



Guillermo Schulz. Las valiosas interpretaciones geognósticas de un alemán desde el noroeste de España (1832-1835)

Juan López Bedoya¹; Marcos Valcárcel Díaz²; Vicente López-López³

Recibido: 30 de abril de 2025 / Enviado a evaluar: 30 de mayo de 2025 / Aceptado: 6 de octubre de 2025 / Publicado en línea: 6 de noviembre de 2025

Resumen. Entre 1832 y 1835 Guillermo Schulz, sabio alemán autor de la primera descripción geognóstica de Galicia, recorrió el territorio gallego realizando intencionadas apreciaciones y descubriendo muchas singularidades y regularidades fisiográficas que constituyen una síntesis geomorfológica regional. Esta perspectiva no ha sido lo suficientemente reconocida, a pesar de que constituye un hito para la historia científica española. El presente estudio ha analizado sus principales obras, en especial los cuadernos de campo, con el objetivo de valorar su papel como pionero de la perspectiva patrimonial de las Ciencias de la Tierra en nuestro país. También ha aplicado tecnologías de la información geográfica para reconocer minuciosamente algunos de los emplazamientos por él destacados. Los resultados indican que, como descubridor de notables riquezas mineras y de su perspectiva histórica en el noroeste de la Península Ibérica, descriptor de la disposición y secuencia del roquedo, desarrollador de una geognosia cuyos aportes son de notable interés para la geografía, y pionero de la visión patrimonial de la geodiversidad en España, los trayectos y puntos de interés destacados en sus recorridos deben formar parte de una red de espacios de interés para su puesta en valor y su proyección geoturística.

Palabras clave: Guillermo Schulz; pioneros de la ciencia; patrimonio; Ciencias de la Tierra; noroeste de la Península Ibérica.

[en] Guillermo Schulz. The valuable geognostic interpretations of a German from the northwest of Spain (1832-1835)

Abstract. Between 1832 and 1835, Guillermo Schulz, a German scientist and author of the first geognostic description of Galicia (Schulz, 1835), travelled around Galicia making deliberate assessments and discovering many physiographic singularities and regularities that constitute a regional

¹ Departamento de Xeografía, Universidade de Santiago de Compostela (España)
E-mail: juan.lopez.bedoya@usc.es. Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3498-4904>

² Departamento de Xeografía, Universidade de Santiago de Compostela (España)
E-mail: marcos.valcarcel@usc.es. Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6650-0858>

³ Departamento de Organización de Empresas e Comercialización, Universidade de Santiago de Compostela (España)
E-mail: vicente.lopez.lopez@usc.es. Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0518-0122>

geomorphological synthesis. This perspective has not been sufficiently recognized even though it constitutes a milestone in Spanish scientific history. This study has analyzed his main works, especially his field notebooks, with the aim of assessing his role as a pioneer of the heritage perspective of Earth Sciences in Spain. It has also applied geographic information technologies to carefully recognize some of the sites he highlighted. The results indicate that, as a discoverer of significant mineral wealth and its historical perspective in the northwest of the Iberian Peninsula, a describer of the layout and sequence of the rock, a developer of a geognosy whose contributions are of notable interest to geographers, and as a pioneer of the heritage vision of geodiversity in Spain, the routes and points of interest highlighted in his tours should form part of a network of spaces of interest for their enhancement and their geotourism projection.

Keywords: Guillermo Schulz; pioneers of science; heritage; Earth Sciences; northwest of the Iberian Peninsula.

Cómo citar: López Bedoya, J., Valcárcel Díaz, M., López López, V. (2025). Guillermo Schulz. Las valiosas interpretaciones geognósticas de un alemán desde el noroeste de España (1832-1835). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Avance en línea, 1-22.

1. Introducción

Muchas veces denostadas por las Ciencias de la Tierra en general y la Geografía Física en particular, las fuentes históricas contienen una valiosa información para el análisis del territorio. Como muestra de ello, resultan de interés las informaciones que los pioneros científicos y viajeros del siglo XIX y principios del siglo XX han aportado siguiendo un ideal ilustrado. De muchas de ellas aún no se ha reivindicado su utilidad para el análisis geográfico o geomorfológico, a pesar de que han servido para cimentar un conocimiento sin el cual no hubiera sido posible recorrer el arduo camino del progreso. A estos pequeños escalones de nuevas teorías y descubrimientos se refería el célebre astrónomo germano-británico William Herschel (1738-1822) al afirmar que “las grandes teorías físicas, con su estela de consecuencias prácticas, son preeminentes objetos nacionales, que comportan gloria y utilidad” (Palin, 2021: 57). Más allá de su vigencia inicial, dichas exposiciones son imperecederas por los datos que acompañan, las descripciones que realizan, las conclusiones que establecen, coetáneas a un sistema natural o humano muy distinto al actual, constituyendo aportaciones abiertas a nuevas interpretaciones desde posteriores puntos de vista. Por todo ello deben ser consideradas como ejemplos indiscutibles de nuestro patrimonio científico.

