

LOS GEÓLOGOS DE LA SOCIEDAD MALAGUEÑA DE CIENCIAS Y SU CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA GEOLOGÍA DE MÁLAGA (1872-2002)

Luis Linares Girela

Académico y bibliotecario de la Academia Malagueña de Ciencias

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es poner de relieve el protagonismo que tuvieron la Geología y los geólogos en la vida de la Sociedad Malagueña de Ciencias (en adelante SMC) a lo largo de los 130 años de su existencia y hasta su transformación en Academia Malagueña de Ciencias (en adelante AMC) en marzo de 2002.

El trabajo se ha basado, en gran medida, en el estudio de los documentos y publicaciones de la propia sociedad (actas, boletines, conferencias, manuscritos, etc.) y de los fondos bibliográficos de su propiedad, que actualmente se hallan depositados en la Biblioteca General de la Universidad de Málaga. La labor se ha visto enormemente facilitada por el previo e ímprobo trabajo de análisis de las actas de la Sociedad por nuestro recordado compañero de corporación Miguel Álvarez Calvente, en parte recogido en un entrañable libro publicado en 2015, meses antes de su fallecimiento. Hay que agradecerle también la generosidad de haberme trasladado muchos datos de sus investigaciones en las inolvidables jornadas compartidas hablando de la historia de nuestra Sociedad y escudriñando sus viejos documentos. Mi agradecimiento igualmente a Isabel Rábano del Instituto Geológico y Minero de España (en adelante IGME) por su ayuda y por implicarse en la búsqueda de datos biográficos y bibliografía de algunas de las personas aquí mencionadas.

También es obligado mencionar aquí la obra: *La Sociedad Malagueña de Ciencias. Catálogo de sus manuscritos* de CARRILLO, RAMOS y CASTELLANOS (1984), que considero la mejor y más completa aportación al estudio histórico de los primeros años de la SMC, de la que se ha tomado gran número de datos para este trabajo (fig. 1).

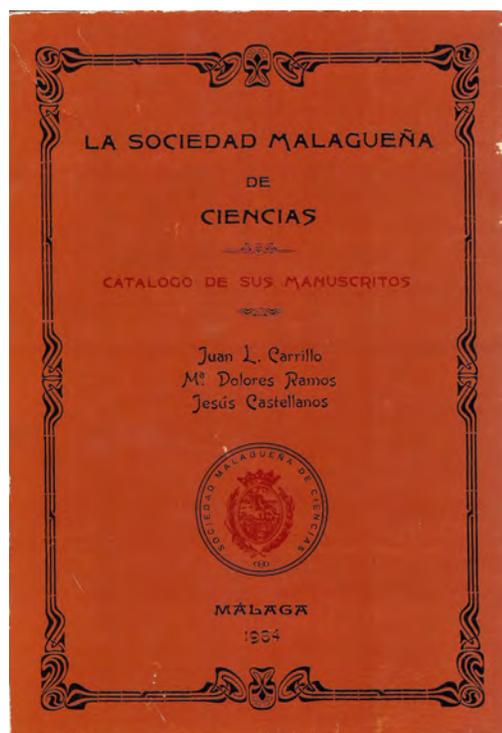


Figura 1. La Sociedad Malagueña de Ciencias. Catálogo de sus manuscritos.

Es necesario señalar que se utiliza el término "geólogo" en el sentido más amplio de la palabra, refiriéndose a él como la persona que ha practicado alguna de las especialidades relacionadas con la Geología o escrito sobre esta ciencia, al margen de su titulación académica o que su dedicación preferente haya sido otra disciplina. Hay que recordar que la especialidad de geólogo y la propia profesión son relativamente recientes y muchas de las personas que practicaron esta ciencia en sus orígenes procedían de otros campos del conocimiento. No podemos olvidar que la Geología fue, hasta mediados de la década de 1950, una especialidad integrada en la titulación genérica de Ciencias y dentro de ella en Ciencias Naturales (incluía Biología y Geología) y que, durante años, en el ámbito de la enseñanza superior, sólo existieron cátedras

específicas y muy concretas de Cristalografía, Mineralogía o Geología-Paleontología. Se mencionarán aquí, por tanto, naturalistas, ingenieros -en su mayor parte de minas-, geógrafos, farmacéuticos, químicos, físicos, etc., incluso científicos autodidactas sin titulación académica de ningún tipo.

Finalmente, hay que indicar que este trabajo ha sido concebido como un homenaje a cuantos desde la SMC contribuyeron al conocimiento de la geología de la provincia de Málaga.

2. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA CREACIÓN DE LA SOCIEDAD MALAGUEÑA DE CIENCIAS

La fundación de la Sociedad Malagueña de Ciencias tuvo lugar en 1872, dentro de un periodo singular de la historia de España. En 1868 se había producido la revolución (la "Gloriosa") que expulsaba del trono a la reina Isabel II y daba paso al *Sexenio democrático* o *Sexenio revolucionario*, que finalizaría con la restauración monárquica de Alfonso XII en diciembre de 1874.

A lo largo de ese periodo tiene lugar en nuestro país una revitalización del debate intelectual y científico que, en lo que a las Ciencias Naturales se refiere, se vio favorecido por la llegada de las teorías del uniformismo -en el campo de la Geología- y del evolucionismo -en el campo de la Biología-, así como por la divulgación de las obras *Principles of Geology* (LYELL 1834) y *On the origin of the species* (DARWIN 1859). En este ambiente de renovación cultural se crearon en España numerosas sociedades e instituciones de carácter científico, entre las que destaca la Sociedad Española de Historia Natural en 1871, con la que, en palabras de Eduardo Hernández Pacheco "se inició un verdadero renacimiento de las ciencias naturales en España", propiciado de manera decisiva por la aparición, en 1872, del primer número de los Anales de dicha Sociedad. En esos años también se crearon la Sociedad Botánica Barcelonesa (1871), el Ateneo Propagador de las Ciencias Naturales de Madrid (1872) y la Sociedad Histológica de Madrid (1874), entre otras.

Con respecto a la Geología, el tránsito de la primera a la segunda mitad del XIX coincide en nuestro país con el despertar de un gran interés por esta ciencia, en lo que sin duda debió influir

la aparición de la traducción al castellano por Joaquín Ezquerro del Bayo (1847) de: *Elements of Geology* de Charles Lyell, donde se dan a conocer en España las teorías del uniformismo y del actualismo, como contrapunto al catastrofismo de Cuvier que imperaba hasta ese momento. No debió ser ajena a este interés la creación, en 1849, de la Comisión del Mapa Geológico de España, organismo que, a partir de 1910, pasaría a llamarse Instituto Geológico y Minero de España, así como la aparición de la Revista Minera en 1850, y la llegada a nuestro país de numerosos ingenieros con el fin de estudiar y explotar sus yacimientos mineros, en especial los de Huelva. En 1877 es traducida al castellano la obra de Charles Darwin *On the origin of species*. En 1863, Antonio Machado Núñez, abuelo de los conocidos poetas sevillanos, escribe su tesis doctoral sobre *El origen y progreso de la Geología*, asumiendo las ideas de Lyell, que él mismo había divulgado anteriormente en un curso de Geología impartido en Sevilla.

En estos años el interés por la Geología llegó a superar el ámbito puramente científico, lo que se reflejó en la proliferación de coleccionistas de rocas y minerales y de practicantes de lo que entonces se denominó la "Geología de montaña" como muestras del carácter popular que alcanzaron las Ciencias Naturales en aquel periodo.

En Málaga, desde los últimos años del XVIII, se empezaba a producir un avance económico que se hizo más patente a lo largo del segundo cuarto del XIX, favorecido por el rápido proceso de industrialización de los sectores siderúrgico y textil. Sin embargo, a partir de 1865, el cierre de estas industrias, incapaces de competir con las del mismo tipo del País Vasco y Cataluña, dio lugar a una profunda crisis en la economía malagueña, que más tarde se agravaría como consecuencia del desastre agrícola de la filoxera.

No cabe duda que esta crisis económica y el influjo del ambiente renovador que se respiraba en España durante el *sexenio revolucionario*, contribuyeron a que un grupo de personas pertenecientes a la burguesía malagueña decidieran reunirse para la creación de una sociedad científica cuyos objetivos fundamentales eran contribuir al fomento del estudio de las ciencias físicas y naturales, como medio para ofrecer soluciones científicas a los problemas de la industria y la agricultura de la

provincia. Y es así como, el 24 de julio de 1872, se celebra una reunión preparatoria para la creación de la que, el 8 de diciembre del mismo año, quedaría formalmente constituida como Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales.

2.1. La Geología en Málaga antes de la creación de la SMC

El Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España se refería a Málaga, en julio de 1874, señalando que “*ésta es una de las provincias que carecen de un bosquejo geológico y de una descripción general de su territorio*”. Hasta ese momento se habían publicado algunas notas breves, relativas a la minería de Marbella: *Del lápiz plomo de Marbella*, a finales del XVIII; *Informe descriptivo del terreno y criadero de grafito de Marbella* (1804); *Nota sobre las minas y fundiciones de hierro de Marbella* (1837); *Minas de hierro y ferrerías de Marbella* (1848), y algunos trabajos aislados referidos a la provincia malagueña, pero en un ámbito territorial más amplio. Quizá el más antiguo de ellos sea el que llevó a cabo el ingeniero de minas Amalio Maestre: *Ogeada geognóstica y minera sobre el litoral del Mediterráneo desde el Cabo de Palos hasta el Estrecho de Gibraltar* (1846), en el que se hace una minuciosa descripción de los terrenos que ocupan la parte meridional de la provincia y de las labores mineras existentes sobre ellos.

En 1851, la *Revista Minera* publicó un brillante trabajo de Antonio Álvarez de Linera y Benito titulado: *Reseña geognóstica y minera de la provincia de Málaga* (fig. 2). El autor fue un destacado ingeniero de minas de origen asturiano, inspector del distrito minero de Andalucía oriental, con destino en Málaga, cuyos hijos, José Luis y Antonio Álvarez de Linera Duarte, serían más tarde activos miembros de la SMC. En el trabajo se describen, de forma amena, sistemática y detallada, los rasgos fisiográficos de los distintos sectores de la provincia y su constitución geológica, incluyendo numerosas referencias a las explotaciones mineras activas en aquel momento y otras antiguas ya abandonadas.

El Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España dijo de él que: “*había sido el primero y más notable de los trabajos que han dado a conocer el carácter geológico de toda la provincia*”. El interés que suscitó en los años posteriores a su publicación motivó que la SMC lo reeditase en su Boletín del año 1912. En 2008 la AMC

reconoció de nuevo su relevancia y llevó a cabo una edición facsímil.

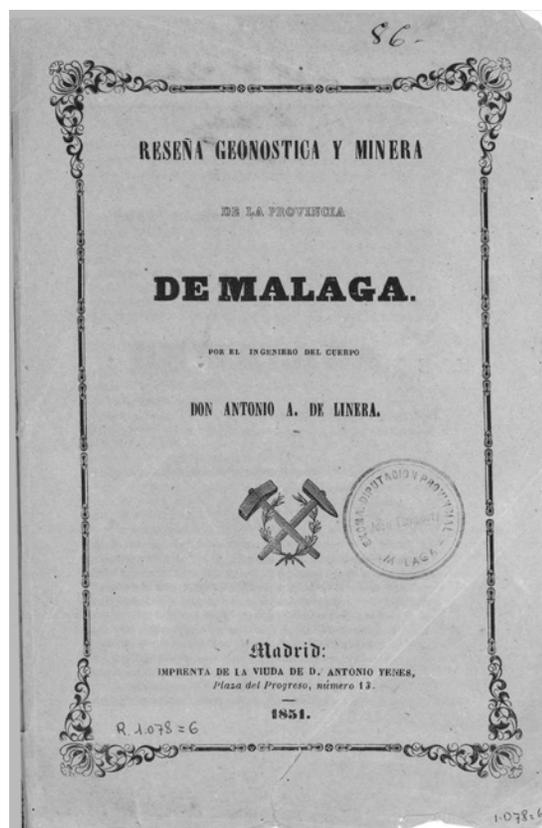


Figura 2. Reseña geognóstica y minera de la provincia de Málaga.

Antonio Álvarez de Linera fue también autor de numerosas publicaciones e informes que reflejan el rigor con el que debió llevar a cabo su labor de inspector del distrito minero en Málaga y la importante contribución a su Geología en los años anteriores a la fundación de la SMC. Entre ellos destacan los siguientes: *Minas de níquel de la provincia de Málaga* (1850), *Descripción del criadero de níquel de Carratraca* (1851), *Descripción y explicación de los hundimientos acaecidos en el término de Villanueva del Rosario* (1851), *Reseña del estado de la industria mineral de la provincia de Málaga al finalizar el año 1851* (1852), *Resumen de la Minería de Málaga* (1855) y *Memoria histórica, científica y estadística sobre las minas de grafito del partido de Marbella pertenecientes al Estado* (1858).

En 1852 se publicó en Málaga un curioso libro del médico malagueño Vicente Martínez Montes titulado: *Topografía médica de la ciudad de Málaga* en el que dedica varias páginas a la Geología, Mineralogía y rocas del entorno de la ciudad (fig. 3); en ellas transcribe, entre

secciones, una de las cuales fue la dedicada a la Geología.

Los primeros años de vida de la SMC coincidieron con un nuevo debate ideológico en el mundo científico, ya que, una vez restaurada la monarquía en 1874, el ministro de fomento Manuel Orovio prohibió la difusión de las ideas darwinistas lo que provocó la expulsión de 36 catedráticos. Este incidente sería el desencadenante de la creación de la Institución Libre de Enseñanza (en adelante ILE) que, entre otras materias, potenciaría la Geología desde una perspectiva práctica, organizando numerosas excursiones geológicas. La SMC no fue ajena a este debate, dado que, en los primeros años de su existencia, algunos de sus miembros más activos, mantuvieron una estrecha vinculación con la ILE (GONZÁLEZ y MARTÍN 2010).

3. LOS GEÓLOGOS EN LA SOCIEDAD MALAGUEÑA DE CIENCIAS Y SU CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

En este apartado se utiliza el hilo conductor de más de una treintena de personas vinculadas a la corporación, la mayoría de ellas pertenecientes a la misma como socios. Por otra parte, la información que se recoge en los epígrafes siguientes está referida a las diferentes décadas del periodo de 130 años en que la SMC desarrolló su labor o bien a periodos de tiempo y hechos significativos en la historia de esta, con el fin de hacer más cómodas, tanto la exposición como la lectura del documento.

3.1. El periodo fundacional. 1872-1880

Los primeros años de la SMC, en lo que a la Geología se refiere, estuvieron estrechamente vinculados a la figura de su primer presidente, **Domingo de Orueta y Aguirre** (1833-1895), miembro de una familia de comerciantes de origen guipuzcoano, instalados primero en Cádiz y luego en Málaga, donde él nació. Domingo de Orueta (fig. 5) nunca mostró interés por los negocios familiares, dedicándose desde joven a actividades de carácter intelectual.

Adolescente aún, permaneció durante cuatro años en un colegio de Inglaterra y más tarde llevó a cabo un viaje de varios meses por Europa en el que decidió definitivamente su auténtica vocación por las ciencias de la

naturaleza y particularmente por la Geología, a la que luego dedicaría una buena parte de su actividad intelectual. Sus conocimientos en esta materia los adquirió fuera de los cauces académicos tradicionales, de manera totalmente autodidacta, con la ayuda de los libros que había adquirido en sus viajes y en las numerosas excursiones que llevó a cabo con José Macpherson en la Serranía de Ronda.

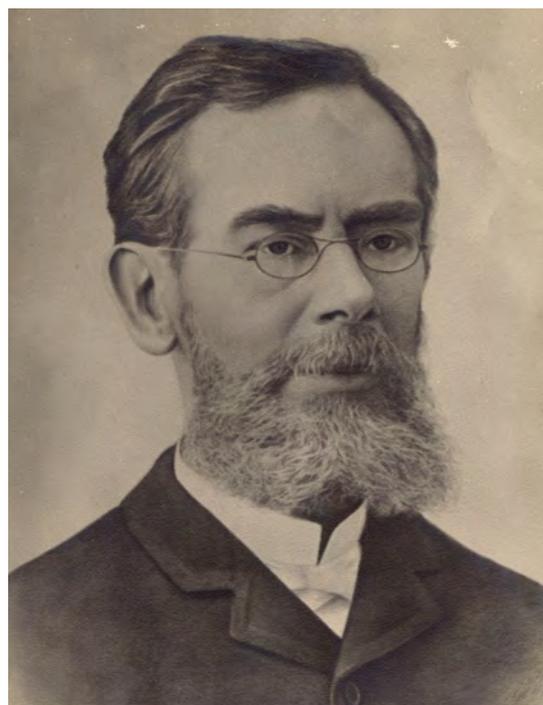


Figura 5. Domingo de Orueta Aguirre.

Presidió la SMC durante 12 años (1872-1881, 1883 y 1886) y fue nombrado presidente de honor perpetuo en 1877. Fue miembro correspondiente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de la Sociedad Geológica de Londres y Comendador de la Orden de Isabel la Católica.

La aportación de Orueta y Aguirre a la Geología de Málaga quedó recogida en varios trabajos, entre los que merecen destacar una comunicación a la Sociedad Geológica de Londres titulada: *On some points in the Geology of the Neighbourhood of Málaga*, que fue leída por M.I. Murchison y publicada en el boletín trimestral de esta Sociedad; el año siguiente remitió a dicha Sociedad una nueva aportación sobre el mismo tema: *Further Notes on the Geology of the Neighbourhood of Málaga* (1972).

En ambas describía algunos detalles de la Geología de los alrededores de Antequera y del sector montañoso de las sierras del Torcal, Chimenea, Valle de Abdalajís y los Tajos del Gaitán-El Chorro, aportando unas interesantes imágenes de algunos fósiles hallados por él en estas sierras para justificar la edad jurásica de las mismas (fig. 6).

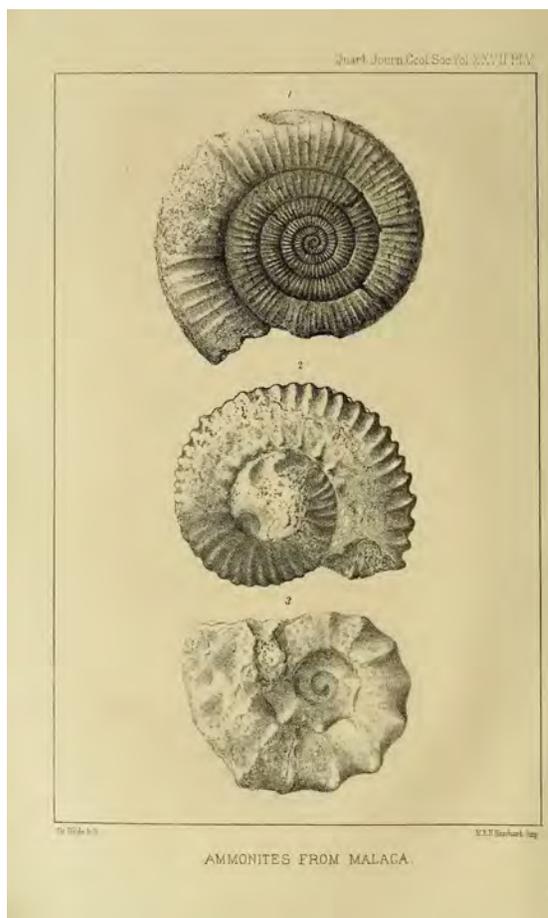


Figura 6. Ammonites de Málaga.

Más tarde realizó un *Estudio sobre los terrenos terciarios superiores de la provincia de Málaga: los barros de Los Tejares* (1874) y un *Bosquejo geológico de la parte sudoeste de la provincia de Málaga* (1874), que fueron objeto de sendas conferencias en el seno de la SMC y posteriormente publicados en las actas de esta; el primero de ellos fue también leído en la Sociedad Española de Historia Natural (1876). Más tarde, el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España publicaría el *Bosquejo físico-geológico de la región septentrional de la provincia de Málaga* (1877), sin duda el más sólido de los trabajos de Domingo de Orueta y Aguirre (fig. 7). Su vida y su obra

han sido glosadas en varios trabajos, entre los que destacan los realizados por uno de sus descendientes (ORUETA GONZÁLEZ 1998, 2010; ORUETA GONZÁLEZ y RODRÍGUEZ 2002).

