

Gonzalo y Tarín y la Descripción Física, Geológica y Minera de la Provincia de Huelva 1886-1888

J. Suárez Suárez⁽¹⁾, O. Puche Riart⁽²⁾ y A. Delgado Domínguez⁽³⁾

(1) Universidad de Huelva; Asociación Herrerías
jose.suarez@sc.uhu.es

(2) E.T.S. I. de Minas y Energía de Madrid, UPM
octavio.puche@upm.es

(3) Museo Minero de Riotinto, Fundación Río Tinto; Asociación Herrerías;
museomineroriotinto@telefonica.net

RESUMEN

La realización de este trabajo tiene como objetivo dar a conocer la vida y aportación científica del ingeniero de minas Joaquín Gonzalo y Tarín (1837-1910) y su magna obra la *Descripción, física, geológica y minera de la provincia de Huelva*. Por ser la primera publicación donde se describía la provincia onubense desde el punto de vista de la geografía física, geología, paleontología, minería e incluso la arqueología, pues es esta obra se relacionan desde martillos mineros de piedra hasta los distintos sistemas de desagüe romanos (tornillos de Arquímedes y noria), así como un horno romano de Tharsis. Por último hace un magnífico estudio de todas las minas en explotación en ese momento y los distintos sistemas de beneficios empleados.

Palabras clave: descripción, geología, Huelva, minería, paleontología

Gonzalo y Tarín and the Physical, Geological and Mining Description of the Province of Huelva 1886-1888

ABSTRACT

This paper aims to present the life and scientific input of the mining engineer Joaquín Gonzalo y Tarín (1837-1910) and his magnum opus on the description, physics, geology and mining of the province of Huelva. As the first publication which described this province from the point of view of its physical geography, geology, paleontology, mining and even archeology, it is this work that relates everything from mining stone hammers to various Roman drainage systems (Archimedes screws and a water wheel) and a Roman oven in Tharsis. Finally he provides a magnificent study of all the mines in operation at that time and the various employee benefit systems.

Keywords: description, geology, Huelva, mining, paleontology

ABRIDGED ENGLISH VERSION

Introduction

This report is about the life of the mining engineer Joaquín Gonzalo y Tarín and his great work A Physical, Geological and Mining Description of the Province of Huelva from 1886 to 1888.

Methodology, Biography of Joaquín Gonzalo y Tarín

Joaquín Gonzalo y Tarín was born on March 28, 1837 at half past eleven p.m. in the city of Teruel (Spain). The legitimate son of Rafael Gonzalo, from El Pobo, Teruel, and Francisca Tarín, born in Monteagudo del Castillo, also in the province of Teruel.

From 1840 he lived in El Pobo (Teruel), with his parents, and studied in Teruel. In 1859, at the age of twenty two, but now fatherless, he moved to Madrid to join the School of Mining Engineering as an external student for the course 1859 to 1860.

Joaquín Gonzalo y Tarín passed the "required level" for the compulsory exam to the Special School of Mines, along with 16 other students, and as a result he became one of the two external students admitted that year to meet all the necessary requirements for that post. He was student number 448 of the school promotion of 1859.

Gonzalo y Tarín passed the final exam at the School of Mines on June 6, 1865, the ninth out of the fourteen who were being promoted. He was recommended, along with his thirteen fellow students of the fifth grade to join the Corps of Mines as Second Engineers. He was appointed to work in the Río Tinto mines. In 1866 he was assigned to be Second Engineer under the orders of the provincial manager, Mr. Remigio Ponce de Leon and posted to Huelva.

In 1869 he was promoted First Engineer while continuing in the same position in Huelva. In 1871 he was sent to the Río Tinto mines but later in that year he was again appointed back to a post in Huelva. In 1872 he published the geographical and mining map of the province of Huelva which he sponsored and financed himself. As a result of this issue he was awarded the Order of Isabel la Católica.

He remained in Huelva until 1877, being sent in that same year to Madrid as a Commissioner for the Geological Map of Spain (Spanish Geological Survey). In 1880 he was promoted to Chief Engineer 2nd Class and in 1892 he was then appointed Chief Engineer First Class.

In the Spanish Geological Survey he mainly conducted mapping work. The Bulletin of the Commission for the Geological Map published the provincial geological maps of Huelva (1878), Badajoz (1879) and Granada (1881). He also made metallogenic and paleontological studies in the Sierra de Gador, Almería (1881-1882) and devoted himself to the study of earthquakes (1885).

Besides his job as a mining engineer for the government, Gonzalo y Tarín was adviser to Río Tinto Co. Ltd. from September 6, 1899 to 1909 with an annual fee of 60,000 rvn.

Mr. Joaquín Gonzalo y Tarín collaborated with three other mining engineers in creating the Foremen School of Mines in Huelva which opened in 1902.

In 1905 he was promoted to General Inspector of Mines a few months after his retirement. He died on August 13, 1910 from a rheumatic illness in La Granja (Segovia).

Genesis and creation of the book

Gonzalo y Tarín's magnum opus was the "Physical, Geological and Mining Description of the Province of Huelva", published between 1886 and 1888 recently reprinted in three volumes. This work had begun twenty years earlier, during his job as 1st Engineer of the mines in Huelva. The result of that early work was published in Seville in an 1870 mining geographical map.

Preliminary results from the first ten years of his work were presented by Joaquín Gonzalo in 1877 which were published in the Bulletin Review of the Commission for the Geological Map of Spain in 1878, along with a geographic map that would be the basis for future geological maps. By Royal Decree of August 31, 1877 he was appointed to fill the vacancy of the Commission for the Geological Map of Spain with exclusive dedication to continuing the work of the Geological map from that very same year, focused on chronologically dating the soils and grounds of the northern part of the province of Huelva.

In the early eighties of the 19th century Gonzalo y Tarín investigated the western area from Andévalo in Puebla de Guzmán, focusing on the Cabezas del Pasto and Las Herrerías mines, passing through El Granado and El Almendro to the east in the Río Tinto mining bowl Peña de Hierro, La Chaparrita, Poderosa and Río Tinto mines close to the border of the province of Seville.

Towards the end of 1884 the work was finished, although he had to wait until 1886 to start publishing it. It was finally ended in 1888 due to the fact that the press chose news from the provinces of Zamora, Guipúzcoa and Álava to be more important.

Description of the book

The work in question has three parts. The first called by the author "Physical Description" is a magnificent collection of geographic data on the province of Huelva.

In the second part, Gonzalo y Tarín, analyzes Huelva geologically, by detailing the genesis and stratigraphic location of various mineral deposits in the province. The third and final part is the description of mining, in which the author examines all the mines that were working at the time.

Gonzalo y Tarín made one of the first historical studies of mining in Huelva from proto-historic times, through the Phoenician presence to the first great period of operation of the mines of Huelva, the Roman time.

The author describes, collects and exhibits Roman mining elements found in various mines, from Roman mining lamps to Roman drainage systems: the Archimedes screw found in Sotiel Coronada, and the Roman water wheel found in Tharsis and the Rio Tinto mines, thus giving great importance to the metallurgical slag heaps and metal production tests of the time, it is important to note that he published a picture of an oven found in Tharsis, the first described graphically in Huelva. Importantly, this paper first published evidence of a Roman metallurgical furnace in the province of Huelva. The work of the Teruelish mining engineer is essential for understanding ancient mining and metallurgy Huelva, as the data provided are first hand.

After this story of mining in Huelva, Gonzalo y Tarín makes a detailed description of each of the mines of this province according to the mineral workings. The author says: "trying not to omit any data that might in some way contribute to an idea of them as closely as possible"

Following this description, the author goes on to analyze the mines in which works were carried out at the time of the preparation of this study, including a superb collection of drawings of each of the mines described.

The last part of the work consists of an appendix on the copper ore produced by cementation or smelting, ending it by trying the drawbacks of calcination and their proposal as a remedy, as well as three other statistical tables on pyrite production in Huelva.

Conclusions

To mark the 125th anniversary of the end of the publication of the Physical, Geology and Mining Description of the Province of Huelva 1886-1888 we have analyzed the work and its author Joaquín Gonzalo y Tarín, a mining engineer born in the province of Teruel, who developed much of his career in the province of Huelva. His experience, confirmed by many years of service and first-hand knowledge of the study area through his work in the Executive Commission for the Geological Map, have made this a reference work.

This study, the most important made by Gonzalo y Tarín during his more than forty years' career as a mining engineer, was a turning point in the knowledge of the province of Huelva as the study is a multidisciplinary analysis on subjects such as: paleontology, geography, geology, hydrology, biogeography, meteorology and even one of the first soil analysis of the province of Huelva relating to agriculture that was being developed at that time.

He dedicated much of this work to the study of mining in the province of Huelva from its earliest times, through the first major period of mining-metallurgical operation: from the Roman era to the second half of the nineteenth century when the arrival of foreign companies to the Iberian pyrite belt to work large massive sulfide reserves became the second and most important period in mining work in Huelva.

Finally Gonzalo y Tarín analyzed all of the mines that were operating at the time of the issue date, studying the different operating systems that being were carried out in several mines, including a detailed study of the mining of Huelva.

Introducción

El presente trabajo versa sobre la vida del ingeniero de minas Joaquín Gonzalo y Tarín (1837-1910) (Fig. 1) y su magna obra *Descripción Física, Geológica y Minera de la Provincia de Huelva*, 1886–1888. Esta importante publicación, la primera a nivel provincial, desde el punto de vista geográfico físico, geológico y minero, es base de todas las que le han sucedido después. Siendo considerada el Antiguo Testamento de la Minería de Huelva, mientras la obra de Isidro Pinedo Vara *Piritas de Huelva* (1963) sería el Nuevo Testamento (Suárez Suárez, 2012). En este mismo sentido citamos a Pinedo cuando afirma sobre el

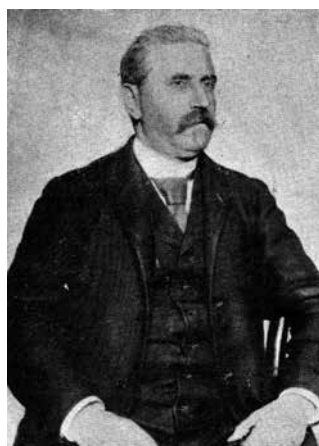


Figura 1. Fotografía de Joaquín Gonzalo y Tarín, fuente Enrique Mármol, 1935, *Minas de Riotinto reportaje de actualidad*, 53.