Para entender el interés y complejidad de la figura del viajero ilustrado, en el mismo contexto histórico y geográfico al que ocupó el personaje principal de este trabajo, Guillermo Schulz, se puede acudir a George Borrow y sus conocidas descripciones, publicadas por primera vez en 1843. De este personaje, que viajó por España entre 1837 y 1840 (Torres Regueiro, 1992), en trascendentales tiempos históricos para el país, coincidiendo con la primera guerra carlista, la desamortización y la primera regencia, se reforzó la idea de que sus recorridos

respondían al interés mercantil de vender biblias, adquiriendo una popularidad que le llevó a ser apodado como “Jorgito el Inglés”. Pero esta etiqueta oculta la realidad de Borrow, un viajero, traductor y escritor de amplio bagaje cultural. Su formación lo convertía en una referencia válida para aceptarlo como acreditada fuente informativa. En el verano de 1837 viajó por Galicia ocupando ocho capítulos de su obra (Borrow, 1987; Torres Regueiro, 1992; Borrow, 1993), de los que quedaron estampas costumbristas y sociales que sirven de apoyo para entender aspectos geográficos y de la historia social decimonónica.

Otra figura de indudable valor es la del pionero científico, cuyas descripciones añaden riqueza informativa en la interpretación de fenómenos de la naturaleza y de las relaciones entre el medio y el ser humano, es decir, para el análisis geográfico. A veces, estas personalidades tenían en la exploración natural con fines comerciales su principal empresa. Sin embargo, de manera subyacente, hacían clarividente su devoción por todo fenómeno de interés científico. Sus trabajos cuentan con varios denominadores comunes: un profundo reconocimiento del territorio a partir de prolongados y exhaustivos itinerarios de campo; el establecimiento de redes de informadores para mantenerse al tanto de nuevos descubrimientos y abarcar de manera fiable el conjunto del territorio a analizar; una fidelidad a la originalidad de los espacios recorridos; investigaciones que resultaron durante largo tiempo en parte o totalmente inéditas para la población y las instituciones; la valía de las investigaciones no ha sido analizada con la suficiente profundidad.

Como ejemplo, en este artículo se analiza la originalidad de las aportaciones del científico alemán Guillermo Schulz, en especial entre los años 1831 y 1835, como jefe del distrito minero de Galicia y Asturias (noroeste de España), bajo el objetivo principal de hacer una descripción geognóstica y una valoración de los recursos minerales en el contexto histórico de la pérdida de las colonias y sus reconocidas riquezas mineras (Rábano, 2020).

2. Metodología

La metodología se ha realizado en tres pasos. Los dos primeros han sido de tipo bibliográfico, analizando inicialmente en profundidad obras fundamentales para el propósito y el área geográfica de estudio, valorando posteriormente gran parte de su obra conocida. El tercero ha sido el empleo de Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) para localizar espacios de interés.

Para el primer paso, las obras base han sido los dos cuadernos de campo conocidos, fuente primaria esencial para reconocer la dimensión de Schulz y que fueron objeto de una versión facsimilar transcrita y editada en 1992 por el geólogo J.R. Vidal Romaní (Schulz, 1992a; Schulz, 1992b). De su lectura se desprende la existencia de otros cuadernos de los que no se conoce su paradero. Por ejemplo, el 11 de junio de 1833 indica que no repetirá las observaciones geognósticas del año anterior desde Soldón (Quiroga) y O Barco de Valdeorras (Schulz, 1992b; 88), pero acudiendo a la transcripción de su cuaderno de notas de ese año, que abarca de

septiembre a noviembre (Schulz, 1992a), no aparece la ruta, por lo que es posible que quedase recogida en un cuaderno anterior.

Para el segundo paso, se ha analizado una parte relevante de la obra de Schulz, asumiendo que será necesario indagar en el futuro en una extensa enumeración de trabajos inéditos y aportaciones en revistas de la época. Ha sido de especial utilidad su “Descripción Geognóstica del Reino de Galicia” (Schulz, 1835). Otra línea de pesquisas nos ha llevado a analizar las obras de sus alumnos, especialmente de Federico Botella y José Macpherson, con el objetivo de reconocer y contextualizar el valor de su legado. Ello permitió discernir que algunas de las ideas pioneras de Schulz vieron la luz a través de sus discípulos. Por último, se han sopesado las conclusiones obtenidas por algunos de sus biógrafos, fundamentales para conocer sus líneas de investigación y contextualizar sus logros. Todo ello ha permitido valorar al autor como un pionero conceptual de la geodiversidad y el padre de los estudios patrimoniales en este país.

