

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino en España. *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494
ISSN: 0366-0176

Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino en España

I. Rábano

Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España, Ríos Rosas 23, 28003 Madrid.
E-mail: i.rabano@igme.es

RESUMEN

El estudio geológico de los macizos ultrabásicos de la Serranía de Ronda (Málaga), emprendido por Orueta en 1912, le llevó a confirmar en 1915 el descubrimiento de platino en España. La posible existencia de este metal en la zona había sido anticipada en 1879 por Macpherson, debido a las similitudes petrológicas con los yacimientos de los Urales. El reconocimiento de aluviones platiníferos en las cuencas de los ríos Verde y Guadaíza, realizado por Orueta entre 1916 y 1918, a instancias de la Corona, y en el contexto del alza de precios derivada de la Primera Guerra Mundial, fue presentado en 1919 con una estimación total de reservas de 246 kg. En el presente trabajo se repasa la metodología y vicisitudes con las que Orueta llevó a cabo las investigaciones y se transcriben seis cartas inéditas del autor, seleccionadas entre la correspondencia mantenida al respecto con el aristócrata Enrique Villate y con el entonces Director del Instituto Geológico de España, Rafael Sánchez Lozano.

Palabras clave: España, Historia de la Geología, Málaga, Platino, Serranía de Ronda

Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) and the platinum exploration in Spain

ABSTRACT

The geological study of the Ronda Range's ultramafic massifs (Malaga) undertaken by Orueta in 1912 led him to confirm in 1915 the discovery of platinum in Spain. The probable presence of this metal in the area had been anticipated by Macpherson in 1879, based on petrologic similarities with the Urals' deposits. Under the request of the Crown, between 1916 and 1919, Orueta identified platinum-rich alluvials in the Verde and Guadaíza river basins. In 1919, he presented a total estimate of 246 kg of reserves, within the context of rising prices due to World War I. We herein review the methodology followed and problems solved by Orueta during his research. We transcribe six previously unpublished letters of the author. They have been selected amongst the correspondence he kept with the aristocrat Enrique Villate, and with Rafael Sánchez Lozano, then Director of the Geological Survey of Spain.

Key words: History of Geology, Malaga province, Platinum, Ronda Range, Spain

Introducción

Con motivo de la catalogación de las placas autocromas de Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) conservadas en el Museo Geominero, iniciamos una investigación histórica de la vida y obra de este interesante personaje de la geología y minería españolas (Fig. 1). En Rábano *et al.* (2007) ya avanzamos unos apuntes biográficos en los que se puso de manifiesto la grandeza de este eminente ingeniero de minas, innovador en sus investigaciones y con gran iniciativa empresarial, por lo que podríamos calificarle de *entrepreneur* en el sentido de Schumpeter (1908, en McDaniel, 2005); es decir, fue una persona que aunó las virtudes del innovador científico y técnico con la audacia del empresario.

Hasta el momento se ha escrito muy poco acerca

de la vida y la obra de Domingo de Orueta, a excepción de los rasgos biográficos proporcionados por Orueta González (1998), Orueta González y Rodríguez González (2002) y Rábano *et al.* (*op. cit.*). A ellas nos remitimos con el fin de no entrar en detalles en el presente trabajo, si bien no queremos dejar de enmarcar aquí la figura de este personaje y los motivos que le llevaron a poner de manifiesto la presencia de platino en relación con los macizos ultrabásicos de la Serranía de Ronda (Málaga). Y no debemos olvidar que Orueta, alineado desde muy joven con la Institución Libre de Enseñanza, formaba parte de esa élite de científicos españoles, de finales del siglo XIX y principios del XX, que creyeron firmemente en los valores europeizantes de la Ciencia y la Técnica modernas (Glick, 1993).

Domingo de Orueta y Duarte era hijo de Domingo

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494



Figura 1. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926). Fotografía realizada en el estudio del pintor y fotógrafo Antonio Cánovas del Castillo "Kaulak", retratista de la Casa Real y de las personalidades políticas y culturales más relevantes del momento.

Figure 1. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926). Photograph by Antonio Cánovas del Castillo "Kaulak", photographer of the Royal Family and of the most relevant political and cultural figures of the time.

de Orueta y Aguirre (1833-1895), científico autodidacta e hijo de un comerciante del mismo nombre que a principios del siglo XIX se trasladó a Cádiz y luego se instaló en Málaga, donde fundó una casa de comercio con la que hizo fortuna; a su muerte, la familia dejó la dirección de la empresa en manos de un gerente, de manera que Orueta y Aguirre pudo dedicarse a su afición a las Ciencias Naturales, a sus excursiones naturalistas y a la Sociedad Malagueña de Ciencias. En este ambiente crecieron nuestro personaje y su afición a la geología; afición también

fomentada por José Macpherson (1839-1902), ilustre geólogo de origen gaditano, ligado a la Institución Libre de Enseñanza, quien influyó notablemente en su formación científica y le introdujo en las técnicas de microscopía.

En 1880, y tras haber cursado los estudios de Perito Químico, Domingo de Orueta ingresó en la Escuela de Ingenieros de Minas; cinco años más tarde finalizaba la carrera con el número uno de su promoción. El 10 de enero de 1887 ingresa en el Cuerpo de Ingenieros de Minas, y realiza las prácticas reglamentarias en la Ferrería Heredia de Málaga, de la que hablaremos más tarde. Entre 1887 y 1888 pasa a prestar servicios en las jefaturas de minas de Badajoz, Cuenca y Huelva, pero pronto, en junio de 1889, solicita licencia ilimitada en el Cuerpo para dedicarse a actividades particulares. No se sabe aún a ciencia cierta en qué momento llegó a Gijón, pero en 1893 ya había alquilado la antigua fábrica de jabón en el barrio obrero de El Llano, transformándola en taller de forja (Fig. 2). Posteriormente la compró y la transformó en Fábrica Orueta, S.A. En esa época fue nombrado profesor de la Escuela de Capataces de Mieres (por entonces Escuela de Auxiliares de Facultativos de Hornos y Máquinas), donde impartió docencia a lo largo de 25 años, y fue incorporado también al equipo técnico de la Sociedad Fábrica de Mieres, constituida en 1878 por Numa Guilhou y dirigida por Jerónimo Ibrán. La factoría de Orueta alcanzó un desarrollo notable hasta el primer tercio del siglo XX, llegando a fabricar todo tipo de herramientas y envases metálicos, así como utillaje y maquinaria para minas y ferrocarriles.

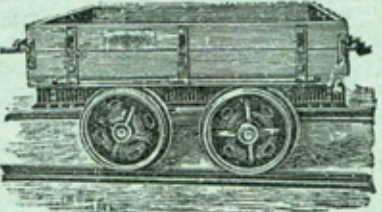
Una tal situación económica, sólida y próspera, permitió a Domingo de Orueta, persona inquieta y emprendedora, dedicarse también a actividades científicas y filantrópicas. Ya desde joven, y a raíz de su contacto con Macpherson, investigó nuevas técnicas microscópicas, adentrándose en la microfotografía y fotografía en color; y en su casa de Gijón instaló un laboratorio — privado, pero abierto a cualquier colega que necesitase de sus servicios — que contaba con microscopios de última generación. Allí, además de los estudios petrográficos, desarrollaría nuevos sistemas ópticos de su invención, algunas de cuyas patentes cedió a las mejores casas europeas de óptica. El fruto de sus investigaciones en este campo está recogido en una importante monografía sobre la microscopía (Orueta, 1923), que alcanzó gran eco internacional.

También de la mano de Macpherson y de su padre había comenzado a vislumbrar la geología de la Serranía de Ronda. En 1913 pide al Ministerio de Fomento una excedencia de su labor docente en la

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

Fábrica de hierros forjados y estampados.
Domingo de Orueta, Ingeniero de Minas.—GIJÓN



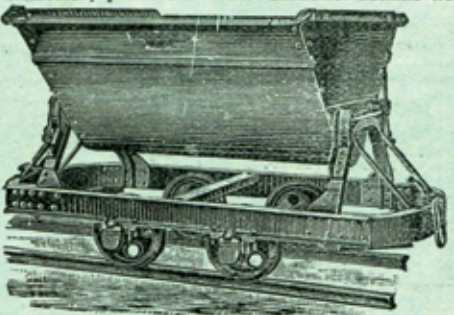


Sección de construcción.—Taller especial para la construcción de material de minas y ferrocarriles. Vagones, vagonetas, volquetes y vagones, tolvas, de hierro ó de hierro y madera, para vías de cualquier ancho. Rodámenes para vagones y vagonetas. Ruedas de acero estampado. Piezas sueltas de recambio, para vagones y vagonetas, fabricadas á estampa. Material fijo de vía. Agujas y aparatos de cambio. Discos de señales. Grúas de alimentación. Placas giratorias. Lavaderos de minerales y piezas de recambio para los mismos. Tubería de chapa para ventiladores. Piezas forjadas de acero de cualquier clase ó forma, ajustadas ó no. Puentes y pasarelas de hierro, para ferrocarriles y carreteras. Depósitos de chapa. Gasómetros, Armaduras, etc.

Sección de herramientas.—Palas, picachones, picos de mina. Azadas. Mazas de mina y cantería. Herramientas para albañiles y carpinteros. Se fabrica en acero ó hierro calzado con acero, cualquier herramienta cuyo croquis ó modelo se remita.

Acero para barrenas de mina y para perforadoras. Barras de acero al crisol, estiradas á martillo. Se fabrican barrenas en cualquier calidad de acero de Sheffield Stiria ó Suecia, que se pida, garantizando la marca y con certificado de procedencia.

Sección de envases metálicos.—Frascos de acero forjado para envases de azogue. Bidones de chapa. Envases para ácidos, etcétera.



Se remiten proyectos, catálogos y presupuestos.

Figura 2. Anuncio de la Fábrica Orueta (tomado de *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, 1915).

Figure 2. Advertisement of Orueta's Factory (published in *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, 1915).

Escuela de Capataces de Mieres, deja la fábrica al frente de su hijo Manuel y emprende otra tarea que tenía pendiente: el estudio geológico de la Serranía de Ronda. Entre 1913 y 1915, Orueta llevó a cabo varias campañas de trabajo de campo que alternaba con el estudio de muestras de laboratorio. Como resultado de ello publicó una de sus obras más importantes, el *Estudio geológico y petrográfico de la Serranía de Ronda* (Orueta, 1917), que terminó de redactar cuando estaba ya inmerso en la investigación de la potencialidad de los macizos ultrabásicos de Málaga en cuanto a concentraciones de platino de interés económico. Fue en el transcurso de estos trabajos — y en colaboración con Santiago Piña de

Rubés, del Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales de la Junta para Ampliación de Estudios — cuando se detectó por vez primera en España la presencia de platino en muestras de aluviones procedentes de la Serranía de Ronda (Fig. 3). El mismo Orueta dio a conocer el hallazgo en una conferencia pronunciada en el Instituto de Ingenieros Civiles, en octubre de 1915, al tiempo que, con su proverbial generosidad, ponía a disposición del Estado los resultados de sus investigaciones. El Rey Alfonso XIII se interesó por estos importantes hallazgos, y encargó personalmente a Orueta un estudio detallado desde los puntos de vista económico y estratégico, pues además del platino existían indicios de cromo y

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494



Figura 3. Muestra de platino procedente de la Serranía de Ronda (Málaga), recogida por Orueta y conservada en las colecciones del Museo Geominero (IGME, Madrid).

Figure 3. Sample of platinum from the Ronda Range (Malaga province), collected by Orueta, and kept at the Geominero Museum (Geological Survey of Spain, Madrid).

níquel, utilizados en la fabricación de armamento y que España importaba de otros países. A tal fin, en los presupuestos del Ministerio de Fomento para 1916 y 1917 se incluyeron sendas partidas extraordinarias de 150.000 pesetas, bien que con la contraprestación de que el Estado se reservaba los derechos de investigación y explotación hasta 1919. Orueta llevó a cabo el encargo regio entre 1915 y 1918; la metodología aplicada y la descripción de los trabajos realizados son el objetivo del presente trabajo. Para ello hemos utilizado, junto con la obra publicada por el autor, diversas fuentes documentales de la familia Orueta, así como informes y documentos inéditos de trabajos realizados entre 1943 y 1990 relativos a la investigación del platino, cromo y níquel en la provincia de Málaga; estos últimos se encuentran depositados en el Centro de Documentación del Instituto Geológico y Minero de España. Han sido de enorme valor historiográfico los cuatro informes enviados por Orueta entre 1916 y 1917 al Director del Instituto Geológico de España, Rafael Sánchez Lozano (1854-1922), dándole cumplida cuenta de la planificación, avance y resultados de los trabajos en la Serranía de Ronda, que constituyeron la base para la publicación de su informe final (Orueta, 1919).