José Macpherson Hemás (1839-1902), aunque no perteneció como socio a la SMC, estuvo vinculado a ella como consecuencia de la estrecha relación de amistad que mantuvo con la familia Orueta. Asistió a alguna sesión de la Sociedad (28-3-1874) y en algunas de sus actas (5-2-1875) quedó reflejado el envío de "opúsculos" de su autoría destinados a su biblioteca. Este eminente geólogo fue también, como Domingo Orueta y Aguirre, un autodidacta que, sin embargo, ha sido reconocido como uno de los referentes de la Geología española del último tercio del siglo XIX, habiendo sido presidente de la Sociedad Española de Historia Natural. Los escritos de Orueta y Aguirre contienen numerosas referencias a las jornadas de campo que compartieron con motivo de sus reconocimientos geológicos por la provincia de Málaga. Fue autor de numerosos trabajos, destacando entre ellos los que se refieren a la región de Ronda y a sus peridotitas (MACPHERSON 1875, 1878, 1879, 1881).

También relacionadas con la región malagueña pronunció conferencias y fue autor de varios artículos relacionados con el terremoto de 1884 (MACPHERSON 1885). ORUETA Y RODRÍGUEZ (2002) han analizado con detalle la estrecha relación que mantuvieron Macpherson y la familia Orueta y la influencia que entre sí ejercieron desde el punto de vista intelectual (fig. 8).

Pablo Prolongo García (1806-1885) fue, junto con Orueta Aguirre, protagonista de la creación de la SMC (fig. 9). Mientras cursaba la carrera de Farmacia en Madrid se inscribió en el Museo de Historia Natural y en la Dirección General de Minas para estudiar Mineralogía, haciéndolo también durante 2 años en la Escuela de Ingenieros de Minas. Además de licenciado en Farmacia (1830), se doctoró en Ciencias Físicas y fue nombrado socio correspondiente de la Real Academia de Ciencias.

Fue presidente de la SMC en 1884, siendo también nombrado presidente de honor perpetuo de la misma. Aunque la mayor parte de sus numerosos y brillantes trabajos estuvieron dedicados a la Botánica, también

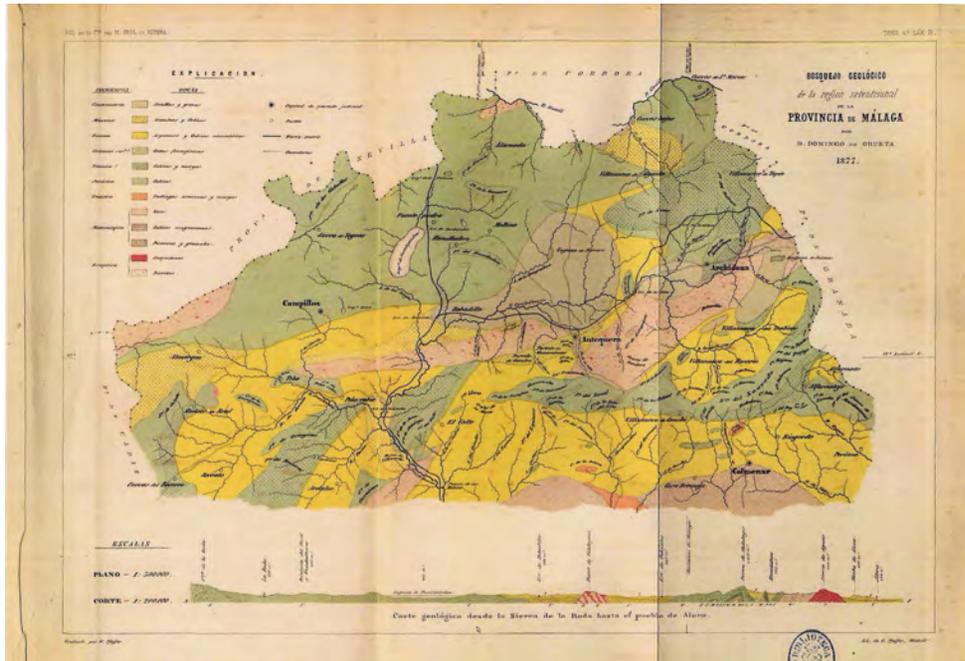


Figura 7. Mapa Geológico de la región septentrional de Málaga.

realizó otros relacionados con la Geología y las aguas minero-medicinales de la provincia de Málaga; entre ellos destacan una memoria sobre la *Excursión botánica y geológica en la Sierra*

de Mijas (1883), *Análisis de las aguas minerales y medicinales de los Baños de Vilo* (1833), *Noticias geológicas de las inmediaciones de Málaga* (1852) (que serían incluidas en la *Topografía Médica de*

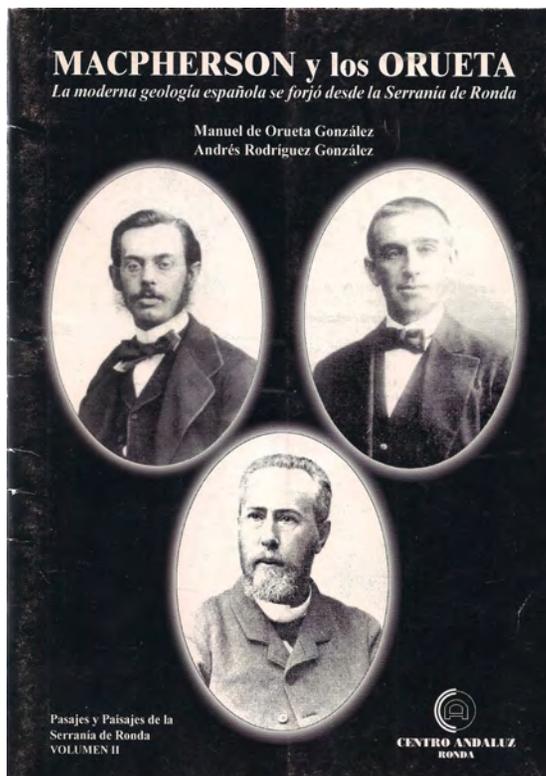


Fig. 8. Macpherson y los Orueta.

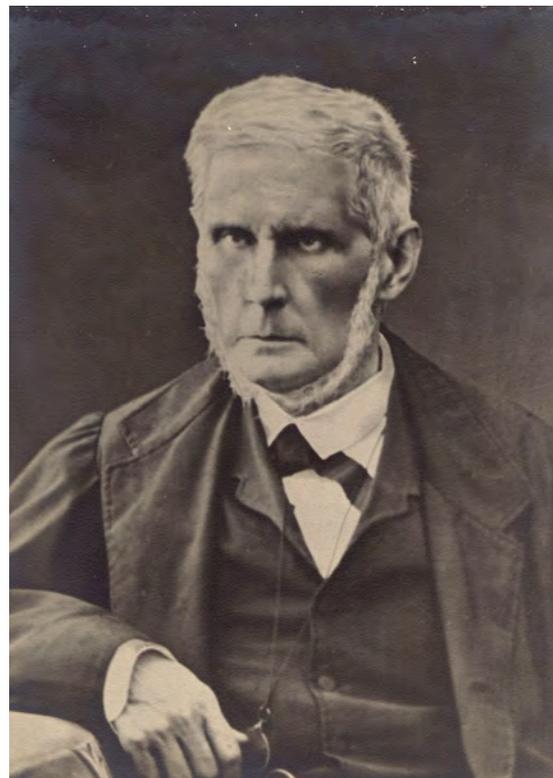


Figura 9. Pablo Prolongo y García.

la ciudad de Málaga de Vicente Martínez, antes mencionada), *Aguas de los pozos de Málaga* (PROLONGO GARCÍA 1875) y el más conocido sobre *La historia de los copos de azufre que salen mezclados con las aguas del manantial de los baños de Carratraca: Sulfuraria Carratraquense* (PROLONGO GARCÍA 1873). Los textos de estos dos últimos trabajos se conservan manuscritos en la biblioteca de la AMC.

Francisco Madrid Dávila, ingeniero de minas y socio de la SMC desde 1874, publicó el trabajo: *La Isla de Alborán. Datos físico-geológicos* (1876), y otro sobre Málaga referido a un *Pozo artesiano de la plaza de la Victoria en Málaga* (MADRID DÁVILA 1876) en el que describe de manera pormenorizada el contexto geológico de su emplazamiento y los materiales identificados en los 123 m que fueron perforados, analizando también las posibles relaciones con el que anteriormente se había realizado en los Tejares y lamentando que de este no se conservasen datos más precisos (Fig. 10). En él menciona los trabajos citados de Ansted y Orueta Aguirre. En las actas de la SMC (15-12-1877) se recoge el ofrecimiento a ésta de una colección de minerales que este ingeniero había remitido a la exposición de Filadelfia. Por otra parte, y en relación con esta temática, en la colección de manuscritos de la SMC se conserva el texto de una presentación con la *Descripción de ejemplares mineralógicos* (30-12-1874) que el socio Luis Pescio, incorporado a la Corporación en 1874, llevó a cabo ese mismo año.

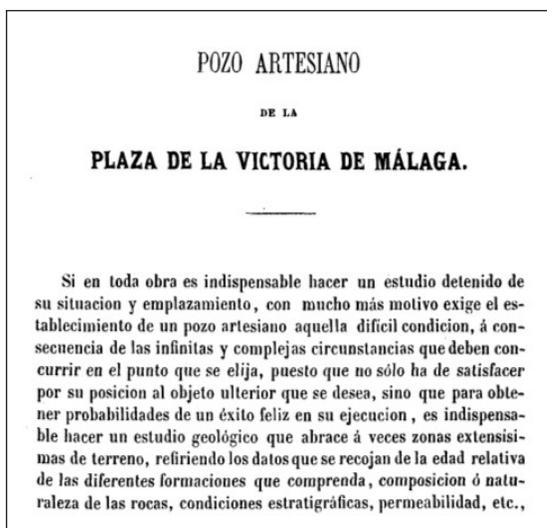


Figura 10. Artículo sobre el pozo artesiano de la plaza de la Victoria.

José Arévalo Baca (1844-1890), naturalista malagueño de proyección internacional, cuya actividad más conocida fue la ornitología (GARRIDO SÁNCHEZ 2020). Fue nombrado en 1874 socio correspondiente de la SMC en Madrid.

Tras haber estudiado Ciencias y Medicina en Granada, se licenció en Ciencias Naturales en Madrid y se doctoró con una tesis sobre *Alteración de las rocas y formación de las tierras vegetales*. Ejerció también como ingeniero agrónomo, profesor de Historia Natural y Agricultura en el Instituto de Málaga y como catedrático de Historia Natural en la facultad de Ciencias de Valencia, ciudad donde también dirigió su Jardín Botánico.

Fue miembro de la Real Sociedad Española de Historia Natural, de la Sociedad Geológica de Francia y Caballero de la Orden de Carlos III. En el campo de la Geología publicó: *Datos geológicos y físicos del Valle de Lanjarón, provincia de Granada* (1876) e impartió conferencias de carácter divulgativo relacionadas con esta materia: *Algunas consideraciones sobre el aprovechamiento de las aguas naturales y Curso compendiado de geología*, ambas en 1880. También pronunció una conferencia en la SMC: *Reseña de una breve excursión por varios puntos de la provincia de Málaga*, que fue publicada en sus actas (ARÉVALO 1875), de la cual se conserva también el manuscrito. En ella alude a la laguna de Fuente de Piedra, manifestando su rechazo a los trabajos de desecación que se realizaban y dejando constancia de su visión conservacionista en relación con el humedal. Menciona algunos rasgos geológicos del paraje de los Gaitanes y el haber recogido fósiles y rocas para su estudio. Las observaciones y datos recogidos en esta excursión serían también objeto de su publicación: *La sierra de Juma (provincia de Málaga)* (ARÉVALO 1876), donde menciona su conferencia en la SMC, indicando que se honra en pertenecer a ella (fig. 11).

VILANOVA Y PIERA publicaría más tarde (1876) una *Memoria sobre varios fósiles de Málaga estudiados por José Arévalo Baca durante el curso 1868-69 en que desempeñó cargo de profesor auxiliar de Historia Natural y Agricultura en el Instituto de Málaga*.

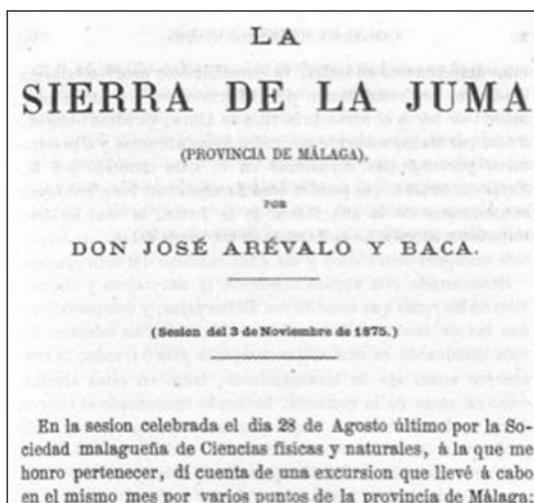


Fig. 11. Artículo sobre la Sierra de la Juma (provincia de Málaga).

Cesáreo Martínez Aguirre (1853-?) fue catedrático de Historia Natural del Instituto de Málaga, ingresando como socio de la SMC en 1878, aunque no fue un miembro demasiado activo de la misma.

Publicó un extenso trabajo: *Los Temblores de Tierra* (MARTÍNEZ AGUIRRE 1885) con motivo del desastre sísmico producido en 1884-1885, en el que describió de forma pormenorizada los efectos que produjeron estos movimientos en las provincias de Málaga y Granada, analizando diversos trabajos previos y planteando hipótesis sobre sus causas, aunque sin tratar en profundidad su relación con el contexto geológico de la región en la que se produjeron (fig. 12).

Por otra parte, se le considera el introductor de las ideas darwinistas en el ámbito educativo de Málaga (GRANDA 1998). En su libro de texto para los alumnos titulado: *Nuevos elementos de Historia Natural* (MARTÍNEZ AGUIRRE 1887) incluyó un apartado sobre el *Transformismo*, junto con otros capítulos dedicados a dinámica terrestre, Mineralogía, Estratigrafía, Paleontología, Geognosia y Geogenia. Se han mencionado también varias conferencias suyas relacionadas con la Geología: *Los grandes fenómenos de la Naturaleza* (1909). *Preliminares a la geología histórica* (1910) y *Vida de la tierra* (1911). Algunas notas biográficas del personaje han sido publicadas por RODRÍGUEZ-MENDIZÁBAL (2008).

Agustín Prolongo Montiel (1856-1910) sobrino de Pablo Prolongo, se doctoró en Farmacia y se estableció en Málaga tras haber

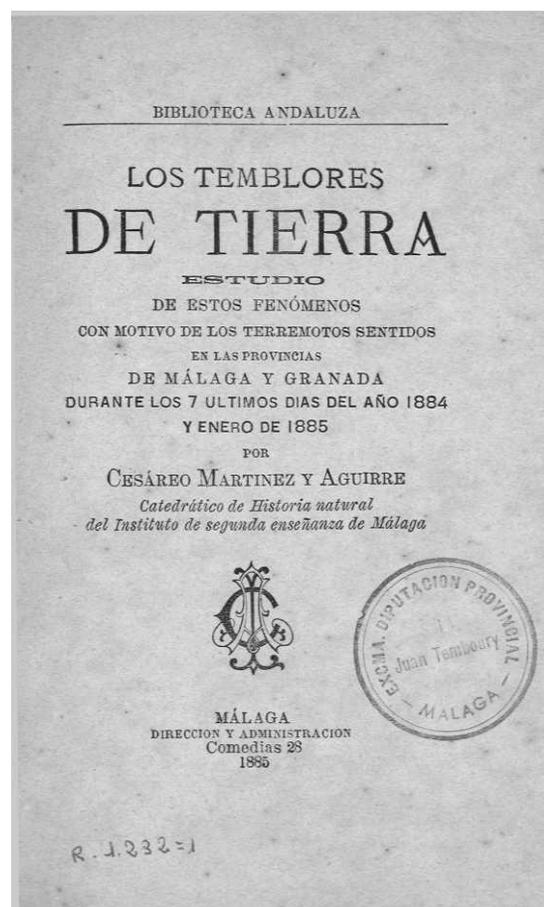


Figura 12. Los temblores de Tierra.



Figura 13. Agustín Prolongo Montiel.

adquirido la oficina que fue de su tío (fig. 13). Ingresó en la SMC en 1879. Fue fundador y presidente del Colegio de Farmacéuticos de la ciudad, director del Laboratorio Químico de la Sociedad Agrícola Malagueña y miembro de numerosas corporaciones locales. Su conferencia sobre *Las aguas de Málaga ante la higiene*, leída en la SMC el 2 de abril de 1903, fue publicada en tres entregas de la revista *Andalucía Científica* ese mismo año, habiéndose conservado también el manuscrito en el fondo bibliográfico de la Academia (fig. 14).

Ochenta años más tarde, volvería a publicarse en edición facsímil, con una interesante introducción de los autores (CASTELLANOS *et al.* 1986). En esta conferencia describe con detalle los diferentes manantiales que abastecían a la ciudad de Málaga a principios del pasado siglo (Torremolinos, la Trinidad, Almendral del Rey, Fuente del Rey, La Culebra, etc.) así como los numerosos pozos utilizados con este fin, mencionando las características de sus aguas y los problemas de tipo sanitario que podría conllevar su consumo.

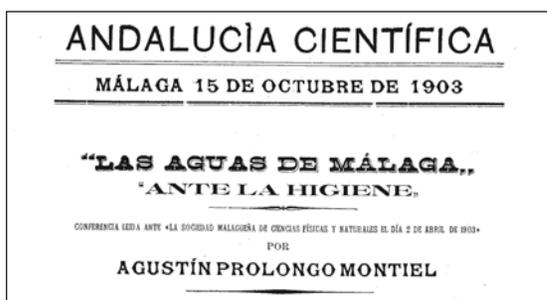


Figura 14. Las aguas de Málaga ante la higiene.

En relación con las surgencias de Torremolinos critica el uso de estas para el regadío, indicando que deben reservarse para abastecimiento humano por su buena calidad. Interesante también es la descripción que hace de los distintos pozos conocidos en la ciudad y los fenómenos que observó en relación con ellos, destacando las manifestaciones de surgencia de agua subterránea en las captaciones abiertas en el Parque y sobre todo la presencia continua y visible de aguas de este origen en el interior del Puerto. Podría afirmarse que esta conferencia constituye la primera descripción del contexto hidrogeológico del subsuelo de Málaga.

3.2. Domingo de Orueta y Duarte. Los terremotos de Andalucía. 1880-1890

Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) (fig. 15), a los 18 años y siendo aún estudiante de ingeniería de minas, fue admitido como socio numerario de la SMC Primogénito de su fundador y malagueño como él, fue uno de sus geólogos más eminentes.



Figura 15. Domingo Orueta Duarte.

Impartió clases de Geología y Laboreo de Minas en la ILE y una vez finalizada la carrera (1885) de manera brillante, con el número 1 de su promoción, realizó sus prácticas en la ferrería Heredia de Málaga ingresó como funcionario del cuerpo de minas y tras dos años destinado en los distritos de Badajoz, Cuenca y Huelva, dirigió varias minas en las provincias de Palencia y León.

Más tarde fue trasladado a Asturias donde, como funcionario, se hizo cargo de una plaza de profesor en la Escuela de Capataces de Mieres que compatibilizó con la dedicación a una empresa de hierros laminados y forjados en Gijón, de la que luego pasaría a ser propietario con notable éxito profesional y económico. En 1915 se incorporó al IGME, organismo del que más tarde sería nombrado subdirector (1922) y luego ascendido a director (1925), en cuyo cargo permaneció sólo 10 meses, hasta su prematuro

y repentino fallecimiento en 1926. A lo largo de su brillante y variada trayectoria profesional, la Microscopía fue una especialidad en la que llegó a convertirse en un reputado experto, reconocido internacionalmente.