En el tercer paso, se hizo uso de herramientas TIG para la búsqueda de lugares descritos o citados por Schulz, posteriormente obviados por la comunidad científica y que hoy en día se encuentran bajo una cubierta vegetal densa, siendo difícil su valoración. Se ha utilizado el software QGIS para el análisis del terreno, a través del empleo de las herramientas SAGA (“System for Automated Geoscientific Analyses”) incluidas en el mismo. Por ejemplo, el Montefurado de los ríos Eo y Rodil (Ribeira de Piquín) fue objeto de un ensayo morfotopográfico basado en archivos LiDAR y el desarrollo de diversos modelos digitales de elevaciones en diferentes emplazamientos de la zona. En el análisis morfotopográfico, las combinaciones de herramientas TIG que dieron mejores resultados fueron el sombreado analítico (“Analytical hillshading”), la “Profile curvature”, el Factor Topográfico del Relieve-Factor LS y el *Valley Depth* (Figura 1).

3. La dimensión científica de Guillermo Schulz

3.1. Notas biográficas del geólogo alemán

Philip Daniel Wilhelm Schulz y Schweizer nació el 23 de junio de 1800 en un poblado minero del municipio de Habichtswald, extremo septentrional del estado de Hessen. Cursó estudios superiores en la Universidad de Göttingen, especializada, entre otras disciplinas, en “Mineralogía y Geometría Subterránea” (Puche Riart y Ayala-Carcedo, 2001). Esta incluía, acorde con la tradición pedagógica alemana, una importante formación práctica en minas y fundiciones (Maffei y Ramos, 1877).

La pérdida de las colonias americanas supuso un gravísimo perjuicio para las arcas españolas. No se ingresaban los ingentes dividendos que se desprendían de los metales preciosos del Nuevo Mundo, lo que obligó a cambiar de estrategia y volver la mirada hacia la olvidada minería peninsular. Esta atrajo iniciativas explotadoras

internacionales, entre las que llegó Schulz en marzo de 1826, contratado por la Compañía Minera Anglo-Alemana (Adaro Ruiz, 1994). Tras varios trabajos de dirección de minas en el sur de España, fue comisionado por el Estado para viajar por distintos establecimientos mineros centroeuropeos y ampliar su formación, con la intención de aplicar en España los adelantos alcanzados en la minería internacional (Maffei y Ramos, 1877).

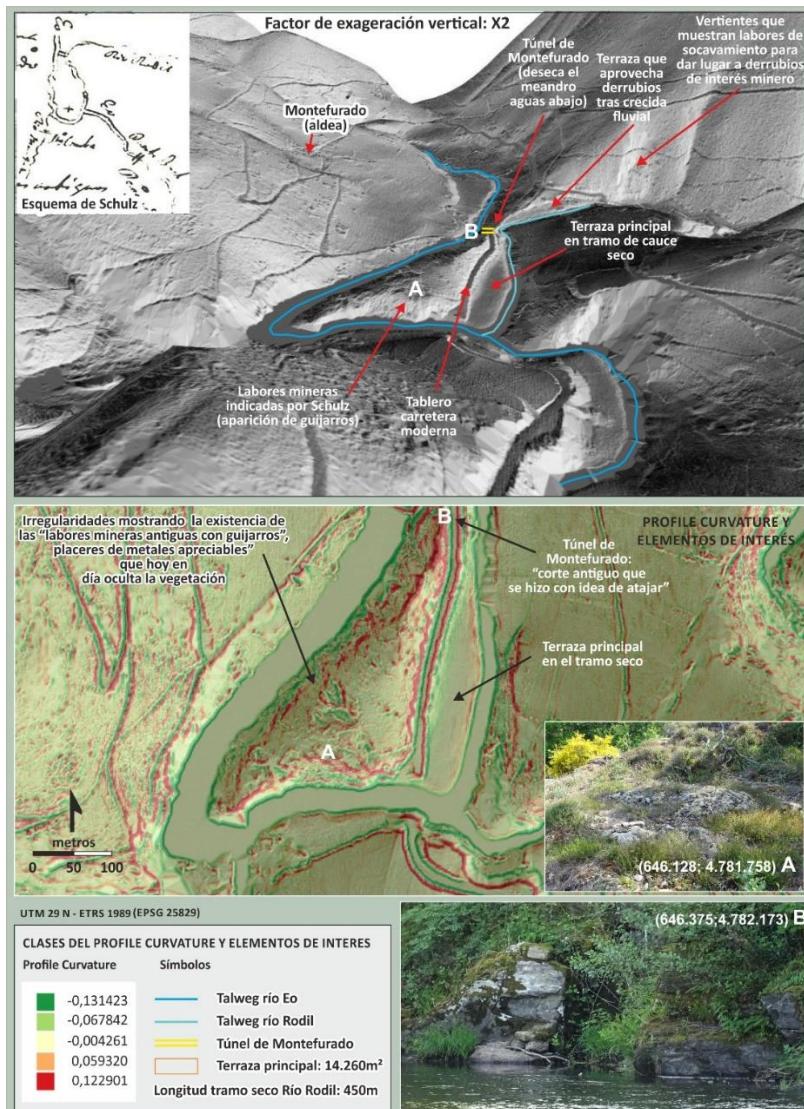


Figura 1. Localización e interpretación de las labores mineras antiguas citadas por Guillermo Schulz el 21 de mayo de 1833, utilizando el sombreado analítico y la herramienta "Profile curvature" en el meandro del Río Rodil, Montefurado (Ribeira de Piquín, Lugo). Elaboración propia.