Primeras investigaciones

En 1912, Domingo de Orueta, un industrial de éxito en la sociedad asturiana, planea continuar la tradición familiar de las investigaciones geológicas en la Serranía de Ronda, donde su padre y Macpherson habían realizado ya en la segunda mitad del siglo XIX trabajos pioneros. Luis de Adaro y Magro (1849-1915), director en esos momentos del Instituto Geológico de España y gran amigo de Orueta, le animó a realizarlas con el compromiso de prestarle todo el apoyo institucional para los trabajos de campo. Éstos se extendieron entre el mes de febrero de 1913 y finales de septiembre de 1915. Un joven ingeniero recién ingresado en el Instituto, Pablo Fernández Iruegas, fue el encargado de acompañarle en los reconocimientos geológicos, que realizó en sendas campañas anuales de tres meses en primavera y dos en otoño. Durante el resto del año, Orueta abordó los trabajos de gabinete en su casa de Gijón, donde tenía instalado uno de los mejores laboratorios petrográficos del país. Llegó a estudiar 500 láminas delgadas que se hizo preparar en Alemania (talleres del Dr. F. Krantz, en Bonn, y Voigt & Hochgesand, en Göttingen; el precio por lámina era de entre 1 y 1,10 marcos).

Macpherson (1879) creía posible que los aluviones derivados de la denudación de los macizos ultrabásicos de Málaga contuvieran pepitas de platino, simplemente estableciendo el paralelismo entre el marco geológico de la región de los Urales (donde había yacimientos de platino, tipo placer) y la Serranía de Ronda, y basándose sólo en referencias bibliográficas sobre los Urales y su conocimiento directo de la geología de la Serranía. Domingo de Orueta da un paso más: confirma aquel paralelismo estudiando muestras de los Urales. La primera de estas muestras se la proporcionó F. Krantz, con sus láminas delgadas; y la otra Santiago Piña de Rubíes, colaborador de Blas Cabrera en el Instituto Nacional de Física, que había visitado los famosos yacimientos de platino de los Urales con el máximo experto en la investigación del platino en Europa, el Prof. Louis Duparc, de la Universidad de Ginebra. Los análisis químicos de las muestras malagueñas las realizó el mismo Piña en su laboratorio de la Junta para Ampliación de Estudios (Piña de Rubíes, 1916). Pero ante la extraordinaria novedad del descubrimiento del platino en la provincia de Málaga, y con el fin de no errar en sus conclusiones, *"provistos de este material, rehicimos del principio a fin la comparación entre ambas regiones, y resultó por segunda vez comprobada la identidad entre una y otra. Las rocas eran iguales, los minerales componentes idénticos, y también lo eran los fenó-*

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

menos de serpentización y metamorfismo" (Orueta, 1917). Además de ello, fotografió las láminas petrográficas en colores con una técnica novedosa también para la época como eran las placas autocromas (Rábano *et al.*, 2007) y en las fotografías de minerales aislados, para aumentos mayores de sesenta diámetros, aplicó su nuevo aparato especial para microfotografía con el microscopio en cualquier posición (Fig. 4).

A pesar de tener el apoyo institucional del Instituto Geológico de España y la colaboración de uno de sus ingenieros, los trabajos de investigación los costeó de su propio bolsillo; tuvo incluso que equiparse totalmente para realizar sondeos de entre 20 y 30 m, y emplear a obreros de su fábrica de Gijón en tales trabajos de sondeo, concentrado y lavado (Orueta, 1919).

Orueta reflexionó mucho sobre cómo dar a cono-

cer a la sociedad científica e industrial la noticia de este hallazgo. Gracias a los contactos que mantuvo con empresas europeas y americanas que compraban platino, para conocer su valor de mercado del metal (aproximadamente 7,50 ptas/gr), y teniendo en cuenta el momento político internacional en el que se encontraban (acababa de comenzar la Primera Guerra Mundial y el platino era considerado un metal estratégico), fue consciente de que tenía algo importante entre manos. El dilema era si dar paso a las empresas privadas o bien que fuera la Administración quien se hiciera cargo de las investigaciones y posterior explotación. Sopesó, por un lado, que había realizado el descubrimiento a raíz del apoyo recibido del Instituto Geológico de España para realizar el estudio geológico de la Serranía de Ronda y, por otro, que se había costeado personalmente las investigaciones geológicas y había comprado los equipos necesarios. Era consciente, pues, de que esos yacimientos podían ser explotados perfectamente por una empresa privada, nacional o extranjera, pero no quería que lo tildasen de antipatriota, en el caso de que decidiese facilitar los datos a una entidad que no fuese de la administración del Estado. Por ello, convocó a sus colegas ingenieros de minas el 15 de octubre de 1915 en el Instituto de Ingenieros Civiles y, después de hacer un pormenorizado relato del curso de sus investigaciones y de las circunstancias del hallazgo del platino, añadió "*que en el momento en que terminase este reconocimiento que he hecho (y ha terminado hace veinte días), y antes de decir una palabra a nadie, debía venir aquí a este sitio, exponer los datos que tengo hasta ahora, ponerlos a disposición del Estado para que si éste quiere hacer ese reconocimiento y encuentra el camino totalmente expedito para hacerlo, para disponer allí lo que le convenga ...*". Se aventuró incluso a presupuestar cuánto costarían estos trabajos: entre 250.000 y 300.000 pesetas, durante un tiempo de entre cuatro y cinco años.

A fin de dar mayor difusión, el texto de la conferencia fue publicado con sus palabras exactas (Orueta, 1915; Fig. 5), pues tuvo especial cuidado de que se registrara en taquigrafía para que aquéllas no se tergiversaran. Con la prudencia desplegada a lo largo de su conferencia, finaliza: "*Desde el punto de vista concreto que aquí se persigue, riqueza en platino, puede suceder, perfectamente, que aquello no valga nada y que el dinero que se gaste en reconocerlo sea dinero gastado en balde, y si este caso se realiza ya no serán todas satisfacciones, quizá ya no sean todos plácemes para el amigo Orueta, y quiero precaverme contra esto ...*". En el contexto del momento no debería extrañarnos la adopción de

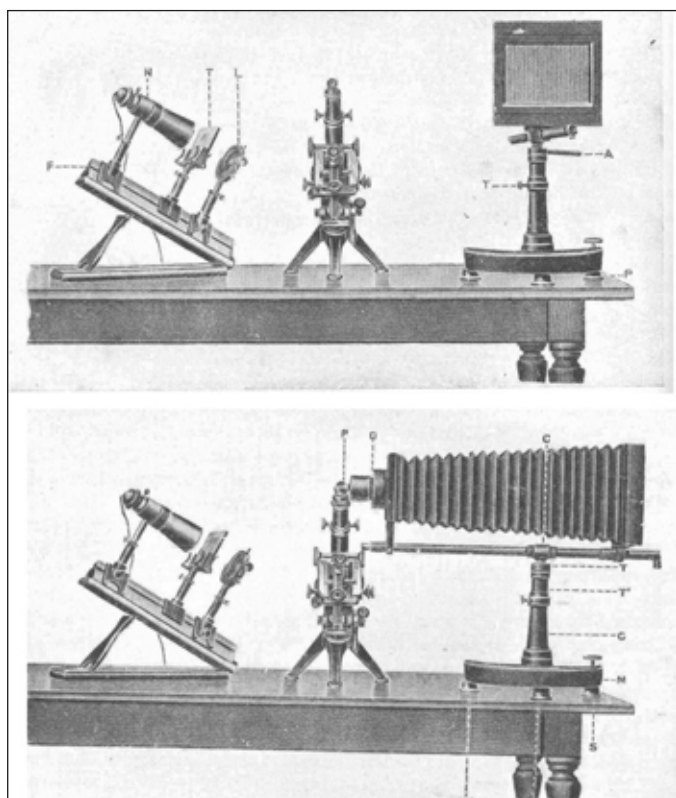


Figura 4. Instalación original de Orueta para microfotografías con el microscopio en cualquier posición, y especialmente en la inclinada (Orueta, 1911). Arriba, posición normal de trabajo, es decir, la de observación directa. Abajo, la cámara está en posición para tomar la microfotografía.

Figure 4. Orueta's equipment for microphotography with the microscope standing in any position, particularly inclined (Orueta, 1911). Above, normal inclined position of microscope for direct observation. Below, camera in the position for microphotography.

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

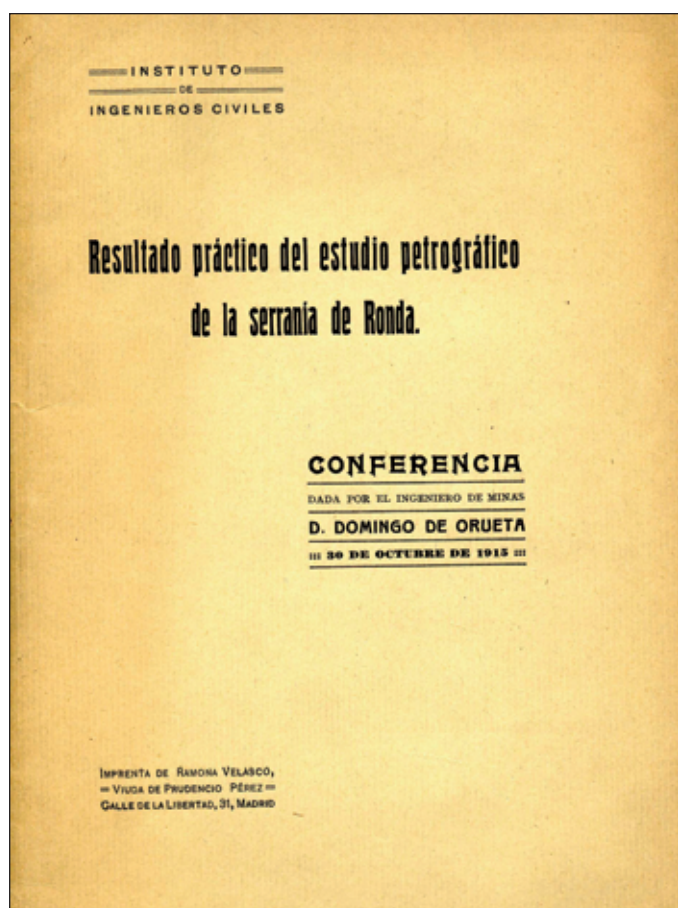


Figura 5. Publicación derivada de la conferencia impartida por Orueta, el 30 de octubre de 1915, en el Instituto de Ingenieros Civiles de Madrid. Esta conferencia constituyó el punto de partida de su proyecto de investigación del platino en la Serranía de Ronda, desarrollado entre 1916 y 1918.

Figure 5. Publication of Orueta's lecture, given on October 30th, 1915 at the Institute of Civil Engineers in Madrid. This conference was the starting point of his research project on the platinum in the Ronda Range, developed between 1916 and 1918.

tales precauciones por parte de Orueta. Un ingeniero de minas, que no le conocía personalmente, y que le manifestaba su admiración en la *Revista Minera* señalando que "mi sueño dorado al acabar mi carrera era ser un Orueta", le advertía a su vez: "... ahora tiene usted que soportar las acometidas de las siguientes plagas, distintas clases de la misma especie de majaderos que integra en su mayoría el ambiente español de inercia intelectual que nos domina: 1º Los compañeros de profesión, que sabían tanto o más que usted del asunto, aunque en secreto, pues a nadie dijeron una palabra ... (...). 2º Los com-

pañeros que no creen en el platino, como aquel señor que no creía en Cuenca y sostenía que era una ficción del Gobierno para mantener un gobernador. Estos son terribles, son los ingenieros de minas que no creen en las minas y suponen que los metales caen del cielo ... (...). 3º Los compañeros que sienten envidia. De estos no hablaremos. (...). 4º Los periodistas. Ya ha probado usted de sobra, con algunos artículos que por ahí he leído, la plaga en cuestión..." (Menéndez Ormaza, 1916).