Figure 1. Photograph of Joaquín Gonzalo y Tarín, source Enrique Mármol, 1935, *Minas de Riotinto reportaje de actualidad*, 53.

autor y la obra que nos ocupa: "Fruto principal de su trabajo y de su talento es su libro sobre la geología y geografía de Huelva, una de las buenas obras de su especialidad escritas en España y, desde luego, la mejor hasta la fecha, y creemos que por mucho tiempo, entre las dedicadas a esta región onubense. El "Gonzalo y Tarín" es libro indispensable para cuantos no ocupamos de la minería, geología, geografía física y economía de la provincia de Huelva" (Pinedo Vara, 1963: 63).

Biografía de Gonzalo y Tarín

Joaquín María Sixto Benito Gonzalo y Tarín, nació el 28 de marzo de 1837 a las once y media de la noche en la ciudad de Teruel. Fue hijo legítimo de Rafael Gonzalo, natural de El Pobo (Teruel) y de Francisca Tarín, natural de Monteagudo del Castillo, también en la provincia turolense, tal y como se recoge en su partida de bautismo, expedida por Martín Monterde y Dovón, Regente de la Catedral, el veinticinco de febrero de 1857, y de acuerdo con el folio 25 del libro de bautismos, que comienza en 1811, de la catedral de Teruel, realizado por Juan Fontajadas, Vicario de la Catedral. Según este documento el sacramento lo recibió el 29 de marzo de 1837 y gracias a él también conocemos el nombre de sus abuelos paternos: Rafael Gonzalo, natural de El Pobo (Teruel) y Joaquina Tragante, natural de Cortes de Arenoso (Castellón) y por quien le impusieron el nombre a su nieto y el de los abuelos maternos: Tiburcio Tarín y Teresa Bonet, ambos de Monteagudo del Castillo (Teruel). El padrino fue su abuelo paterno, que fue advertido de las "responsabilidades y obligaciones de este parentesco espiritual" por el presbítero Fontajadas (Fig. 2).

Desde 1840 residió en El Pobo (Teruel), con sus padres, cursando posteriormente estudios en Teruel. En 1859 con veintidós años, ya huérfano de padre se trasladó a Madrid, concretamente a la c/ Desengaño nº 14, entreplanta 2ª. Para concurrir a la convocatoria de admisión en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, como alumno externo para el curso 1859 á 1860 (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1859, X: 469-471). Así cumpliendo todos los requisitos: Tener entre 16 y 25 años, acreditándolo con la Fe de Bautismo, Gonzalo y Tarín tenía 22 años, estando dentro de la horquilla de edad requerida. Certificado de buena conducta y costumbres, en su caso firmado por el alcalde, Joaquín Chinchilla y el párroco Juan José Romero, el 16 de julio de 1859. El aspirante presentó además certificados de haber cursado con aprovechamiento las materias de: Historia Natural, Física, Matemáticas, Dibujo y Francés antes del 15 de

Hay un sueldo en los arcos de España = Hay un sueldo de terceras de los don
 mil ochocientos cincuenta y siete con triba. = De Martín Monterde y
 Dovón Regente de la Catedral de la Ciudad de Teruel
 Bautizo: Que en uno de los años libros que están a su cargo a saber
 en el de = Bautizado = que comienza año 1811 - al folio veinticinco
 se encuentra la partida siguiente = "En la Iglesia Catedral de la
 Ciudad de Teruel a veinticinco de febrero de mil ochocientos treinta
 y siete, yo don Juan Fontajadas Vicario de dicha Iglesia bautizo solemnemente
 a un niño que nació a las once y media de la noche anteriormente, legítimo
 hijo de D. Rafael Gonzalo, natural del Pobo y de D. Francisca Tarín natural de Monteagudo: se le impusieron los nombres de Joaquín, María Sixto, Benito, Anselmo, padrinos D. Rafael Gonzalo, natural del Pobo y D. Joaquina Tragante natural de Cortes de Arenoso: padrinos D. Tiburcio Tarín y D. Teresa Bonet, ambos naturales de Monteagudo. Fue padrino D. Juan Fontajadas, a quien advertí el parentesco espiritual y obligaciones que con él trae. Los bautizados por el de la Catedral. Esta partida concuerda a la letra con el original a que me refiero. Y por ser verdad lo firmo y sello con el día de esta Santa Iglesia a veinticinco de febrero de mil ochocientos treinta y siete = Martín Monterde Regente de la Catedral con rubrica = Hay un sueldo cubierto con un papel pagado a D. =

Es copia
 El Secretario

Figura 2. Partida de nacimiento de Joaquín Gonzalo y Tarín, 28 de marzo de 1837, Teruel (España). Ms. Secretaría de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid.

Figure 2. Baptism certificate of Joaquín Gonzalo y Tarín, dated March 28, 1837 in Teruel (Spain). Deposited in the Secretary of School of Mining Engineers in Madrid.

septiembre de 1859 dirigidos al Director de la Escuela, Felipe Naranjo y Garza (1809-1877). Documentos que fueron depositados en la secretaría de la Escuela, sita en la c/ Florín nº 2.

Además de la documentación y acreditaciones referidas el candidato debía aprobar el examen, "con nota de medianos por unanimidad" en las materias de: Aritmética; Álgebra, comprendiendo las ecuaciones de segundo grado y demostración del binomio de Newton, aplicado sólo a exponentes enteros y positivos; Geometría elemental; Trigonometría plana, con el uso de las tablas de senos; Topografía; Elementos de Geometría Analítica de dos dimensiones, comprendiendo las ecuaciones de la línea recta y el círculo, y las propiedades principales de las secciones cónicas; Elementos de Física experimental; Nociones de Historia Natural; Dibujo lineal y topográfico y Traducción de lengua francesa.

Joaquín Gonzalo aprobó el examen de acceso a la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, junto con

16 aspirantes más, siendo uno de los dos alumnos externos admitidos ese año, tras cumplir todos los requisitos (R.O. de 10 de octubre de 1849, Cfr. *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1859, X: 617-619). Según Eugenio Maffei (1877), Gonzalo y Tarín fue el alumno nº 448 de la Escuela, de la promoción de 1859.

La carrera duraba cinco años, pero quien nos ocupa tardó un curso más. El gobierno concedía a los alumnos externos la posibilidad de recibir el título de Ingenieros de Minas o el de Directores de Laboreo o de Fundición, como se recogía en el artículo 38 del Reglamento de la Escuela. A los alumnos internos se les concedía una pensión de 5.000 reales desde cuarto curso y la opción de Ingresar en el Cuerpo Nacional de Ingenieros de Minas.

Así el estudiante turolense comenzó su primer año cursando tres asignaturas: Geometría Analítica y Cálculo, impartida todos los días (de lunes a sábado), de 10:30 a 12:00, por el ingeniero guipuzcoano Martín Gaytán de Ayala y Areizaga (1829-¿?) ; Geometría Descriptiva, clases dictadas los martes, jueves y sábados, de 9 a 10:30, por Eloy Cossío y Cos (1831-1877); e idioma alemán, lunes, miércoles y viernes, de 9 a 10:30, por Luis Nordhenfelds (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1859, X: 633).

Como anécdota durante su carrera conocemos gracias a su expediente que no pudo presentarse al examen de Física el 14 de septiembre de 1863 por haber padecido un cólico la noche anterior (Fig. 3).

El alumno Joaquín Gonzalo y Tarín aprobó sus exámenes generales de fin de carrera en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas el 6 de junio de 1865, siendo el noveno de los catorce que formaban la promoción (el más destacado de ellos sería Manuel Malo de Molina y Villavicencio (1843-1902), que entre otros cargos fue Presidente del Consejo de Minería 10-1941/10-1945). Fue propuesto, junto con sus trece compañeros de quinto curso, para ingresar en el Cuerpo de Minas, como Ingenieros segundos (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1865, XVI: 445). Esta solicitud fue refrendada por R.O. de 19 de julio (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1865, XVI: 506). Siendo destinado por R.O. de 2 de agosto de 1865 al establecimiento minero de Río Tinto, junto con los ingenieros segundos Marcial Olavarría y Gutiérrez (1838-¿?), Manuel García y Miguel Zabaleta (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1865, XVI: 506) a las ordenes de Ramón Rúa Figueroa y Fraga (1825-1874), que al ser destinado a La Coruña sería reemplazado 20 días después por Remigio Ponce de León. En 1866 aparece en el escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas y por R.O. de 19 de agosto de 1866 como Ingeniero de

Hallandome en caso
de consecución de un
quinto curso de quien
fui atacado en la
noche anterior y
no pudiendo por lo
tanto asistir hoy al
examen de Física: me
veo en la necesidad
de suplicar a V.ª
se digna sostenerme el
día en que he de presen-
tarme a verificar
dicho examen. Doy fe
a V.ª de lo antes
dicho. Madrid 14 de Septiembre
de 1863.

J. Gonzalo y Tarín

El Director de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas

Figura 3. Justificante de enfermedad de Joaquín Gonzalo y Tarín para no realizar un examen de Física, 14 de Septiembre, 1863. Ms. Secretaría de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid.

Figure 3. Proof of illness for Joaquin not to do physics exam, September 14, 1863. Deposited in the Secretary of Mining Engineers School in Madrid.

Segunda a las órdenes del Jefe provincial, Remigio Ponce de León, pero con destino en Huelva y no ya en prácticas.