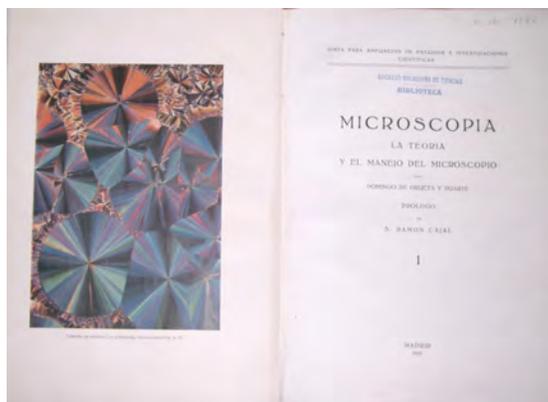


Figura 16. Microscopía. La teoría y el manejo del microscopio.

Llevó a cabo un monumental estudio titulado: *Microscopía. La teoría y el manejo del microscopio* (ORUETA Y DUARTE 1923 a) (fig. 16), trabajo que muchos han considerado como el más relevante de su carrera científica; fue publicado por la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, prologado por Santiago Ramón y Cajal, quien también recibiría a Orueta en su ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales con un discurso dedicado a esta temática, *Resumen de la historia del microscopio y su aplicación a las Ciencias Naturales* (ORUETA Y DUARTE 1923b). RÁBANO *et al.* (2007) han estudiado las microfotografías depositadas en el Museo Geominero.

En 1923 fue elegido presidente de esta corporación, como antes lo había sido de la Sociedad Española de Física y Química (1918); también fue miembro de numerosas sociedades científicas y nombrado doctor *honoris causa* de la Universidad alemana de Jena (1925). En 1913 solicitó su excedencia como funcionario para dedicarse a estudiar la Serranía de Ronda, región que ya conocía bien por haber acompañado antes a su padre y a Macpherson en numerosas campañas de investigación geológica de la región. Descubrió la existencia de platino y otros minerales estratégicos en relación con las peridotitas de estas sierras (RÁBANO 2008), dando a conocer el hallazgo en una memorable conferencia celebrada en el Instituto de Ingenieros Civiles el 31 de

octubre de 1915 (ORUETA Y DUARTE 1915) (fig. 17) cuya trascendencia propició que el propio rey Alfonso XIII le convocara para conocer sus investigaciones y apoyarlas desde el propio Estado.

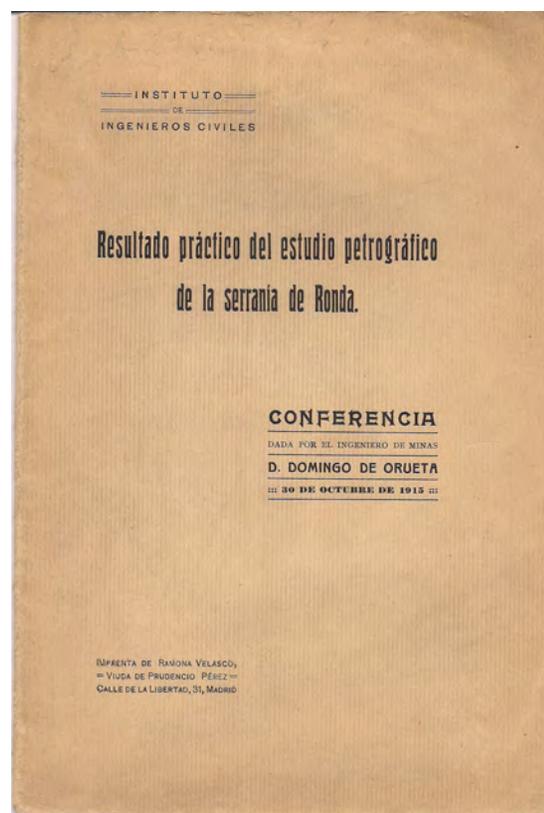


Figura 17. Resultado práctico del estudio petrográfico de la Serranía de Ronda.

En las actas de juntas generales de la SMC quedó recogida la información de sus descubrimientos en la Serranía de Ronda, así como los acuerdos de felicitarle y solicitarle una conferencia en Málaga (4-11-1915) y su aceptación (9-12-1915). Un mes más tarde se acordó: “proponer como Socio de Honor al Sr. D. Domingo de Orueta en atención a sus meritísimos trabajos y al abolengo que tiene en esta Sociedad donde su nombre fortalece el recuerdo de su inolvidable padre”.

El 3-2-1916 tuvo lugar una sesión extraordinaria de la SMC, que fue presidida por el alcalde de la ciudad Sr. González Anaya y en la que Orueta pronunció la prometida conferencia sobre el *Plan de trabajos de exploración en la Serranía de Ronda*. El acto estuvo rodeado de una gran expectación, recibéndose numerosos telegramas de adhesión al mismo (Odón de Buen, Ramon y Cajal, Alberto Jiménez

Fraud, Facultades de Ciencias y Farmacia de Granada, Sociedad de Historia Natural de Sevilla, ... entre otros); en él participaron José Ortega Munilla, como miembro de la Real Academia de la Lengua, y José Rodríguez Spiteri, como ingeniero más antiguo de los residentes en Málaga, dándose por finalizada la sesión con el acuerdo de enviar telegrama a S. M. el Rey "por el decidido apoyo que presta a la labor del Sr. Orueta". La conferencia y esas intervenciones fueron publicadas en el Boletín de la SMC (marzo de 1916).

El trascendental *Estudio Geológico y Petrográfico de la Serranía de Ronda* fue recogido en las memorias del IGME (1917), permaneciendo como obra de referencia durante muchos años. En la provincia de Málaga, Orueta y Duarte también llevó a cabo un notable *Estudio petrográfico de la Sierra Almjara y de la parte occidental de Sierra Nevada y las Alpujarras* (1922), trabajo ilustrado por el mapa geológico de la región (fig. 18) y por numerosas microfotografías de las rocas presentes en ella. Y también referida a la provincia de Málaga fue la *Guía geológica de*

la Serranía de Ronda que preparó, junto con su colega Enrique Rubio, para una de las excursiones del XIV Congreso Internacional de Geología celebrado en Madrid (Orueta y Duarte y Rubio, 1926), al que no pudo llegar a asistir a causa de su fallecimiento.

En las Navidades de 1884 se produjo el que popularmente fue llamado *Terremoto de Andalucía*, sin duda el fenómeno geológico más relevante producido en esta década en nuestro país. Domingo de Orueta y Duarte estaba cursando el último año de su carrera de ingeniero de minas y se encontraba en Málaga, pasando sus vacaciones, cuando se produjo la catástrofe; solicitó permiso a la dirección de la escuela de minas para reconocer la zona afectada, tomando datos con los que elaboró un detallado informe. Una semana más tarde del primero de los terremotos ya intervino en una sesión de la SMC (31-12-1884) para disertar sobre la causa de estos movimientos y, en menos de dos meses, expuso en otra sesión (5-2-1885) los resultados de su trabajo que puso a disposición de la Corporación, si se estimaba oportuna su publicación. Se aceptó el

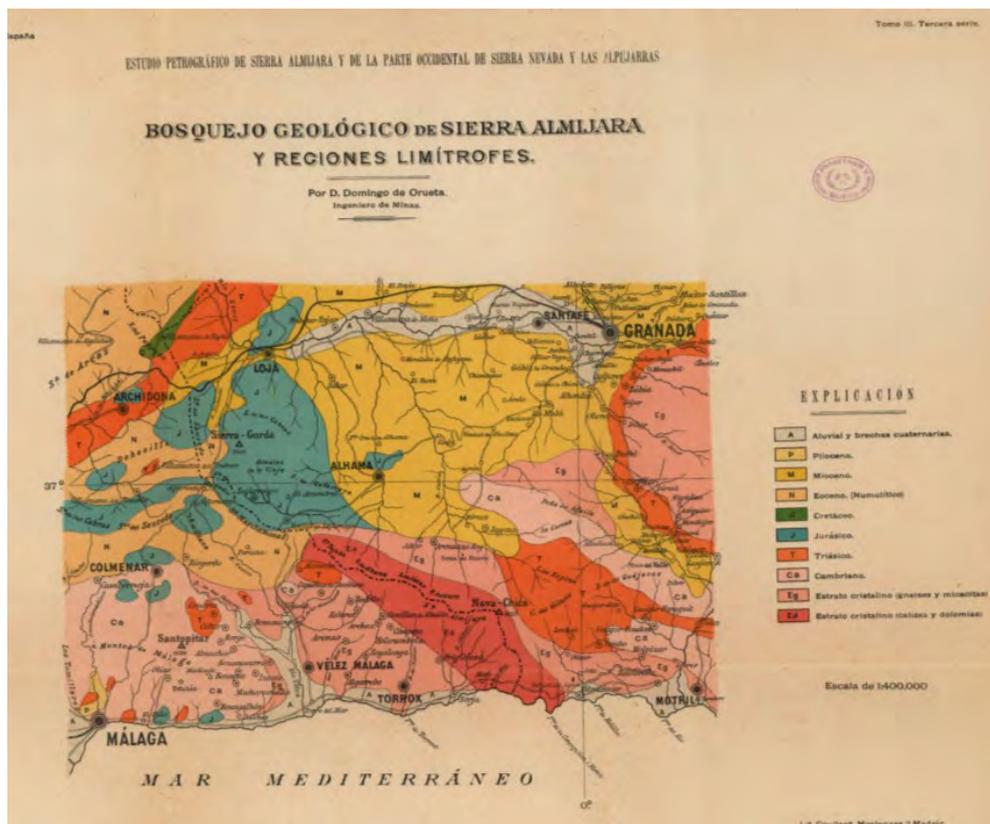


Figura 18. Bosquejo geológico de Sierra Almjara.

ofrecimiento (12-2-1885) y se decidió hacerlo en “edición de lujo” (ORUETA Y DUARTE 1885), acompañada de numerosas fotografías y de un plano mostrando la distribución superficial de la intensidad de los movimientos y poniendo de manifiesto la relación existente entre los fenómenos producidos y los rasgos geológicos de la región, conocidos en aquellos años de manera muy incipiente. Se imprimieron 500 ejemplares del libro que fue presentado en la sede de la SMC en sesión del 9-4-1885 con asistencia de numeroso público.

El estudio sería también expuesto por el autor en la Sociedad Española de Historia Natural, introducido por su profesor en la escuela de minas, Lucas Mallada (Fig. 19).

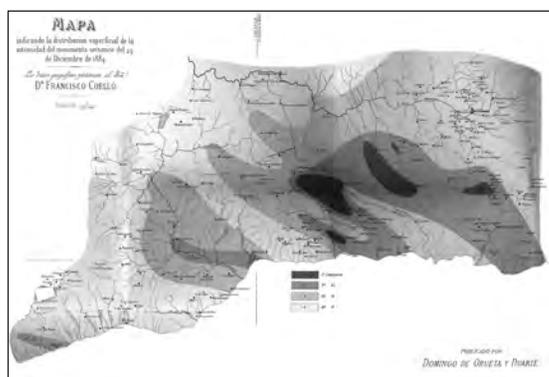


Figura 19. Mapa del movimiento sísmico de diciembre de 1884.

De la relevancia que llegó a tener este trabajo da cuenta el hecho de que el Ministerio de Fomento adquirió 100 ejemplares de la publicación, “al precio de 20 pesetas cada uno y con destino a Bibliotecas Públicas” (Gaceta de Madrid, Real Orden 10-5-1886). La Real Orden que autorizaba esta adquisición incluía el informe que la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales había emitido a petición del Ministerio y en el que se analizaba detalladamente el contenido de la publicación, indicando: “... a conocimiento de la Academia, esta es la primera vez que una Sociedad particular de índole privada, formada por entusiastas cultivadores de las Ciencias naturales, ha dado en España vigoroso ejemplo de vitalidad, preparando y publicando trabajos tan importantes como el del Sr. Orueta, sin retroceder un punto ante los cuantiosos gastos que el llevarle a buen término con asombrosa rapidez ha debido necesariamente ocasionarle. Y no solo por eso, sino en atención a la conveniencia de avivar la emulación de otras Sociedades de

análoga índole, establecidas en otras provincias, alentándolas por tal manera a emprender trabajos de empeño que, desgraciadamente sin algún auxilio oficial, es muy difícil realizar todavía en nuestro país, ... la Academia opina que el Gobierno de S. M. está en el caso de otorgar a Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales la gracia que solicita, adquiriendo el mayor número posible de ejemplares de la Memoria del Sr. Orueta para distribuirlos generosamente a los Establecimientos y Centros de pública instrucción”. En junio de 2005, al cumplirse el 120 aniversario de la publicación de este estudio, la AMC celebró una jornada científica dedicada a los terremotos en la que se presentó una edición facsímil de esta memoria.

3.3. La crisis de fin de siglo de la SMC. 1890-1900

Durante la última década del siglo XIX y coincidiendo con la desaparición de Domingo de Orueta Aguirre, tiene lugar una crisis de actividad en la SMC, siendo elocuente al respecto el hecho de que, entre 1888 y 1901, sólo haya quedado la referencia de la celebración de cuatro conferencias. CARRILLO *et al.* (1984, 1993) han señalado que, durante una buena parte de este periodo, “el nivel de actividades era prácticamente inexistente y resultó imposible el relanzamiento de la Sociedad que no volvió a dar señales de vida hasta 1902, fecha en que comenzó a desplegar una gran actividad relacionada con la divulgación científica”. En esta nueva etapa habría de ser la programación de conferencias sobre temas científicos con una clara intencionalidad didáctica y divulgadora la que debería marcar la pauta de la actividad de la SMC.

Enrique Laza Herrera (1872-1957) (fig. 20) fue sin duda el protagonista de este cambio de rumbo y la figura fundamental en este relanzamiento de la SMC, que ha sido descrito con detalle por CARRILLO *et al.* (1984) y en el que también intervino José Luis Álvarez de Linera de forma importante.

Enrique Laza ingresó como miembro de la SMC en 1890. Había nacido en Vélez-Málaga y tras realizar el bachillerato en Málaga, llevó a cabo el curso de preparación de Ciencias en Sevilla; allí conoció y fue discípulo de Salvador Calderón quien lo inició en Ciencias Naturales, le encargó las colecciones de rocas y minerales de su Gabinete y posteriormente le apadrinó en

su ingreso en la Sociedad Española de Historia Natural.



Figura 20. Enrique Laza Herrera.

Estudió Farmacia en Granada y culminó su carrera en 1893, ejerciendo su profesión en Málaga (1895-1899). Pasó un año en París haciendo un curso de Análisis y definitivamente se estableció en una farmacia dotada de laboratorio. En él, además de los análisis específicamente clínicos y biológicos, realizaba otros de carácter químico y mineralógico encargados por diversas compañías mineras como *Fould Frères* de París, *Müller y C^{ia}* de Rotterdam, entre otras.

Perteneció a la Sociedad Económica de Amigos del País y a otras corporaciones malagueñas relacionadas con la Sanidad, la Agricultura y la Industria. En la SMC ocupó diversos cargos y, a partir de 1900, fue su presidente en dos periodos: 1916-1917 y 1932-1934. En 1934 fue nombrado presidente de honor perpetuo de la misma. En 1932 fue candidato a diputado por el Partido Radical-Socialista y, tras finalizar la Guerra Civil, permaneció recluso voluntariamente en su domicilio.

Fue un farmacéutico particularmente interesado en la Geología, en cuyo ámbito pronunció algunas conferencias, una de

ellas, referida a *Los fosfatos de cal naturales*, fue impartida en la SMC, en fecha desconocida, aunque afortunadamente se ha conservado el texto manuscrito. Igualmente pronunció otra dedicada a *El Antimonio de la Viñuela* (LAZA 1903), de la que también se conserva un "apunte" manuscrito fechado el 15 de febrero de 1903, habiéndose publicado igualmente dos breves notas en la revista *Andalucía Científica: Metalurgia de la pizarra antimonizada de La Viñuela* (LAZA 1903); en ellas hace mención al descubrimiento, por Domingo de Orueta y Duarte, del yacimiento de la mina Victoria, ubicado en esa localidad malagueña, sugiriendo sustituir el sistema metalúrgico utilizado por otro que proponía como más eficiente.

En la revista *Andalucía Científica* (1903) también se publicó otra nota referida a la conferencia que pronunció el 27 de noviembre de 1902 relativa a *Las Diatomeas*, donde describe una nueva roca de este tipo hallada en La Roda (Albacete) y estudiada por él, a la que propuso llamar *Truanita* (LAZA 1903). También hay referencia a otra conferencia en la SMC dedicada a las *Teorías Orogénicas* (1907) y un trabajo relativo a *Las areniscas del Triásico malagueño* que fue publicado en el Boletín de la Cámara Agrícola Oficial de Málaga en fecha indeterminada y que no ha sido posible localizar. En el campo de la Hidrogeología, llevó a cabo análisis químicos y caracterización de aguas de pozos, algunos de cuyos resultados se han conservado.

3.4. La revista *Andalucía Científica*. Incorporación de figuras de la Geología española. 1900-1910

Una vez superada la crisis de la década anterior, la SMC inició un periodo de revitalización a partir de 1902, fecha en que comenzó a desplegar una gran actividad enfocada hacia la divulgación científica, frente a la orientación de carácter elitista y de signo liberal-progresista que había primado en la etapa anterior (CARRILLO *et al.* 1984). En este ambiente de renovación, la SMC auspició la creación de la revista **Andalucía Científica**, ambiciosa iniciativa editorial que, lamentablemente, tuvo una vida muy efímera (fig. 21).

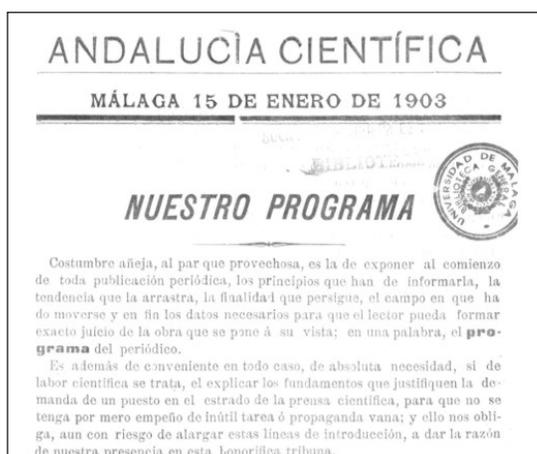


Figura 21. Presentación del primer número de Andalucía Científica.

Comenzó a publicarse en 1903 con periodicidad quincenal, aunque sólo vieron la luz 27 números (entre el 15-1-1903 y el 15-2-1904). Pretendía ser el vehículo transmisor de las ideas regeneracionistas como medio de contribuir al progreso de la economía española y especialmente de la región andaluza, en unos años en los que, como se ha indicado, la SMC había apostado por tareas didácticas y de divulgación popular. En la presentación de su primer número indicaba claramente que sus objetivos eran la *"divulgación de los conocimientos científicos; contribución al conocimiento de las ciencias y de las industrias, defensa de los intereses morales y materiales de nuestra patria y especialmente de la región andaluza"*. El contenido de los números publicados, el perfil de sus redactores y los objetivos que se pretendían han sido analizados minuciosamente por RAMOS *et al.* (1985), concluyendo que lamentablemente el *"ambicioso programa de la revista quedaba truncado por el escaso alcance científico de su contenido y por el pequeño impacto social de sus aspiraciones"*. La AMC reimprimió, en edición facsímil en 2014, el trabajo de estos investigadores a la vez que ofrecía al Instituto de Academias de Andalucía la *"cabecera"* de *Andalucía Científica* con la propuesta de crear en esta institución andaluza un órgano de expresión donde publicar los trabajos científicos que eventualmente se considerase de interés editar en el ámbito de las Academias asociadas. En lo que a la Geología se refiere, Andalucía Científica publicó una veintena de artículos o notas referidos a Mineralogía, yacimientos minerales, analítica de aguas minerales y de abastecimiento, Sismología, Vulcanología, constitución del

globo terrestre, Paleontología, etc., destacando entre ellos los de Enrique Laza que ya han sido mencionados.

A lo largo de esta década también tuvo lugar la incorporación a la SMC de algunas notables personalidades de la Geología nacional, como socios correspondientes u honoríficos de la misma que, junto con los que residían en Málaga, contribuyeron mediante sus trabajos al conocimiento geológico de nuestra provincia.

Salvador Calderón y Arana (1851-1911) (fig. 22) fue quizá la más relevante entre estas personalidades. Prestigioso naturalista que, en el cénit de su carrera académica, fue nombrado socio de honor de la SMC (1906).