Los presidentes de las asociaciones convocadas por Orueta a su conferencia, se comprometieron a elevar a altas instancias ministeriales las novedades allí presentadas. Y así lo hicieron; incluso llegaron a conocimiento del Rey Alfonso XIII, quien convocó a Orueta para que le explicase directamente lo que había anunciado en su conferencia. En el interés del rey hacia el trabajo de Orueta, jugó un papel fundamental Enrique Villate y Carralón, Conde de Valmaseda (1861-1925). Éste era ingeniero de minas de dos promociones posteriores a la de Orueta y vocal del Instituto Geológico de España, al que se había incorporado en 1889. Fue interlocutor ante el rey de los progresos de Orueta en sus investigaciones sobre el platino, cromo y níquel, abordadas entre 1916 y 1918 ya como miembro del Instituto Geológico de España, como veremos a continuación.

Se prepara un marco legal para la investigación del platino

Europa se encontraba, en aquellos momentos de 1915, inmersa en la Primera Guerra Mundial, y España era deficitaria en metales de interés estratégico como el cromo, el níquel y la magnetita, utilizados en la fabricación de armamento. Como resultado del interés de la Corona por el descubrimiento del platino junto con estos metales, el rey Alfonso XIII encarga personalmente a Orueta un estudio detallado para analizar la rentabilidad de la explotación, prometiendo el apoyo real en esta empresa, e insta al Instituto Geológico para que instale un laboratorio completo de óptica donde llevar a cabo los trabajos de gabinete. Como consecuencia de ello, el 4 de noviembre de 1915 se encomienda, por Real Orden, al Instituto Geológico de España para que formule el proyecto y presupuesto correspondiente, y demarque la zona a investigar. El 11 de noviembre, el Instituto Geológico atendió la mencionada propuesta, precisando la localización de la zona a investigar con límites topográficos detallados, y fijando en 300.000 pesetas la cantidad necesaria para realizar los trabajos, en los cuales deberían invertirse unos dos años como mínimo. En

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

la propuesta se estimaba igualmente la adquisición de "cuatro aparatos de sondeo con sus accesorios, junto con los aparatos de concentración y lavado de materiales de trabajo de los mismos (70.000 pesetas); aparatos de topografía, análisis óptico y químico con su instalación (25.000 pesetas); gastos de material de consumo y reparación de aparatos (80.000 pesetas); jornales, viajes de personal, transporte de material y remuneración al personal técnico y obrero (85.000 pesetas); labores mineras (40.000 pesetas)".

Remitido este presupuesto al Consejo de Minería, para su informe preceptivo, éste dictaminó que la cantidad global solicitada probablemente resultase insuficiente, aunque procedió a aprobarlo, pues el estudio, en todo caso, permitiría resolver sobre la conveniencia de asignarle (o no) otras dotaciones posteriores.

El Ministerio de Fomento concedió a la propuesta la importancia que tenía y rodeó a las futuras investigaciones de todas las garantías técnicas y legales necesarias para que no fueran entorpecidas por intereses particulares. En este sentido, se publicaron las Reales Órdenes de 6 y 15 de noviembre de 1915, por las que se excluían del derecho de registro los terrenos donde se iban a realizar los trabajos. Y aplicando para ello la facultad que concedió al Estado el Real Decreto de 1 de octubre de 1914 de reservarse, temporal o definitivamente, para su investigación y subsiguiente laboreo, determinados criaderos minerales de interés nacional. Vemos pues cómo, desde el punto de vista administrativo, la maquinaria oficial se puso rápidamente en marcha, de modo que, para el 20 de noviembre de 1915 (*Gaceta de Madrid* de 21 de noviembre) se presenta en el Senado, en forma de proyecto de ley, la conocida como "Ley del Platino". En su articulado se reglamentaba la reserva, a favor del Estado, de los terrenos designados para investigar en la Serranía de Ronda, con arreglo a lo dispuesto en las Reales Órdenes citadas. En el artículo 1º se delimitaba una zona de unos 1.500 km² de la siguiente forma: "Con objeto de llevar a cabo la investigación y reconocimiento de los yacimientos de platino que puedan encontrarse en la Serranía de Ronda, provincia de Málaga, así como de otros minerales de útil aprovechamiento para la defensa nacional, se reserva el Estado una zona comprendida en los siguientes límites: Se tomará como punto de partida la desembocadura del río Guadalhorce, en el Mar Mediterráneo, siguiendo luego el cauce del Guadalhorce hasta su unión con el río Turón, continuando a lo largo del cauce de este río hasta su nacimiento en la en la Sierra de la Nieve; continuará el perímetro en línea recta hasta el caserío de Fila, en el valle del Genal, y luego con línea sinuosa paralela al

cauce del río Genal, y trazada a 200 metros de la margen derecha de este río, hasta su desembocadura en el mar Mediterráneo, y se cerrará el perímetro por la orilla del mar hasta el punto de partida en la desembocadura del río Guadalhorce". Igualmente, el artículo 3º puntualizaba: "Esta reserva tendrá el carácter de temporal por un plazo de dos años que pueden prorrogarse si así lo aconsejan los resultados que las investigaciones ofrezcan, pudiéndose variar también condicionalmente la superficie de la zona ahora limitada por el perímetro descrito en el artículo 1º" (*Gaceta de Madrid*, 21 de noviembre de 1915).

Como en los presupuestos del Instituto Geológico de España no había consignación económica suficiente para la ejecución de estos trabajos, se pedía además que se incluyera en los presupuestos del Ministerio para los años 1916 y 1917 la cantidad de 150.000 pesetas en cada uno de ellos.

Se nombró la comisión parlamentaria correspondiente para el estudio de este proyecto de ley, pero no llegó a discutirse por haberse cerrado las Cortes en el mes de diciembre, aplazándose la decisión y con ello el crédito y el comienzo de las investigaciones.

Paralelamente a todo este desarrollo legal, el 15 de noviembre de 1915 Orueta es nombrado vocal del Instituto Geológico de España, cesando como profesor en la Escuela de Capataces de Mieres. Impaciente por empezar los trabajos, había trasladado ya su residencia a Madrid, dejando al frente de la fábrica de Gijón a su hijo Manuel, también ingeniero de minas. En su nueva casa de la calle Lagasca nº 116, volvió a montar su laboratorio petrográfico y de fotografía en color. Como la ley no terminaba de aprobarse, el 15 de febrero de 1916, el Ingeniero Jefe del Negociado de Minas del Ministerio de Fomento, Fernando B. Villasante, urge al ministro, y éste al Rey, la concesión del crédito de 150.000 pesetas para comenzar los trabajos. El 9 de marzo, Villasante anuncia a Orueta que la partida presupuestaria estaba ya tramitándose desde el Ministerio. Sin embargo, el Instituto Geológico no espera a que se resuelvan estos trámites, y el 18 de abril de 1916, el Director del Instituto, Rafael Sánchez Lozano, eleva al Ministro de Fomento un escrito por el que solicita que, dado que se retrasa el crédito extraordinario para las investigaciones de la Serranía de Ronda, y que el Instituto Geológico de España no podía ejecutar una serie de adquisiciones de material en el extranjero por causa de la Guerra, solicita el utilizar esas partidas presupuestarias para activar los trabajos en la Serranía de Ronda, dada su importancia estratégica. Pero no fue hasta el 8 de diciembre de 1916, un año después de iniciados los trabajos, cuando el Rey sanciona la Ley del Platino (*Gaceta de Madrid* de 7 de diciembre de 1916, siendo

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

Ministro de Fomento Rafael Gasset), otorgando un crédito extraordinario al Instituto Geológico de España de 150.000 pesetas para 1916, y otra partida de la misma cantidad en el presupuesto de 1917.

Trabajos en la Serranía de Ronda

Orueta comenzó por montar el laboratorio petrográfico en cuatro habitaciones de la planta baja de los locales del Instituto Geológico de España, ubicado por aquel entonces en la calle Isabel la Católica nº 25 de Madrid, en el denominado Palacio de Revillagigedo. A finales de noviembre de 1915 se realiza un pedido importante de aparatos para el propio laboratorio y otros para su uso tanto en el laboratorio como en el campo, utilizables no sólo para el estudio en cuestión, sino para todo tipo de trabajos del Instituto. Igualmente, el Instituto adquirió por 6.500 pesetas dos equipos de sondeos norteamericanos con maquinaria a vapor de la casa Keystone, junto con unos 60 m de tuberías, que habían sido utilizadas por una empresa inglesa para investigaciones auríferas en el río Sil. Orueta disponía ya de una sonda portátil Keystone que había utilizado en sus trabajos previos.

Al mismo tiempo que las máquinas de sondeos, Orueta preparó el equipo de lavado. Basándose en el procedimiento de concentración empleado en la investigación del platino de los Urales, adquirió en París una artesa lavadora fija, de rejilla doble y tabla conductora. Como el sistema de funcionamiento de esta artesa no era de su entera satisfacción, la modificó y perfeccionó, construyendo una nueva según sus planos en San Pedro de Alcántara durante el segundo año de trabajos (Orueta y Rubio, 1918). También se hizo construir en su fábrica de Gijón un *rocker* para el tratamiento masivo de las arenas platiníferas, con el fin de poder llegar a tratar 100-200 kg de arena/día, semejante al que había utilizado en sus trabajos previos (Fig. 6). Adquirió bateas para la concentración a mano, como las que se utilizaban para el lavado de arenas auríferas en el río Sil, y, finalmente, el material necesario para separar el platino del residuo de las arenas extraídas. En sus trabajos anteriores en la Serranía, había tenido oportunidad de comprobar que el platino se presentaba en forma de pepitas, por lo que eran necesarias cribas metálicas y microscopios binoculares, uno que ya tenía él y otro que encargó a la casa alemana Zeiss, así como pinzas para escoger al microscopio las pepitas, que debían ser de cobre, latón o bronce, no de hierro o acero, pues entre el residuo se encontraba mucha magnetita. Para la investigación del cromo, níquel y magneti-



Figura 6. *Rocker* para el tratamiento de las arenas platiníferas, construido en la Fábrica Orueta de Gijón (tomado de Rubio, 1927).
Figure 6. *Rocker* for the treatment of platinum-rich sands, built in Orueta's Factory in Gijón (Rubio, 1927).

ta, acopió equipos para realizar calicatas y magnetómetros para la cubicación.

A la vez que planificaba la adquisición del equipo necesario, Orueta diseñó también la plantilla de colaboradores que necesitaba para llevar a cabo el proyecto. El Instituto Geológico nombró a dos ingenieros, Miguel Moya y Gastón y Enrique Rubio Sandoval, y Orueta echó mano de sus colaboradores más cercanos en su trabajo anterior en la Serranía: el maestro sondista Vicente Prieto y dos operarios forjadores y ajustadores, Antonio Rivero y Julio López, todos ellos de la fábrica Orueta de Gijón. El resto del personal de campo lo buscó en la misma zona de trabajo.

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

Como oficina y alojamiento de los ingenieros, utilizaron la casa de la fábrica La Concepción, cedida gratuitamente a Orueta por sus propietarios, los Sres. Moré, y situada en la margen derecha del río Verde, al oeste de Marbella. Por su parte, Orueta se instala en la finca "El Cuscús", propiedad del director de la explotación agrícola que allí existía y familiar de Orueta, localizada en el barrio "El Ingenio" de San Pedro de Alcántara, a unos 7 km de la casa de la fábrica La Concepción. Esta antigua fábrica fue una ferretería muy importante durante el siglo XIX, y su construcción fue promovida por el industrial inglés Guillermo O'Shea, para explotar los yacimientos de hierro de Ojén. Entre los socios capitalistas figuraron Domingo Orueta (abuelo de nuestro personaje) y Manuel Agustín Heredia, quien adquirió posteriormente todas las acciones y transformó la empresa en una de las siderurgias más importantes de España. En los años de máximo esplendor, entre 1834 y 1839, La Concepción llegó a producir el 73% del hierro colado español, y en 1855, cuando ya funcionaban las fábricas del norte de España, en las ferrerías Heredia de Málaga se producía el 47% del total nacional (García Montoro, 1978; Mendoza García, 2004). Aquí es donde Orueta realizó sus prácticas al ingresar en el Cuerpo de Minas y no nos equivocamos al suponer una estrecha relación de amistad entre las familias Heredia y Orueta. En 1884 se produjo el último encendido de los altos hornos de La Concepción.