En 1866, será el último año en que los alumnos de quinto curso tendrán derecho a pensión y a ser incluidos en el Cuerpo de Ingenieros, ya que a partir de 1867 los puestos necesarios serían cubiertos entre los alumnos de la Escuela Especial que hubiesen terminado ya y reuniesen las condiciones que prescribían los reglamentos. R.O. de 22 de agosto de 1866 (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1866, XVII: 528)

En 1869 ya había ascendido a Ingeniero de 1ª continuando en el mismo destino, Huelva, a las ordenes de Ignacio Gómez de Salazar (1812-1876) (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1869, XX: 756). En 1871, por R.O. de 10 de octubre, fue nombrado para la plaza de ingeniero que estaba vacante en el establecimiento de Río Tinto, con el sueldo que le corresponde y con una gratificación de tres mil pesetas asignadas por el Ministerio de Hacienda

(*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1871, XXII: 519). A finales de dicho año por R.O. de 5 de diciembre fue destinado al establecimiento de Almadén, pero la R.O. de 3 de enero dejó sin efecto la anterior y siguió Río Tinto. Su estancia en estas minas duró hasta 1872 cuando a petición suya, fue relevado del cargo que desempeñaba en ellas, siendo destinado a las órdenes del ingeniero jefe en Huelva, Florentino Zabala (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1872, XXXIII: 176 y *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1873, XXIV: 119). En 1872 debido a que publicó la *Carta geográfico-minera de la provincia de Huelva* a sus expensas fue "reconocido por el Gobierno su interés para nuestra economía, le compensó a este autor con la Encomienda de Isabel la Católica" (López de Azcona y Meseguer Pardo, 1964) (Fig. 4).



Figura 4. Placa de número de la Encomienda de Isabel la Católica (Wikipedia).

Figure 4. Plate of number of the Order of Isabel la Católica (Wikipedia).

En Huelva está hasta 1877, cuando por R.O. de 31 de agosto fue destinado a Madrid para cubrir una plaza vacante de la Comisión del Mapa Geológico de España, entrando tras su llegada en la Comisión Ejecutiva del Mapa. En 1880, fue ascendido a Ingeniero Jefe de 2ª clase, pero continuando en su puesto en la Comisión Ejecutiva del Mapa Geológico de España, que le encargó trabajar en la elaboración de la cartografía geológica provincial de Huelva, que mencionaremos más adelante. Este territorio lo conocía bien por sus anteriores destinos.

En la Comisión no sólo realizó labores cartográficas, como vemos en el *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico*, donde publica las reseñas geológicas provinciales de Huelva (1878), Badajoz (1879) y Granada (1881), sino también hizo estudios metalogenéticos y paleontológicos en la sierra de Gádor, Almería (1881-1882) y asimismo se dedicó al estudio de los sismos. La noche del 25 de diciembre de 1884, cuando muchas familias estaban reunidas celebrando la Navidad, ocurrió un fuerte terremoto en Andalucía, de 6,2 a 6,5 grados en la escala de Richter,

con epicentro en Arenas del Rey (Granada), que causó más de un millar de víctimas y el doble de heridos, afectando a bienes privados y públicos de unos 100 municipios de las provincias de Granada y Málaga. El resto del país se volcó solidariamente con ellos en poco tiempo. En 1885, se creó una Comisión Regia de Ayuda. El rey Alfonso XII, la reina M^a Cristina y las infantas Isabel y Eulalia visitaron la zona, ayudando con su presencia a la recaudación de fondos para los damnificados. El gobierno nombró una comisión científica para el estudio de sus causas, presidida por Manuel Fernández de Castro (1825-1895), con la colaboración de los ingenieros de minas Juan Pablo Lasala (1825-1891), Daniel Cortazar y Larrubia (1844-1822) y Joaquín Gonzalo y Tarín. La Memoria elaborada fue entregada el 7 de marzo de 1885 (*Revista Minera y de la Ingeniería*, T. XXXVI, 1885, 107, 115 y 125) y publicada por R.O. para que sirviese de modelo en casos análogos (*Boletín de la Comisión del Mapa Geológico*, XII: 1885). Aquí se habló, a parte de las causas y de los efectos, de la calidad de las construcciones y de la necesaria red de sismógrafos. Este trabajo fue citado hasta en Estados Unidos (Cfr. *Science*, V, N^o 146: 193-194, de 30 de octubre de 1885). La Comisión del Mapa Geológico no fue la única institución que estudió el fenómeno sísmico, también hubo una expedición italiana y otra francesa (Montero *et al*, 2004). Parte de los estudios geológicos de las zonas afectadas, realizados por la comisión organizada desde la Academia de Ciencias de París, fueron publicados en el *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico* (1890: 241-352 y 1891: 264-286).

En 1892 Gonzalo y Tarín fue ascendido a Ingeniero Jefe de 1ª Clase, siguiendo en su destino de la Comisión Ejecutiva del Mapa Geológico de España. En 1893 aparece en el escalafón con la misma categoría y el mismo destino que en el año anterior y se menciona que es poseedor de la encomienda de Isabel la Católica (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1893, XLIV: 251), debido a la R.O. de 8 de noviembre donde se regula el título de ingeniero de minas y se da un plazo de seis meses a los ingenieros para proveerse de título para poder desarrollar su profesión, así el 28 de febrero de 1894 Gonzalo y Tarín dirige a la Secretaría de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas en la persona del director de la misma, Luís de la Escosura y Morrogh (1829-1904), el escrito donde pide la expedición del título.

Quien nos ocupa, además de cómo Ingeniero del Estado, trabajó para la empresa privada. En 1883 aparece como Director de Explotación en la Sociedad de Minas de Cobre de Alosno, empresa fundada por el ingeniero de minas francés Simón Víctor Ernest Deligny (1820-1898) y constituida el 3 de junio de

1880 (Deligny, 1883). También fue asesor (*adviser*) de Rio Tinto Co. Ltd. (en adelante RTCL) desde el 6 de septiembre de 1899, con un sueldo de 60000 rvn (reales de vellón) hasta 1909, un año antes de su muerte aparece en los *Report Deputation from the Board*, Informes de la Comisión del Consejo de Administración de RTCL, donde se cita como asesor con un sueldo anual de 600 libras esterlinas anuales.

En el siglo XIX nacieron, con el progreso de la minería, algunas Escuelas de Capataces de Minas, es el caso de Almadén (1842), Cartagena (1883), Mieres (1855), Vera (1898) o Linares (1892). Joaquín Gonzalo y Tarín colaboró, en la creación de la Escuela de Capataces Facultativos de Minas en Huelva, con Manuel Vázquez López (propietario de las 3 viviendas que se cedieron para la Escuela), así como con los ingenieros Manuel Cortés Cícero, su primer Director, y Carlos Pizarro y Cortés (R.D. de Instrucción Pública de 22 de febrero de 1901, *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1901, LII: 131). Este centro docente se inauguró en 1902.

En 1905, fue ascendido a inspector general (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1905, LVI: 223) y unos meses después fue jubilado del servicio (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1905, LVI: 402). Murió el 13 de agosto de 1910 de una afección reumática en La Granja (Segovia) (Fig. 5).



Figura 5. Esquela de Joaquín Gonzalo y Tarín, 15 de agosto de 1910, publicada en *La Correspondencia de España*.

Figure 5. Obituary of Joaquín Gonzalo y Tarín, August 15, 1910. Published in *La Correspondencia de España*.

Reseña física-geológica de la provincia de Badajoz (1879)

Hacia 1878 Gonzalo y Tarín fue enviado a Badajoz para levantar una cartografía geológica provincial. Esto tal vez se deba a la cercanía geográfica con Huelva, zona en la que tenía ya una cierta experiencia.

Gonzalo Tarín se encuentra con escasez de datos, para confeccionar el mapa de Badajoz, ya que por entonces sólo existían: El plano geológico de Extremadura y Norte de Andalucía, escala 1: 1000000, del ingeniero de minas francés Frédéric Le Play (1806-1882), que había sido elaborado en el año 1834, siguiendo en su estructura la nomenclatura werneriana (por ejemplo, habla de Terrenos de Transición). Dicho autor cita algunos fósiles y localidades con yacimientos (Boixereu Vila, 2009), pero la Estratigrafía y la Paleontología estaban aun poco desarrolladas. Asimismo, tenemos el mapa geológico de Extremadura, de 1850, de Francisco Luxán (1799-1867), pensado para la planificación de las infraestructuras que necesitaba el territorio. Y también, la *Memoria geológico-minera de la Provincia de Cáceres* (1876), provincia colindante, obra de Justo Egozcue y Cía (1833-1900) y Lucas Mallada y Puello (1841-1921), que eran tal vez los mejores paleontólogos nacionales del momento.

Gonzalo Tarín, tras recorrer, entre 1878 y 1879, 2000 km por caminos y carreteras provinciales, siguiendo varios cortes (principalmente en las zonas de Ossa Morena y cuenca cenozoica del Guadiana) y recogiendo abundantes fósiles llega a adquirir una idea amplia de la geología de la provincia:

1) Pone de manifiesto que la grauwacka (lo que ahora se denomina *Serie Esquistósico-Grauwáquica*) aparece a muro de la cuarcita con *Crucianas* (Cuarcita Armoricana, Arenig, Ordovícico Inferior), pero entonces no se conocía la existencia de la Discordancia Oretánica.

2) Describe el Cámbrico (Cámbrico) de zonas próximas a la provincia de Badajoz, tal es el caso de Los Cortijos de Malagón (Ciudad Real) con el *Ellipsocephalus pradoanus* (o *Realapsis? pradoanus*) descubierto por Casiano de Prado (1797-1866) en 1855, las calizas con *Archaeocyathidos* (o *Arqueociátidos*) recién halladas por José Macpherson y Hemas (1839-1902) en el Norte de la provincia de Sevilla, etc. y menciona la existencia de este Sistema, acertadamente, en Castuera y en la zona de Herrera del Duque. Se queja de la dificultad de correlación con los terrenos colindantes de Portugal, donde se había definido el Cámbrico en estratos carentes de fósiles, lo que impedía poder darlos con eficacia. En dicho lugar habrían aparecido

recientemente *Graptolitos* (Silúrico, Sistema al que él llama frecuentemente terrenos con fósiles de la 3ª fauna, siguiendo la nomenclatura de Joaquín Barrande).