Personaje de talante liberal, en 1875 fue cesado de su cátedra de Historia Natural por haberse solidarizado con sus colegas docentes (entre ellos su hermano Laureano) que se manifestaron en contra de la circular del ministro Manuel Orovio que restringía la libertad de enseñanza y la independencia del profesorado. A consecuencia de esta separación de la docencia *"oficial"*, se incorporó a la ILE como socio fundador y profesor, hasta que pudo recuperar su cátedra en Segovia (1882). Dos años más tarde es trasladado a Sevilla, ciudad



Figura 22. Salvador Calderón Arana.

en la que fundó la sección de la Real Sociedad Española de Historia Natural, de la que fue su presidente (1905). En varias ocasiones viajó por Centroeuropa, residió durante un tiempo en París e intentó establecerse como profesor en Nicaragua. En 1895 fue nombrado catedrático de Mineralogía y Botánica de la Universidad Central de Madrid, ciudad en la que ya definitivamente se instaló y ejerció como jefe de la sección de Mineralogía del Museo de Ciencias Naturales.

Fue autor de 320 trabajos, de los que 229 se refieren a temas mineralógicos, destacando entre ellos su monumental libro dedicado a "Los Minerales de España" (CALDERÓN 1910) (fig. 23) que probablemente fue la obra cumbre de su carrera y que vio la luz un año antes de su fallecimiento. Algunas de sus investigaciones fueron publicadas en revistas británicas, francesas y alemanas, convirtiéndose en "uno de los publicistas más elegantes y fecundos de nuestro tiempo" según palabras de Odón de Buen.

CASADO (2001) ha analizado con detalle su trayectoria vital y científica. En relación con la provincia de Málaga y mientras residía en Sevilla, llevó a cabo investigaciones en la laguna de Fuente de Piedra (1888, 1889), de cuya explotación salinera era entonces

director su hermano Laureano (CASADO 1997). Interesado por el origen de las evaporitas y en concreto por la sal común y los sulfatos, Calderón permaneció durante una temporada alojado en esta localidad malagueña estudiando los sedimentos y precipitados de la propia laguna y los terrenos próximos a ella y, fruto de su investigación, escribió un notable trabajo dedicado monográficamente a *La salina de Fuente-Piedra* (CALDERÓN 1888), en el que menciona y discute algunas de las afirmaciones de Orueta y Aguirre a propósito de la Geología de esta región septentrional de la provincia. En opinión de Ordoñez (1987) "esta investigación fue básica a la hora de entender la génesis de las facies evaporíticas del centro de la Península Ibérica". También publicó un artículo dedicado a las *Ofitas del Cerro de la Plata, en la laguna de Fuente de Piedra* (CALDERÓN 1889).

Sus investigaciones en esta región de Málaga fueron recogidas igualmente en otra publicación más extensa y de carácter mucho más generalista, dedicada a *La sal común y su papel en el organismo del globo* (CALDERÓN 1888), en la que alude en varias ocasiones a sus observaciones en Fuente de Piedra, al igual que lo haría años más tarde en otro extenso trabajo dedicado a las evaporitas de los terrenos terciarios lacustres de la Península: *Origen de la sal común y de los sulfatos de los terrenos terciarios lacustres de la Península* (CALDERÓN 1895). También se ocupó posteriormente en otro breve artículo de la *Albita de Antequera* (CALDERÓN 1902).

Federico Chaves y Pérez del Pulgar (1869-1936) se incorporó a la SMC en 1906 como socio correspondiente en Sevilla. Perteneciente a una aristocrática familia de origen granadino estuvo muy vinculado a Málaga y en concreto a la localidad de Nerja, donde sus antepasados fueron promotores del ingenio azucarero y del Acueducto del Águila de Maro. Después de estudiar en Sevilla y Barcelona, hasta su licenciatura, se doctoró en Ciencias Químicas en Madrid. En sus investigaciones mostró interés por la Cristalografía, convirtiéndose en un prestigioso especialista en Mineralogía, a la que dedicó numerosas obras, algunas de ellas publicadas en el extranjero.

Fue miembro de la Sociedad Española de Historia Natural y de otras sociedades científicas. Durante los primeros años del siglo XX es de resaltar su actividad como empresario

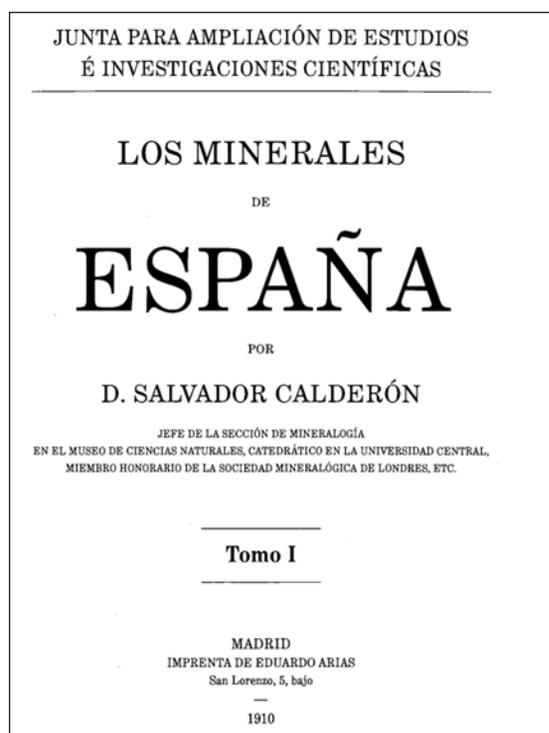


Figura 23. Los minerales de España.

de la minería de la zona donde fue titular de hasta nueve concesiones mineras de plomo de considerable extensión que, sin embargo, mantuvo durante años sin explotar (YUS Y ROMERO 2020).

Finalmente se estableció en Córdoba, donde fue profesor de su instituto, de la Escuela superior de Veterinaria y de la de Artes y Oficios, así como director del laboratorio de química de la Fábrica de Construcciones Electromecánicas. También creó, en la Diputación de esta ciudad, el Museo de Mineralogía de la provincia que fue reconocido como museo y laboratorio oficial en 1916. Su vinculación con Nerja le llevó a interesarse por algunos aspectos de la mineralogía de su entorno y a publicar algunos trabajos relacionados con él. Destacan entre ellos las *Notas mineralógicas. Contribución al estudio de los minerales de Maro* (CHAVES 1895) (fig. 24) y el que trató *Sobre las deformaciones de los cristales de cuarzo de Maro y sobre la curvatura de las caras de los cristales en general* (CHAVES 1897), así como unas *Breves observaciones sobre el origen de una capa de arcilla plástica de Maro (Málaga)* (CHAVES 1898). Otras comunicaciones más breves en las Actas de la Sociedad Española de Historia Natural se ocuparon del

Análisis de una magnesita de Maro-Nerja (CHAVES 1892), de *Nuevas contribuciones al estudio de los minerales de Maro* (CHAVES 1898) y a dar *Noticia de algunas cuevas y grutas que existen en término de Maro (Málaga)* (CHAVES 1898). En el seno de la SMC pronunció una conferencia dedicada a *El petróleo en la región andaluza* cuya primera parte fue publicada en el Boletín de la Corporación, aunque la segunda, que habría de referirse a la provincia de Málaga, lamentablemente no llegó a ser publicada.

Lucas Fernández Navarro (1869-1930) (fig. 25) también se incorporó a la SMC como socio correspondiente en 1906, poco después de haber sido nombrado catedrático de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad Central (1902), después de haberlo sido de Historia Natural en los Institutos de Linares, Almería, Soria y León. También fue miembro de la R. Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1923) y presidente de la R.S. Española de Historia Natural (1927). Llevó a cabo numerosos viajes de investigación, entre los que destacan los realizados al protectorado español del norte de África y a las Islas Canarias.

Fue autor de más de 200 trabajos, muchos de los cuales fueron dedicados a la docencia y

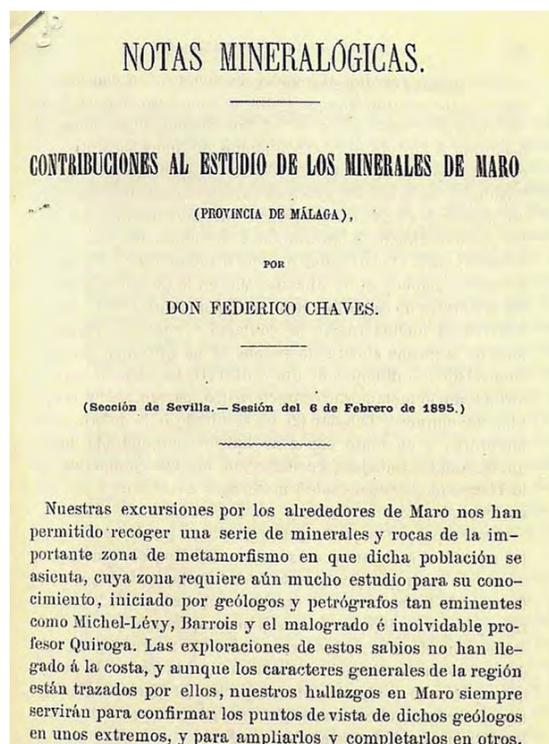


Figura 24. Contribución al estudio de los minerales de Maro (Málaga).

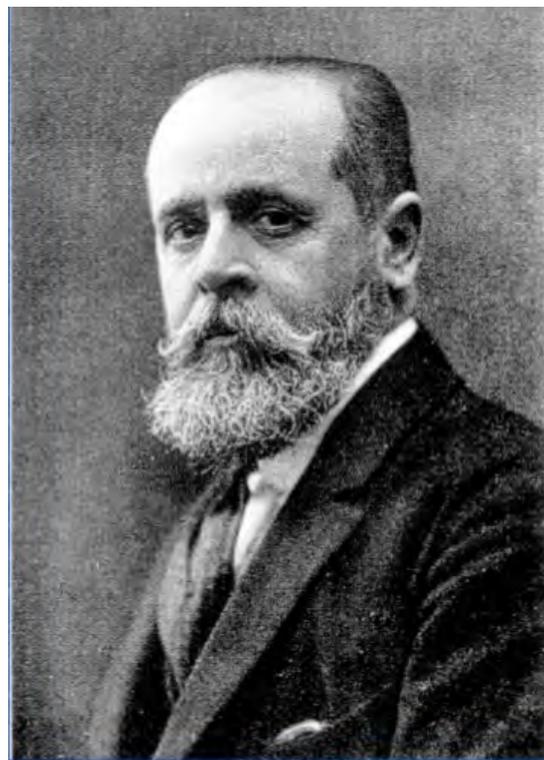


Figura 25. Lucas Fernández Navarro.

otros referidos a la Geología de las áreas que visitó. Más de una docena de estos trabajos se conservan en nuestro fondo bibliográfico, algunos con dedicatoria manuscrita de su autor, destacando un resumen de su tesis doctoral y su discurso de ingreso en la R.S.E. de Historia Natural que fue dedicado al problema de la Atlántida.

La vinculación de Fernández Navarro a la SMC debió ser estrecha pues ha quedado constancia de que envió muestras de las *arenas ferríferas* de la Mar Chica (en el litoral africano del antiguo protectorado español), para que fueran estudiadas por Modesto Laza (fig. 26), en relación con su posible interés como material explotable. Las actas de la SMC (11-1-1910) así como su Boletín de febrero del mismo año recogieron la intervención de éste, informando del estudio llevado a cabo, así como de los resultados de este.

Las arenas ferríferas de la "Mar Chica"	
Uno de los miembros de la misión científica enviada por la «Real Sociedad Española de Historia natural» para el estudio histórico natural del Rif, el ilustre geólogo y cristalógrafo español, D. Lucas Fernández Navarro, tuvo hace algún tiempo la bondad de confiarme el análisis de una muestra de arena negra, procedente de las playas de la Mar Chica, cuyos resultados son los siguientes:	
Hierro.	57.80 ‰
Silice.	4.92 ‰
Fósforo.	0.09 ‰

Figura 26. Nota de M. Laza sobre el estudio pedido por Fernández Navarro.

Además de estos socios, en la década a la que se refiere este apartado, se incorporaron a la SMC otros personajes que, aunque no aportaron obras específicas relativas a la Geología de la provincia de Málaga, fueron investigadores de relieve que deben ser mencionados. Entre ellos cabe destacar **Odón de Buen y del Cos** (1863-1945) (fig. 27), Dr. en Ciencias Naturales que ejerció como catedrático en Barcelona y Madrid, socio de honor de la SMC desde 1910, oceanógrafo de gran relevancia cuyo prestigio en esta especialidad oscureció su dedicación a la Geología como profesor y autor de algunas obras de relieve en este campo; alguna de ellas como el *Tratado elemental de Geología* (DE BUEN 1890) fue expresamente incluida en el índice de libros prohibidos por la Iglesia, a la par que su autor era excomulgado por defender las ideas evolucionistas.

Un ejemplar de su obra más genérica, la monumental *Historia Natural* (DE BUEN 1890), conservada en el fondo bibliográfico de la AMC, se encuentra lamentablemente mutilada; faltan en ella numerosas páginas que no sabemos si fueron arrancadas por algún voluntarioso y anónimo "inquisidor" local o simplemente por algún coleccionista de las numerosas y bellísimas ilustraciones que contiene. De sus obras genéricas publicadas sobre Geología cabe destacar: *Nociones de Geología* (1892), *Resumen de las lecciones de Geología* (1906), *Resumen de Geología general y de España* (1910), *Nuevo Resumen de Geología general y de España* (1912), *Apuntes de Geología. Curso 1922-1923* (1922), entre otras. Durante la Guerra Civil fue hecho prisionero por las fuerzas franquistas y luego liberado al ser canjeado por Pilar Primo de Rivera. Salió exiliado de España hacia Francia y terminó sus días en México.

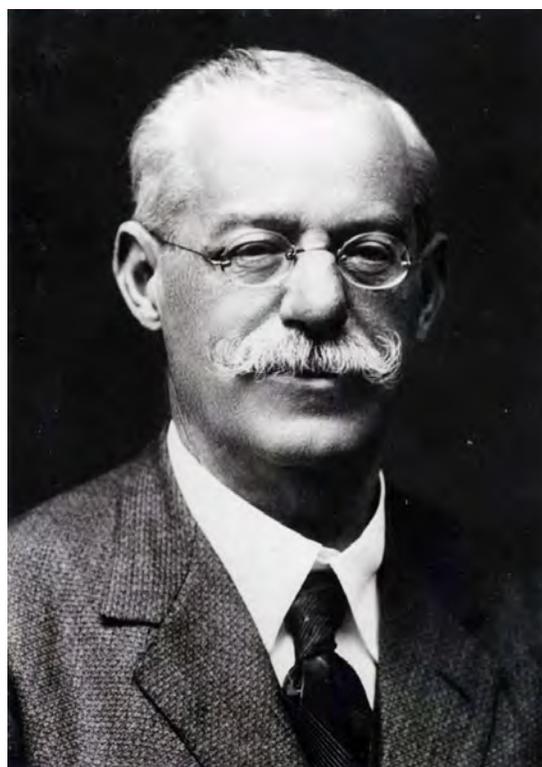


Figura 27. Odón de Buen.

José Muñoz del Castillo (1850-1926) fue nombrado socio de honor de la SMC en 1906. Granadino, se licenció en Ciencias en Madrid, fue catedrático de instituto en Logroño y luego se incorporó a la Universidades de Zaragoza (1885) y Madrid (1887), donde se interesó por los análisis químicos de las aguas y su radiactividad, a los pocos años de su descubrimiento.

Creó y dirigió un laboratorio dedicado a esta especialidad en 1904, interesándose por la radiactividad de las aguas naturales de manantiales mineromedicinales, en cuya especialidad fue autor de numerosos trabajos, convirtiéndose en un reputado especialista de renombre internacional. Entre los más de cien que publicó, uno de ellos tuvo como objeto las aguas del malagueño manantial de Carratraca y otros de la provincia de Granada (Alhama y Jabalcuz), donde también estudió algunos minerales radiactivos del área próxima a Sierra Nevada y Motril. Además de su dedicación a la investigación, también desempeñó diversos cargos políticos (senador, gobernador civil y concejal) (CHAMORRO 2020).

Durante estos años se celebraron también, en el seno de la SMC, varias conferencias de contenido geológico, destacando las del socio malagueño **José Luis Álvarez de Linera y Duarte** (1954-1937), que se incorporó a la Corporación en 1884 y fue secretario de ella entre 1904 y 1909. Las conferencias trataron sobre *Saurología paleozoica y triásica* (ÁLVAREZ DE LINERA 1904) y *Saurología jurásica y cretácica* (1903). La primera de ellas fue publicada sólo parcialmente en *Andalucía Científica*, revista de la que este socio fue uno de sus más fervientes mentores y colaboradores. Anteriormente había disertado también en la SMC sobre: *El Mar Muerto. Estudio Geológico* (5-6-1902). De las tres conferencias se conserva el texto manuscrito en el fondo bibliográfico de la Corporación.

3.5. Los ingenieros de minas. 1910-1920

Los investigadores que han estudiado de manera más minuciosa la historia de la SMC (CARRILLO *et al.* 1984) indican que “a partir de 1910 el órgano de dirección de la Sociedad estuvo monopolizado por ingenieros”, precisando que “la presencia de los ingenieros como una nueva élite dentro de la Sociedad Malagueña de Ciencias es necesario enmarcarla en un más amplio contexto relacionado con el mayor protagonismo de estos profesionales en la vida social española como consecuencia de generalizarse la idea de que la regeneración del país pasaba necesariamente por la realización de grandes obras”. En lo que a la Geología se refiere fueron los ingenieros de minas quienes asumieron ese protagonismo y son varios los profesionales de esta especialidad los que se incorporan a la SMC.

Lucas Mallada Pueyo (1841-1921) (fig. 28) es sin duda el más importante de ellos. Prestigioso geólogo, regeneracionista vinculado a la ILE y considerado como uno de los precursores de la *Generación del 98*, fue una de las figuras más relevantes del panorama científico e intelectual español del tránsito del siglo XIX al XX. Fue miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1897), de la Sociedad Española de Historia Natural (1873), correspondiente de la de Ciencias de Barcelona y le fueron otorgadas las grandes cruces de Alfonso XII, Isabel la Católica y Carlos III.

Inició su carrera profesional en varias localidades mineras (Almadén, Oviedo y Teruel) para incorporarse más tarde (1870) al equipo de la Comisión del Mapa Geológico (antecedente del actual IGME, en la que permanecería hasta su jubilación (1911). En 1879 se hizo cargo de la cátedra de Paleontología de la Escuela de Minas de Madrid que compatibilizó con su destino en la referida Comisión.



Figura 28. Lucas Mallada Pueyo.

Entre sus numerosos trabajos publicados merecen destacarse 7 tomos de la *Explicación del Mapa Geológico de España* publicados entre 1895 y 1911, y la *Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España* (MALLADA 1875-1892), obra de 17 entregas que lamentablemente quedó incompleta. RÁBANO Y GUTIÉRREZ-MARCO (1999) han analizado los detalles de esta ingente obra que le mereció a Mallada ser considerado como el fundador de la Paleontología moderna en España. A sus trabajos como naturalista hay que añadir otros escritos de carácter social,

entre los que destaca *Los males de la Patria y la futura revolución española* (MALLADA 1890), una de las obras de referencia del movimiento regeneracionista, posteriormente reeditada en varias ocasiones, y las *Cartas Aragonesas dedicadas a S. M. el Rey D. Alfonso XIII* (MALLADA 1905), también de carácter reivindicativo como la anterior. No hemos encontrado publicaciones suyas relacionadas con la provincia de Málaga, pero sí referencia a un manuscrito (CORTÁZAR *et al.* 1873) relativo a *Datos para el estudio físico-geológico-minero de la provincia de Málaga: minerales y rocas*, así como de otro titulado *Aguas subterráneas en Ronda (Málaga)* (ARAGONÉS 2017), temática de Hidrogeología a la que dedicó, entre otras, una comunicación en el Congreso Nacional de la Minería de Murcia (1900) recordando la *Necesidad e importancia en España de los estudios hidrogeológicos y de la explotación de las aguas subterráneas* (MALLADA 1900).