Retornando al inicio de la exploración del platino, en los últimos días de enero de 1916 estuvieron preparadas las dos sondas de vapor y se enviaron a Málaga, a donde ya se habían trasladado los operarios de Gijón. El 13 de febrero, Orueta, junto con Rubio y Moya, las recibieron en Málaga, diseñando el traslado de las sondas a San Pedro de Alcántara y de allí al río Verde, trayecto de más de 70 km de gran dificultad técnica. En un principio habían previsto que las sondas se movieran con su propia máquina de vapor, pero se encontraron con el problema de la falta de abastecimiento de agua para las calderas. Igualmente, necesitarían hulla para alimentar a las máquinas, en esos momentos especialmente cara (120 ptas/tonelada), con lo que el traslado resultaría muy costoso. Orueta decidió que lo más económico era el empleo de bueyes, por lo que tardaron tres días en llegar al río Verde y un día en subir por el río hasta su punto de trabajo. *"Después de estudiarlo bien me decidí a que el transporte de las sondas río arriba (seis kilómetros) se hiciese por bueyes y no con la máquina automóvil que cada una lleva. No había camino ninguno; el lecho del río está lleno de cantos y había además que vadearlo varias veces. Resultó una cosa imponente. Diez yuntas en cada sonda; los*

hombres metidos en agua hasta la cintura y los armatostes aquellos avanzando con cierta magestad [sic] por aquel desierto. Algo así como si estuviéramos en Anaconda o en el Far-West." (Carta de Orueta a Enrique Villate, 28 febrero 1916; Anexo 1).

Entre enero y marzo de 1916 se halla todo el equipo listo en la Serranía de Ronda. Para comenzar el reconocimiento del platino prepara unos planos de la cuenca del río Verde a una escala 1:1.000 con la ayuda del Instituto Geográfico Nacional. Las sondas se instalan en el río Verde, una de ellas aguas arriba de la fábrica La Concepción y la otra en la cuenca media del río. El lavadero y el tratamiento de las arenas las realizaban en las instalaciones de La Concepción, y para el tratamiento de los residuos de lavado y separación del platino se encontraron con la dificultad de que los microscopios solicitados no habían llegado aún de Alemania, debido a los problemas de transporte derivados de la situación bélica, por lo que, para llevar a cabo estas tareas, sólo disponía del equipo de líquidos densos (que sí había podido llegar de París) y de su propio microscopio. También surgieron inconvenientes a la hora de separar las pepitas de menor tamaño, por lo que *"como la necesidad es madre de la invención, se me ha ocurrido una separación por tamaños hecha con tamices de mallas rigurosamente calibradas"* (Orueta, nota nº 2).

A pesar de que sus primeras intenciones era hacer primero el reconocimiento del platino y posteriormente el del resto de los metales estratégicos que le había pedido el Rey, en enero de 1916 puso en marcha la investigación previa de estos metales, enviando varias cuadrillas de trabajadores a la búsqueda de indicios de minerales de cromo y níquel.

El 17 de febrero de 1916 imparte una conferencia divulgativa sobre sus trabajos en la Sociedad Malagueña de Ciencias Naturales *"que tuvo por principal objeto conseguir de mis paisanos, los desdeñosos e indiferentes malagueños, se diesen cuenta de la parte tan capital que S.M. el Rey ha tenido en esta empresa de reconocimiento de la Serranía de Ronda. Quería también se enterasen bien de lo que venimos a hacer aquí."* (Anexo 1).

Una de las dificultades con la que tropieza Orueta es la necesidad de disponer de un caballo para moverse con facilidad por los malos caminos de las sierras, y que busca sin éxito en Málaga, Sevilla y Jerez. Pide a su amigo y colega del Instituto Geológico, Enrique Villalón, al que escribe con frecuencia para que le transmita de su parte al Rey cómo van los trabajos (ver correspondencia en Anexos 1 a 4), que le ayude a encontrar un buen caballo; finalmente es el propio rey Alfonso XIII quien le regala uno (ver Anexo 2).

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

Durante toda la primavera de 1916 continuaron con los sondeos en el río Verde. A finales de mayo las leyes en platino eran de 0,20 a 0,23 gramos por metro cúbico de aluvión extraído. La media de perforación alcanzó la de un sondeo por cada dos días de trabajo útil y máquina, registrando profundidades medias de 15 m. Intentaron en vano realizar los lavados a pie de sonda, sin conseguir una buena nivelación en el río ni tener el agua suficiente para ello. Entonces decidieron instalar el lavadero en La Concepción, transportando las arenas a lomos de mulas, con aparejos adecuados para llevar los cubos en posición vertical. A primeros de junio suspendieron los trabajos debido al calor, a la amenaza de una epidemia de paludismo y a las dificultades financieras, pues no había llegado aún al Instituto Geológico el crédito de 150.000 pesetas.

Los trabajos se reanudaron a primeros de noviembre de ese mismo año de 1916 (ver Anexo 4). Orueta tuvo que organizar de nuevo las cuadrillas de trabajadores, que retomaron los sondeos en el río Verde hacia el norte, hasta que dejaron de aparecer los indicios de platino, y hacia el sur, hasta la desembocadura. El reconocimiento del cauce se dio por terminado el 30 de enero de 1917, y Orueta (1919) concluyó que la cantidad total de platino reconocida en el río Verde era de 111,531 kg (ver Fig. 7). Para realizar este cálculo, Orueta y sus colaboradores investigaron una superficie de 797.082 m² a lo largo de 5.091 m de río, y realizaron 68 sondeos (con un total de 775,94 m perforados); el volumen de material procesado en el lavadero ascendió a 43.758 kg. Todo ello a lo largo de cinco meses y diez días de trabajos, en los periodos comprendidos entre el 21 de marzo y el 10 de junio de 1916, y desde el 10 de noviembre de 1916 hasta el 30 de enero de 1917.

A principios de febrero de 1917 trasladaron las sondas al río Guadaiza, localizado al oeste del río Verde, y las oficinas y el alojamiento de los ingenieros a San Pedro de Alcántara. Comenzaron a investigar la parte baja del río, a 150 m de su desembocadura, ante la posibilidad de que la corriente hubiera arrastrado el platino, aunque sin muchas esperanzas de éxito; la densidad de este metal y la pérdida de pendiente del río no auguraban buenos resultados. Se proyectó sondear el río a lo largo de cuatro kilómetros, desde el punto cerca de la desembocadura hasta el paraje denominado "El Cerrojo". Sin embargo, pronto comprobaron que aquí la distribución del platino no era tan regular como en el río Verde, por lo que los sondeos se con criterios diferentes a los seguidos en el mencionado río, es decir, distanciando las series en las zonas más pobres y acercándolas en las que parecían arrojar más riqueza de platino. El

SERIES	Distancias.	Volumen total d aluvión.	Volumen de aluvión platinífero.	Ley media.	Cantidad de platino.
0 a 1.....	94	83.243	51.651	0,330	17.044
1 a 2.....	105	76.387	57.435	0,1:3	7.064
2 a 3.....	75	30.600	18.825	0,108	2.033
3 a 4.....	107	55.780	27.499	0,145	3.987
4 a 5.....	195	120.425	70.795	0,180	12.743
6 a 7.....	180	130.320	46.440	0,158	7.337
7 a 8.....	200	149.900	45.700	0,142	6.511
8 a 9.....	195	112.027	36.982	0,137	4.697
9 a 10.....	200	89.700	26.500	0,138	3.658
10 a 11.....	200	98.700	29.000	0,169	4.900
11 a 12.....	150	97.950	26.625	0,205	5.458
12 a 15.....	600	317.000	130.000	0,124	16.500
15 a 16.....	240	511.780	120.240	0,145	17.440
16 a 17.....	310	483.600	12.400	0,175	2.170
17 a 18.....	240	259.200	"	"	"
TOTAL	3.091	2.616.612	700.082	"	111.531

SERIES	Distancias.	Volumen total de aluvión.	Volumen de aluvión platinífero.	Ley media.	Cantidad de platino.
2 a 1.....	200	230.500	11.220	Trazas.	Trazas.
1 a 0.....	200	300.200	123.500	0,013	1.605
0 a 1.....	245	609.905	318.018	0,032	10.176
1 a 2.....	200	493.900	232.100	0,048	11.140
2 a 3.....	400	966.000	202.000	0,180	36.360
3 a 4.....	400	759.000	53.000	0,150	7.950
4 a 5.....	400	525.000	113.000	0,065	7.395
5 a 5 1/2.....	200	202.000	82.500	0,135	11.137
5 1/2 a 6.....	200	172.000	89.500	0,225	13.387
6 a 7.....	400	289.000	87.200	0,230	20.056
7 a 8.....	400	271.000	73.200	0,140	10.248
8 a 8 1/2.....	200	145.000	36.500	0,055	2.007
8 1/2 a 9.....	200	124.20	27.500	0,075	2.062
9 a 10.....	200	114.500	27.000	0,060	1.620
TOTAL... ..	"	5.172.205	1.446.238	"	135.093

Figura 7. Estimaciones de la cantidad de platino presente en aluviones de los ríos Verde (arriba) y Guadaiza (abajo), según los reconocimientos de Orueta (1919, pág. 236 y 239, respectivamente). Las distancias se encuentran expresadas en metros, el volumen total de aluvión y el volumen de aluvión platinífero en metros cúbicos, la ley media en gramos de platino por metro cúbico y la cantidad de platino en gramos.

Figure 7. Estimates of the amount of platinum present in the alluvium of the Verde (above) and Guadaiza (below) rivers, according to Orueta's survey (1919, pp. 236 and 239, respectively). The distances are in meters, the total volumes of alluvium and platinum-rich alluvium in cubic meters, the concentration in grams per cubic meter and the amount of platinum in grams.

lavado de las arenas se realizaba en las instalaciones de la antigua fábrica de azúcar de San Pedro de Alcántara, y el procedimiento para hacerlo fue el mismo que para las arenas del río Verde. Junto con Enrique Rubio, Orueta modificó la artesa lavadora modelo Stuer y durante el verano construyeron una nueva, que se empezó a emplear a primeros de octu-

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

bre (Orueta y Rubio, 1918), cuando reanudaron los trabajos después de los meses de verano sin actividad. Los beneficios de la nueva artesa se traducían, según Orueta (*Reconocimiento de la Serranía de Ronda. Nota nº 4*): "1º En una economía grande de tiempo en la primera etapa del lavado, que es la que se hace con esta artesa. 2º En una seguridad mayor en los resultados, porque el aparato nuevo tiene más recorrido de mesa lavadora que el antiguo y hay menos probabilidades de que se escape alguna partícula de platino; cosa que se ha comprobado muchas veces y se sigue comprobando por medio de testigos de oro. 3º En la posibilidad de aprovechar esta artesa para el lavado de otros materiales; caso que se ha presentado en la scheelita, de que hablaremos después, y con algunas arenas cromíferas que ha convenido ensayar en el lavadero."

Comprobamos pues, que, además del reconocimiento del platino, Orueta seguía con los trabajos paralelos para la identificación de zonas de interés minero para el resto de los metales de interés estratégico (cromo y níquel) que le había encargado el Rey. Tres cuadrillas, cada una compuesta por 12-16 hombres, inspeccionaban el terreno, después de haber dividido cada término municipal en dos o en tres zonas según su extensión, y cada zona en sectores que fueron recorridos sistemáticamente por las cuadrillas. Se exploraron 170 sectores en total, en los términos de Alhaurín el Grande, Alora, Alozaina, Alpandeire, Ardales, Benahavis, Benalmádena, Carratraca, Casarabonela, Casares, Coín, Estepona, Genalguacil, Igualeja, Istán, Jubrique, Marbella, Mijas, Monda, Ojén, Tolox y Yunquera, que cubrieron una superficie de 696 km². Después de estudiar las muestras traídas por las cuadrillas, Orueta visitaba aquellos sectores que habían arrojado mejores resultados con el fin de hacer una segunda selección de los lugares de interés minero. El cromo ya había sido reconocido previamente en la Serranía de Ronda por Macpherson y por su padre, Domino de Orueta y Aguirre, y por él mismo en su trabajo previo en la Serranía (Orueta, 1917); por su parte, el níquel era la primera vez que se investigaba de una forma sistemática. Además de estos dos minerales, reconoció también la presencia de scheelita en la Serranía de Ronda (que ya había registrado su padre), si bien por su escasez no llegó a tener interés industrial. También asociados a la scheelita identificó, con la ayuda de Santiago Piña de Rubiés, otra serie de minerales raros, como el bismuto en estado nativo y la bismutita, junto con una nueva especie de sulfoteluro de bismuto, que Piña describió como un nuevo mineral, "orueta" (Piña de Rubiés, 1919), sinonimizado actualmente con la joseíta (Calvo Rebollar, 2003). En

el Museo Geominero se conserva una importante muestra de scheelita (Fig. 8), que fue recogida probablemente durante estos trabajos de investigación y reproducida más tarde en la memoria explicativa de la Hoja Geológica a escala 1:50.000 de Estepona (Gavala et al., 1934), suponemos que a instancias de Enrique Rubio, el eficaz e incansable ayudante de Orueta. La muestra procede de la Mina Conchita, ubicada en la ladera oriental del Cerro del Lentisco, en la cuenca superior del río Padrón (6 km al norte de Estepona), y de donde proceden también las muestras originales de "orueta".