3) Reconoce el Ordovícico (entonces llamado Siluriano inferior, o terrenos de la 2ª fauna) a techo de la Cuarcita Armoricana. Este Sistema adquiere poco desarrollo, pero presenta un tramo de pizarras muy fosilíferas con trilobites tales como *Calymene tristani* Brongniart in Desmarest, 1817, así como *Asaphus*, *Iliaenus*, etc. y cefalópodos, gasterópodos o braquiópodos, entre otros.

4) A techo estaría el Siluriano superior, señalando que existen en la provincia *Graptolitos*: "pizarras hojosas o filadios, entre las cuales se encuentran las ampelitas con graptolites de la tercera fauna, que como se ha dicho, son las rocas superiores de la formación (Siluriana) de esta provincia".

5) También cita el Devónico en Alange, Cabeza del Buey y Herrera del Duque, con *Spirifers* tales como *Spirifer disjunctus* Sowerby, 1840 o *Spirifer bouchardi* Murchison, 1840, entre otros; *Rynchonella Orbignyana* Opel, 1857; así como, *Productus Murchionicus murchisonianus* L.G. de Konick, 1847 y varias especies de *Leptaena*, etc. Asimismo menciona la existencia del Carbonífero en diversos lugares.

6) Por último considera la ausencia del Mesozoico y la presencia tanto del Cenozoico Medio como del Cuaternario.

Todo esto se llevó a imprenta acompañado de un bosquejo geológico a escala 1:800 000 (Fig. 6). El trabajo, fue publicado en el *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico*, pero la pretensión era realizar una Memoria Geológica Provincial más amplia, que nunca llegó a editarse por falta de presupuesto para poder cubrir los trabajos de campo pendientes.

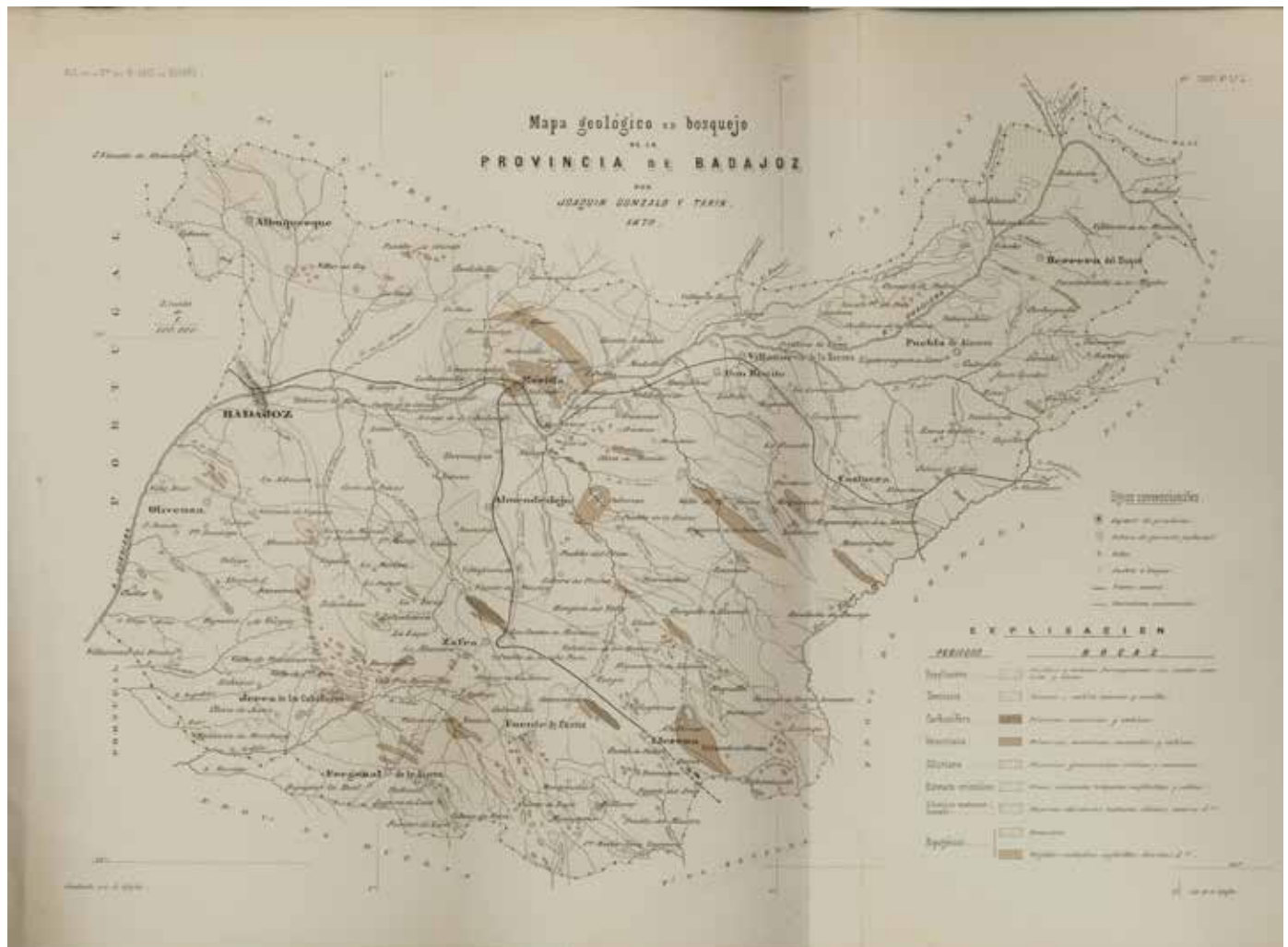


Figura 6. Bosquejo geológico de la provincia de Badajoz, escala 1:800000.
Figure 6. Geological sketch of the province of Badajoz, scale 1: 800000.

Para ser un mapa pionero y realizado en una época en la que no había medios de transporte adecuados y en la que se estaban estructurando las Ciencias de la Tierra, podemos decir que fue muy meritorio y que estuvo bastante acertado.

En los fondos paleontológicos antiguos del IGME, se conservan 43 fósiles de la provincia de Badajoz, que pueden proceder de los trabajos de la Comisión del Mapa Geológico, esto es, los fósiles habrían sido, con probabilidad, recolectados por Gonzalo y Tarín en 1879 (Menéndez, y Rábano, 2010).

Descripción física y geológica de la provincia de Granada (1881)

A techo de los terrenos estrato-cristalinos, define Gonzalo y Tarín la existencia de esquistos y pizarras sin fósiles, que él asigna al Siluriano por sus

características y analogías “con las que tenemos estudiadas en las provincias de Huelva, Badajoz y Sevilla” (Cfr. pp. 10).

En los terrenos sedimentarios Gonzalo y Tarín menciona en el Mesozoico los Sistemas (Periodos) Triásico, Jurásico y Cretácico y en el Cenozoico, Eoceno, Mioceno y Plioceno, para culminar con los terrenos Pospliocenos:

Triásico-Siguiendo en parte a Verneuil y Colomb (1869), señala que una porción del terreno metamórfico, formado por conglomerados, areniscas rojas, calizas, dolomías, margas, yesos, etc., y que aparece en diversos puntos de la región, tendría una edad Triásica, aunque no aporta fósiles para su datación.

Jurásico-Este Sistema adquiere un gran desarrollo en la provincia y se identifica con facilidad gracias a la abundancia de restos orgánicos, tal es el caso de: *Amonites*, *Belemnites*, *Aptichus*, etc. De esta forma, se habían reconocido: el Lías, el Oolítico (división



Figura 7. Descripción geológica de la provincia de Granada.
Figure 7. Geological description of the province of Granada.

estratigráfica anunciada por William Smith en 1799 y que incluía Dogger y Malm) y el Títónico (definido por el Profesor de Munich Albert Opel en 1865. Tithon era la esposa de Eos, la Aurora, ya que estas capas del final del Jurásico anunciaban la llegada del Cretácico). Los fósiles fueron clasificados por Lucas Mallada, Profesor de Paleontología de la Escuela de Minas de Madrid.

Cretácico-Este Sistema muestra escasa extensión, estando constituido por calizas y margas, siendo también muy fosilífero.

Cenozoico-Esta Era sin embargo ocupa grandes extensiones, hay Paleógeno (Eoceno) con calizas numulíticas, así como Neógeno (Mioceno y Plioceno) lacustre y marino.

También estudia cuestiones hidrológicas, tectónicas o mineras.

Los trabajos cartográficos de Gonzalo y Tarín empezaron a tener su reconocimiento. Así, un geólogo francés, que trabaja en España, llamado Charles Eugène Barrois (1851-1939) le dedica una nueva especie. Se trata de *Naiadites tarini* Barrois, 1882, un braquiópodo del Carbonífero medio que habitaba entre los helechos, mezclado á los cuales se encuentran con frecuencia sus restos muy bien conservados (Mallada, 1898). También el paleontólogo Wilfrid Kilian (1862-1925) que con motivo del envío de la expedición francesa para el estudio del terremoto de Andalucía hace estudios de fósiles recogidos en campo, así como de otros que habían sido recolectados anteriormente por Verneuil y Collomb (1835 y 1838). Este descubre once especies nuevas

de amonites en la zona de la Fuente de los Frailes, cerca de de Cabra (Córdoba), entre ellas *Hoplites tarini* Kilian, 1899 (hoy *Malbosiceras tarini*) (Fig. 8). Kilian dedicará también otros amonites del lugar a geólogos españoles, por los que siente admiración y afecto, tal el caso de Daniel Cortazar y Larrubia (1844-1917) o José Macpherson y Hemas (1839-1902) (Sequeiros et al., 1996). Este autor le brindará otro amonites a Gonzalo y Tarín, es el caso de *Berriasella tarini* Kilian (in Mazenot 1939: 39), fósil del Títónico (Malm) (Fig. 9).