Al poco tiempo de su regreso, en 1832, en el seno de las nuevas directrices de la Dirección General de Minas para realizar reconocimientos geológicos sistemáticos de cara a su cartografiado, fue enviado a Galicia con el encargo de realizar una descripción geognóstica y un mapa petrográfico asociado (López de Azcona et al., 1992). Con base en Ribadeo, capital del distrito minero de Galicia y Asturias, del que sería responsable bajo la figura de Inspector de Segunda Clase (21 de septiembre de 1833), dio término a una encomiable obra en mayo de 1834 (Puche Riart y Ayala Carcedo, 2001): la “Descripción Geognóstica del Reino de Galicia” (1835), que durante tres años le hizo recorrer gran parte del territorio gallego.

A partir de 1834 Schulz empezó a trabajar en diversos objetivos geognósticos y mineros en Asturias, adaptando su conocimiento a la ciencia moderna al tiempo que proponía mejoras en las explotaciones mineras. En 1844, nombrado inspector general primero (Puche Riart y Ayala Carcedo, 2001), comenzó una época en la que su madurez y bagaje de conocimientos le otorgó un poder administrativo que trasladó a la mejora del sistema educativo. En dicho contexto personal creó la Escuela de Maestros Mineros de Mieres (1855) y dirigió la Escuela Oficial de Ingenieros de Minas de Madrid (1853-1857) (Puche Riart y Ayala Carcedo, 2001).

Murió el 1 de agosto de 1877 en Aranjuez (Madrid), siendo el epitafio de su tumba un buen resumen de su vida, obra y personalidad: “Era incansable en buscar el bien público, servir a los amigos y conocidos y socorrer a los necesitados. Murió pobre, pero sin deudas” (López de Azcona et al., 1992). La vida y obra de Schulz no pasaron desapercibidas para los historiadores de la ciencia en España, siendo objeto de estudio tanto sus aportaciones científicas como sus colecciones asociadas (López de Azcona, 1984; Rábano et al., 1989; Puche Riart y Ayala Carcedo, 2001; Schroeder y Truyols, 2004; Lozano et al., 2005; Rábano y Truyols, 2005; Schroeder, 2006; Rábano, 2007 y 2020; Julivert, 2014). De sus descubrimientos hicieron menciones esclarecedoras otros pioneros y autores tempranos como Maffey y Ramos (1877), Macpherson (1881), Hernández Sampelayo (1928) o Parga Pondal (1935), estableciendo puentes hacia consideraciones actuales que beben, de esta manera, del primer motor intelectual que representó Schulz (López Bedoya, 2021b; 375).

3.2. Novedades geológicas y paleontológicas debidas a Schulz

Schulz era un científico ilustrado, condición que lo llevaba a realizar una constante interpretación del medio. Cumplía con creces su cometido minero profesional, pero sin ceñirse en exclusividad al mismo, anotando numerosas indicaciones sobre los distintos factores que configuran la estructura fisiográfica y ambiental, y sobre el aprovechamiento que de ella hacía el ser humano. Esto podría definir bien el término de geognosia, que él mismo empleaba en sus obras. Su “Descripción Geognóstica de Galicia” puede considerarse como el primer libro de geomorfología sobre Galicia, al tiempo que su mapa anexo debería entenderse como el primigenio referente científico expositor de la geodiversidad del noroeste peninsular.

Otro de los méritos que se puede arrogar Schulz es el de ser el primer descubridor de la vida fósil en Galicia, o al menos el autor de la primera cita y su primer recolector. En concreto Schulz citó “trilobitos, ortoceratitos y pólipos” (Schulz, 1835, p.22), de edad ordovícica, así como restos de plantas, adscribiéndolos a los “Terrenos de Transición” (Puche Riart y Ayala Carcedo, 2001). Posteriormente, más allá de las referencias aportadas por Barrois (1882), o de las de los trabajos de Hernández Sampelayo (1915 y 1922-35) y Sabariego (1945) (Gutiérrez-Marco et al., 1997), no hubo nuevas citas hasta los años 60 y 70 del siglo XX. Estas aportaciones son las primeras referencias paleontológicas explícitas para el Macizo Hespérico (Rábano et al., 1989), cuyos relieves tienen una relación muy estrecha, por la orogenia hercínica, con las montañas de Harz, las de su tierra natal, analogía utilizada por Schulz en su obra. También hay autores que lo asocian con los primeros descubrimientos de dinosaurios y reptiles marinos en España (Pereda Suberbiola et al., 2010).