De los dos ingenieros nombrados por el Instituto Geológico colaboradores en el proyecto, Miguel



Figura 8. Muestra de scheelita procedente de Mina Conchita, Estepona (Málaga). Fue recogida durante las investigaciones de Domingo de Orueta y Enrique Rubio en la Serranía de Ronda, y se conserva en las colecciones del Museo Geominero (IGME, Madrid). El ejemplar mide 11 cm de altura.

Figure 8. Scheelite from Conchita Mine, Estepona (Malaga province), collected during the survey of Domingo de Orueta and Enrique Rubio in the Ronda Range, and preserved in the collections of the Geominero Museum (Geological Survey of Spain, Madrid). Height of the specimen: 11 cm.

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

Moya, hijo del fundador del periódico *El Liberal* Miguel Moya Ojanguren (1856-1920), tuvo que volver a Madrid en los primeros meses de 1917 para hacerse cargo del periódico. Los trabajos que habían comenzado en el río Guadaiza los continuaron, por tanto, Orueta y Rubio, financiados aún con el primero de los créditos extraordinarios de 150.000 pesetas administrado por el Instituto Geológico de España. En su correspondencia regular con el Director del Instituto Rafael Sánchez Lozano, a través de cartas (ver Anexo 5) e informes (Orueta, notas 1 a 4), insiste en lo ajustado del presupuesto elaborado inicialmente para la ejecución de los trabajos, y cómo va cumpliéndolo exquisitamente, a pesar de haber añadido a sus objetivos iniciales de prospección del platino la investigación de los yacimientos de cromo y níquel en la Serranía de Ronda.

Los trabajos relativos a la presencia de platino en el río Guadaiza finalizaron a mediados de junio de 1917. Realizaron 111 sondeos a lo largo de los 3.845 m de río reconocidos, con un total de 563 m perforados (la superficie investigada fue mayor que la de río Verde: 927.000 m²). El peso de las arenas lavadas sumó 20.701 kg, y la cantidad de platino calculada para este yacimiento aluvionar fue de 135 kg (ver Fig. 7).

A primeros de octubre de 1917 comenzaron los reconocimientos en el río Guadalmina, con el mismo plan de trabajo que en el Guadaiza, es decir, empezando a 100 m de su desembocadura y siguiendo río arriba. El resultado en este río fue negativo para el platino a lo largo de los 2.867 m prospectados, los 123 sondeos realizados y los 22.411 kg de arenas lavadas.

En vista del resultado en el río Guadalmina, y ante la dificultad de transportar las sondas, se realizó un ensayo previo en el río Guadalmasa mediante un lavado de los aluviones, que resultó también negativo. En el río Guadiaro se encontraron con la dificultad de que atravesaba, en su curso bajo, fincas de labor muy fértiles, a las que no podían acceder con las máquinas para hacer los sondeos, por lo que quedó sin investigar.

Su breve incursión en política

Además de las tareas de investigación que llevó a cabo en la Serranía de Ronda entre 1916 y 1918, Domingo de Orueta se implicó también en la vida política de la provincia de Málaga. El 24 de febrero de 1918 tuvieron lugar las que se conocieron como "elecciones de la renovación", convocadas por el liberal Manuel García Prieto, marqués de Alhucemas, presidente del primer gobierno de concentración de

Alfonso XIII, tras desencadenarse la crisis de gobierno de octubre de 1917 de Eduardo Dato. Orueta, que militaba en el Partido Reformista de Melquiades Álvarez a semejanza de muchos intelectuales de la época, y que creía firmemente que la fama adquirida en la provincia a raíz de sus trabajos le sumaría votos, se presentó por el distrito de Coín de la circunscripción de Málaga.

No alcanzó los votos suficientes para salir elegido, y de ello da cuenta a su mujer, Manuela, dos días después de las elecciones (Anexo 6). En la carta se lamenta profundamente de haber sido "*derrotado por Ortega ... y [el distrito] no está por cambiar el régimen de caciquismo que en él impera*". El Ortega al que alude es Eduardo Ortega y Gasset (1882-1958), abogado republicano y hermano mayor de José Ortega y Gasset, quien se presentó a las elecciones por la facción Prietista del Partido Liberal. Eduardo Ortega fue diputado por Coín entre 1910 y 1923, y tipifica el político andaluz "encasillado" (en el sentido de Tusell, 1978); es decir, el candidato oficial, aquel que solía ser el jefe provincial del partido en el poder y que prácticamente ni se molestaba en hacer campaña electoral. Esta práctica no era frecuente en el medio rural, pero parece ser que Orueta sí que la hizo, y la sufragó de su bolsillo. Pero nuestro personaje supo ver también el lado bueno de la experiencia, en el sentido de haber aprendido mucho a la vez que disfrutado de la campaña ^["... *los quince días de ajetreo, de meetings y de lucha me han venido admirablemente.... (...) me he divertido muchísimo ...*"] (Anexo 6). No nos consta que volviera a involucrarse en ninguna otra aventura política.

Resultados de las investigaciones en la Serranía de Ronda

Orueta dio por finalizadas las investigaciones en la Serranía de Ronda en mayo de 1918. Concluyó que si se llevaba a cabo una explotación industrial de los aluviones platiníferos de la Serranía de Ronda, debía realizarse en los ríos Verde y Guadaiza. Desde el punto de vista económico, recomienda la explotación mediante draga, especialmente rentable en el río Guadaiza donde, además, la ley media de platino era algo mayor que en el río Verde (26 mg/m³ vs. 24 mg/m³). Sin embargo, el método de dragado tropezaría con los inconvenientes de la escasez de combustible en la zona (leña o carbón), el elevado precio de la mano de obra especializada (no disponible en el área) y la falta de talleres o de establecimientos donde obtener los repuestos de la maquinaria. Con estos pros y contras, Orueta se aventura a dar un precio de

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

coste de 22 céntimos por metro cúbico de aluvión tratado, que supondría una inversión de 2.382.179 ptas, para extraer los 246,531 kg de platino estimados en los ríos Verde y Guadaiza, contemplando un valor de amortización de la maquinaria de 80.000 ptas anuales durante 10 años. Dado que antes de la Guerra el precio del platino era de 5 ptas/gr, la venta del metal extraído ascendería a 1.232.655 ptas, cantidad que no cubriría los gastos de extracción antes citados, con pérdidas calculadas en 1.149.524 ptas. Ahora bien, durante la Primera Guerra Mundial, el precio del platino se incrementó notablemente al ser un mineral estratégico, y tras haber descendido la producción en los yacimientos de los Urales. Con todo, y aunque Orueta no se aventura a predecir la evolución de los precios en el futuro, prevé que la explotación del platino malagueño genere beneficios para el Estado a largo plazo si la producción en los Urales no se recuperase. Por ello, recomienda al Estado reservar tres zonas de interés para la obtención del platino, con una superficie de 2.364 ha: por un lado, las cuencas de los ríos Verde y Guadaiza y, por otro, la del río Guadiaro, en previsión de que en el futuro se encontrase también platino (Orueta, 1919).

En lo que se refiere a los otros metales estratégicos que le interesaban al Rey (cromo y níquel), Orueta no proporciona una cubicación exacta de la cantidad de mineral disponible al no constituir el objetivo principal de la investigación. Señala la abundancia del cromo, en forma de cromita, en criaderos muy repartidos por las peridotitas de la Serranía, mientras que el níquel, menos abundante que el anterior, se hallaba en forma de niquelina y garnierita. Sin embargo, la cantidad potencial de níquel en esta zona es de tal magnitud que la producción de los yacimientos tendría *"capacidad suficiente para cubrir las necesidades de las industrias militares españolas durante un periodo largo de tiempo"* (Orueta, 1919).

Orueta estimó imprescindible que fuera el Estado el que se hiciese cargo de la explotación controlada de los yacimientos, y propuso que la zona donde más indicios de cromo y níquel se habían encontrado, Los Jarales-Sierra de Aguas, del término de Carratraca, la reservase el Estado para su investigación más detallada y posterior explotación. Finalmente, propone ubicar en esta misma zona, en la denominada Hoya de Carratraca, una fábrica para la transformación metalúrgica de los minerales extraídos, adecuada tanto por su proximidad geográfica a los mejores criaderos, como por la disponibilidad de carbón vegetal, la existencia de agua y por la posibilidad de obtener energía hidroeléctrica, en caso necesario. Asimismo, esta localización sería interesante desde el punto de vista estratégico-militar, pues se encontraría

"a cierta distancia del mar y separada de éste por una cordillera de montañas para que resulte protegido contra los tiros de los buques de guerra. Se la debe emplazar, además, en un valle estrecho, rodeado de alturas cuya cota sobre la fábrica no baje de 400 a 500 metros, para poder emplazar en estas alturas medios de defensa contra los dirigibles y aeroplanos" (Orueta, 1919).

Epílogo

A pesar del gran interés demostrado por el Rey, el Gobierno y el Instituto Geológico de España, y de lo elevado que fue para la época la inversión de 450.000 ptas para la ejecución del proyecto, el Estado no llegó a explotar nunca los yacimientos de platino de la Serranía de Ronda reconocidos por Orueta y sus colaboradores. La minería esporádica de cromo-níquel ya existía en la zona, pero se había visto paralizada entre finales de 1920 y el decenio de 1940 por su baja rentabilidad. En noviembre de 1940, el Ministerio de Industria y Comercio decreta la reserva por dos años, a favor del Estado, de los yacimientos de cromo y níquel de la provincia de Málaga, la cual se vio prorrogada en noviembre de 1942 y elevada a reserva definitiva en junio de 1945, con informes del Instituto Geológico y Minero de España y del Consejo de Minería. Ello se debe a que en septiembre de 1941 el cromo y el níquel fueron declarados metales de interés para la defensa nacional, a instancias del recién creado Consejo Ordenador de Minerales Especiales de Interés Militar (COMEIM; Ley de 11 de julio de 1941), quien propició también otros estudios en Carratraca y Cerro Marchán (IGME, 1943, 1944). Tras ello, en diciembre de 1945 se encomienda al Instituto Nacional de Industria el estudio, investigación y explotación de los posibles yacimientos en la zona, presentándose al final del decenio de 1960 los resultados poco satisfactorios obtenidos por el organismo en cooperación con empresas nacionales y extranjeras. La disolución del COMEIM, en 1959, trae consigo que la investigación de metales estratégicos en la Serranía de Ronda se adscriba al Plan Nacional de Investigación Minera (IGME, 1964, 1972, 1974), habiéndose declarado reserva provisional del Estado, en julio de 1967, todas las sustancias minerales de las zonas costeras de Málaga y Cádiz. Finalmente, el Instituto Geológico y Minero de España, en colaboración con la Junta de Andalucía, realizó entre 1984 y 1990 diversos estudios de investigación metalogénica en la zona, que no detallamos aquí pues excede de los objetivos del presente trabajo.

Por lo que respecta a la prospección del platino en

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

la España mediterránea, Rubio (1924) extendió, bajo la dirección de Orueta, los estudios del Instituto Geológico a la región de Cabo de Gata (Almería), en un trabajo en el que vuelve a referirse a los hallazgos realizados por Orueta (1919) con las siguientes palabras: "Por cierto, que es una verdadera pena que con los precios que ha llegado a alcanzar el platino y con el alza que ha tenido nuestra moneda en estos últimos años, no se haya emprendido el beneficio de aquellos aluviones ni se hayan hecho nuevas investigaciones y siga aquella zona reservada, poco menos que abandonada, sin poder intentar nadie ningún trabajo, cumpliéndose así lo del consabido perro del hortelano" (Rubio, 1924; nota a pie de página 1).

Agradecimientos

La presente investigación histórica no hubiera podido llevarse a cabo sin las facilidades prestadas por la familia García San Miguel (descendientes de Domingo de Orueta), que puso generosamente a nuestra disposición el archivo familiar. Angel Paradas proporcionó la información y documentación gráfica de las muestras históricas malagueñas de platino y scheelita conservadas en el Museo Geominero. La autora agradece a los dos revisores del trabajo, Miguel Ángel Pérez de Perceval Verde (Universidad de Murcia) y Manuel Ruiz Montes (Instituto Geológico y Minero de España), por sus acertadas y detalladas observaciones, que han mejorado el manuscrito inicial. Este trabajo es una contribución al Grupo Español de la Comisión Internacional para la Historia de la Geología (INHIGEO, IUGS-UNESCO).