Los estudios de las mineralizaciones de la Sierra de Gádor (1882)

La Sierra de Gádor está formada principalmente por rocas metamórficas pertenecientes a la Zona Interna Bética. En los años 30 del siglo XIX, había adquirido un cierto interés por sus minas de plomo, asociadas al macizo carbonatado aflorante. Las mineralizaciones se presentan bien como filones hidrotermales o bien como bolsadas generadas por sustituciones metasomáticas (Artero García, 1986). Los productores locales inundaron con sus metales los mercados europeos, lo que repercutiría en la pérdida de beneficios de las minas inglesas y también en las

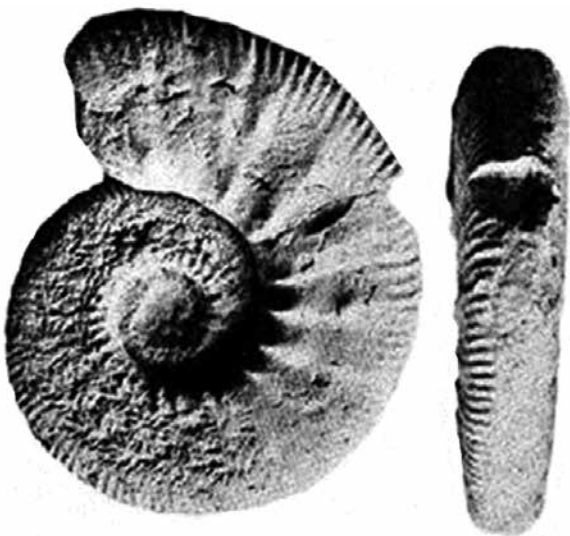


Figura 8. *Malbosiceras tarini* (KILIAN) (Tavera Benítez, 1985).
Figure 8. *Malbosiceras tarini* (KILIAN) (Tavera Benítez, 1985).



Figura 9. *Berriasella tarini* (KILIAN), www.mediateca.educa.madrid.org.
Figure 9. *Berriasella tarini* (KILIAN), www.mediateca.educa.madrid.org.

alemanas del Hartz, entre otras de Europa. El desarrollo minero trajo el interés por la zona y la consiguiente investigación geológica.

Gonzalo y Tarín realiza, a partir de 1881, estudios de la parte occidental de la provincia de Almería para la Comisión del Mapa Geológico de España. Desde un punto de vista estratigráfico, divide la Sierra de Gádor en dos tramos: uno inferior constituido mayoritariamente por filadidos, que a veces se tornan arcilloso-talcosos, con diversas coloraciones (blanco amarillento, gris, verde, violeta o rojo), formando lo que en la zona se llaman láguenas o launas, y otro superior carbonatado, con calizas y dolomías, donde en 1882 iba a encontrar fósiles del Muschelkalk.

En la Sesión de 3 mayo de 1882 de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Gonzalo y Tarín presenta una nota que es leída por Lucas Mallada, en ella se pone en evidencia el hallazgo de fósiles triásicos marinos en la Sierra de Gádor. Estos datos se publicarán también en el *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico* de 1882.

Algunos geólogos anteriores, tales como Amalio Maestre (1812-1872), Rafael Amar de la Torre (1802-1874), Felipe Naranjo y Garza (1809-1877) y otros, habían clasificado estos estratos como Terrenos de Transición (anteriores al Pérmico). Maestre señalaría luego en el bosquejo geológico de España su probable pertenencia al Carbonífero, Casiano de Prado (1797-1866) llegó a pensar en la posibilidad que fuesen devónicos y Heinrich Moritz Willkomm (1821-1895) los consideraría silúricos. Federico Botella y Hornos (1822-1899) y Juan Vilanova y Piera (1821-1893), en sus *Mapas Geológicos de la Península*, habían sospechado la posibilidad de que fuesen pérmicos. El primero en apuntar la posibilidad (empleando la palabra "incertain") que estos terrenos perteneciesen al Trías fue el ingeniero de minas Édouard de Vernuil (1805-1873) tal y como representa en sus mapas (1864).

Gonzalo y Tarín encuentra a partir del 14 de febrero de 1882 y en días siguientes (en la Rambla Cañuelo, camino de Félix a Marchal y Solana del Fondón) fósiles de los géneros *Myophoria* [tal es el caso de *Myophoria laevigata* Allberti, in Lepsus 1835: 356 y *Myophoria goldfussi* Alberti, 1830], *Hinnites*, *Monotis*, *Avicula* [*Avicula Bronni* Alberti], *Mycacites*, *Rissoa* y otros, que confirman la existencia del Trías germánico medio (Muschelkalk), señalando que se reserva hacer un estudio más completo en la *Memoria Física, Geológica y Minera de la Provincia de Almería* que estamos redactando. Parece ser que este trabajo no llegaría a finalizarse. Los fósiles fueron clasificados por Lucas Mallada.

Descripción Física, Geológica y Minera de la provincia de Huelva, 1886 a 1888, génesis y conformación de la obra.

a) Introducción

La obra magna de Gonzalo y Tarín fue la *Descripción Física, Geológica y Minera de la Provincia de Huelva*, publicada entre 1886 y 1888, recientemente reeditada. El trabajo se inició casi veinte años antes, durante su servicio como ingeniero primero en la Jefatura de Minas de Huelva. Cuando aprovechando su posición y teniendo conciencia de que los mapas topográficos de la provincia de Huelva eran incompletos e inexactos, comenzó la toma de datos que "*condujesen al conocimiento geológico e industrial de un territorio que tanto interés presenta*" (Gonzalo y Tarín, 1886). Fruto de los primeros años de trabajo fue la publicación de Sevilla, en 1870, de la *Carta geográfica-minera*, donde se ubicaban los registros de minas conocidos hasta ese momento y que en buena parte fue posible gracias al apoyo de la Diputación Provincial de Huelva (Gonzalo y Tarín, 1886). Sobre este trabajo realizó correcciones con los datos que tomó *del Instituto Geográfico, los estudios de la Comisión de Hidrografía, de los proyectos de los sistemas ferroviarios de los ríos Odiel y Tinto, los planos de balizamiento del litoral y los realizados para proyectos de canalización del Guadalquivir y diversas carreteras*" (Gonzalo y Tarín, 1886).

En 1872, en página 176 de la *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, T. XXXIII, se anuncia la edición de la carta geográfica minera de la provincia de Huelva, realizada por Gonzalo y Tarín. Era un plano de más de un metro de longitud donde además de todos los accidentes geográficos y demás objetos topográficos representa el grupo de concesiones mineras y sus clases. Conteniendo un plano particular de Huelva y otro de las minas de Río Tinto. Se vendían plegados en forma de libro a 28 reales en B/N y 30 reales en color. El original manuscrito (Fig.-10), gracias a la donación de la familia de Gonzalo Tarín, actualmente residente en Sevilla, se conserva y expone en el Centro de Interpretación Minas de Herrerías (Puebla de Guzmán, Huelva), gestionado por la Asociación Herrerías para recuperación del Patrimonio Histórico-Minero.

Asimismo, por el B.O. de la Junta de Andalucía de 12/02/2002, conocimos la Orden de 18 de diciembre de 2001, por la que se acepta la donación a favor de la Comunidad Autónoma de Andalucía de un documento ofrecido por D. José R. Manzano Barrero. Se refería a la Carta geográfico-minera de la provincia de Huelva, realizada por Joaquín Gonzalo Tarín, editada en blanco y negro e iluminada a mano, de



Figura 10. Carta geográfica-Minera de la Provincia de Huelva, original con anotaciones a mano de Gonzalo y Tarín, base del mapa publicado en la *Descripción Física, Geológica y Minera de la Provincia de Huelva*. Colección Familia Gonzalo, conservado en el Centro de Interpretación Minas de Herrerías (Puebla de Guzmán, Huelva), gestionado por la Asociación Herrerías.

Figure 10. Geographic and mining Map of Huelva Province, original with handwritten notes of Gonzalo y Tarín, basis of the map published in the *Description Physics, Geology and Mining of the Province of Huelva*, from the collection of Gonzalo y Tarín's family, preserved in Cultural Centre in the Herrerías Mine (Puebla de Guzmán, Huelva), under the management of the Herrerías Association.

110 cm x 79,5 cm, impresa en Sevilla en la Litografía Alemana, en 1870, que se asignó al Archivo Histórico de la Diputación Provincial de Huelva.

A sus observaciones se añadieron los datos geológicos que venía tomando desde 1867, percibiéndose que estos provenían en su mayor parte de la zona minera. Teniendo menos referencias del resto de las comarcas de la provincia de Huelva, comienza su trabajo para solventar esas lagunas. Otro rasgo que llamó la atención del ingeniero que nos ocupa fue la falta de fósiles y que se describiera como Siluriano zonas con caracteres petrográficos tan distintos como la Sierra de Aracena o el Andévalo, donde Gonzalo y Tarín distinguía otras formaciones, lo cual fue puesto en conocimiento en forma de consulta a la Comisión del Mapa Geológico (Gonzalo y Tarín, 1886).

La edición de mapas geológicos provinciales, a escala 1:400.000, estaba cancelada por falta de recursos económicos desde 1856, situación agravada en 1868, año en el que se suspendieron las Brigadas Geológicas de la Junta General de Estadística. Pero con la reorganización de la Comisión del Mapa Geológico (R.D. de 28 de abril de 1870 y R.D. de 28 de marzo de 1873) y la orden de activación de la carta geológica (R.D. de 19 de enero de 1871) pronto se reanuda la publicación de estos mapas y apareciendo el de Huesca (1878), luego vendrían Ávila (1879), Sevilla (1880), Valencia (1883), Zamora (1883), Guipúzcoa (1884), Álava (1885), Huelva (1886-89) y otros.