Puche Riart y Ayala Carcedo (2001) destacan la descripción que hace de numerosas rocas, analizadas de esa manera por primera vez para España; la adecuación de términos científicos que aún no habían sido bien fijados en castellano, con una aportación trilingüe de los mismos; y su clasificación petrológica y sistemática recolección de muestras, que aún se conservan en el Instituto Geológico y Minero de España y en la Dirección General de Minas de Coruña. Los citados autores consideran que estos son méritos suficientes para considerar a Schulz como uno de los introductores de la petrología moderna y la cronoestratigrafía moderna en España (Puche Riart y Ayala Carcedo, 2001; Puche Riart, 2021).

Del análisis de sus cuadernos de campo (Schulz, 1992a y 1992b) se destacan otras aportaciones fundamentales al mundo de la petrología. La recolección de numerosos ejemplares en sus viajes fue fundamental para las tres colecciones idénticas de rocas que juntó. Según Lozano et al. (2005), la mejor conservada es la colección del museo geominero, compuesta en origen por 184 muestras, de las que se conservan 174. De ellas, 168 mantienen su información completa. Schulz denominó esta toma de muestras como “Catálogo de la Colección Geognóstica de Galicia”.

Una de esas muestras constituyó otro hito al convertirse en la primera cita de basalto en Galicia (Figura 2). Se trata de la que aparece codificada como “90. 9063. EM. FF. Basalto característico de entre las Cruces y Larazo. de Santiago” (Lozano et al., 2005), dentro del “Terreno semivolcánico”. En su “Descripción Geognóstica...” (Schulz, 1835; 41) indica: “Este filón de basalto existe aquí en medio del terreno primitivo, especialmente en un gneis porfídeo entre Larazo y las Cruces, á dos leguas al S. de Arzúa ó á seis leguas al E. de Santiago”. Fue Parga Pondal (1935) el primer autor en realizar un análisis químico profundo de este basalto asociándolo, por comparación con otras rocas volcánicas de la Península, a las manifestaciones magmáticas terciarias ibéricas y, por ello, a una edad cenozoica (65-0 Ma). Corretgé y González Montero (1992) relacionan el basalto gallego con un proceso denominado magmatismo alcalino. Se trata de un proceso que algunos autores han denominado vulcanismo ultrapotásico o lamproítico (Bellido Mulas y Brändle Matesanz, 2008), siendo poco abundante a escala global y muy escaso en el

continente europeo (Op. Cit.). Se entiende así su valor patrimonial, en especial en territorios como el gallego en el que no hay huellas de fenómenos ígneos efusivos.



Figura 2. Muestra del basalto recogido por Schulz en las inmediaciones entre Larazo y As Cruces (Vila de Cruces, Pontevedra). El ejemplar es la evidencia física de la primera cita de este tipo de roca para Galicia, autoría de geólogo alemán (Schulz, 1835; 41). Fuente: imagen cedida por el Museo Geominero, perteneciente a la colección de rocas históricas del Instituto Geológico y Minero de España.

A estos logros puede sumarse su participación pionera en los descubrimientos paleontológicos en España. Según Puche Riart (2021), en 1838 publica el artículo “Reseña Geognóstica del Principado de Asturias” preocupándose, por primera vez, por la presencia, en las cavidades, de huesos de animales extintos y la coexistencia de restos de industrias líticas, lo que permitía valorar una mayor antigüedad para la especie humana. El mismo autor afirma que el debate sobre este tema en la obra “Minas antiguas de Asturias” (1845) y la descripción de los restos encontrados en la mina del Milagro (Onís) en su “Descripción geológica de la provincia de Oviedo” (1858), permitieron a Casiano de Prado definir la Edad del Cobre en 1864.

3.3. Preocupación por mejorar la producción cartográfica

Si bien Puche Riart y Ayala Carcedo (2001) dan cabida al hecho de que la deficiente cartografía existente había hecho a Schulz realizar, mediante levantamiento con brújula, el primer mapa fiable de Galicia, no podemos estar de acuerdo. Los extraordinarios trabajos de Domingo Fontán, con la presentación de la carta geométrica de Galicia el mismo año de 1834 en que Schulz finaliza su bosquejo petrográfico fueron, por método y resultados, un hito cartográfico incomparable. En todo caso ha de reconocerse el extraordinario valor del mapa de Schulz, pues no era para él un objetivo de trabajo y significó una gran mejora respecto a los materiales de partida (Figura 3).