Referencias

- Calvo Rebollar, M. 2003. *Minerales y Minas de España. Volumen II. Sulfuros y sulfosales*. Museo de Ciencias Naturales de Álava, Diputación Foral de Álava, Vitoria, 705 pp.
- García Montoro, C. 1978. *Málaga en los comienzos de la industrialización: Manuel Agustín Heredia (1786-1846)*. Universidad de Córdoba, Córdoba.
- Gavala, J., Milans del Bosch, J. y Rubio, E. 1934. *Memoria explicativa de la Hoja 1.072 (Estepona) del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 41 pp.
- Glick, T.F. 1993. Ciencia, política y discurso civil en la España de Alfonso XIII. *Espacio, Tiempo y Forma (Serie V, Hª Contemporánea)*, 6, 81-98.
- IGME, 1943. *Estudio micrográfico-genético y químico de unas muestras de minerales de níquel y cromo de Carratraca (Málaga) con destino al Consejo Ordenador*

- de Minerales de Interés Militar*. Centro de Documentación, Instituto Geológico y Minero de España, 10 pp.
- IGME, 1944. *Informe sobre investigación de cromo en Cerro Marchan de la Serranía de Ronda (Málaga)*. Centro de Documentación, Instituto Geológico y Minero de España, 9 pp.
- IGME, 1964. *Informe: Cromo, níquel y platino de la Serranía de Ronda*. Centro de Documentación, Instituto Geológico y Minero de España, 22 pp.
- IGME, 1972. *Estudio de las posibilidades mineras de los macizos ultrabásicos de Málaga. Primera parte. Fase previa para la investigación de níquel, Serranía de Ronda, Carratraca (Málaga)*. Centro de Documentación, Instituto Geológico y Minero de España, 69 pp.
- IGME, 1974. *Ampliación de la explotación de los macizos ultrabásicos de la reserva de Málaga*. Centro de Documentación, Instituto Geológico y Minero de España, 117 pp.
- Macpherson, J. 1879. Descripción de algunas rocas que se encuentran en la Serranía de Ronda. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 8, 229-264.
- McDaniel, B.A. 2005. A contemporary view of Joseph A. Schumpeter's theory of the entrepreneur. *Journal of Economic Issues*, 39 (2), 485-489.
- Menéndez Ormaza, J. 1916. Orueta, el platino y algunas consideraciones sobre los informes mineros. *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, 67, 16-19.
- Mendoza García, E. 2004. Guillermo O'Shea y los inicios de la industrialización en Málaga en el siglo XIX a través de los documentos notariales. *Isla de Arriarán*, 23-24, 317-332.
- Orueta, D. de 1911. Apparatus for photomicrography with the microscope standing in any position, especially in inclined position. *Journal of the Royal Microscopical Society*, 1911, 588-591.
- Orueta, D. de 1915. *Resultado práctico del estudio petrográfico de la serranía de Ronda*. Instituto de Ingenieros Civiles, Imprenta de Ramona Velasco, Madrid, 29 pp.
- Orueta, D. de 1917. *Estudio geológico y petrográfico de la Serranía de Ronda*. Memorias del Instituto Geológico de España, Madrid, 567 pp. (vol. 1), 16 láms., cortes y mapas geológicos (vol. 2).
- Orueta, D. de 1919. Informe sobre el reconocimiento de la Serranía de Ronda. *Boletín del Instituto Geológico de España*, 40, 201-331.
- Orueta, D. de 1923. *Microscopía. La teoría y el manejo del microscopio*. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, 716 pp. (vol. 1), 457 pp. (vol. 2).
- Orueta, D. de y Rubio, E. 1918. Artesa lavadora o sluice que se emplea para los ensayos de arenas platiníferas y otras en el reconocimiento de la Serranía de Ronda. *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, 69, 1-4.
- Orueta González, M. de 1998. *De Aingerukua a Cortina del Muelle*. Ediciones Moretón, Puebla de Arganzón, 282 pp.
- Orueta González, M. de y Rodríguez González, A. 2002.

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

- Macpherson y los Orueta. La moderna geología española se forjó en Ronda*. Arunda Libris, Ronda, 30 pp.
- Piña de Rubíes, S. 1916. La presencia del platino en España. *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, 13, 420-432.
- Piña de Rubíes, S. 1919. La oruetita, nuevo sulfotelururo de bismuto. *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, 17, 83. (Reproducido en *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, 70, 197-198).
- 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.
- Rubio, E. 1924. Sobre la existencia del platino nativo en ciertos filones de cuarzo de Cabo de Gata. *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, 75, 330-334, 346-349.
- Rubio, E. 1927. La zona diamantífera de Carratraca (Málaga). *Boletín del Instituto Geológico de España*, 49, 249-265.
- Tusell, J. 1978. *Oligarquía y caciquismo en Andalucía (1890-1923)*. Editorial Planeta, Barcelona, 589 págs.

Otras fuentes documentales

- Orueta, D. de. *Instituto Geológico de España. Reconocimiento de la Serranía de Ronda. Nota 1. Historia del asunto. Plan de trabajos. Estado de los mismos en 1º de Enero de 1916*. [Legado Familia García San Miguel].
- Orueta, D. de. *Instituto Geológico de España. Reconocimiento de la Serranía de Ronda. Nota 2. Trabajo efectuado desde 1º de Enero de 1916 al 1º de Marzo del mismo año*. [Legado Familia García San Miguel].
- Orueta, D. de. *Instituto Geológico de España. Reconocimiento de la Serranía de Ronda. Nota 3. Trabajos efectuados desde Marzo de 1916 a fines de Febrero de 1917*. [Legado Familia García San Miguel].
- Orueta, D. de. *Instituto Geológico de España. Reconocimiento de la Serranía de Ronda. Nota 4. Trabajo efectuado desde principios de Marzo de 1917 a principios de Diciembre del mismo año*. [Legado Familia García San Miguel].

ANEXOS

Anexo 1

Carta de Domingo de Orueta a Enrique Villate y Corralón, conde de Valmaseda. 28 de febrero de 1916. [Legado Familia García San Miguel].

El Cuscús, 28 de Febrero de 1916

Mi querido Enrique:

Te confirmo mi carta de la semana pasada enviándote las muestras de magnetita. Hoy te escribo para contarte lo hecho en estos últimos días.

Conferencia en la Sociedad Malagueña de Ciencias. La di el jueves 17, y tuvo por principal objeto conseguir de mis paisanos, los desdeñosos e indiferentes malagueños, se diesen cuenta de la parte tan capital que S.M. el Rey ha tenido en esta empresa de reconocimiento de la Serranía de Ronda. Quería también se enterasen bien de lo que venimos a hacer aquí.

Creo haber conseguido ambos objetos. El Gobernador, que presidía la sesión, en nombre de todos, dirigió un telegrama de gratitud a S.M. y después, los centros y corporaciones de Málaga han ido enviando mensajes [*sic*] en el mismo sentido. Lo menos que pueden y deben hacer es mostrarse agradecidos.

La conferencia la tomaron taquígrafos y se está imprimiendo. Ya te mandaré ejemplares.

Trabajos. Marcha general. Todo ha salido bien aun cuando con cuatro o cinco días de retraso, motivado en parte por las compañías de ferrocarriles y la pereza de los obreros de aquí que descargaron el material y lo cargaron en carros, y en parte también por dos días de temporal que hemos padecido. Pero de todos modos las sondas están instaladas en su sitio desde antes de ayer y a estas horas completamente montadas y en disposición de funcionar. Mañana empezaremos los agujeros [*sic*] y ... Dios sobre todo.

Después de estudiarlo bien me decidí a que el transporte de las sondas río arriba (seis kilómetros) se hiciese por bueyes y no con la máquina automóvil que cada una lleva. No había camino ninguno; el lecho del río está lleno de cantos y había además que vadearlo varias veces. Resultó una cosa imponente. Diez yuntas en cada sonda; los hombres metidos en agua hasta la cintura y los armatostes aquellos avanzando con cierta magestad [*sic*] por aquel desierto. Algo así como si estuviéramos en Anaconda o en el Far-West. Pero todo salió bien. No se ha roto nada y ya estamos adonde yo quería estar. Los muchachos trabajando como negros y los operarios todos lo mismo. El entusiasmo por ahora al menos, no decae.

Cromo y níquel. He establecido dos cuadrillas volantes de tres hombres cada una, dirigidas por prácticos que me han acompañado en mis tres años de excursiones, y que llevan la misión de recorrer paso a paso cada una de las sierras, recogiendo muestras de todo lo que vean. Ya ha regresado la primera cuadrilla trayendo unas 40 muestras, entre las cuales dicho se está que hay muchas que no valen nada, pero hay cinco que son sencillamente de primer orden. Una de níquel y cuatro de cromita. Como

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

los parages [sic] de cada una de ellas están marcados con hitos y designados por sus nombres locales, servirá este trabajo de preparatorio al nuestro y reducirá sensiblemente el tiempo de la labor de reconocimiento. Cuento poner una tercer cuadrilla el mes que viene.

Planos. Ya está hecho más de medio kilómetro de río en la zona de reconocimiento del platino. Esta semana quedará con el suficiente adelanto para que el trabajo no se nos eche encima de los planos.

En resumen: todo va bien por ahora. Estamos contentos y deseando empezar. Lo proyectado se ha cumplido dentro de los plazos fijados. No ha habido averías ni pérdidas ni contrariedades. Hasta ahora no echamos de menos nada y es muy probable que no se nos haya olvidado nada. No diré yo que lo que antecede sea un record. Pero sí digo que ha sido una labor buena la de llevar a canos en menos de tres meses el plan tan vasto de una expedición como esta, y que la primera parte de ella, la más difícil desde el aspecto técnico, se haya realizado puntualmente y tal y como se había proyectado. Hay que agradecerse a esos chicos que tan bien me han secundado.

Ahora voy a contarte una dificultad que tengo, y que es una cosa ridícula y nimia, pero que me trae mareado. La dificultad es que necesito un buen caballo y en esta tierra de los caballos no lo he podido encontrar hasta ahora. Estoy en un centro distante respectivamente ocho y once kilómetros de los dos centros de trabajo principales. Necesito pasearme a caballo bastantes horas y hasta este instante no he encontrado un animal capaz de llevarme y eso que lo encargué con dos meses de anticipación a Málaga, Sevilla y Jerez. He desechado dos y ahora estoy peleando a brazo partido con el tercero. Un bicho lleno de vicios, flojo y sin fuerzas que es probable ruede por una de estas cañadas uno de estos días y conmigo encima. Te cuento todo esto (que aunque parezca una nimiedad para mi no lo es) por si entre tus amigos sabes de alguno que tenga y quiera vender un buen caballo. Las únicas condiciones que debe tener es ser grande, ancho, fuerte y a ser posible de genio (como yo). Si buenamente sabes de alguno avísame enseñada y si no no te preocupes.

Te incluyo una carta pidiendo unos catálogos. Es de cierto interés y como se trata de Alemania temo no llegue si no lo mandas por la Embajada o por la estafeta de Palacio. Si lo puedes hacer recomendando manden los catálogos a la Embajada de Berlin, me harás un favor, porque estos chismes de óptica para la separación del platino de las arenas son un problema hoy.

El envío de Stuer de Paris ha llegado a Málaga y está camino de aquí. Tenemos pues resuelto el pro-

blema del lavado de arenas, porque con el sluice que viene y los dos rockers míos ya instalados en Río Verde hay bastante para cuando saquen las sondas. Buena suerte ha sido que esto llegue.

¡Que ganas tengo de sacar una pepita de cien gramos! Y basta ya de lata. Si vas a Palacio hazme el favor de saludar respetuosamente a S.M. de parte mía y asegurarle que no sueño más que en poder darle una buena noticia.

Saludos afectuosos a la Condesa de mi parte y ya sabes cuanto te quiere tu buen amigo y compañero

En estos momentos empieza otro temporal del Atlántico. Es fruta del tiempo y hay que contar con ella sin desesperarse, pero tengo tan poca paciencia y me desespero a pesar de todas las reflexiones. ¡Lástima no se vendiese la paciencia en las tiendas!

Anexo 2

Cartas de Domingo de Orueta a Enrique Villate y Corralón, conde de Valmaseda. 16 de Marzo de 1916. [Legado Familia García San Miguel].