Ya jubilado, la SMC le nombró Socio de Honor y fue invitado a impartir una conferencia sobre la *Geología de la provincia de Málaga*, en una sesión en su honor que tuvo lugar el 22-2-1912 (fig. 29), aprovechando una de sus visitas a esta ciudad. En la sesión participaron J. Rodríguez Spiteri (ofreciendo el acto como presidente), M. Jiménez Lombardo (disertando sobre *Hidrología de la provincia de Málaga*) y E. Navarro (sobre la *Duración de las especies paleontológicas*). Estas intervenciones se recogieron en el Boletín de la Sociedad, aunque de la conferencia de Mallada, lamentablemente, sólo ha quedado una escueta referencia. Las actas de la SMC (4-1-1912, 6-4-1912 y 23-5-1912) dan cuenta de los detalles del acto, así como del acuerdo de nombrarle también socio Protector “*en razón a la rica donación de ejemplares de rocas de la provincia con que había enriquecido nuestro Museo y el haber apreciado dedicar sus últimos trabajos científicos e investigaciones referentes a la Geología de nuestra región*”.



Figura 29. Sesión en honor de Lucas Mallada en la SMC.

Alfonso de Alvarado Medina (1888-1968) (fig. 30), aunque nacido en S. Juan de Puerto Rico, se trasladó pronto Málaga, donde estudió el bachillerato. Realizó la carrera de ingeniero de minas que finalizó brillantemente con la calificación de sobresaliente y título de honor en 1910. Después de trabajar en la industria minera privada se trasladó al distrito de Málaga (1916) como Auxiliar Facultativo de Minas, la misma categoría con la que al año siguiente se incorporaría al IGME, cuya dirección ocupó posteriormente (1955-1958). Fue admitido como socio de número de la SMC (2-2-1917), cesando cuatro meses más tarde (7-6-1917), después de su traslado a Madrid. Fue presidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural, presidente de la Comisión Nacional de Geología y vicepresidente del Consejo de Minería y Metalurgia.



Figura 30. Alfonso de Alvarado Medina.

En su brillante carrera profesional fue reconocido como un reputado especialista en yacimientos de carbón e hidrocarburos y en Hidrogeología, habiendo sido recogidas sus investigaciones en más de 25 artículos publicados en revistas especializadas. También participó en la cartografía geológica de 17 hojas del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. En lo que a Málaga se refiere, durante el breve periodo de tiempo que estuvo destinado en la ciudad, tuvo ocasión de llevar a cabo un pormenorizado reconocimiento del extremo

oriental de la provincia basado en los numerosos recorridos geomineros que realizó en ese sector. Los resultados de esta investigación fueron publicados posteriormente (1920), ilustrados con abundantes figuras y cortes geológicos, en el Boletín del IGME (*Zona oriental de Málaga. Nota sobre su estratigrafía y descripción de algunos yacimientos metalíferos*) (fig. 31).

Otros ingenieros de minas que formaron parte de la S.M.C. a lo largo de esta década son: **Luis Souvirón del Río** (trabajó en la Jefatura de Minas de Málaga y publicó un *Estudio de los criaderos de pizarras bituminosas de los términos de Ronda, Alpandeire y Cortes de Frontera (Málaga)* (1922); **Antonio Bergerón Bethenod** (socio desde 1916, director técnico de la siderurgia Altos Hornos de Andalucía, empresa radicada en Málaga de vida muy efímera y de la que también fue accionista); **Manuel Loring Martínez** (socio desde 1918 y presidente de la S.M.C. (1919-1920), Conde de Mieres del Camino, político conservador, consejero de varias minas asturianas, y del que no hemos logrado encontrar referencias de su actividad profesional relacionada con la Geología en Málaga); **Fernando Loring Martínez** (socio desde 1918 que perteneció a la Juventud Conservadora de Málaga); **José Gómez de la Bárcena** (socio desde 1917) y **Francisco Delorme** (socio desde 1916).

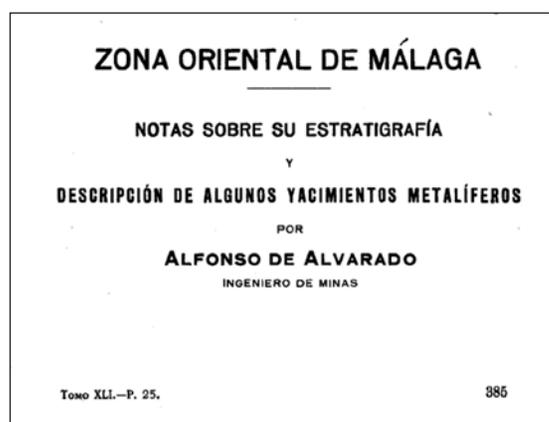


Figura 31. Notas sobre algunos yacimientos de la zona oriental de Málaga.

Es digno de mencionar también que en esta década se promulgó el decreto de creación de los Parques Naturales (24/2/1917), y es de destacar la importante labor que llevó a cabo la SMC proponiendo que se considerase como tal el Torcal de Antequera “*por su interés geológico*” (actas 1-3-1917). Años antes, pero

también dentro de esta década, el Boletín de la SMC de mayo de 1912 (vol, II, n.º 29) había sido dedicado monográficamente a este espacio natural, incluyendo artículos de Antonio Álvarez de Linera y Domingo de Orueta y Aguirre relativos a la descripción geológica del paraje.

3.6. XIV Congreso Geológico Internacional. 1920-1930

Uno de los acontecimientos más relevantes de la Geología española a lo largo de este periodo fue la celebración en nuestro país de esta convención de carácter mundial, en la que participaron 722 congresistas de 52 países. La Geología nunca había recibido en España el apoyo oficial que tuvo con este motivo. El congreso se celebró en Madrid, en el edificio que hoy ocupa el IGME, construido expresamente para este acontecimiento, en cuyo salón central, hoy ocupado por el museo Geominero, tuvo lugar la solemne inauguración presidida por Alfonso XIII y el Gobierno en pleno, el 24 de mayo de 1926.

Como parte esencial del Congreso se celebraron 14 salidas al campo -algunas de las cuales duraron varios días- a los ámbitos geológicos más característicos del país, incluyendo Mallorca, Canarias y el norte de Marruecos. Las respectivas guías fueron elaboradas por los especialistas más cualificados en cada caso. Varias personas vinculadas a la SMC participaron muy activamente en la organización del evento, destacando Domingo de Orueta y Duarte, entonces director del IGME, que se ocupó (con la colaboración de E. Rubio, director del Congreso) de preparar la guía de la excursión dedicada a la Serranía de Ronda (ORUETA Y RUBIO 1926). En dicha guía, de 160 páginas, se incluye una pormenorizada descripción geológica de los diferentes sectores del extremo suroccidental de la provincia de Málaga, así como los itinerarios propuestos en cada uno de los 5 días de duración de la visita, todo ello acompañado del plano geológico en color de la región, cortes, fotografías de campo y microfotografías de las rocas que se habrían de reconocer.

Desgraciadamente el autor no llegaría a disfrutar personalmente de esta excursión, pues lamentablemente falleció prematura

y repentinamente unos meses antes de la celebración del Congreso.

Otra de las visitas al campo (Excursión A-3) tuvo como objetivo *Los Yacimientos Matalíferos de Linares y Huelva*, uno de cuyos directores fue Alfonso de Alvarado, que durante su periodo de residencia en Málaga había sido socio numerario de la SMC (ver el apartado dedicado a los Ingenieros de Minas). Por su parte, la excursión A-7, dedicada a las Islas Canarias fue dirigida por Lucas Fernández Navarro, también socio correspondiente de la SMC desde 1906. Finalmente, la excursión B-2 dedicada a la *Sierra de Guadarrama* fue codirigida por el sabio alemán Hugo Obermaier y Juan Carandell, quien igualmente protagonizó la dirección de la etapa dedicada al Torcal de Antequera en la excursión A-5, cuyo objetivo fue el “*Reconocimiento orogénico de la región Bética*” y del que nos ocupamos en el próximo apartado. De la visita de los congresistas a la Sierra de Cabra ha quedado constancia en una placa que existe en el patio del Santuario de la Virgen de dicha Sierra (fig. 32).



Figura 32. Placa conmemorativa del Congreso Geológico Internacional en el Santuario de la Sierra de Cabra.

En esta década y en relación con el Congreso Geológico Internacional es obligado mencionar aquí al geólogo suizo **Moritz M. Blumenthal** que participó en él y asistió a la excursión que tuvo lugar en la que se denominó Región Bética. Este eminente geólogo había estado relacionado con la investigación del petróleo, con la que llegó a hacer un pequeño capital. A partir de 1927 se estableció en Málaga, permaneciendo aquí hasta la guerra civil dedicado al *Estudio geológico de las cadenas costeras al oeste de Málaga entre el río Guadalhorce y el río Verde* trabajo que sería posteriormente traducido al español (BLUMENTHAL 1949).

Esta investigación fue sin duda la más relevante de las llevadas a cabo en la provincia

de Málaga hasta esas fechas, en lo que a Geología e Hidrogeología de esta región se refiere. Aunque Blumenthal no perteneció formalmente a la SMC, sí debió mantener una estrecha relación con ella y hacer uso de su biblioteca. El acta de sesión de la Corporación celebrada el 7-1-1927 es elocuente al respecto, cuando hace mención a que “*El Sr. Blumenthal dirige atenta carta referente a continuar en su poder una obra de Macpherson y un boletín que de nuestra Biblioteca tiene prestados*”.

3.7. La guerra civil. El libro de los Suelos de la Península. 1930-1940

Juan Carandell Pericay (1893-1937) (fig. 33) es el único socio que se incorporó a la SMC (1934), como correspondiente de la misma, en la década en que tuvo lugar la guerra civil, aunque, desgraciadamente, a los tres años de su incorporación, una enfermedad puso fin a una corta pero fructífera vida intelectual.



Figura 33. Juan Carandell Pericay.

Nacido en Figueras, fue maestro, licenciado en Ciencias Naturales (1913) y

doctor en la misma especialidad (1914), obteniendo la Cátedra de Historia Natural y Fisiología e Higiene (1917), que ejerció durante 10 años en el instituto de Cabra (Córdoba).

Posteriormente, en 1927, se trasladó a Córdoba capital, donde ejerció también como farmacéutico y profesor de Geología en la Escuela de Veterinaria. Dos años antes de fallecer ingresó como correspondiente de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Identificado con los ideales de la ILE, fue un “asiduo practicante de la excursión, del trabajo de campo y del contacto con la naturaleza” y “uno de los ilustradores científicos más significados del primer tercio del siglo XX” (NARANJO 2011) (fig. 34).

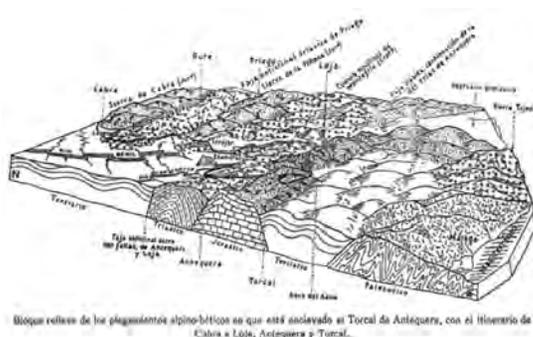


Figura 34. Ilustración de Juan Carandell.

Este mismo autor hace referencia a la creación por Carandell del Museo de Ciencias Naturales del Instituto de Cabra (1926), significando que es “aun hoy una joya posiblemente insólita en el universo de las enseñanzas medias”. Carandell fue un investigador con una extraordinaria producción científica en el campo de la Geología y Geografía, un gran divulgador científico y un extraordinario comunicador, así como un dibujante muy notable y un gran pedagogo (NARANJO 2007a y b).

A la provincia de Málaga dedicó numerosos trabajos, entre los que merece destacar: el *Bosquejo geográfico del Tajo de Ronda* (Málaga) (1921), el dedicado al *Panorama de la Penibética desde la Sierra del Oreganal (1.180 m) a 7 km al S. de Ronda* (1922), otro que tuvo como objeto *Un típico paisaje kárstico de Andalucía. El Torcal de Antequera* (Málaga) (1923), los *Apuntes fisiográficos de la región Andaluza. El Guadalhorce en el Chorro de los Gaitanes* (Málaga) (1923), los *Estudios fisiográficos de la cuenca del Guadiaro* (Región andaluza) (1927), *El Agujero del río*

Guadalmedina (Málaga). *Un puente en aluviones recientes* (1929) y el artículo dedicado a *El Torcal de Antequera, Parque Nacional* en el periódico *El Sol de Antequera* (1927).

Menos conocidos, por ser de carácter divulgativo y por haberse difundido en una revista local dedicada a la Segunda Enseñanza denominado “El Instituto de Málaga”, son sus *Apuntes geográficos malagueños* que fueron publicados entre 1929 y 1930 (LÓPEZ ONTIVEROS 2003) y los referidos a *Un paseo por la costa levantina de Málaga*, *Excursiones en derredor del macizo de Mijas*, *Excursión al Boquete de Zafarraya*, *Desde el Limonar a los Cantales, por el Palo, siguiendo las cumbres* y *Los veinte últimos kilómetros de la carretera de Madrid a Málaga*. Pero sobre todos ellos destaca su contribución a la guía de la excursión A-5 del Congreso Geológico Internacional antes referido, titulada *De Sierra Morena a Sierra Nevada (Reconocimiento orogénico de región Bética)* (1926) que dedicó a *El Torcal de Antequera*. Hay, finalmente, referencia a una conferencia suya dedicada a *La hidrografía torrencial de la provincia de Málaga*, pronunciada en la SMC (LÓPEZ ONTIVEROS 2003) que, lamentablemente, no se ha podido localizar.

Durante la guerra civil tuvo lugar la edición del libro *Los Suelos de la Península Luso-Ibérica* (1937) (fig. 35), sin duda la obra más importante de **Emilio Huguet del Villar i Serracató** (1871-1951), cuya publicación fue posible gracias al involuntario apoyo económico de la SMC, producido en circunstancias un tanto particulares. En el Boletín de la AMC se recogieron datos relativos a su autor y detalles de la curiosa relación de la SMC con la publicación de esta obra (LINARES 2010).

Huguet del Villar fue un investigador autodidacta nacido en Granollers, afincado en Argelia y Marruecos después de la guerra civil y fallecido en Rabat. Fue responsable de varias corporaciones internacionales relacionadas con las ciencias del suelo y autor de 83 publicaciones científicas, además de numerosos artículos de divulgación (MARTÍ-HENNEBER 1984a, 1984b, 1985), entre las que, por su relación con la Geología, destacan *Suelos de España. Primera serie de estudios* (1929), *El Suelo* (1931), *Geobotánica* (1929), *Geo-Edafología*, (1983), pero, sobre todas ellas, *Los Suelos de la Península Luso-Ibérica*, obra que supuso una contribución fundamental en la historia de la Edafología que ha sido reconocida internacionalmente.

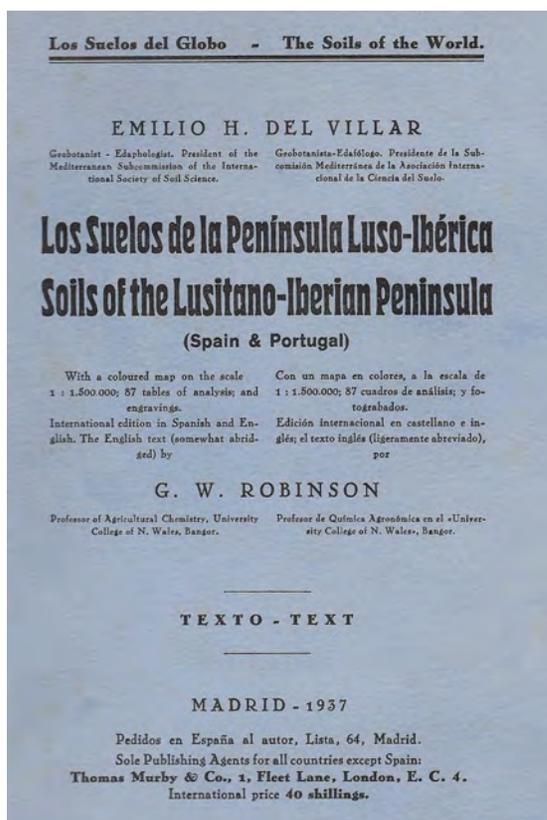


Figura 35. Los suelos de la Península Luso-Ibérica.

En ella, el autor integra todos los fenómenos que observa sobre el terreno para profundizar en las causas que dan origen a la variada tipología de suelos que identifica y caracteriza. En el caso de los suelos salinos, los atribuye a causas geológicas y no climáticas, como se había considerado anteriormente, sugiriendo su relación con aportes de agua subterránea, idea que desarrolló más tarde en su obra *Geo-Edafología*.

Diversos especialistas han reconocido la importante aportación de Huguet del Villar al conocimiento del origen y funcionamiento de numerosos tipos de humedales, habiendo sido considerado como "el descubridor del papel de las aguas subterráneas en los humedales" (GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ 1992).

Pero vale la pena relatar las circunstancias por las que se relaciona esta obra con nuestra Corporación. En 1937, la guerra civil ya había dado comienzo y el libro de *Los suelos de la Península Luso-Ibérica* se hallaba en proceso de edición en Madrid. La SMC recibió entonces comunicación del Ministerio de Instrucción Pública que decía que "con cargo a la subvención que de dicho Ministerio percibía la Sociedad",

se detraía la cantidad de tres mil pesetas para un préstamo al Sr. Huguet del Villar a fin de terminar la impresión del libro al que nos venimos refiriendo y agradeciendo el "interés" de la SMC. Por su parte, el acta de la Junta Directiva (4-1-1937) se hizo eco de esta incidencia, acordando "quedar enterados y aprobar las gestiones realizadas para lograr este fin", indicando que la tesorería quedaba con un saldo de 884,45 ptas. y que "no estando normalizada la situación económica de la Sociedad se acuerda por unanimidad suspender toda compra de libros para la Biblioteca, así como las suscripciones a revistas etc. hasta tanto ésta no quede restablecida". A los pocos días, las tropas franquistas entraban en Málaga y, como es lógico, no volvió a hablarse de esta incidencia. La arbitrariedad que había supuesto esta curiosa decisión ministerial se vio al menos compensada por la satisfacción de que en el propio libro quedase constancia la contribución económica de la SMC para la edición de esta obra de relieve internacional, aunque lo fuera de manera tan particular.

A lo largo del periodo al que se refiere este apartado y en consonancia con los acontecimientos que ocurrían en España en aquellos años, la SMC celebró dos conferencias para inaugurar el curso 1938-39 que impartió el comandante **Francisco Iglesias**, del que no se ha podido encontrar más datos que su nombre. Las conferencias se titularon *La Geografía y la guerra* y se celebraron los días 23 y 27 de octubre de 1938. Lamentablemente sólo se ha conservado de ellas la referencia publicada en la prensa local que fue reproducida en los *Anales de La Sociedad Malagueña de Ciencias* correspondientes al periodo 1939-1943 (fig. 36).

La primera de ellas se refería a la importancia del conocimiento geográfico en la guerra y la relación de la Geografía con las demás ciencias, entre ellas la Geología, explicando detalladamente la necesidad de la organización geológica en campaña e indicando que, en la primera guerra mundial, Alemania "dotó a sus unidades combatientes de 272 millones de mapas geológicos, llegándose a editar 175.000 diarios" (son datos textualmente transcritos), indicando que éstos "no solo especifican la constitución del terreno sino también las materias primas de que dispone, alumbramiento de aguas subterráneas, manantiales, minas, etc.". También destacaba la relación de las operaciones de guerra y la Geología, poniendo como ejemplo "los fracasos de los franceses en

los Vosgos y las Ardenas, la retirada alemana después del Marne, dificultada por las calizas de LA Champagne o el fracaso de las minas subterráneas en el terreno pantanoso de Flandes”.



Figura 36. La Geografía y la guerra.

3.8. La década 1940-1950. La postguerra

Estos años estuvieron marcados por el bloqueo internacional al que estuvo sometido nuestro país, una vez finalizada la guerra civil. La actividad científica de la SMC discurrió por otros derroteros diferentes de la Geología, en cuyo campo no hemos encontrado apenas referencia de actividades relevantes, si se exceptúa la incorporación a la misma de **Germán Barceló Sierra** (1927-2013) (fig. 37) en 1948, como socio numerario, a los 21 años. Malagueño, licenciado (1958) y doctor en Farmacia (1959) por la Universidad de Granada, en la que fue profesor ayudante de clases prácticas durante los últimos años de su carrera, recibiendo un accésit del premio “Clariana”, auspiciado por la Real Academia de Farmacia, en atención a su expediente académico.