Con fecha 2 de junio de 1873, la dirección de la citada Comisión autorizó al ingeniero Gonzalo y Tarín para ampliar sus estudios, a cargo del presupuesto de esa institución. La investigación reafirmó al turolense en lo que venía postulando: la diversidad geológica de la provincia de Huelva, como había hecho al otro lado de la frontera el ingeniero militar Joaquim Filipe Nery Delgado (1835-1908), lo cual se vio refrendado con la catalogación de numerosos fósiles, entre ellos varios ejemplares de *Posidonomya*, demostrando que los depósitos documentados en Huelva eran contemporáneos a los de Portugal (Delgado, 1870). Aunque esta no había sido a primera vez que se habían hallado fósiles en Huelva, pues en 1865 se había identificado un bivalvo fósil en Alosno y dos años más tarde habían sido encontrados otros fósiles de la misma especie en el puerto de La Laja y en las cercanías del puente de La Meca, en el ferrocarril de Tharsis, lo cual llevó al ingeniero de minas Casiano de Prado y Vallo (1797-1866) a avanzar la posibilidad de que en el término de Alosno existieran formaciones geológicas más modernas que la siluriana (Gonzalo y Tarín, 1886).

Nery Delgado visitó España en 1878, antes había tenido una intensa correspondencia con nuestros principales geólogos. Al primer lugar al que se

dirigió fue a Huelva (junio de 1878), su propósito era reconocer las formaciones geológicas del Paleozoico a éste lado de la frontera y comparar lo descubierto por él en el Alentejo. Señala Gonzalo y Tarín (1878b) el hallazgo de varias especies de *Graptolitos*, tales como *Monograptus* y algún *Diplograptus* (de la Tercera Fauna o Siluriano) en las sierras denominadas Umbría de los Hinojales y Papudas. Señala Gonzalo y Tarín (1878b: 3): "*Habiéndonos acompañado en la primera excursión en que hallamos los Graptolitos nuestro amigo y distinguido geólogo portugués el Sr. Delgado*". Luego se dirigieron hacia Barrancos en Portugal donde encontraron nuevos fósiles y posteriormente pasaron al municipio colindante de Encinasola, ya en España, donde estudiaron juntos los *Graptolitos* (Gonzalo y Tarín, 1878b; Huerga Rodríguez, 2000). En definitiva, las coincidencias observadas por Delgado le llevaron a pensar en no realizar cambios respecto a lo elaborado por él para el Mapa Geológico de Portugal (Carneiro, 2007). También discutieron sobre la geología de los terrenos sobre los que se había edificado la capital de la provincia, que Justo Egozcue y Cía y Lucas Mallada y Puello habían datado, gracias a su abundante fauna fósil, como Plioceno, lo que era aceptado por Gonzalo Tarín, pero no por Nery Delgado que pensaba en la existencia del Cenozoico Superior (Carneiro, 2007).

El 25 de mayo de 1874, el director de la Comisión del Mapa Geológico, Manuel Fernández de Castro (1825-1895), encargó a Gonzalo y Tarín que continuara con la labor de investigación sobre la provincia de Huelva. Dedicándose en ese año principalmente a la zona sur, describiendo diversos depósitos terciarios y cuaternarios, además de un afloramiento triásico junto a Ayamonte. Asimismo se le encargó que estudiara los daños que el sistema de calcinación a aire libre o teleras, llevados a cabo por varias minas de la provincia estaban causando en las cercanías de los yacimientos de la Faja Pirítica onubense. Esta última investigación le llevó a zonas que no había explorado hasta ese momento y sirvieron para aumentar la colección de fósiles de la provincia.

Las Minas de Río Tinto fueron explotaciones estatales desde 1849, año que se retira la concesión al marqués de La Remisa (1784-1847), hasta que se vendieron en pública licitación, por Ley de 25 de junio de 1870, haciéndose con ellas la empresa londinense Matheson y Cía, en 1873, por 92,8 Mptas. Esto supuso el inicio explotación a gran escala y el incremento notable de la contaminación, es el momento que encargan a Gonzalo y Tarín su estudio. La cosa fue a más y Cortazar (1888: 14) señala "*que en 1877 se formularon algunas quejas contra las calcinaciones al aire libre*".

Los resultados preliminares de los primeros diez años de trabajo para el mapa geológico fueron expuestos por Gonzalo y Tarín en 1877, año en que fue publicada en una reseña del *Boletín Comisión del Mapa Geológico de España* en 1878 (Gonzalo y Tarín, 1878a), junto con un mapa geográfico que será la base del futuro mapa geológico (Gonzalo y Tarín, 1886).

Gonzalo Tarín primero estudió la zona Norte de la provincia y a principios de los años ochenta del siglo XIX se dedicó a investigar el Andévalo desde el Oeste, en Puebla de Guzmán, centrándose en los criaderos de Cabezas del Pasto y Herrerías, pasando por El Granado y El Almendro hasta el Este en la Cuenca Minera de Río Tinto que entraba ya en la provincia de Sevilla. Hacia finales de 1884 el trabajo estaba terminado, hubo de esperar a que se comenzara su publicación hasta 1886, que finalizaría en 1888, debido a que en la imprenta estaban antes las provincias de Zamora, Guipúzcoa y Álava.

b) Descripción de la obra

La obra en cuestión se dispone en tres partes, la primera, denominada por el autor como Descripción Física, es una magnífica recopilación de datos geográficos de la provincia de Huelva, compuesta gracias a los conocimientos obtenidos durante casi veinte años de investigación que va desde la situación de la provincia con coordenadas geográficas, pasando a la descripción de la superficie y al estudio de la población de la provincia, incluyendo, desde el censo a fecha de 31 de diciembre de 1877, a la demografía de ese momento y su relación con el tipo de suelo y los movimientos migratorios de las distintas comarcas. Tras lo cual trató la orografía de cada una de las zonas que componen la provincia en cuestión y de cada una de las comarcas, a lo que se añade el estudio de hidrográfico, detallando todos y cada uno de los cursos de agua, sus cuencas y afluentes, junto con los sistemas lacustres y las aguas subterráneas conocidas en ese momento. El último punto tratado en la primera parte es la meteorología de la provincia, aunque el mismo autor reconoce que es deficiente al no poder acceder a los datos por no existir en ese momento ningún observatorio oficial en la provincia (Gonzalo y Tarín, 1886, I: 14), aporta sólo datos de las minas de la Zarza, Río Tinto y Tharsis, que completa con los datos sobre temperatura, presión atmosférica y lluvia de Huelva capital, junto a los vientos y mareas. Finalizando el primer tomo con un apéndice sobre la agricultura, describiendo las zonas de labor, realizando uno de los primeros análisis edafológicos detallados de la provincia y terminado con un cuadro donde recogía la disposición por comarcas de las

especies vegetales naturales y cultivadas en la provincia que nos ocupa (Fig. 11).

En la segunda parte, Gonzalo y Tarín, analiza geológicamente la provincia de Huelva, detallando desde la disposición estratigráfica a la génesis y ubicación en la provincia de los distintos depósitos minerales. Éste pormenorizado estudio fue complementado con el excelente mapa y los cortes geológicos generales y parciales de la provincia que permiten una mejor comprensión de la descripción realizada en texto y la relación existente en el mismo. Por último, en esta parte incorporaba un apéndice a la parte estratigráfica, donde por primera vez se publicaban, describen y analizan especies fósiles onubenses del Culm (Fig. 12),

CATÁLOGO
DE LAS ESPECIES VEGETALES ESPONTÁNEAS Y CULTIVADAS RECONOCIDAS EN LA PROVINCIA DE HUELVA (1).

Nombre sistemático.	Nombre vulgar.	Localidades y observaciones.
Ranunculáceas.		
<i>Clematis campaniflora</i> , Brof...	"	Sierra Alta.
<i>C. flammula</i> , Lin.....	"	Campaña y sierra de Andévalo.
<i>Delphinium peregrinum</i> , Lin..	Espuela de caballero	Sierra de Andévalo *.
<i>Ranunculus Baudoti</i> , Godr....	"	Ayamonte *.
Papaveráceas.		
<i>Papaver rhoeas</i> , Lin.....	Amapola.....	Frecuente en los sembrados.
<i>P. somniferum</i> , Lin.....	Adormidera.....	Cultivada en las huertas.
Fumariáceas.		
<i>Fumaria agraria</i> , Lag.....	"	Ayamonte *.
<i>F. capreolata</i> , Lin.....	"	Aracena *.
Crucíferas.		
<i>Ernea longirostris</i> , Vahltr.....	"	Ayamonte *.
<i>Diplotaxis muralis</i> , D. C.....	"	Sierra de Andévalo *.
<i>Koniza maritima</i> , R. Br.....	"	Ayamonte *.
<i>Sinapis dissecta</i> , Lag.....	"	Huelva *.
<i>S. hispida</i> , Schousb.....	"	Ayamonte.
Capparídeas.		
<i>Cleome violacea</i> , Lin.....	"	Ayamonte *.
Resedáceas.		
<i>Reseda luteola</i> , Lin.....	"	Sierra de Andévalo *.
Cistáceas.		
<i>Cistus albidus</i> , Lin.....	Jagarzo blanco....	En todas las comarcas.
<i>C. clusii</i> , Dou.....	"	Región de Andévalo.

(1) El asterisco que acompaña á los nombres de algunas localidades indica que la especie correspondiente se cita para ellas en la *Reconstrucción y revisión de las plantas de la Península é islas Baleares*, por el Sr. Colmeiro; las demás especies se han tomado, casi en su totalidad, del Catálogo inédito de la colección que existe en el Instituto de Huelva, formada por el malogrado catedrático de Historia natural, Sr. Salcedo.

Figura 11. Cuadro de especies vegetales, espontáneas y cultivadas, reconocidas en la provincia de Huelva. (Gonzalo y Tarín, 1886).
Figure 11. Table of plant species, spontaneous and cultivated, recognized in the province of Huelva. (Gonzalo y Tarín, 1886).

