San Juan.
c. Calizas de series más antiguas.
c. Conglomerado de Granada.
D. Posición geológica de las calizas ammoníticas de Sierra Elvira.
G. Ciudad de Granada.
V. Vega, arcilla, arena y marga.
f. Lechos horizontales de arenisca reciente.
g. Margas yesíferas y saliferas.
E. Pueblo de Escúzar.
h. Formaciones marinas recientes con *pectens* etc..
A. Alhama.
i. Formación lacustre de Alhama.

yesífera suelta y roca y parece que descansa en la Sierra de Segura. La formación de arena y detritus que se ha seguido desde más allá de Granada, hacia Guadix y Baza, probablemente contiene la formación lacustre de este último lugar y se continua hacia Murcia y el valle de Lorca en el sureste. Hacia el sur, tomando como base las observaciones llevadas a cabo en distintos puntos, aunque yo no puedo afirmar que este sea el caso, puesto que realmente no la he atravesado, no tengo duda sin embargo de que ella se extiende sin interrupción hasta el delta del Almanzora, donde hay un ancha franja, exactamente de las mismas características, que descansa a un lado sobre la cordillera que divide el valle de ese río del de Lorca y Murcia. Al otro lado de este valle del Almanzora descansa sobre la cadena primaria de la Sierra de Filabres. En su cara norte, hacia la derecha del Almanzora, es bastante llana, pero hacia Murcia, está llena de montículos y erosionada formando infinidad de altozanos o hummocks[22] *como se denominan en el mar. En esta parte contiene lignito*[23] *y yeso pero está principalmente*

22. En Geología *Hummock*, montecillo, morón. Se aplica a los lomos de las ballenas.

23. En el texto aparece la siguiente nota: Estoy en deuda por la información acerca de este lignito, que se encuentra cerca de Cuevas de Baza y el cual yo no he visto, a Mr. Lambert, F.G.S., que lo examinó de forma oficial pero que encontró que no era de ningún modo rentable económicamente.

compuesta de arena rojiza, que le dá ese peculiar aspecto africano a esta interesante región.

A poca distancia de un pueblo llamado Cantória, cerca de Purchena, las rocas primarias se encuentran casi al descubierto a ambos lados del torrente, pero sólo durante una distancia muy corta, dejando que el caudal se abra paso entre ellas y con los pequeños intervalos señalados en este esquema, yo he trazado esta formación que podría ser denominada el detritus de Granada y que está compuesta principalmente por arena, procedente del mar en la desembocadura del Almanzora, por Purchena, Baza, Guadix, Granada, Padul y Tablate, casi hasta el mar otra vez en Motril, y de este modo formando casi un corredor ininterrumpido alrededor de Sierra Nevada.

Un extenso depósito, exactamente casi de la misma naturaleza, puede verse también al descender el gran río de Almería hacia Tabernas. En este último tramo, forma paredes perpendiculares, de varios cientos de pies de altura, excavados por los torrentes. Hay razones para creer que la Sierra de Filabres está completamente desgajada de la cordillera principal, y que está cubierta por formaciones más recientes, en el tramo entre Guadix y Almería, pero no puedo asegurar que esto sea así puesto que no la he atravesado en esa dirección. Entre las rocas que la componen hay micaesquistos y calizas granulares, estas últimas rocas descansando sobre los micaesquistos. Se puede observar que el nombre de caliza nummulítica que se da en los informes de los alrededores de Granada en la Sociedad Geológica, aquí no se utiliza. El término, yo he entendido que le fue dado de manera provisional y ciertamente no hay formaciones en las proximidades a las que se pueda referir. Es, de hecho, la caliza secundaria de la cadena general la que ha recibido este denominación. La roca nummulítica que dio el nombre, se encuentra, he sabido a través del Coronel Silvertop, en Vélez Rubio y Murcia, lugares que yo no he visitado. Puede ser un miembro de las series secundarias pero es mucho más probable que sea del Terciario, o de época más reciente. Nunca me encontré con esta en ninguna parte cerca de Granada. La relación de estas rocas nummulíticas aún no se ha establecido, y sólo llevaría a error considerar que pertenecen al enorme macizo de caliza secundaria que juega un papel tan importante en la geología española y a la cual es casi seguro que esté superpuesta.