Más tarde se trasladó a Málaga, donde ejerció como farmacéutico, incorporándose al



Figura 37. Germán Barceló Sierra.

Colegio Universitario de esta ciudad (1972) y posteriormente a la Facultad de Ciencias (1975). En ella fue profesor adjunto y catedrático interino de Cristalografía, Mineralogía y Mineralotecnia, adscrito al departamento de Geología, hasta su jubilación en 1993.

Fue autor de varios trabajos de su especialidad y, en relación con la provincia de Málaga, destacamos: *Sobre algunas mineralizaciones de Barita en el Paleozoico de Málaga* (BARCELÓ et al. 1980), *Constitución de las denominadas tierras especiales de Almogía (Málaga)* (BARCELÓ Y CARRASCO 1982), *Mineralogía de los materiales de la Formación de la Viñuela* (GALÁN et al. 1984), *Efectos de la deforestación sobre suelos de la Comarca de Antequera* (BARCELÓ et al. 1985) y *Estudio edáfico del karst de Antequera (Málaga)* (BARCELÓ et al. 1986). Fue uno de los académicos que contribuyó de forma activa al resurgir de la SMC durante el periodo que se analiza en el apartado siguiente.

3.9. Crisis de la Sociedad Malagueña de Ciencias. La “travesía del desierto”. La colección de minerales. 1950-1980

En los años posteriores al bloqueo internacional, la SMC entró en un largo periodo de lenta agonía, cuya duración es difícil precisar, que se tradujo en un progresivo abandono de las actividades académicas, periodo que en el seno de la Corporación fue denominado: *la travesía del desierto*. Los Anexos del libro de ÁLVAREZ CALVENTE (2015) permiten comprobar cómo fue disminuyendo en estos años el número de conferencias celebradas, reflejo de esa inactividad. Una serie de circunstancias se aunaron para poner en peligro la supervivencia de la propia SMC que, a pesar de ello y afortunadamente, logró sobrevivir. Incluso la prensa local llegó a publicar “noticias de su desaparición”.

Durante esos años se produjo la inundación de las dependencias y el traslado a diversos lugares de los enseres que existían en la que entonces era la sede corporativa, lo que conllevó la pérdida de parte de su patrimonio, expolio y dispersión de libros y colecciones, cesión del herbario histórico y un largo y triste etc. La ausencia de actas de Juntas Generales de la Corporación, y por tanto de información histórica escrita, correspondiente a un periodo de más de 23 años, entre el 25 de noviembre de

1963 y el 16 de febrero de 1987, es también una prueba de la crisis que sufrió durante esos años.

Coincidió con ellos el largo proceso de creación de la Universidad de Málaga con la que la SMC mostró siempre un compromiso y generosidad sin límites, poniendo a su disposición y para la instalación provisional de dependencias universitarias la sede que el Estado había cedido a perpetuidad a la Sociedad (Gaceta de Madrid, 26-12-1918) en el antiguo Colegio de S. Telmo de la plaza de la Constitución (actualmente Colegio de Prácticas del Pasaje Martínez Rubí, n.º 2) y que todavía hoy no le ha sido restituida. Se iniciaría así un largo periodo que ha sido calificado como de *Corporación al relente*, en el que las reuniones de la Sociedad hubieron de celebrarse en domicilios particulares de sus miembros, sedes de colegios profesionales, incluso en alguna conocida cafetería de la ciudad.

La SMC entregó, por otra parte, algunas de las colecciones de su Museo a la Facultad de Ciencias y su valioso herbario a la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada (30/4/1963), mientras que sus fondos bibliográficos fueron también cedidos en depósito a la UMA, donde, por fortuna, el equipo de Historia de la Medicina, liderado por el profesor Castellanos asumió la catalogación de los mismos, aunque algunos de ellos continuaron dispersos durante años en diferentes departamentos universitarios. Los acontecimientos aquí resumidos han sido descritos de manera pormenorizada y absolutamente respetuosa por nuestro compañero de Corporación, el recordado ÁLVAREZ CALVENTE (2015) que los vivió en primera persona.

En lo que a la Geología se refiere, lamentablemente, los valiosos ejemplares de minerales, rocas y fósiles conservados en el Museo de la SMC salieron de sus dependencias sin que, con certeza, se conociera su destino y sin que, quienes desde allí los trasladaron, nunca hayan indicado su procedencia en donde, presumiblemente, luego fueron expuestos. Por otra parte, en las actas de la SMC ha quedado constancia de numerosas referencias a la colección geológica de su Museo, así como a los personajes que hicieron donaciones y colaboraron en su clasificación, entre los que se encuentran los ingenieros de minas Domingo de Orueta y Aguirre, Domingo

de Orueta y Duarte, Lucas Mallada, Francisco Madrid Dávila, Souvirón y otros socios, además de personas ajenas a la SMC. Estas circunstancias hacen mucho más lamentable el hecho de que, si estos ejemplares fueron posteriormente expuestos, no se mencionase su origen. También las actas de la Corporación recogieron en varias ocasiones las peticiones recibidas de algunos centros educativos de la provincia para poder disponer de ejemplares de su colección con destino a la difusión de la Geología entre los alumnos, que siempre fueron autorizadas y atendidas.

3.10. Reconstrucción de la Sociedad Malagueña de Ciencias. 1980-1990

Tras los años de crisis brevemente descritos y a lo largo de esta década, la SMC se enfrentó con el reto de reconstruir la Corporación para adaptarse a la nueva situación que suponía la creación de la UMA, sin dejarse fagocitar por ella y sin correr el riesgo de perder la propia identidad o hacer dejación de sus tradicionales objetivos. Se inició así un proceso de análisis interno y de relanzamiento en la SMC que culminó con la incorporación de más de medio centenar de nuevos socios que fueron admitidos en el último año de esta década (ver actas de las sesiones de 12/3/1990 y 11/5/1990) que le permitirían abordar sus últimos años como Sociedad Malagueña de Ciencias con nuevos retos y métodos de actuación que habrían de culminar con su transformación definitiva en Academia.

José Ángel Carrera Morales (1926-2013) (fig. 38), ingeniero de montes que había ingresado en la SMC en 1965, durante el periodo de crisis e identidad antes descrito, lideró el difícil y arriesgado proceso de reconstrucción. Asumió la presidencia de la Corporación (1982-1992) con su proverbial y encomiable energía, libre de complejos y de compromisos, iniciando un valiente proceso de reivindicación de su historia y su patrimonio, que no sólo defendió en el entorno de la propia SMC, sino que supo transmitir a la opinión pública, a través de la prensa y a las instituciones de Málaga. Finalizada su etapa de presidente, en 1992 fue nombrado presidente de honor, sin dejar de ejercer nunca su labor de consejero con la sensatez y la energía de la que continuó haciendo gala hasta su fallecimiento.



Figura 38. José Ángel Carrera Morales.

Una buena parte de su actividad profesional en el ICONA, a lo largo de sus últimos lustros como funcionario, estuvo dedicada a la dirección del proyecto LUCDME (Lucha contra la Desertificación en el Mediterráneo) que en una primera fase se centró en las provincias de Murcia, Almería y Granada y a partir de 1990 se extendió hasta incluir toda la vertiente mediterránea española. Este proyecto, que fue un lugar de encuentro de la Administración con universidades y expertos, generó bajo su dirección una

ingente documentación, especialmente mapas, memorias y artículos científicos, muchos de los cuales tienen muy estrecha relación con la Geología como los que fueron dedicados a la degradación de los suelos y a los frecuentes procesos de erosión del área en que se desarrolló. Es oportuno destacar aquí la conferencia que Carrera pronunció al finalizar esta década, el 21 de diciembre de 1989, que fue dedicada a *Erosión, desertificación e inundaciones en la Cuenca del Mediterráneo: el caso de Málaga*.

3.11. La Hidrogeología y la Geografía Física protagonistas. Los informes de la Sociedad Malagueña de Ciencias. 1990-2002

En este último periodo, anterior a la transformación de la Corporación en Academia, la aportación de la SMC y de sus socios a la Geología es obligado referirla fundamentalmente a la Hidrogeología y las aguas subterráneas, aunque también a la especialidad de la Geografía Física. Se incorporaron en estos años a la Sociedad numerosos profesionales e investigadores que en este periodo y en el inmediatamente anterior generaron gran número de trabajos y publicaciones, propiciando un importante avance del conocimiento geológico, geomorfológico e hidrogeológico de la provincia. Se impone en este capítulo obviar la descripción detallada de la trayectoria profesional de los autores, ya que la mayor parte de ellos son en la actualidad miembros de la AMC y se les supone conocidos por el lector, centrandolo en los trabajos

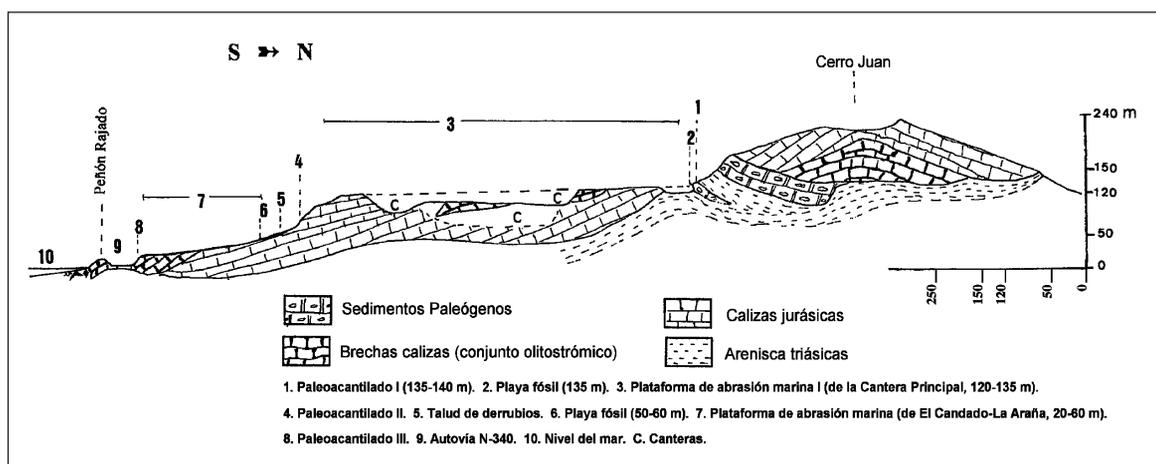


Figura 39. Ilustración de la publicación de E. Ferre sobre el sector oriental de la Bahía de Málaga.

más importantes aportados a la Geología malagueña hasta la fecha de la transformación de la SMC en Academia.

Emilio Ferre Bueno se incorporó a la SMC en 1990. Catedrático de Geografía Física de la Universidad de Málaga (UMA), llevó a cabo desde ella numerosos trabajos sobre los fenómenos de erosión en la provincia y sobre su Geomorfología. Entre ellos destacan los siguientes: *Erosión Hídrica en las laderas de los Montes de Málaga* (SENCIALES Y FERRE 1990), *Estimaciones de la erosión por escorrentía superficial en la zona suroriental de la provincia de Málaga* (FERRE Y SENCIALES 1991), *Morfometría de la cuenca del río Benamargosa (Provincia de Málaga)* (SENCIALES Y FERRE 1992), *Morfometría fluvial en el estudio de los estados erosivos del territorio: aplicación a la cuenca del río Almáchar (Málaga)* (SENCIALES Y FERRE 1993), *Funcionamiento de los torrentes del extremo oriental de la Sierra de Mijas* (FERRE Y SENCIALES 1994), *Suelos y morfología en el Parque Natural de los Montes de Málaga* (FERRE Y SENCIALES 1996), *Contaminación salina ligada al karst triásico de Gobantes* (GUZMÁN Y FERRE 1998), *Unidades naturales de la provincia de Málaga* (1999) y *Depósitos marinos y continentales en el sector oriental de la Bahía de Málaga* (FERRE et al. 2002) (fig.39).

José Damián Ruiz-Sinoga, Catedrático de Geografía en la UMA, se incorporó a la SMC en 1992. Anteriormente había colaborado con el ICONA, desde la Universidad, participando activamente en el Proyecto LUCDEME (fig. 40), donde fue autor de varios tomos del *Atlas de laderas y pendientes* (RUIZ SINOGA 1988) relativos a las Cordilleras Béticas litorales (1988), que incluyen la cartografía a escala 1:100.000 del territorio correspondiente a la provincia de Málaga.

También en el Proyecto LUCDEME, coordinó el trabajo: *Metodología para el diseño de actuaciones agrohidrológicas en las cuencas de ámbito mediterráneo. Los arroyos orientales de Málaga* (RUIZ SINOGA 1991). Entre otros trabajos relacionados con la provincia de Málaga y en la temática de su especialidad, fundamentalmente dedicada a los problemas de la degradación de los suelos y la erosión, merece igualmente destacarse el que se refiere a *Erosión y déficit ambiental en la cuenca del río Campanillas* (Moya et al., 1997) y el dedicado a los *Métodos para la estimación de la escorrentía en vertientes de litología no acuífera en ambientes mediterráneos* (RUIZ SINOGA et al. 2002).

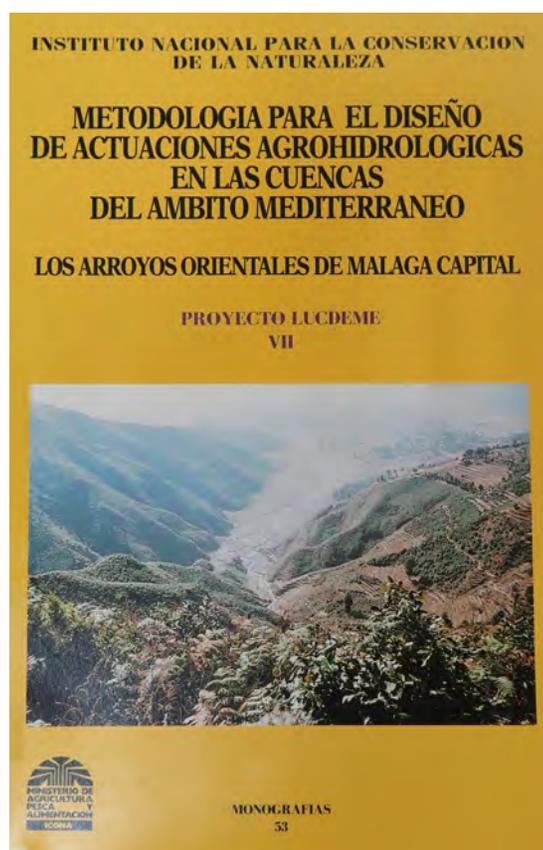


Figura 40. Una de las publicaciones del Proyecto LUCDEME.

Manuel Olmedo Checa ingresó como numerario de la SMC en 1993. Este dinámico y polifacético miembro de la Corporación, ingeniero técnico industrial, pero también y sobre todo, brillante investigador, escritor e historiador de la provincia, desempeñó su actividad profesional como técnico del Ayuntamiento de Málaga, lo que le dio ocasión de conocer como nadie las entrañas del subsuelo de la ciudad. Sus observaciones al respecto le proporcionaron datos para elaborar un curioso informe titulado *Breves consideraciones sobre las corrientes subterráneas de la ciudad de Málaga* (OLMEDO CHECA 2000) (fig.41), que permanece inédito, pero al que se ha tenido acceso gracias a su amabilidad.

Anteriormente había publicado un detallado trabajo sobre *Las aguas de la Trinidad: manantiales de la Culebra y del Almendral del Rey* (OLMEDO CHECA 1984) en el que describe el abastecimiento a la ciudad desde la época romana hasta el siglo XVI, en que se llevaron a cabo las primeras actuaciones encaminadas a traer a Málaga las aguas alumbradas en estos parajes y que habrían de cubrir las necesidades



Figura 41. Ilustración inédita de los paleocauces de la ciudad Málaga. (M. Olmedo).

de la población hasta la construcción del Acueducto de S. Telmo. Resume las características de esas captaciones y la calidad de sus aguas, así como los dispositivos de conducción y distribución en la ciudad, para concluir haciendo un llamamiento a la necesidad de conservar los vestigios que todavía quedaban de los mismos cuando escribió su artículo.

Agustín Escolano Bueno. Ingeniero de caminos que durante años ocupó el cargo de Comisario de Aguas en la extinta Confederación Hidrográfica del Sur de España que tuvo su sede en Málaga, ingresó en la SMC como socio numerario en 1994.

Siempre mostró un especial interés por los temas vinculados con las aguas subterráneas de la provincia, en relación con las cuales promovió y dirigió estudios en áreas donde, en la década de 1980, se empezaban a poner de manifiesto problemas de sobreexplotación de algunos acuíferos, destacando entre ellos los de la Vega de los ríos Vélez y Benamargosa (C.H.S. 1986) y los de la vertiente norte de la Sierra de Mijas, en el municipio de Alhaurín de la Torre (C.H.S. 1989). También dedicó parte de su actividad a los problemas de la calidad del agua de las cuencas del río Guadalhorce y sus afluentes, derivados de su relación con los materiales del Trías existentes en dichas cuencas: *La calidad de las aguas de los ríos Turón, Guadalteba y Guadalhorce en relación con su aprovechamiento actual y futuro* (1974).

Particular interés tuvo el trabajo dedicado a la *Eliminación y explotación del manantial salino de Meliones (Málaga), para evitar la salinización del río Guadalhorce* (ESCOLANO Y CONEJO 1981) en el que, tras contextualizar y

caracterizar esta singular surgencia, describe los trabajos realizados en relación con ella, proponiendo soluciones para evitar sus nefastas consecuencias en el dispositivo de abastecimiento a la ciudad de Málaga. Desgraciadamente, todavía hoy, 40 años más tarde, el problema sigue sin resolverse.

Luis Linares Girela. Doctor en Geología por la Universidad de Granada, se incorporó a la SMC como numerario en 1995; ha desempeñado su actividad como hidrogeólogo en Málaga desde el principio de la década de 1980, habiéndose ocupado de las investigaciones llevadas a cabo por el IGME a partir de estos años en la provincia, entre las que destacan el *Plan de Investigación de Aguas Subterráneas de la cuenca Sur* (1983) y el *Estudio Hidrogeológico de la cuenca de Fuente de Piedra* (1984), a la que luego dedicaría su tesis doctoral (1990).

Fue redactor del primer *Atlas Hidrogeológico de Málaga*, promovido por la Diputación (1988) y del *Estudio para la redacción del Plan de Protección Hídrica de la laguna de Fuente de Piedra* (D.G.O.H. y C.A. 2000), interviniendo también en estudios de carácter hidrogeológico de otros organismos de la Administración (D.G.O.H.-C.H.S. 1987; C.H.S. 1989; IARA 1988 y 1991 y Junta de Andalucía 2002). Publicó trabajos referidos a algunos acuíferos de Málaga, entre los que se encuentran los relacionados con la *Sierra Blanca-Mijas* y al *Bajo Guadalhorce* (ARENAS *et al.* 1986; DEL VALLE *et al.* 1983; LINARES *et al.* 1983, 1995; ANDREO *et al.* 2002), con el *Inventario de surgencias de aguas subterráneas al mar* (ESPEJO *et al.* 1988), y con la *Situación y perspectivas de los acuíferos de la provincia de Málaga* (LINARES 1997) (fig. 42).

Juan José Durán Valsero. Fue el último geólogo que ingresó en la SMC antes de su



Figura 42. Publicación sobre los acuíferos de la provincia de Málaga.

transformación en Academia, como socio correspondiente en Madrid. Malagueño afincado en esa ciudad, ha ocupado diversos cargos de responsabilidad en el IGME, entre otros la dirección del departamento de Investigación y Prospectiva Geocientífica y el de Investigación en Recursos Geológicos; actualmente es profesor de investigación del IGME-CSIC. Ha sido presidente de la Sociedad Española de Geomorfología y de la Asociación Española de Cuevas Turísticas. Especialista en la temática del karst, dedicó su tesis doctoral a *Los sistemas kársticos de la provincia de Málaga y su evolución. Contribución al conocimiento paleoclimático del Cuaternario en el Mediterráneo occidental* (1996) (fig. 43).