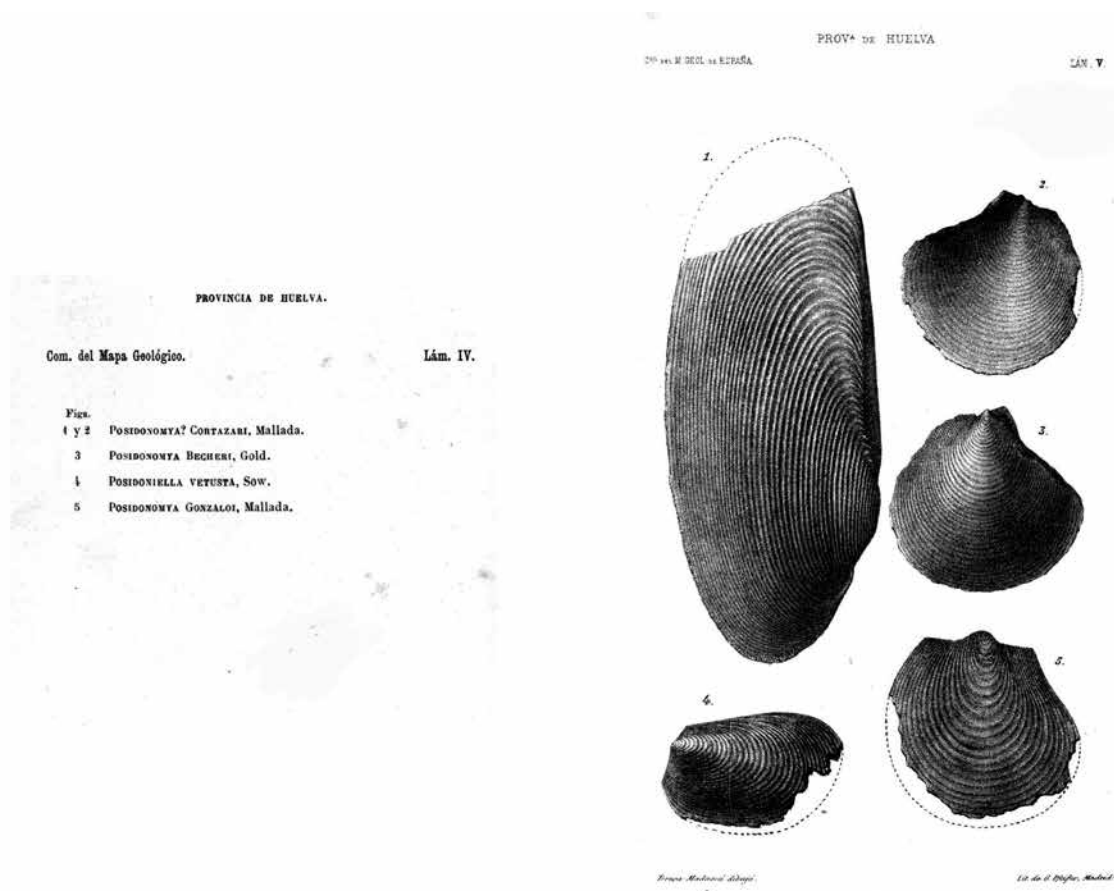


Figura 12. Fósiles documentados en la provincia de Huelva Tomo I, parte Segunda, Descripción Geológica, Estratigrafía, Gonzalo y Tarín, 1887.

Figure 12. Fossils documented in the province of Huelva Volume I, Part II. Physical Description, Geology and Mining of the Province of Huelva, Gonzalo y Tarín, 1887.

recogidas durante los trabajos de investigación de *Memoria de la Comisión del Mapa Geológico de España* dedicada a Huelva, realizado por el ingeniero Lucas Mallada.

La tercera y última parte es la Descripción Minera, donde el autor detalla las características de los criaderos minerales conocidos en ese momento. Gonzalo Tarín expone una de las primeras historias de la minería onubense en conjunto, desde épocas protohistórica hasta nuestros días, donde describe por ejemplo: herramientas mineras líticas prehistóricas, pasando por la presencia fenicia y parándose en el primer gran período de explotación de las minas de Huelva, la época romana. Este autor recoge y expone elementos mineros de esta época documentados en las distintas minas, desde lucernas a los sistemas de desagüe romanos: caso del tornillo de Arquímedes hallado en Sotiel Coronada o las norias encontradas en Tharsis y Río Tinto. No dejando sin mencionar

la epigrafía minera, caso es el caso de las tablas de bronce de Vipasca (Aljustrel) y la inscripción dedicada por Pudente, *Procurator Metallorum*, al emperador Marco Cocceio Nerva (Río Tinto). Por último, como venían haciendo muchos de los ingenieros que trabajaron en la provincia que nos ocupa, da mucha importancia a los escoriales romanos como prueba de la producción metalúrgica de ese momento, en este sentido es de reseñar que publica el dibujo de un horno de cuba hallado en Tharsis, siendo este el primero descrito gráficamente en Huelva. Así la labor de este ingeniero turolense es fundamental estudiar la minería y metalurgia antigua onubense (Puche Riart, 1993 y Pérez y Delgado, 2012a), pues los datos que aporta son de primera mano y a la descripción hay que sumarle el maravilloso aparato ilustrativo con que cuenta la obra en cuestión.

El esplendor del período romano ensombrece la minería medieval y moderna hasta que en época de

los Austrias mayores, tras el redescubrimiento de Guadalcanal (Sevilla), resucitan las minas onubenses del olvido. Será durante el siglo XVIII cuando se vuelvan a dar al laboreo diversos criaderos y durante el siglo XIX cuando comience el segundo gran período de explotación minera y metalúrgica en la provincia, que durará hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XX.

Tras esta historia de la minería de Huelva Gonzalo y Tarín realiza una pormenorizada descripción de cada uno de los criaderos metalíferos onubenses por tipos (piritas, manganeso, etc.), en este sentido el propio autor afirma: "procurando no omitir ningún dato que de algún modo pueda contribuir a dar una idea de ellos de la manera más exacta posible" (Gonzalo y Tarín, 1886).

Una vez finalizado esta descripción el autor pasa a analizar los criaderos en explotación en el momento de la elaboración de la obra que nos ocupa, incluyendo una magnífica colección de planos de cada uno de las minas descritas (Fig.-13). Como curiosidad y para dar idea de lo pormenorizado y exhaustivo del trabajo del ingeniero turolense, trató entre los criaderos sedimentarios el "gossan transportado" o *bog iron ore* ubicado en Mesa Pinos, Marismilla y PLC, empleado en época romana para la elaboración de elementos constructivos funerarios (Pérez y Delgado, 2012b) y como mena de hierro por Río Tinto Co. Ltd. (Delgado Domínguez et al, 2011), describiendo los organismos que lo conformaron, curiosamente sus apreciaciones serán refrendadas por los estudios realizados en la primera década del siglo XXI por los científicos de NASA y Centro de Astrobiología (Fernández-Remolar, et al, 2005 y Malki, et al, 2006). Este apartado finaliza con los criaderos de sustancias pétreas: minerales y rocas industriales.

La última parte de la obra estaba compuesta por un apéndice sobre el beneficio de minerales cupríferos por vía húmeda y seca, finalizando el mismo tratando los inconvenientes de la calcinación al aire libre y su propuesta para remediarlos, así como por otros tres cuadros estadísticos. El primero sobre la ubicación de las concesiones mineras por poblaciones provinciales indicando que superficie, número de minas por población y que se extraía de cada uno de ellos (hierro, plomo, plata, cobre e incluso las minas de agua y los escoriales). El segundo sobre las toneladas de cobre producidas en el mundo entre 1879 y 1887. Y el tercero la producción de piritas en la provincia de Huelva desde la antigüedad hasta 1888.

Conclusiones

Con motivo del 125 aniversario del final de la publicación de la y la *Descripción Física, Geológica y Minera de la Provincia de Huelva 1886 – 1888* hemos analizado la obra y a su autor, Joaquín Gonzalo y Tarín, un Ingeniero de Minas turolense que desarrolló buena parte de su carrera profesional en la provincia de Huelva. Su experiencia aquilatada por muchos años de servicio y el conocimiento de primera mano de la

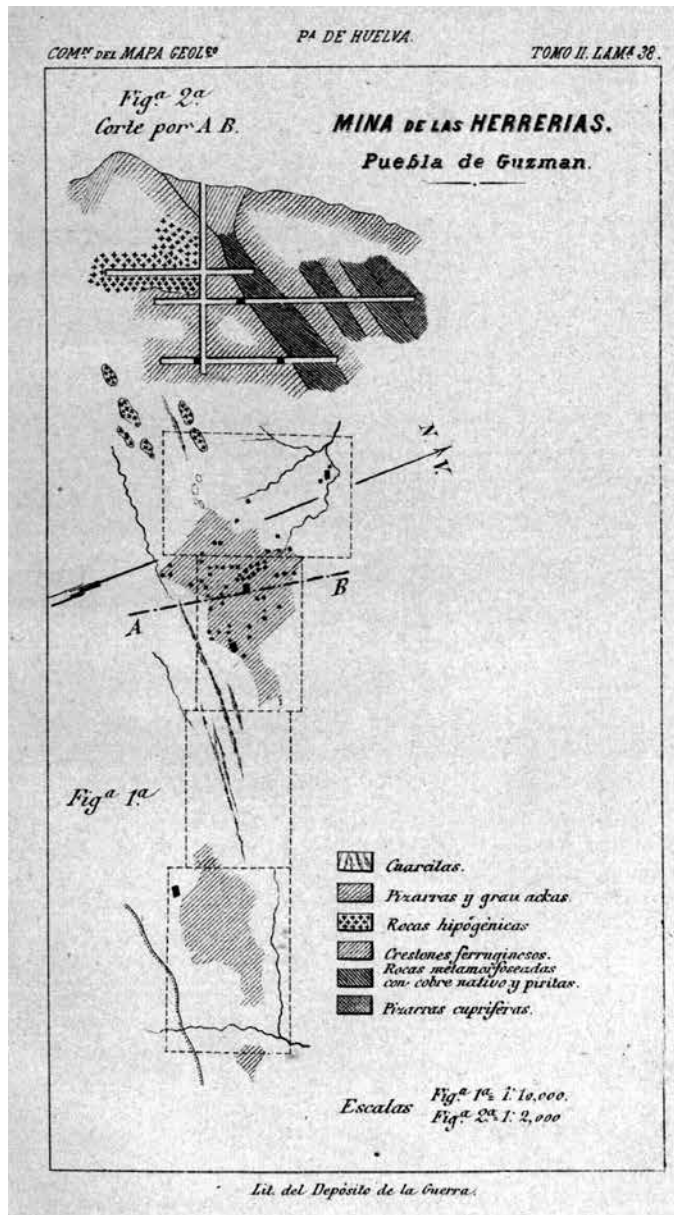


Figura 13. Mina de Herrerías (Puebla de Guzmán), lámina 38, Tomo segundo, tercera parte *Descripción Física, Geológica y Minera de la Provincia de Huelva*, 1888.