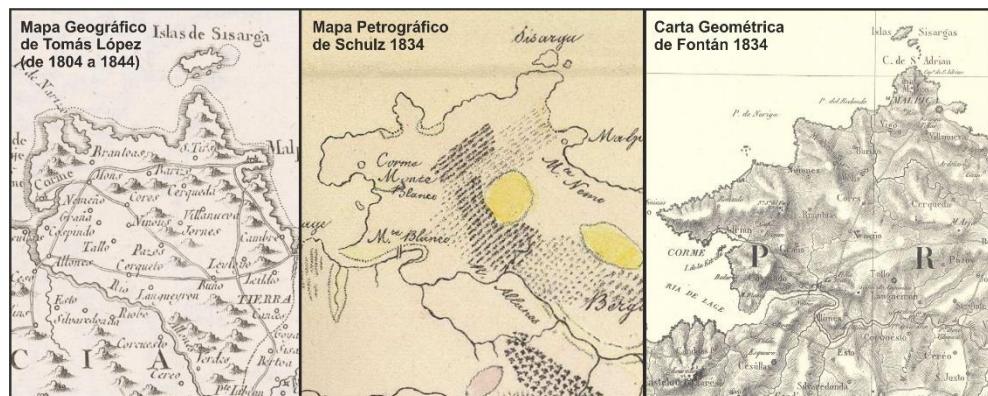


Figura 3. Comparación, para un sector de la Costa da Morte entre Malpica de Bergantiños y Corme (Ponteceso), de los extractos de las cartografías de Tomás López (Atlas geográfico de España; 1:350.000), Guillermo Schulz (Mapa Petrográfico del Reyno de Galicia, 1834; 1:400.000) y Domingo Fontán (Carta Geométrica de Galicia, 1834; 1:100.000).

Fuentes: cartoteca del Instituto Geográfico Nacional, Biblioteca Nacional de España Biblioteca y biblioteca digital de la Real Academia de la Historia

Algunos autores indican que su mapa petrográfico de Galicia fue la primera cartografía geológica publicada en España (Puche Riart, 2021), mientras otros anteponen el mapa de Frederic Le Play (1834) como primera cartografía de conocimiento geológico regional (Boixereu Vila, 2008a y 2008b). Cronológicamente, por la fecha de edición, es un hecho incontestable, pero ha de reconocerse que el proyecto y planteamiento de Schulz son anteriores a los del francés para Extremadura y el norte de Andalucía. En la comparación entre ambos trabajos, destaca en favor del alemán: la escala, de bastante mayor detalle la gallega (1:400.000 frente a 1:1.000.000); el tiempo de trabajo para su consecución, que en el caso del gallo fue de unos 3 meses (Boixereu Vila, 2008a y 2008b), mientras el de Schulz se prolongó al menos durante dos años; el reconocimiento del terreno, que con unos 4750km y numerosas localidades (López Bedoya, 2021b; 377), recae largamente en favor del geognosta teutón; la fidelidad en el relieve, que tampoco era

bueno en el caso de Le Play, al utilizar la Hoja III del “Mapa de España y Portugal”, publicado en Londres por W. Faden en 1820 (Boixereu Vila, 2008a y 2008b); el número de unidades geológicas dibujadas, nueve en el caso de Le Play y hasta veintidós en el trabajo de Schulz; la difusión de los resultados y la influencia en la ciencia española, muy inferior en España la de Le Play (Boixereu Vila, 2008a y 2015). Boixereu Vila (2015) concluye que, más allá de las discusiones, Schulz es uno de los pioneros de la cartografía geológica en España. En efecto, su mapa petrográfico de Galicia constituyó una labor encomiable como demuestra el hecho de que casi treinta años después de su publicación fue utilizado como apoyo para el mapa geológico de España y Portugal a escala 1:2.000.000 que realizó su discípulo Federico de Botella en 1879 (Lozano et al., 2005). La preocupación de Schulz por el retraso cartográfico, del que se hace eco varias veces en sus cuadernos de notas, quedó patente unos años más tarde, cuando procuró mejorar lo hecho en Galicia. Así se demuestra en su obra “Atlas Geológico y Topográfico de la provincia de Asturias” (Schulz, 1858). Elaboró un mapa topográfico, a escala 1:127.500, como soporte de la información geológica, labor que culminó en 1853, tras nueve años de trabajo (Puche Riart, 2021). Este mapa, fechado en 1855, con unos resultados que, según Julivert (2014), fueron poco expresivos (“la hidrografía y alineaciones montañosas no adquieren el esperado contraste visual con el que entendemos la orografía actualmente”), mejoraba indudablemente lo anteriormente visto en la materia. En la misma línea desarrolló su descripción geológica de la provincia de Oviedo (Schulz, 1858), adjuntando un mapa geológico que, sobre la base del topográfico, finalizó en 1857.

Los resultados fueron nuevamente reeditados y ampliados en una compilación de los ingenieros Durán y Fernández (1914) (“Atlas Geológico y Topográfico de la Provincia de Oviedo”), reuniendo los trabajos de Schulz, Barrois y Adaro (Figura 4).