Publicó también varios trabajos en esa línea de investigación, destacando los que se refieren a los travertinos del flanco meridional de la Sierra de Mijas (DURÁN *et al.* 1988, 2002) y a las dataciones geocronológicas de la cueva de Ardales (DURÁN *et al.* 1992). Entre sus más de 250 trabajos publicados hay que destacar los referidos al karst de la provincia de Málaga de los que varias decenas abordan diversas facetas de las cuevas de esta provincia, particularmente las de Nerja, Ardales y Hundiadero-Gato (DURÁN *et al.* 1992, 2001; LÓPEZ *et al.* 1995; RAMOS *et al.* 1997; CARRASCO *et al.* 1998, 1999a, 1999b, 2002; GUMIEL *et al.* 1999; CASAS *et al.* 2002).

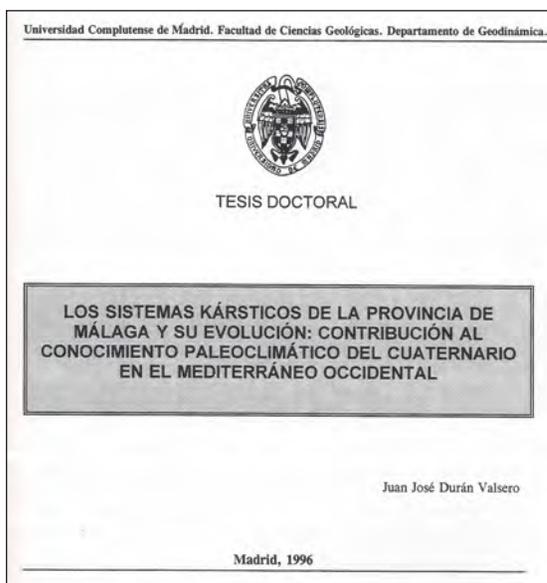


Figura 43. Tesis doctoral de J. J. Durán.

Se ocupó también del karst de los materiales evaporíticos triásicos malagueños en sus trabajos sobre *Evolución geomorfológica del*

cañón del río Guadalhorce en el Triás de Antequera (Archidona) (DURÁN 1984) y *Karst en los yesos del Triás de Antequera* (DURÁN Y MOLINA 1986).

Otra línea de investigación de este dinámico socio es la que se refiere a Geodiversidad y Patrimonio Geológico, habiendo propuesto la *Sistematización e inventario del Patrimonio Geológico de Málaga: el patrimonio kárstico de la provincia de Málaga* (DURÁN *et al.* 1996); también ha escrito sobre *Patrimonio geológico y sostenibilidad. Aplicación a la provincia de Málaga* (DURÁN Y VALLEJO 1997) y sobre *La Cueva de Nerja como elemento geológico del patrimonio natural andaluz* (CARRASCO *et al.* 1998). Hay que reseñar que fue coeditor de dos monografías clásicas del karst: *Karst en España* (DURÁN Y LÓPEZ MARTÍNEZ 1989) y *Karst en Andalucía* (DURÁN Y LÓPEZ MARTÍNEZ 1999).

A lo largo de su vida profesional se mostró siempre como un técnico comprometido con la divulgación de la Geología, particularmente en lo que refiere al karst, destacando en este campo su guía de *Las Cuevas habilitadas de la provincia de Málaga. Una introducción al turismo subterráneo* (DURÁN 1994), donde describe la Geología de las cavidades y del entorno de las cuevas de Nerja, La Pileta, Ardales y el Tesoro. Más recientemente también se ha ocupado de coordinar la *Guía de las cuevas turísticas de España* (2006), en la que se incluyen tres cavidades malagueñas (Nerja, Tesoro y Belda). En esa línea divulgativa planteó su conferencia de ingreso en la SMC como socio correspondiente, en las *Jornadas Guadalmedina versus Málaga* celebradas en junio de 2000 y que tituló *Una autobiografía del Guadalmedina, el río de la ciudad de Málaga*, en la que reivindicó mantenerlo como emblemático "río de la ciudad". Veinte años más tarde, cuando todavía sigue abierto el debate sobre el futuro del río y su integración en la trama urbana de Málaga, la conferencia ha sido recuperada y publicada en el Boletín de la Corporación (2020).

En la última época que estamos analizando, la SMC inició una línea de actuación (que luego ha continuado la AMC) dirigida a la redacción de documentos colectivos que fueron titulados **Informes y Dictámenes sobre asuntos de interés para la ciudadanía**, para los que o se solicitó la opinión de la Corporación o ésta consideró oportuno manifestarse. Así, se llevaron a cabo algunos de estos informes en los que tuvo protagonismo la Geología o la Hidrogeología.

El primero de ellos: *Informe sobre la sequía y la gestión de los recursos hídricos de la provincia de Málaga* (fig. 44) fue elaborado por una decena de socios y publicado en el Boletín de la SMC (n. 3, 7ª época, 1995), incluyendo las características de los acuíferos de la provincia, cuantificándose sus recursos y analizando el estado en que se encontraban en aquellos años. En el año 2000 también se manifestó la SMC, por medio de otro dictamen en el que intervinieron 8 socios (*Memoria-informe sobre el Anteproyecto de paso subterráneo bajo el Paseo de los Curas*), en el que se analiza el contexto geológico e hidrogeológico del trazado del proyectado paso subterráneo, así como las consecuencias que podrían derivarse de la previsible alteración de la superficie freática en el subsuelo de la masa vegetal del Parque de Málaga. Finalmente, las Jornadas ya comentadas anteriormente que, en el año 2000, fueron dedicadas al tema *Guadalmedina versus Málaga*, incluyeron un análisis sobre la hidrología de la cuenca.

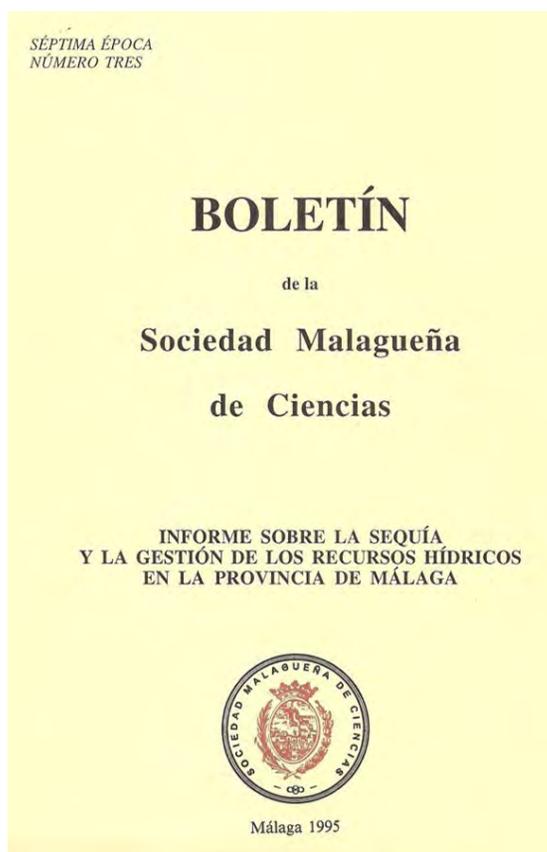


Figura 44. Informe sobre la sequía y los recursos hídricos de la provincia de Málaga.

4. EPÍLOGO

A través de estas páginas ha desfilado más de una treintena de personas que pertenecieron a la SMC y otras que mantuvieron una significativa relación con ella, aportando sus trabajos y publicaciones, su experiencia y su dedicación al conocimiento geológico de la provincia de Málaga. Desde aquellos que, en los primeros años, contribuyeron a los orígenes de la Geología en nuestro país, realizando las primeras investigaciones de los yacimientos minerales malagueños, hasta los que se han ocupado de la investigación hidrogeológica de la provincia en el periodo más reciente. Ellos son los protagonistas de un relato que, de alguna manera, permite vislumbrar los derroteros por los que discurrió la Geología española en el periodo de los 130 años de existencia de la Sociedad Malagueña de Ciencias que, con sus luces y sus sombras, fue el referente de la Ciencia en Málaga.

Como se indicó al principio, este trabajo ha sido concebido -también y, sobre todo- como un testimonio de recuerdo, gratitud y homenaje a todos los que, desde la SMC, fueron los pioneros de la Geología en Málaga y a los que, en la época más reciente, continúan aportando su esfuerzo y su dedicación para contribuir al conocimiento geológico de nuestra provincia, ahora ya desde la AMC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDAMA J. 1855. *Informe sobre la minería de la provincia de Málaga en 1848 y noticias geológicas de su suelo*. Tipogr. Academia, Lisboa, 26 pp.
- ALVARADO MEDINA A. 1920. Zona oriental de Málaga. Notas sobre su estratigrafía y descripción de algunos yacimientos metalíferos. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.* 41: 385-421.
- ÁLVAREZ CALVENTE M. 2015. *Anotaciones históricas sobre la Sociedad Malagueña de Ciencias (1872-2002)*. Academia Malagueña de Ciencias, 225 pp.
- ÁLVAREZ DE LINERA Y DUARTE J.L. 1904. Saurología paleozoica y triásica. *Andalucía Científica* 19-24 y 42-47.-
- ÁLVAREZ DE LINERA Y DUARTE J.L. y BENITO A. 1851. Reseña geognóstica y minera de la provincia de Málaga. *Revista Minera* II: 161-175 y 193-213.

- ANDREO B., CARRASCO F., CATALÁN F., DURÁN J.J., FERNÁNDEZ DEL RÍO G., LINARES L., LÓPEZ ARECHAVALA *et al.* 2002. Características hidrogeológicas de las Sierras Blanca y Mijas y del Bajo Guadalhorce. En RUBIO CAMPOS y LÓPEZ GETA (Coords.). *Libro Homenaje a Manuel del Valle Cardenete*: 395-416.
- ANSTED D.T. 1860. Sobre la geología de Málaga y parte meridional de Andalucía. *Revista Minera* 11: 312-321 y 350-357.
- ARAGONÉS E. 2017. Un epistolario inédito de Lucas Mallada: las cartas a Luis Mariano Vidal y Carreras (1873-1902). *Treb. Mus. Geol. Barcelona* 23: 27-102.
- ARENAS M., LINARES L. y DEL VALLE M. 1986. Hidrogeología y utilización del agua del sistema acuífero de Sierra Blanca-Sierra de Mijas. *II Simposio sobre el Agua en Andalucía II*: 257-265.
- ARÉVALO BACA J. 1875. Reseña de una breve excursión por varios puntos de la provincia de Málaga. *Actas de la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales*, IV: 155-163. Conferencia leída en la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales el 28-8-1875.
- ARÉVALO BACA J. 1876. La Sierra de Juma (provincia de Málaga). *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 5: 233-239.
- BARCELÓ G., GALÁN E. y CARRASCO F. 1980. Sobre algunas mineralizaciones de Barita en el Paleozóico de Málaga. *Bol. Soc. Esp. Mineralogía* 2: 9-23.
- BARCELÓ, G. y CARRASCO F. 1982. Nota sobre la constitución de las denominadas "tierras especiales" de Almogía (Málaga). *Bol. Soc. Esp. Ceram. Vid.* 21 (3): 189-191.
- BARCELÓ, G., PÁRRAGA J., RUIZ C. y DELGADO R. 1985. Efectos de la deforestación sobre los suelos de la comarca de Antequera (Málaga). *Anales de Edafología y Agrobiología* 44: 681-715.
- BARCELÓ, G., PÁRRAGA J., GUARDIOLA J.L. y DELGADO R. 1986. Estudio edáfico del Karst El Torcal de Antequera (Málaga). *Anales de Edafología y Agrobiología* 45: 1239-1256.
- BLUMENTHAL M.M. 1949. Estudio geológico de las cadenas costeras al oeste de Málaga, entre el río Guadalhorce y el río Verde. *Bol. IGME LXII*, 193 pp.
- CALDERÓN Y ARANA S. 1888. La sal común y su papel en el organismo del globo. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 17: 367-434.
- CALDERÓN Y ARANA S. 1888. La salina de Fuente-Piedra. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 17: 72-83.
- CALDERÓN Y ARANA S. 1889. Ofitas del Cerro de la Plata en la laguna de Fuente de Piedra. *Act. Soc. Esp. Hist. Nat.* 18: 24-28.
- CALDERÓN Y ARANA S. 1895. Origen de la sal común y de los sulfatos de los terrenos terciarios lacustres de la Península. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 24: 337-342.
- CALDERÓN Y ARANA S. 1902. Albita de Antequera. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 2: 136-138.
- CALDERÓN Y ARANA S. 1910. *Los minerales de España*. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Imprenta Eduardo Arias, Madrid, t. 1, 416 p. t. 2, 561 pp.
- CARRASCO F., ANDREO B., DURÁN J.J., VADILLO I. y LIÑÁN C. 1998. *La Cueva de Nerja como elemento geológico del patrimonio natural andaluz*. IV Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico 51-56.
- CARRASCO F., ANDREO B., DURÁN J.J., VADILLO I. y LIÑÁN C. 1999a. Human influence on the karst water of the Nerja Cave, Málaga, Southern Spain. En: Drew D. & Hötzl H. (Eds.), *Karst Hydrogeology and Human Activities. Impacts, Consequences and Implications*. International Contributions to Hydrogeology 20: 178-183.
- CARRASCO F., ANDREO B., VADILLO I., DURÁN J.J. y LIÑÁN C. 1999b. El medio ambiente subterráneo de la Cueva de Nerja (Málaga). Modificaciones antrópicas. En: ANDREO B. *et al.* (Eds.): *Contribución del estudio científico de las cavidades kársticas al conocimiento geológico*: 323-334. Patronato de la Cueva de Nerja.
- CARRASCO F., DURÁN J.J., ANDREO B., LIÑÁN C. y VADILLO I. 1998. *Consideraciones sobre el karst de Nerja*. Karst en Andalucía, ITGE: 173-181.
- CARRASCO F., LIÑÁN C., DURÁN J.J., ANDREO B. Y VADILLO I. 2002. Modificaciones de los parámetros ambientales de la Cueva de Nerja provocadas por la entrada de visitantes. *Geogaceta* 31: 15-18.
- CARRILLO J. L., CASTELLANOS J. y RAMOS M.D. 1993. La Sociedad Malagueña de

- Ciencias. Aproximación a la historia de una institución comprometida con la Universidad. *Péndulo* 5: 42-49.
- CARRILLO J.L., RAMOS M.D. Y CASTELLANOS J. 1984. *La Sociedad Malagueña de Ciencias. Catálogo de sus manuscritos*. Secretariado de Publicaciones de la Univ. de Málaga, 161 pp.
- CASADO DE OTAOLA S. 2001. *Quiroga, Calderón, Bolívar. La ciencia en el campo. Naturaleza y Regeneracionismo*. Nivola, Tres Cantos, Madrid, 124 pp.
- CASADO DE OTAOLA S. 1997. En la laguna de Fuentedepiedra con Salvador Calderón. *Quercus* 138: 19-24.
- CASAS J., MARTÍN J.L., DURÁN J.J., LÓPEZ MARTÍNEZ J. Y BAREA J. 2002. Presencia y mineralogía de depósitos de tipo moonmilk en la Cueva de Nerja (Málaga). En: CARRASCO F. et al. (Eds.). *Karst and environment*, Fundación Cueva de Nerja: 485-490.
- CASTELLANOS J., CARRILLO J. L. Y RAMOS M. D. 1986. *Estudio sobre las condiciones de vida en la Málaga de la Restauración: El abastecimiento de agua*. Univ. de Málaga, 26 p. Incluye Ed. facsímil de *Las Aguas de Málaga ante la higiene* de A. Prolongo (1903).
- CHAMORRO VILLANUEVA H. 2020. José Muñoz del Castillo, pionero de los estudios radiactivos en España y la histórica casa Tanuchi de Hoyo de Manzanares. *Apuntes de El Ponderal* 3: 63-76.
- C.H.S. 1986. *Estudio hidrogeológico de los ríos Vélez y Benamargosa*. Informe interno inédito.
- C.H.S. 1989. *Estudio hidrogeológico y de evaluación de recursos subterráneos en la zona de Alhaurín de la Torre (Sierra de Mijas)*. Málaga. Informe interno inédito.
- CHAVES Y PÉREZ DEL PULGAR F. 1892. Análisis de una magnesita del Cortijo de Puertas (Maro-Málaga). *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.* 21: 49-50.
- CHAVES Y PÉREZ DEL PULGAR F. 1895. Notas mineralógicas. Contribución al estudio de los minerales de Maro (provincia de Málaga). *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 24: 209-221.
- CHAVES Y PÉREZ DEL PULGAR F. 1897. Sobre las deformaciones de los cristales de cuarzo de Maro y sobre la curvatura de las caras de los cristales en general. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 26: 265-280.
- CHAVES Y PÉREZ DEL PULGAR F. 1898. Breves observaciones sobre el origen de una capa de arcilla plástica de Maro. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.* 209-213.
- CHAVES Y PÉREZ DEL PULGAR F. 1898. Nuevas contribuciones al estudio de los minerales de Maro. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.* 189-192.
- CHAVES Y PÉREZ DEL PULGAR F. 1898. Noticia de algunas cuevas y grutas que existen en término de Maro (Málaga). *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.* 43-48.
- CORTÁZAR D., FERNÁNDEZ DE CASTRO M. Y MALLADA L. 1873. *Datos para el estudio físico-geológico-minero de la provincia de Málaga: minerales y rocas*. Informe manuscrito 10481 del Centro de Documentación IGME: provincia de Málaga, 3, 11 h. Sign.: 1/6-11-9.
- DE BUEN Y DEL COS O. 1890. *Tratado elemental de Geología*. Ed. La Academia, Barcelona, 391 pp.
- DE BUEN Y DEL COS O. 1890. *Historia Natural*. Ed. Manuel Soler, Barcelona. t. 1, 896 pp.; t. 2, 1035 pp.
- DEL VALLE M., LINARES L. Y TRENADO L. 1983. Piezometría y régimen de descarga del acuífero carbonatado de Sierra Blanca - Sierra de Mijas (Málaga). *Hidrogeología y Recursos Hidráulicos* 7: 465-474.
- D.G.O.H.-C.H.S. 1987. *Análisis hidrogeológico de las anomalías detectadas por sensores remotos y estudios oceanográficos en el inventario de surgencias de aguas continentales al mar entre Tarifa y cabo Cope*. Informe interno inédito.
- D.G.O.H. y C.A. 2000. *Estudio Hidrogeológico y Propuestas para la redacción del Plan de protección hídrica de la Laguna de Fuente de Piedra (Málaga)*. Informe interno inédito.
- DIPUTACIÓN DE MÁLAGA 1988. *Atlas hidrogeológico de la provincia de Málaga*, 151 pp.
- DURÁN VALSERO J.J. 1984. Evolución geomorfológica del cañón del río Guadalhorce en el Trías de Antequera (Archidona-Málaga). *Cuad. de Invest. Geográfica* 10: 43-54.