Figure 13. Herrerías Mine (Puebla de Guzmán), plate 38, Vol. II, part three, *Physical Description, Geology and Mining of the Province of Huelva*, 1888.

zona de estudio gracias a su trabajo en el Comisión ejecutiva del Mapa Geológico de España dio como resultado una obra de referencia

El este trabajo, cumbre en la trayectoria de cuarenta años este ingeniero de minas, supone un antes y después en el conocimiento de la provincia de Huelva. Pues el análisis y estudio abarca múltiples disciplinas: paleontología, geografía, geología, hidrografía, biogeografía, meteorología, uno de los primeros análisis edafológicos de la provincia de Huelva que relaciona con la agricultura que se desarrolla en ese momento.

Dedica buena parte de la *Descripción* al estudio de la minería en la provincia en cuestión, desde sus épocas más pretéritas, pasando por el primer gran período de explotación minero-metalúrgica, la época romana, hasta la segunda mitad del siglo XIX, cuando la llegada de compañías extranjeras a la Faja Pirítica Ibérica para explotar las grandes reservas de sulfuros masivos, devino en la segunda y más importante época de laboreo minero en Huelva.

Gonzalo y Tarín analiza todos los criaderos que operaban en la fecha de edición, estudiando los distintos sistemas de explotación empleados en las distintas minas, incluso aportando un pormenorizado estudio de la producción minera onubense.

Agradecimientos

Queremos agradecer a Alfredo Moreno Bolaños la ayuda en la búsqueda documental; a D^a Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo la documentación gráfica sobre los fósiles del Museo Geominero provenientes de la provincia de Huelva, a los funcionarios de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid por facilitarnos la búsqueda del expediente académico y a la Familia de Gonzalo y Tarín por permitirnos acceder a su colección de documentos originales. También a los bibliotecarios de la Escuela de Minas y Energía de Madrid, Clara Martín y Luis Abad.

Referencias

- Anónimo, 1895. Preliminary Report of the Commission Appointed to Report on the Spanish Earthquakes. *Science*, V. VI, N° 146, 393-394, 30 de octubre de 1895.
- Artero García, J.M. 1986. Síntesis geológico-minera de la provincia de Almería. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses. Ciencias*. 6, 57-79.
- Boixereu Vila, E. (2008). El boceto de un mapa geológico de Extremadura y Norte de Andalucía de Frédéric Le Play (1834): Primer mapa geológico realizado en España.

- The Frédéric Le Play sketch map's of Extremadura and north of Andalucía (1834): The first geological map of Spain. *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 495-507.
- Carneiro, A., 2007, Sharing common ground: Nery Delgado (1835-1908) in Spain, in 1878 in Patrick N. Wyse Jackson, Ed. (2007). *Four Centuries of Geological Travel: The Search for Knowledge on Foot, Bicycle, Sledge and Camel*. Ed. London Geological Society. London.
- Cortazar, D. 1888. La mina de Riotinto y sus calcinaciones. Discurso pronunciado en la conferencia del 26 de enero de 1888, celebrada en el Ateneo de Madrid. Impresor de la Real Casa. Madrid
- Delgado Domínguez, A., Moreno Bolaños, A., Pérez Macías, J.A., Gemio del Río, G. y Regalado Ortega, M.C. 2011. Minería de hierro en Riotinto (Huelva). *Boletín Geológico y Minero*, 122 (3): 311-324.
- Delgado, J.F.N. (1870): Breves apuntes sobre os terrenos paleozóicos do nosso país. *Revista de Obras Públicas e Minas*, 1, 15-27. Lisboa.
- Deligny, E. (1883). *Sociedad de Minas de Cobre de Alosno. Apuntes sobre su constitución y estado actual*. El Alosnito 20 de agosto de 1883. Folleto de 6 páginas.
- Egozcue, J. y Mallada, L. 1876. Memoria geológico-minera de la Provincia de Cáceres. *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico*, 4. 368 páginas.
- Fernández-Remolar, D.C., Morris, R.V., Gruener, J.E., Amils, R. y Knoll, A.H. 2005. The Río Tinto Basin, Spain: Mineralogy, sedimentary geobiology, and implications for the interpretation of outcrop rocks at Meridiani Planun, Mars. *Earth and Planetary Science Letters*, 240, 149-167.
- Gonzalo y Tarín, J. 1878a. Reseña geológica de la provincia de Huelva. *Boletín Comisión del Mapa Geológico de España*, V, 1-138.
- Gonzalo y Tarín, J. 1878b. Nota acerca de la existencia de la tercera fauna siluriana en la provincia de Huelva. *Boletín Comisión del Mapa Geológico de España*, V, 311-313.
- Gonzalo y Tarín, J. 1879. Reseña física-geológica de la provincia de Badajoz. *Boletín Comisión del Mapa Geológico de España*, VI, 389-412. También en Imprenta de M. Tello. Madrid
- Gonzalo y Tarín, J. 1881. Reseña física y geológica de la provincia de Granada. *Boletín Comisión del Mapa Geológico de España*, VIII, 1-131
- Gonzalo y Tarín, J. 1882. Edad geológica de las calizas metalíferas de la Sierra de Gádor en la provincia de Almería. *Boletín Comisión del Mapa Geológico de España*, IX, 97-111.
- Gonzalo y Tarín, J. 1882. Hallazgo de fósiles triásicos marinos en la Sierra de Gádor, Almería. *Anales de la Sociedad de Historia Natural*, 11, 37-39.
- Gonzalo y Tarín, J. 1885. Dos palabras acerca de la geología de Huelva. *Boletín Comisión del Mapa Geológico de España*, XII., 609-618.
- Gonzalo y Tarín, J. 1886. Descripción física, geológica y minera de la provincia de Huelva. Tomo I, 1ª Parte: Descripción física. *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España*, T. XIV, 278 págs.

- Gonzalo y Tarín, J. 1887. Descripción física, geológica y minera de la provincia de Huelva. Tomo I, 2ª Parte Descripción geológica. Estratigrafía. *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España*, T. XIV, 678 págs.
- Gonzalo y Tarín, J. 1888. Descripción física, geológica y minera de la provincia de Huelva. Tomo II, 3ª Parte Descripción Minera. *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España*, T. XV, 667 págs.
- Hurga Rodríguez, A. (2000). Evolución histórica de la Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino. En Ciento cincuenta años: 1849-1999. Estudio e investigación en Ciencias de la Tierra. Ed. MEC-ITGE. Madrid. pp. 49-68.
- López Azcona, J. M. y Meseguer Pardo, J. (1964): *Contribución a la Historia del Instituto Geología y Minería Españolas*, IGME, 181.
- Malki, M., González-Toril, E., Sanz, J.L., Gómez, F., Rodríguez, N. y Amils, R. 2006. Importance of the iron cycle in biohydrometallurgy. *Hydrometallurgy* 83, 223-228.
- Mallada, L. 1898. Explicación del Mapa Geológico de España. Tomo III: Sistemas Devoniano y Carbonífero. *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*, XXI.
- Mármol, E. 1935. Las Minas de Riotinto: técnica, historia, economía y arte. Reportaje de actualidad. Madrid.
- Menéndez, S. y Rábano, I. 2010. Fósiles de Extremadura en la colección paleontológica histórica del Museo Geominero (Instituto Geológico y Minero de España, Madrid): catálogo y puesta en valor. *Boletín Geológico y Minero*, 121 (2), 169-178.
- Montero, A., Diéguez, C. y Sequeiros San Román, L. 2004. El viaje de M. Bertrand y W. Kilian (Mission D'Andalousie) por Andalucía Oriental en 1885 y sus recolectas de fósiles. Ejemplares del Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC, *Zona Arqueológica*, 4 (2), 321-327.
- Pérez Macías, J.A. y Delgado Domínguez, A. 2012a. Obras de romanos en Riotinto según las noticias de los Ingenieros de Minas de los siglos XVIII y XIX. *ITÁLICA, Revista de Arqueología Clásica de Andalucía*, 1, 87-103.
- Pérez, J.A. y Delgado, A. 2012b: Las cupae de Riotinto (Huelva), en J. Andreu Pintado (Ed.), *Las cupae hispanas. Origen, difusión, uso, tipología*. Zaragoza, 301-340.
- Pinedo Vara, I. 1963. *Piratas de Huelva. Su historia, minería y aprovechamiento*. Ed. Summa, Madrid.
- Puche Riart, O. 1993. La contribución de los ingenieros de minas y naturalistas a la Arqueología española. Los inicios de los estudios prehistóricos en España. *Boletín Geológico y Minero*, 104 (3), pp. 318-352.
- Sequeiros, L., Berjillos, P., Diéguez, C., Fernández López, S., Goy Goy, A., Linares, A., Meléndez, G., Montero, A., Olóriz, F., Sandoval, J. y Tavera, J.M. 1996. Historia del conocimiento de los amontes del Jurásico de España: Los Ammonites del Jurásico de España desde 1800 a 1900. *Geogaceta*, 20 (6), 1417-1420.
- Suárez Suárez, J. 2012 (Inédito). *Semblanza biográfica de d. José Gonzalo y Tarín y reseña de la "Descripción física, geológica y minera de la provincia de Huelva*. Ponencia Inédito 20/06/2012 Casa Colón Huelva.
- Tavera Benítez, J.M. (1985). Los ammonites del Tithonico Superior Barriasense de la zona subbética (Cordilleras Béticas). Tesis Doctoral Universidad de Granada.
- Verneuil, E. de y Collomb, E. (1869) Explication sommaire de la Carte Géologique de l'Espagne. Savy. París. 29 págs.

Recibido: enero 2015
Revisado: octubre 2015
Aceptado: abril 2016
Publicado: marzo 2017