3.4. Interés de las valoraciones geognósticas sobre Galicia

Analizando los aproximadamente 4750km realizados en 311 jornadas de campo entre el 3 de septiembre de 1832 y el 22 de agosto de 1833 (López Bedoya, 2021b; 377) durante los transeptos que recogen sus cuadernos de campo (Schulz, 1992a y 1992b) (Figura 5), se pueden destacar numerosas iniciativas analíticas del medio físico. De estas jornadas, 106 deben ser consideradas como “de exploración”, como viajes para reconocimiento del territorio; 112 se podrían denominar “jornadas de preparación, planificación y ensayo”, es decir, de trabajo cartográfico, planeamiento y revisión de trabajos mineros o de ensayos mineralógicos y químicos; finalmente, 93 son “jornadas de asuntos propios”, por descanso, enfermedad, despacho de correo, preparación de equipaje, ordenación y envío de muestras petrológicas o encuentros con sabios locales (López Bedoya, 2021b; 377-378).

Es el caso de la geomorfología glaciar, si bien las morrenas encontraron a un descubridor en Saussure a finales del siglo XVIII, no fue hasta bien entrado el siglo XIX cuando se asegura la existencia de una glaciación y sólo a fines de ese siglo se

distinguen varios períodos fríos a lo largo del Cuaternario. Sin embargo, Schulz compara el aspecto del valle de Ancares con el de Chamonix, reconociendo así la importancia de los hielos fuera de los Alpes (Schulz, 1992b; 64).



Figura 4. Composición de extractos del mapa geológico de la provincia de Oviedo (escala 1:400.000), que formó parte de la descripción geológica provincial realizada por Schulz en 1858 y cuyo valor mereció su reedición en 1914 en el Atlas Topográfico y Geológico de la Provincia de Oviedo de Durán y Fernández (el que se muestra). Fuente: Durán y Fernández (1914).

También es esclarecedora la comparación que realiza (Schulz, 1992a; 28) entre las elevaciones del Siegengebirge alemán y la sucesión de colinas dómicas graníticas del flanco oriental meridional de la depresión tectónica meridiana en Porriño (Pontevedra), esbozando un símil en la evolución geomorfológica de este tipo de paisajes. También son muy significativas las conclusiones que obtiene acerca del escalonamiento e incisión fluvial del territorio gallego a partir de la “rapidez” y “longitud” de las cuestas que supera en sus trayectos (Schulz 1992a; 78-82 y 1992b; 109-110). Así, en sus escritos, se descubre la disposición y secuencia de los distintos escalones tectonizados entre el surco meridiano occidental de Galicia y el bloque elevado de las sierras centrales gallegas.

Acompañando estas valoraciones, Schulz describe transeptos topográficos mediante el uso de la sucesión tipológica de cuestas: cuesta rápida, cuesta molesta, o larga y suave, indicando además tanto la inclinación, la duración, pedregosidad e inestabilidad o intensidad de afloramiento rocoso. Ello ayuda mucho a valorar los diferentes grados de incisión, de desmantelamiento o degradación de las antiguas superficies de erosión que modeló la sucesión paleoclimática, pero también a

discernir basculamientos y escalones tectónicos. Con todo este catálogo descriptivo se puede establecer una tipología fisiográfica. El uso, junto con las citadas transiciones en cuesta, de algunos adjetivos acerca del relieve como “undulento”, “colinoso”, “montuoso”, “áspero” o “escabroso”, es muy esclarecedor y permite clasificar el concepto de tridimensionalidad fisiográfica que, para Galicia, constituye el primer análisis comparado de su relieve. Si se combinan este y el tipo de afloramiento rocoso, es posible discernir varios tipos característicos (López Bedoya, 2021b; 400-401).