El Cuscús, 16 de Marzo de 1916

Querido Enrique:

La adjunta carta es de las que puedes llevar a Palacio para S.M. Pero en ella no digo nada del caballo porque éste no ha llegado aun y como me has encargado la mayor reserva no puedo darme por entendido de ello ni dar las gracias a S.M. como sería mi deber y mi deseo. No se si se le habrá olvidado o si no lo habrá o que pero so lo siento por algo es por no poderle agradecer por lo menos la cariñosísima intención que ha tenido.

Saludos afectuosos a tu Sra. y manda como quiera a tu afmo. amigo y compº

El Cuscús (Serranía de Ronda), 16 de Marzo de 1916

Excmo. Sr. Conde de Valmaseda
Madrid

Mi querido Enrique:

Cuando te digan que el clima de Málaga es delicioso y que no llueve nunca, di tu que es mentira. Desde el 2 de este mes está cayendo un diluvio de agua, viento, ... Los ríos van desbordados; los hombres cubiertos con unos trajes impermeables que les he comprado; Rubio y Moya con unos ulsters negros y unas capuchas, que parecen pescadores de focas, y yo ... yo emberrenchinado y rabiando de no poder hacer nada de provecho. Estamos en el tercer agujero y

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

deberíamos tener ya hechos una docena de ellos. Hay que interrumpir el trabajo a cada paso para limpiar los taladros del barro que el río mete en ellos a cada momento. Aun cuando he cubierto las sondas con lonas grandes, contra tiempo así no hay lonas que valgan. Lo único que dicen que vale es tener paciencia y la poca que yo tengo disponible se me ha acabado ya y estoy rabiando. ¡Valiente mes de Marzo!

El primer taladro terminó a los quince metros, después de haber atravesado cinco de ellos en terciario estéril. Lo hice así para orientarme bien. Este taladro plantea el raro problema de haber encontrado en la capa de aluvión platinífero con el exagerado espesor de siete metros. Esto puede ser una cubeta o nido de carácter local, o indicar por contra, que estamos en le comienzo de una zona extensa platinífera, aun cuando la ley media en Pt. no ha excedido de 0,13. Estar soñando con aclarar esto tan interesante y no poderlo hacer es cosa que me quema la sangre. ¡Maldito tiempo!

Las cuadrillas volantes hacen algo a pesar de la lluvia. Ayer me han traído otra serie de muestras de cromitas entre las cuales las hay excelentes. Con esto, voy acopiando datos que facilitarán no poco nuestras excursiones futuras, cuando las podamos hacer.

Me paso el día estudiando la cuestión de los ferros y me voy orientando en ella poco a poco. Entre los libros recibidos hasta ahora está la obra de C.F. Bonini "I Processi Termoelectrici della Siderurgia Moderna" (Milán 1914), que es tal vez el mejor que hoy existe en este asunto. En él encuentro datos interesantísimos para nuestro proyecto; entre otros el relativo a la riqueza en óxido de cromo (Cr_2O_3) de los minerales empleados. Estos minerales los importan a Europa desde Nueva Caledonia, Indonesia y Turquía asiática y su ley está comprendida entre 45 y 52%. Pues bien, entre las cromitas recogidas por mi el año pasado hay cuatro cuya ley oscila entre el 50 y el 55% de dicho óxido, según análisis hechos cuidadosamente en Madrid y entre las recogidas ahora hay bastantes de la misma ley. No tengo laboratorio para los análisis pero sí dos magníficas balanzas de precisión que me permiten determinar exactamente el peso específico y deducir de él la ley con bastante aproximación para poder afirmar lo que antecede. En este sentido vamos bien.

Me he puesto en correspondencia seguida y quincenal con mi buen amigo y colega de la "American Society" el profesor Bradley Staughton, que es tal vez el primer siderurgista hoy día de los Estados Unidos. Este amigo mío vino a Madrid el año pasado y entre otros sitios, lo llevé a la Escuela de Minas y se lo presenté a Madariaga, para que viera que también en España tenemos hombres de valía y establecimientos

serios y bien montados. Le he expuesto mi plan y el hombre me está ayudando cuanto puede. Se ha encargado de proporcionarme cuantos artículos de revistas técnicas, monografías, etc. se publican o se han publicado en América de diez años a esta parte. Me envía quincenalmente remesas grandes de ellos y encuentro datos utilísimos que estoy coleccionando. Está asombrado con lo que a mi vez le comunico sobre las cromitas y magnetitas de la región; y conforme conmigo en que tal vez sea la única del mundo en la que se encuentran reunidos tantos elementos para fabricar ferroníquel. Se ha comprometido a poner su influencia y relaciones a mi disposición si en su día quiero ir a los Estados Unidos a estudiar en las fábricas la fabricación misma y me ha ofrecido abrirme cuantas puertas sean precisas y enseñarme cuanto me interese. Es hombre que me está algo obligado por insignificantes favores que le he podido hacer en las cosas de óptica. Para mí va a ser una ayuda muy valiosa.

En esto y en mirar piedras y arenas con el microscopio me paso el santo día de Dios. Yo bien quisiera podérmelo pasar haciendo además otras cosas, pero contra las nubes nadie puede. Cuando vayas a Palacio hazme el favor de decírselo a S.M. el Rey añadiendo de mi parte que lo siento mucho más por Él que por mí; que al fin y al cabo mi oficio es andar por sierras aguantando lo que venga; pero en la ocasión presente media Él y mi deseo sería poder darle pronto datos y más datos, cifras y más cifras. Bien lo merece después de lo que ha hecho y está haciendo por nosotros y por nuestro Cuerpo de Minas. En fin, de esperar es que venga buen tiempo y él nos permita recuperar el mucho que estamos perdiendo.

Y nada más por hoy. Te seguiré teniendo al corriente de todo. Mis más respetuosos saludos a S.M. cuando lo veas y expresivos también a la Condesa. Un abrazo de tu amojado y buen amigo

Anexo 3

Carta de Domingo de Orueta a Enrique Villate y Corralón, conde de Valmaseda. 8 de Mayo de 1916. [Legado Familia García San Miguel].

El Cuscús (Serranía de Ronda) 8 de Mayo de 1916

Mi querido Enrique:

Contesto a vuelta de correo a tu grata carta del 6 porque si esta llega a tiempo desearía que en una entrevista con S.M. ampliases algunos conceptos de los que contiene mi carta del 2.

El primero de ellos es el relativo a labores de reconocimiento que pudieran hacerse ahora en algunos

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

de los yacimientos de cromita y magnetita recientemente descubiertos. Debo insistir en que estamos ya en disposición de hacer ya algunos de estos reconocimientos en la forma detallada en mi carta del 2. Y debo insistir porque me he preocupado mucho del encargo que S.M. nos dio en la última entrevista que tuvimos con Él y que si mal no recuerdo fue terminante. El deseo del Señor era empezar cuanto antes los reconocimientos de cromita y magnetita, sobre todo de la primera, para ver de acopiar algunas toneladas que pudieran enseñarse como demostración de la existencia en grande de ella en la Serranía o bien venderse al Extranjero [sic]. Atendiendo a esta indicación de S.M. activé desde 1º de Abril los reconocimientos de las cuadrillas y preparé las cosas para cumplir la orden o el deseo en forma tan expresiva que me indicó S.M. Puedo hacer constar que a fines de Abril estábamos en disposición de realizar dicho deseo. Así te lo dije y así se lo dije a Rubio rogándole me diesen instrucciones por telégrafo después de haber hablado con D. Rafael. No he recibido estas instrucciones y sí una carta de Rubio en la que me dice que cuando venga D. Rafael decidirá lo que se debe hacer. Como D. Rafael vendrá sabe Dios cuando y como en el rigor del verano aquí no se puede trabajar o al menos no se puede trabajar con fruto, creo que las tales labores habrá que aplazarlas para el Otoño, cosa en la que no hay inconveniente ninguno; pero sí deseo que tú hagas constar ante S.M. que yo no he olvidado su deseo y que lo he cumplido tal y como Él me lo dio y que siempre haré lo mismo.

Dos pequeñas trincheras comenzadas en un buen yacimiento de cromita, cuando estaba aquí Rubio las he mandado suspender el jueves en vista de la carta de éste.

Confío en tu buena amistad para que dejes las cosas bien aclaradas en el ánimo de S.M. que es lo que más me importa a mí. Lo demás, el que las labores estas se hagan ahora o más tarde me importa poco.

El otro punto que deseo ampliar es el de la suspensión de trabajos aquí durante el verano. Las razones que me inclinan a suspenderlos desde mediados de Junio hasta Septiembre quedan ya expuestas en mi carta del 2. Pero desde hace unos días hemos entrado en un bed-rock cambriano que se distingue muy bien de las arenas del aluvión y esto me inclina a pensar que tal vez los maestros de sonda podrían guiarse por ellas y para los sondeos con oportunidad. También cabría la combinación de darme yo por aquí un par de vueltas durante el verano y hacer que se las diesen también Moya y Rubio. Resumen: que lo de suspender los trabajos, en lo que a platino se refiere, no es un criterio cerrado mío y si tu ves que S.M. muestra el menor deseo de que prosigan sin inte-

rupción, yo puedo arreglar las cosas de modo que quede complacido. Me interesa pues mucho saber sus reales deseos para atenerme a ellos.

Ya va de dos veces que me dices estás deseando te mande una pepita de platino de tamaño decente. Yo no se el grado de decencia que debe tener una pepita de platino para que satisfaga tus deseos; pero ahí van ocho pegadas en un papelito, que aunque ninguna de ellas pesa un kilo, son algo mayores que las recogidas en mis primeras labores. Como no me hace gracia ninguna que se forgen [sic] fantasías sobre estos trabajos y como ya lo he dicho y repetido tantas veces me limito ahora a pedirte por favor y apelando a tu amistad que lleves estas pepitas al Señor y no se las enseñes a las gentes esas que nos andan criticando y hasta calumniando; porque a esas gentes, aunque les enseñes una tonelada de platino buscarán salida por otro lado y de sus críticas y envidias no nos hemos de ver libres nunca. Además, todas esas miserias no valen nada. Si hay platino en grande en la Serranía todo eso se desvanecerá. Si por acaso no lo hay en grande y resulta que esto no tiene valor industrial, la prudencia aconseja que no hinchemos ahora al perro.

Me parece excelente la idea de enviar a Pellico para que ponga en forma debida estas cuencas.

Cuando venga D. Rafael será debidamente recibido y atendido con todo el cariño que él se merece.

Te agradeceré muchísimo lleves esta carta a S.M. en unión de la del día 2 y se las leas y me transmitas su impresión y sus deseos para procurar cumplirlos al pie de la letra. Mira que esto que me interesa ahora más que nunca y que esto está en una disposición que cualquier decisión que se tome puede tener transcendencia.

Un apretadísimo abrazo de tu buen amigo y compº

Anexo 4

Carta de Domingo de Orueta a Enrique Villate y Corralón, conde de Valmaseda. 19 de Noviembre de 1916. [Legado Familia García San Miguel].

San Pedro de Alcántara, 19 de Noviembre de 1916

Mi querido Enrique:

Siguiendo la costumbre voy a darte detalles de la reanudación del trabajo. Tú me harás el favor de leer esta carta a D. Rafael, a César y a cuantos compañeros interese, y dar cuenta además de lo esencial de ella al Señor cuando lo veas.

Llegamos a Málaga el sábado y el lunes nos vinimos aquí. Encontramos las sondas completamente

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

listas y en su sitio. Están como nuevas. El trabajo comenzó el martes por la mañana y ayer sábado por la tarde, o sea en cinco días de trabajo, se habían hecho tres sondeos completos y el cuarto iba mediado. Y debe notarse que estos tres sondeos han sido relativamente hondos; uno de 16 metros y los otros dos de 14. Y debe tenerse presente también que no se puede ahora trabajar más de nueve horas al día, porque la luz no lo permite. Creo pues, en vista de este lisonjero resultado, que llegaremos en breve a un sondeo completo por día útil; lo cual es el máximo, creo yo, a que es dable aspirar.

Las leyes obtenidas en los dos sondeos han alcanzado un máximo de 20 centigramos por metro cúbico. El Pt. va siendo menos rodado cada vez. Mañana empezamos a sondear en el anchurón grande marcado en el mapa.

De las cuadrillas de reconocimiento por sectores no he podido organizar hasta ahora más que a una, porque parte de los obreros que hube de emplear en ellas se ha colocado en otra arte. Me han prometido enviarme tres o cuatro operarios prácticos de las minas de Marbella y con ellos o con los que yo por mi parte estoy buscando, espero tener organizadas de nuevo las tres cuadrillas en la semana entrante, cosa que me interesa mucho porque este trabajo es largo y no conviene retrasarlo.