- DURÁN VALSERO J.J. 1994. *Cuevas habilitadas de la provincia de Málaga. Una introducción al turismo subterráneo*. Diputación Provincial de Málaga, 58 pp.
- DURÁN VALSERO J.J. 1996. *Los sistemas kársticos de la provincia de Málaga y su evolución: contribución al conocimiento paleoclimático en el Mediterráneo occidental*. Tesis Doct. Univ. Complutense, Madrid, 409 pp.
- DURÁN VALSERO J.J. (Coord.) 2006. *Guía de las cuevas turísticas de España*. I.G.M.E., 104 pp.
- DURÁN VALSERO J.J. 2020. Una autobiografía del Guadalmedina, el río de la ciudad de Málaga. *Boletín Academia Malagueña Ciencias* 21: 53-60.
- DURÁN J.J., CARRASCO F., ANDREO B.; MARQUES I., BALDOMERO A., FERRER J.E. Y CORTÉS, M. 2002. Aspectos cronoestratigráficos de los travertinos de Torremolinos (Málaga, sur de España), a partir de nuevos datos del yacimiento arqueológico del Bajoncillo. En: CARRASCO F. et al. (Eds.) *Karst and Environment*, Madrid, 465-470.
- DURÁN J.J., CUENCA J. Y LÓPEZ-MARTÍNEZ J. 1996. Un ejemplo de sistematización e inventario del Patrimonio Geológico: El Patrimonio kárstico de la provincia de Málaga (Cordillera Bética). *Geogaceta* 19: 224-227.
- DURÁN J.J., GRÜN R. Y FORD D.C. 1992. Cueva de Ardales, geocronología evolutiva desde el Pleistoceno superior hasta la actualidad y su relación con los cambios paleoclimáticos. En: *Cueva de Ardales*, Ayto. de Ardales, 57-66.
- DURÁN J.J., GRÜN R. Y SORIA J.M. 1988. Edad de las formaciones travertínicas del flanco meridional de la Sierra de Mijas (provincia de Málaga, Cordilleras Béticas), *Geogaceta*, 5, 61-63.
- DURÁN J.J., LÓPEZ-MARTÍNEZ J. Y BAREA J. 1997. Patrimonio geológico y sostenibilidad. Aplicación a la provincia de Málaga. *Zubia* 15: 63-71.
- DURÁN J.J. Y LÓPEZ-MARTÍNEZ J. (Eds.). 1989. *Karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, monografía 4, 416 pp.
- DURÁN J. J. Y LÓPEZ-MARTÍNEZ J. (Eds.). 1999. *Karst en Andalucía*. ITGE, 192 pp.
- DURÁN J.J., LÓPEZ-MARTÍNEZ J., ANDREO B., CARRASCO F., JIMÉNEZ DE CISNEROS C., CABALLERO C. Y JULIÁ, R. 2001. Fases de karstificación y sedimentación endokárstica pliopleistocenas en el Mediterráneo Occidental: evolución de la Cueva de Nerja (Málaga, sur de España). *Geogaceta* 31: 3-6.
- DURÁN J.J. Y MOLINA J.A. 1986. Karst en los yesos del Trías de Antequera (Cordillera Bética, España). *Karstología Mémoires*: 36-46.
- DURÁN J.J. Y VALLEJO M. 1997. Inventario preliminar de monumentos naturales de la provincia de Málaga. *III Reunión nacional de la Comisión de Patrimonio geológico*: 25-30.
- ESCOLANO A. 1974. La calidad de las aguas de los ríos Turón, Guadalteba y Guadalhorce en relación con su aprovechamiento actual y futuro. *Documentos de Investigación Hidrológica*, 17: 97-121.
- ESCOLANO A. Y CONEJO R. 1981. Eliminación y explotación del manantial salino de Meliones (Málaga), para evitar la salinización del río Guadalhorce. *Simposio sobre el Agua en Andalucía I*: 469-486.
- ESPEJO J.M., FERNÁNDEZ-LUANCO M.C. Y LINARES L. 1988. Inventario de surgencias de aguas de origen continental en el litoral mediterráneo del Sur de España, mediante utilización de sensores térmicos aeroportados con apoyo de técnicas oceanográficas e hidrogeológicas. *TIAC'88 I*: 191-228.
- FERRE E. Y SENCIALES J.M. 1991. Estimaciones de la erosión por escorrentía superficial en la zona suroriental de la provincia de Málaga. *Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia* 13: 19-34.
- FERRE E. Y SENCIALES J.M. 1994. Funcionamiento de los torrentes del extremo oriental de la Sierra de Mijas (prov. de Málaga). *Geomorfología de España. III Reunión Nacional de Geomorfología*, Logroño 1: 485-498.
- FERRE E. Y SENCIALES J.M. 1996. Suelos y morfología en el Parque Natural de los Montes de Málaga. *IV Reunión de Geomorfología. Sociedad Española de Geomorfología. Cuadernos de Laboratorio Xeológico de Laxe* 21: 709-720.

- FERRE E., CORTÉS M., RAMOS J., SENCIALES J.M., AGUILERA R., BARTOLOMÉ B., NAVARRETE I. *et al.* 2002. Depósitos marinos y continentales en el sector oriental de la Bahía de Málaga. El complejo kárstico de El Candado-La Araña (Málaga, España). En: CARRASCO, DURÁN Y ANDREO (Eds.), *Karst and environment*: 429-437.
- GALÁN E., GONZÁLEZ J.M., FERNÁNDEZ-NIETO C. Y BARCELÓ G. 1984. Mineralogía de los materiales de la Formación de la Viñuela (Cordilleras Béticas). *Estudios Geológicos* 40: 259-267.
- GARRIDO SÁNCHEZ M. 2020. Polémicas sobre una memoria ornitológica premiada y publicada por la Real Academia de Ciencias de Madrid (1882-1887). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 114: 81-101.
- GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ F. 1992. *Los paisajes del agua: terminología popular de los humedales*. J.M. Reyero Editor, Madrid.
- GONZÁLEZ E. Y MARTÍN J. 2010. *Malagueños en la Institución Libre de Enseñanza. Una revolución cultural sin precedentes*, Arguval, Málaga, 222 pp.
- GRANDA VERA A. 1998. Evolucionismo y Darwinismo en Málaga: Una presencia pronta y olvidada, sumergida en la historia de la ciudad. *Textos mínimos Universidad de Málaga*, 43, Servicio de Publicaciones Univ. de Málaga, 71 pp.
- GUMIEL P., DURÁN J.J., LÓPEZ-MARTÍNEZ J., GONZÁLEZ J.M., ANDREO B. Y CARRASCO F. 1999. Análisis de la fracturación reciente en los espeleotemas de la cueva de Nerja, Málaga. En ANDREO B. *et al.* (Eds.): *Contribución del estudio científico de las cavidades kársticas al conocimiento geológico*, 47-56. Patronato Cueva de Nerja.
- GUZMÁN J.L. y FERRE E. 1998. *Contaminación salina ligada a un karst triásico: Gobantes, río Guadalhorce, Málaga*. Itinerarios Geomorfológicos por Andalucía Oriental. V Reunión Nacional de Geomorfología. Univ. de Barcelona 29-36.
- HUGUET DEL VILLAR E. 1937. *Los suelos de la Península Luso-Ibérica*. Tipografía Artística, Madrid, 416 pp.
- HUGUET DEL VILLAR E. 1983. *Geo-Edafología. Método universal de tipología de los suelos como base de su cartografía harmónica*. Edición e introducción por J. Martí Hennebert (1983), Univ. de Barcelona.
- IARA 1988. *Estudio hidrogeológico de los Llanos de Antequera*. Documento interno inédito.
- IARA 1991. *Investigación de los acuíferos de la Sierra de Almijara. Axarquía Este. Málaga*. Documento interno inédito.
- IGME 1983. *Investigación hidrogeológica de las Cuencas del Sur de España (sector occidental). Síntesis de trabajos realizados*. P.I.A.S. Documento interno inédito.
- IGME 1984. *Estudio hidrogeológico de la cuenca de Fuente de Piedra (Málaga)*. Asesoramiento a ICONA. Documento interno inédito.
- JUNTA DE ANDALUCÍA 2002. *Estudio Hidrogeológico de la Sierra de Cañete (Málaga)*. Documento interno inédito.
- LAZA HERRERA E. 1903. Una nueva roca. *Andalucía Científica* 13.
- LAZA HERRERA E. 1903. El Antimonio de La Viñuela. *Andalucía Científica* 43-47.
- LAZA HERRERA E. 1903. Metalurgia de la pizarra antimoniada de La Viñuela. *Andalucía Científica* 65-66.
- LINARES GIRELA L. 1990. *Hidrogeología de la laguna de Fuente de Piedra (Málaga)*. Tesis Doct., Univ. de Granada. 343 pp.
- LINARES GIRELA L. 1997. Situación actual y perspectivas de los acuíferos de la provincia de Málaga. *Tierra y Tecnología* 16 y 17: 29-37.
- LINARES GIRELA L. 2010. El libro de Huguet del Villar sobre los suelos de la Península Luso-Ibérica y la Sociedad Malagueña de Ciencias. *Boletín Academia Malagueña de Ciencias* 12: 31-35.
- LINARES L., LÓPEZ-ARECHAVALA G., LÓPEZ-GETA J.A. Y RUBIO J.C. 1995. Definición geométrica de los acuíferos Plio-Cuaternarios del Valle Bajo del Guadalhorce (Málaga). *Hidrogeología y Recursos Hidráulicos* 19: 435-447.
- LINARES L., LÓPEZ-GETA J.A. Y RIVERA A. 1983. Degradación de la calidad del agua en el acuífero aluvial del Bajo Guadalhorce (Málaga). *Hidrogeología y Recursos Hidráulicos* 8: 355-364.
- LINARES L. Y TRENADO L. 1981. Características hidrogeológicas generales del macizo

- carbonatado de Sierra Blanca-Sierra de Mijas (Málaga). *Simposio sobre el Agua en Andalucía* 2: 699-705.
- LÓPEZ ONTIVEROS A. 2003. Noticias y comentarios de un geógrafo físico sobre sectores litorales españoles (1920-1937). *Cuad. de Geografía* 73/74: 73-90.
- LÓPEZ J., DURÁN J.J. y ARRIBAS A. 1995. Génesis, evolución y geocronología de la Cueva de Ardales. En: CANTALEJO P. et al.: *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales*, Ayto. de Ardales, 55-70.
- LYELL CH. 1988. *Elementos de Geología*. Ed. facsímil de la traducción al español de la obra original, realizada por J. Ezquerro del Bayo (1847). Ed. Sociedad Geológica de España, 653 pp.
- MACPHERSON J. 1875. Breves apuntes acerca del origen peridotítico de las serpentinas de la Serranía de Ronda. *Anales Soc. Esp. de Hist. Nat.* 4: 5-18.
- MACPHERSON J. 1878. Fenómenos dinámicos que han contribuido al relieve de la Serranía de Ronda. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 7: 491-503.
- MACPHERSON J. 1879. Descripción de algunas rocas que se encuentran en la Serranía de Ronda. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 7: 229-264.
- MACPHERSON J. 1881. Relación entre las formas orográficas y la constitución geológica de la Serranía de Ronda. *Boletín Sociedad Geográfica de Madrid* 10: 280-296.
- MACPHERSON J. 1885. Los terremotos de Andalucía. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza* 191: 17-20.
- MADRID DÁVILA F. 1876. Pozo artesiano de la plaza de la Victoria en Málaga. *Bol. Comisión Mapa geológico de España* III: 133-136.
- MAESTRE A. 1846. Ogeada geognóstica y minera sobre el litoral mediterráneo desde el cabo de Palos hasta el Estrecho de Gibraltar. *Anales de Minas* 4: 145-176.
- MALLADA PUEYO L. 1875-1892. *Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España*. Imprenta y Fundición M. Tello, Madrid.
- MALLADA PUEYO L. 1890. *Los males de la Patria y la futura revolución española*. Tipografía M. Ginés Hernández, Madrid, 359 pp.
- MALLADA PUEYO L. 1900. *Necesidad e importancia en España de los estudios hidrogeológicos y de la explotación de las aguas subterráneas*. Actas memorias y discursos del Congreso Nacional de Minería, Murcia, 18 pp.
- MALLADA PUEYO L. 1905. *Cartas aragonesas dedicadas a S. M. el Rey don Alfonso XIII*. Tipografía de la viuda e hijos de M. Tello, Madrid, 80 pp.
- MARTÍ-HENNEBERG J. 1984a. *Emilio Huguet del Villar (1871-1951). Cincuenta años de lucha por la ciencia*. Colección Pensamiento y Métodos geográficos 5, Univ. Barcelona, 240 pp.
- MARTÍ-HENNEBERG J. 1984b. Huguet del Villar y el primer mapa de suelos de la Península Luso-Ibérica. *Mundo Científico* 4 (33): 136-142.
- MARTÍ-HENNEBERG J. 1985. La personalitat científica d'Emili Huguet del Villar. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 50: 39-45.
- MARTINEZ AGUIRRE C. 1885. *Los temblores de tierra. Estudio de estos fenómenos con motivo de los terremotos sentidos en las provincias de Málaga y Granada durante los 7 últimos días del año 1884 y enero de 1885*. Ed. Biblioteca Andaluza. Málaga. 169 pp.
- MARTINEZ AGUIRRE C. 1887. *Nuevos elementos de Historia Natural*. Tipog. M. Cerban, Málaga, 351 pp.
- MARTINEZ MONTES V. 1852. *Topografía médica de la ciudad de Málaga*. Imprenta Franquelo, Málaga. 180 pp.
- MOYA E.V., RODRÍGUEZ F.J. y RUIZ-SINOJA J. D. 1997. Erosión y déficit ambiental en la cuenca del río Campanillas. *Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia* 19 (1): 211-236.
- NARANJO RAMÍREZ J. 2007a. La obra gráfica de Juan Carandell (I). *Bol. Real Academia Córdoba* 86 (152): 203-222.
- NARANJO RAMÍREZ J. 2007b. La obra gráfica de Juan Carandell (II). *Bol. Real Academia Córdoba*, 86 (153): 187-211.
- NARANJO RAMÍREZ J. 2011. Juan Carandell Pericay: un catedrático de bachillerato en la ciencia del primer tercio del siglo XX, *CEE Participación Educativa*, n.º extra-1: 100-114.

- OLMEDO CHECA M. 1984. Las aguas de la Trinidad: Manantiales de la Culebra y del Almendral del Rey. *Jábega* 48: 28-40.
- OLMEDO CHECA M. 2000. *Breves consideraciones sobre las corrientes subterráneas de la ciudad de Málaga*. Documento Inédito.
- ORDÓÑEZ S. 1987. La sedimentología en la obra de Salvador Calderín. *Bol. Inst. Libre Enseñanza* 2: 90-100.
- ORUETA Y AGUIRRE D. 1872. Further Notes on the Geology of the Neighbourhood of Málaga. *Quarterly Journal of the Geological Society* 28: 492-494.
- ORUETA Y AGUIRRE D. 1874. Estudio sobre los terrenos terciarios superiores de la provincia de Málaga. Los barros de los Tejares. *Actas de la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales* I: 28-53. Conferencia leída el 26-1-1873.
- ORUETA Y AGUIRRE D. 1874. Bosquejo geológico de la parte sudoeste de la provincia de Málaga. *Actas de la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales*. III: 54-85. Conferencia leída el 14-9-1874.
- ORUETA Y AGUIRRE D. 1877. *Bosquejo físico-geológico de la región septentrional de la provincia de Málaga*. Imprenta y Fundición de M. Tello, Madrid, 90 pp.
- ORUETA Y DUARTE D. 1885. *Informe sobre los terremotos ocurridos en el Sud de España en diciembre de 1884 y enero de 1885*. Sociedad de Ciencias Físicas y Naturales de Málaga, Tip. Fausto Muñoz, Málaga, 51 pp.
- ORUETA Y DUARTE D. 1915. *Resultado práctico del estudio petrográfico de la serranía de Ronda*. Conferencia pronunciada en el Instituto de Ingenieros Civiles el 30-10-1915, Imprenta de Ramona Velasco, Madrid, 29 pp.
- ORUETA Y DUARTE D. 1917. *Estudio geológico y petrográfico de la Serranía de Ronda*. Memorias del Instituto Geológico de España, t. 1 texto, 571 p.; t. 2 láminas, mapas y cortes.
- ORUETA Y DUARTE D. 1922. Estudio petrográfico de Sierra Almirajara y de la parte occidental de Sierra Nevada y las Alpujarras. *Bol. del Instituto Geológico de España* 43: 3-155.
- ORUETA Y DUARTE D. 1923a. *Microscopía. La teoría y el manejo del microscopio*. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, t. 1, 739 pp., t. 2, 457 pp.
- ORUETA Y DUARTE D. 1923b. *Resumen de la historia del microscopio y su aplicación a las Ciencias Naturales*. Discurso leído por el autor en el acto de su recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y contestación del Excmo. Sr. D. Daniel de Cortázar. Talleres Poligráficos, Madrid, 156 pp.
- ORUETA GONZÁLEZ M. 1998. *De Aingerukua a Cortina del Muelle*. Ed. Moretón. Puebla de Arganzón, 282 pp.
- ORUETA GONZÁLEZ M. 2010. Domingo Orueta y Aguirre: Los albores de la Ciencia en Málaga. *Péndulo* 21: 38-51.
- ORUETA GONZÁLEZ Y RODRÍGUEZ A. 2002. Macpherson y los Orueta. La moderna geología española se forjó desde la Serranía de Ronda. *Pasajes y Paisajes de la Serranía de Ronda* II., Ronda, 44 p.
- ORUETA D. Y RUBIO E. 1926. *La Serranía de Ronda*. XIV Congreso Geológico Internacional. Guía de la excursión A-2. 160 pp.
- PROLONGO GARCIA P. 1873. Historia de los copos de azufre que salen mezclados con las aguas del manantial de Carratraca. Sulfuraria Carratraquense. *Actas de la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales* I: 67-85. Conferencia leída en la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales el 3-2-1873.
- PROLONGO GARCIA P. 1875. Aguas de los pozos de Málaga. *Actas de la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales* IV: 155-163. Conferencia leída en la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales el 15-3-1875.
- PROLONGO MONTIEL A. 1903. Las aguas de Málaga ante la higiene. *Andalucía Científica*, 361-365, 382-386 y 401-404. Conferencia leída en la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales el 2-4-1903.
- RÁBANO I. 2008. Domingo Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino en España. *Boletín Geológico y Minero*. 119 (4): 473-494.
- RÁBANO I. 2015. *Los cimientos de la geología: la Comisión del Mapa Geológico de España*.

- Instituto Geológico y Minero de España, 329 pp.
- RÁBANO I. Y GUTIÉRREZ-MARCO J.C. 1999. La "Sinopsis" paleontológica de Lucas Mallada: fechas de publicación y otros aspectos editoriales. *Temas Geológico-Mineros*, ITGE 26: 103-110.
- RÁBANO I., BAEZA E., LOZANO R.P. Y CARROZA J.A. 2007. Microfotografías de Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) en los fondos históricos del Museo Geominero (Instituto Geológico y Minero de España, Madrid). *Boletín Geológico y Minero*, 118 (4): 827-846.
- RAMOS M.D., CASTELLANOS J. Y CARILLO J.L. 1985. Regeneracionismo, regionalismo y ciencia en la Málaga de comienzos de siglo (1903-1904). *Dynamis* 5-6: 307-341.
- RAMOS J., ESPEJO M., CANTALEJO P., DURÁN J. J., MARTÍN E. Y RECIO A. 1997. Cueva de Ardales (Málaga): geocronología evolutiva y cambios climáticos en el Pleistoceno superior y Holoceno. Los testimonios de su ocupación por formaciones sociales de cazadores-recolectores, tribales y clasistas iniciales. *Mainake* 19-20: 17-45.
- RODRÍGUEZ-MENDIZÁBAL A. 2008. Algunas notas biográficas relativas a los cultivadores de la Ciencia en el Ateneo de Vitoria. *Estudios Alaveses-Sancho el Sabio* 28: 169-199.
- RUIZ-SINOJA J.D. 1988. *Atlas de laderas y pendientes de las Cordilleras Béticas litorales*. 3 tomos, cartografía a escala 1:100.000). Proyecto LUCDEME. ICONA.
- RUIZ-SINOJA J.D. (Coord.) 1991. *Metodología para el diseño de actuaciones agrohidrológicas en las cuencas de ámbito mediterráneo*. Los arroyos orientales de Málaga. Proyecto LUCDEME. ICONA.
- RUIZ-SINOJA J.D., DELGADO J.J., GALÁN O., MARTÍNEZ J.J., NÚÑEZ A., BUENO F.E., CALVO L. et al. 2002. Métodos para la estimación de la escorrentía en vertientes de litología no acuífera en ámbitos mediterráneos. *Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia* 24: 149-192.
- SANCHÍS J.M. 2011. Domingo de Orueta y Duarte. *Hastial* 1: 1-33.
- SENCIALES J. M. Y FERRE E. 1990. Nota sobre la erosión hídrica en las laderas de los Montes de Málaga. *1ª Reunión Nacional de Geomorfología*, Teruel 2: 561-572.
- SENCIALES J. M. Y FERRE E. 1992. Análisis morfométrico de la cuenca del río Benamargosa (prov. de Málaga). *II Reunión Nacional de Geomorfología*, Murcia 365-378.
- SENCIALES J. M. Y FERRE E. 1993. La morfometría fluvial en el estudio de los estados erosivos del territorio. Aplicación a la cuenca del río Almáchar (prov. de Málaga). *Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia* 15: 119-164.
- VILANOVA Y PIERA J. 1876. Memoria sobre varios fósiles de Málaga estudiados por José Arévalo Baca durante el curso 1868-69 en que desempeñó cargo de profesor auxiliar de Historia Natural y Agricultura en el Instituto de Málaga. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat. V, Actas*, 21-22.
- YUS R. Y ROMERO J.C. 2020. *Historia de la minería en La Axarquía*, GENA Vélez-Málaga, 527 pp.