Río Verde no trae agua todavía, pero hay aguas subalveas suficientes y hasta ahora al menos no hay dificultad ninguna en los sondeos. Ayer ha llovido un poco y el tiempo sigue inseguro, lo cual para nosotros es un bien.

La cuestión de alojamiento en San Pedro para los ingenieros está resuelta. En la sociedad han hecho una combinación de personal merced a la cual ha quedado libre la casa del administrador y nos la ceden en alquiler. Son dos pisos, uno para cada ingeniero, y de ese modo sin dejar de estar juntos, tendrán la necesaria y conveniente independencia. Están haciendo obra en la casa para dejarla muy bien. Estará lista bastante antes de la fecha en que hemos de necesitarla; fecha, que si las cosas siguen en la buena marcha que llevan vendrá a ser hacia Febrero o Marzo.

Dile a D. Rafael que no me he olvidado de la sonda de Málaga. Allí ha quedado chalaneando mi cuñado y creo que dentro de pocos días podré escribir a D. Rafael diciéndole concretamente lo que hay de este asunto.

El caballo admirablemente. Gordo, fuerte, juguetón y habiendo olvidado la geología que había aprendido. Pero la volverá a aprender.

Mis más respetuosos saludos al Señor. Recuerdos a todos y para ti un abrazo de tu buen amigo y compo

Anexo 5

Carta de Domingo de Orueta a Rafael Sánchez Lozano, Director del Instituto Geológico de España. [Legado Familia García San Miguel].

San Pedro de Alcántara, 25 de Marzo de 1917

Ilmo. Señor D. Rafael Sánchez Lozano
Madrid

Mi distinguido Jefe y amigo:

He recibido su grata carta del 22 y como son varios los puntos que aborda Vd. en ella y todos ellos bastante interesantes, voy a contestarlos por separado.

Explotación fraudulenta. Ya está dado hace días el primer paso de los que Vd. me aconseja. El Gobernador ha contestado muy amable diciendo que pondría remedio. Hasta ahora no se notan los efectos de este remedio. Si pasan algunos días sin que se noten, seguiré desarrollando el plan que Vd. me aconseja que me parece muy bueno. De acuerdo con Vd. en que no se debe obrar con violencia. Así lo entendí desde el principio, así lo digo a Valmaseda y en consonancia con ello me he dirigido al Gobernador. Sigo creyendo que una indicación extraoficial que partiese de la Dirección General sería lo más eficaz. Aquí todos están muy de buenas con el director de la antigua Ferrería de Heredia.

Explotación subterránea de río Verde. Bien está que haya tocado Vd. este punto porque me da Vd. ocasión de ponerlo en claro de una vez. Es cierto que los Urales se han explotado hasta hace poco por medio de labores subterráneas. Así lo he leído al menos en los autores Daubres, Levisson, Lanssing y Duparc. Pero aquellos aluviones tienen dos condiciones antagónicas por decirlo así, a las de los de río Verde. Son muy arcillosos y como consecuencia consistentes e impermeables. Los de río Verde no tienen pizca de barro; son arenas sueltas sin cohesión y de una permeabilidad tal que este mismo año en pleno estiage [*sic*] hemos encontrado agua abundante a 100 metros del lecho del río. Explotar estas arenas por tajos y pozos sería costosísimo y peligroso. Pero lo peor sería el desagüe que Vd. supone podría ser natural y en esto tal vez haya algo de confusión que conviene aclarar. Note Vd. que en la serie 0 de río Verde, aguas arriba de la Concepción, la cota sobre el nivel del mar es de 31,93 metros y la distancia al mar de algo más de tres kilómetros. Como las labores habrían de tener unos 16 metros de profundidad la galería de desagüe vendría a tener cosa de dos kilómetros y una galería así hecha en las arenas estas costaría seguramente más que el valor del platino de río Verde

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

aun ahora que tan caro está. Sería una verdadera obra de romanos, aun cuando los que la hiciéramos no fuésemos tales.

Puede Vd. creerme; he estudiado este asunto con toda la atención que merece y le puedo asegurar a Vd. que si no se hubiesen inventado las dragas sería económicamente imposible no ahora ni nunca la explotación de ríos como río Verde. De los demás no hablo porque no se lo que pueden dar de sí.

Y esto me lleva a tratar otro punto interesante de su carta. Me dice Vd. que seleccione uno de los ríos que yo sospeche pueden ser más ricos para procurar obtener un resultado halagueño antes que se acaben las 150.000 pesetas; para que ello sirva de base a la concesión de nuevos créditos. A esto puedo contestar a Vd. que yo no puedo decir cual río sería más rico ni tengo idea sobre esto. Ya lo dije en mi conferencia; lo he repetido en la nota nº 3 (pág. 11) y no me cansaré de repetirlo porque es la pura verdad. Mi reconocimiento del año 15 tuvo por objeto cerciorarme de que había aquí platino en cantidades que merecían la pena hacer un estudio más detenido. Fue un reconocimiento cualitativo y hecho sobre la enorme superficie de 3.000 hectáreas. No fue en manera alguna cuantitativo ni siquiera aproximadamente cuantitativo, porque no lo podía ser dados mis medios y el poco tiempo de que dispuse. Si se fija Vd. en la página 11 de la nota verá Vd. que el Guadaiza que estábamos reconociendo ahora, tiene una gran masa de aluvión y es uno de los ríos más favorables para una explotación por la uniformidad de su pendiente y por tener todo el aluvión reunido en una explanada. Pero no se más de él ni de los demás que quedan. Por esto me he ceñido a los ríos en que me consta hay platino, poco o mucho, y que además reúnen excelentes condiciones para su beneficio. He prescindido, por ahora al menos, de todos los demás. Los elegidos están consignados en la dicha página de la nota.

Créditos. Podrá suceder muy bien lo que Vd. dice que se agoten las 150.000 pesetas sin haber encontrado cosas mejores que las encontradas hasta ahora (que no son malas después de todo) y que en vista de ello el Ministro que sea no nos quiera dar más dinero y tengamos que abandonar esta obra. En ese caso nos cabrá a todos el consuelo de haber hecho todo lo posible por cumplir como buenos nuestra misión y no nos incumbirá culpa ninguna si la tal misión queda a medio cumplir.

Es muy importante fijarse en que yo he presupuestado en mi conferencia 250.000 a 300.000 pesetas para hacer el reconocimiento del platino en la Serranía de Ronda; que como estamos gastando en este reconocimiento algo menos de 7.000 pesetas mensuales no ha habido error en mis cálculos y con

la cifra menor de las dos, con las 250. hay suficientes para lo proyectado. Pero después, y esto es lo importante, se encargaron al Instituto Geológico y de rechazo a mí otros reconocimientos cuales los de magnetita, cromita y níquel que se está viendo cuestan más que los del platino, y que son y yo así lo creo (como lo cree el Rey) de tanta o más trascendencia que el platino mismo. Nadie puede tener la pretensión de que se reconozcan cuatro cosas con el mismo gasto que una sola y de este modo y no de otro es como se plantea la cuestión. Si el Gobierno no quiere gastar más en su derecho está, pero no estará en lo justo si nos dice que hemos hecho poco, porque le aseguro a Vd. que estamos haciendo lo humanamente posible y el resultado es bueno.

Ahora bien, yo creo que aquí la opinión del Gobierno es lo de menos. Aquí lo importante es la actitud del Rey. Si se desanima a fin de año es seguro que el reconocimiento de la Serranía se quedará a medio hacer. Si no se desanima y sigue con los entusiasmos (justísimos y muy razonables a mi entender) con que ha seguido hasta ahora habrá dinero para terminar esto como Dios manda.

A nosotros nos toca pues trabajar cuanto podamos; decir la verdad sin atenuaciones no exageraciones, sino tal y como es; probarla con planos, partes, muestras y demás comprobantes, y luego esperar a lo que venga y resignarnos con lo que venga. ¿No cree Vd. lo mismo?

Cromita. Efectivamente, a mi y a todos nos convendría más que ahora ya apareciesen otros minerales y no más cromita, pero reconociéndose por sectores la Serranía toda aparecerá lo que en cada sector haya y será ello lo que Dios quiera. Ahora sin embargo, pienso irme unos días a Casarabonela-Carratraca a estudiar despacio aquellos criaderos de níquel. También estoy haciendo trincherillas en los de río Real, cerca de aquí adonde hay excelentes indicios. Conforme con Vd. en el plan que me indica.

El asunto Moya lo trato en carta separada para desglosarlo de esta, que ha resultado tan larga que casi debe Vd. considerarla como un complemento a la nota nº 3.

Me alegro muchísimo de que esté Vd. ya bien de su constipado. Mande como guste a su muy afmo. subº y amigo

Anexo 6

Carta de Domingo de Orueta a su mujer, Manuela Castañeda. [Legado Familia García San Miguel].

San Pedro de Alcántara, 26 de Febrero de 1918

Rábano, I., 2008. Domingo de Orueta y Duarte (1862-1926) y la investigación del platino... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 473-494

Queridísima Manuela:

Mi aventura primera electoral ha dado muy mal resultado. He sido derrotado por Ortega con una tercera parte de los votos próximamente; esto es, dos tercios para él, y un tercio para mí. Preveía una derrota pero no con tan pequeña votación. Ha habido amenazas y coacciones grandes, abusos de autoridad y otras varias irregularidades, pero no se puede decir que las elecciones hayan sido peores que lo corriente. El distrito ha hablado mejor o peor pero ha hablado y dicho que quiere seguir con Ortega, Chinchilla y Compañía y no está por cambiar el régimen de caciquismo que en él impera.

Decirte que me es indiferente este resultado sería engañarte. Me duele un tanto ver el poco caso que se hace de mí, de mi nombre y de mi obra en esta provincia y precisamente en el sitio de ella adonde más he hecho en estos últimos tiempos. Pero el efecto es moral, nada más que moral, y cuento tenerlo digerido dentro de pocos días. No me arrepiento de haber corrido esta aventura. Al contrario, me alegro y me congratulo de haberla emprendido y llevado a término aunque este término no sea lisongero [*sic*] para mí. He aprendido muchas cosas que no sabía; me han engañado en varias cosas, pero ya las se y no me volverán a engañar. He tomado el pulso a la opinión y a mí mismo y he visto que puedo lanzarme a improvisar ante un público y levantarlo en peso sin grandes esfuerzos. Por último, me he divertido muchísimo y todo ello me inclina a dar por bien empleadas las pesetas, no muchas por cierto, que esta aventura me ha costado.

Ahora se me presentan dos caminos a seguir. Uno es dejar esto tranquilo y no volverme a ocupar en mi

vida del distrito de Coín. Puedo hacerlo sin desdoro porque no he comprometido a nadie y porque nadie ha tenido que hacer sacrificios por mí. En esto todos están conformes. Puedo por el contrario, seguir cultivando este distrito como se cultiva un jardín, creando un comité de defensa local en cada pueblo, sin carácter político cerrado para que en él puedan entrar todas las personas decentes y queden excluidos los pillos y vividores de la política, y que sea un centro que vaya engrosando y sirva de punto de partida para una organización seria. Si tal cosa se realiza creo sin exagerar nada que de aquí a un año seré mucho más de lo que soy ahora aquí y tendré muchas más probabilidades de triunfar en luchas futuras de las que ahora he llevado. Las gentes amigas están decididas a esto y a seguir, pero yo desconfío un poco del carácter andaluz tan versátil y poco constante y me temo que todo se quede luego en agua de cerrajas y el distrito siga en manos de los Gasset y comparsa disfrutando de su caciquismo. En la duda desearía oír tu parecer y el de Jorge, Ricardo y demás personas que se interesan por mí. Léele esta carta a Ricardo y dile que es para él tanto como para ti pues no merece la pena repetírle lo que tan fácil se lea en ésta. Dile de paso que recibí las cuentas y los datos de la última compra de 7.000 pesetas de Exterior y que todo está bien.

Me encuentro perfectamente y los quince días de agetreo [*sic*], de meetings y de lucha me han venido admirablemente. Pepa, Lucía y Chomin están buenísimos y contentos porque ven que yo lo estoy y esto lo digo sin jactancia ninguna.

Mil cosas a Ricardo y a Jorge y para ti un apretadísimo abrazo de tu

Recibido: diciembre 2008

Revisado: enero 2009

Aceptado: febrero 2009

Publicado: abril 2009