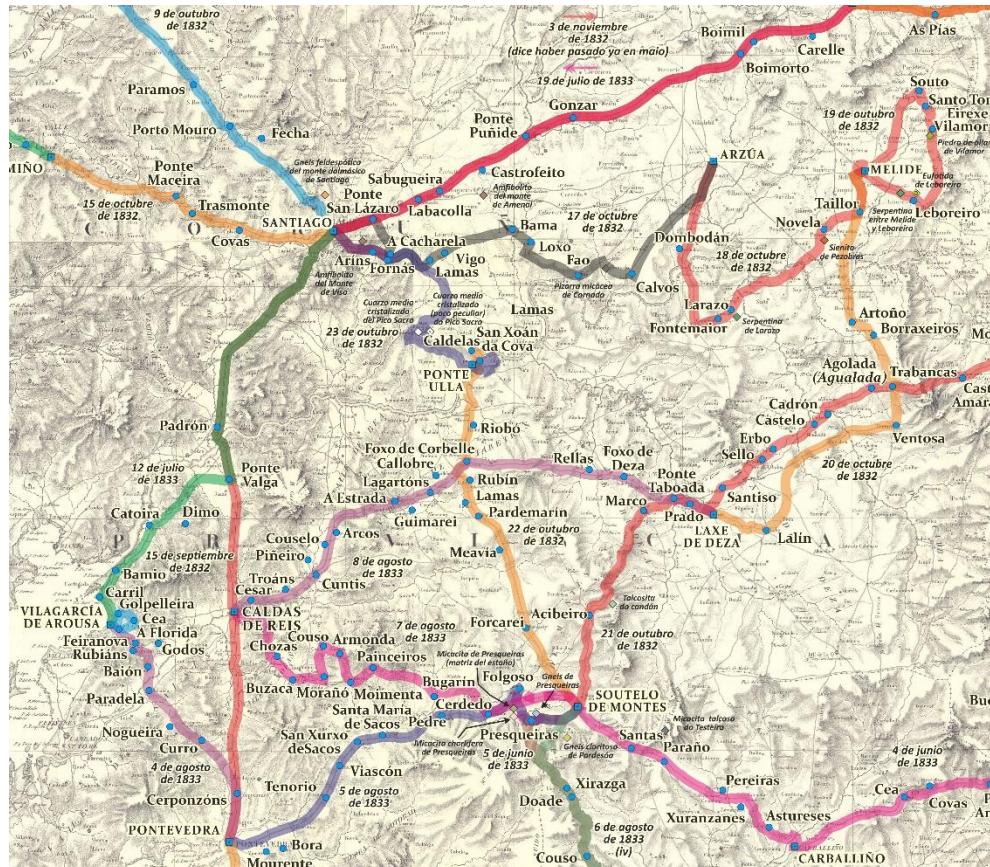


Figura 5. Transeptos geognósticos realizados por Schulz y descritos en sus cuadernos en el sector encuadrado entre las localidades de Santiago de Compostela, Melide, O Carballiño, Pontevedra y Vilagarcía de Arousa. Fuente: Elaboración propia utilizando como base un extracto de la Carta Geométrica de Galicia de Domingo Fontán (1834), elaborada a escala 1:100.000.

A Schulz también se le atribuye la primera referencia escrita de interpretación de la erosión diferencial en el noroeste de España. Este es un concepto que, en la actualidad, se encuentra entre los de comprensión más simple dentro de los estudios

geomorfológicos. Su observación fue anunciada por Avicenia (980-1037). La primera toma de conciencia académica, a través del estudio de las corrientes fluviales, se debe a Giovanni Targioni-Tozetti (1712-1784) (Hugget, 2011). Sin embargo, la actual denominación y su explicación completa no eran frecuentes en la época de Schulz, al menos en su complejidad desde la acción combinada de los meteoros. La originalidad de Schulz fue la de obtener una idea exacta, en el campo, del concepto de erosión diferencial entre rocas de diferente cronología de emplazamiento y encontrar en la acción meteórica la causa evidente de la misma. Todo ello adquiere especial relevancia por analizarse en época pre-Davisiana.

Schulz realizó también aportaciones novedosas para la geomorfología estructural regional de la época, secuenciando intencionadamente la intrusión de los materiales plutónicos en sus rocas metamórficas encajantes. Son ejemplo sus valoraciones en la Serra do Candán, donde indicó la alternancia de los afloramientos de micacita y granito (Schulz, 1992a; 79) y la compleja sucesión encontrada en su transcurso entre Lugo y Santiago por Sobrado dos Monxes (Schulz, 1992b; 101-102).**4. La vertiente patrimonial de los estudios de Schulz**

Valorando numerosas aportaciones realizadas en sus trabajos sobre el noroeste de la Península, a Schulz debería otorgársele el mérito de ser pionero de la visión patrimonial de la Geomorfología en España (López Bedoya, 2021a; 2021b; 376, 403). A esta idea contribuye la innegable influencia que tuvo en personalidades como Federico Botella y Hornos, quien ya abiertamente promovió la protección de conjuntos geomórficos como la ciudad encantada de Cuenca en 1883 (Casado, 2014) y a quien Schulz dejó notas y un ejemplar dedicado de su “Descripción” (Villar Grangel, 1913).

4.1. Patrimonio arqueológico geominero

En lo referente a la minería, es innegable que Guillermo Schulz ha sido también un pionero, pero incluso lo fue en su perspectiva patrimonial. Ayarzagüena Sanz (2006) lo incluye entre los grandes pioneros de la Arqueología minera por los descubrimientos que realiza en las minas de Fornaza, Bodeguillas y Gralleiras y, sobre todo, en la cuprífera de El Milagro (Schulz, 1854). Su filosofía geognóstica y patrimonial fue transmitida a algunos alumnos ocupados también en el fomento minero, como Casiano de Prado y Federico Botella, quienes también se significaron en la valoración patrimonial.

La creciente explotación minera española en el contexto de la pérdida de las colonias, promovida por el liberalismo de los años 1830 y la Ley de Minas de 1839, llevó a hallazgos de minería antigua en distintas explotaciones del sur peninsular,

destacando los realizados en 1840 en la mina de San Cristóbal de Mazarrón por el propio Federico (Botella y Hornos, 1868). Este daría luz también al museo minero de Cartagena con sus recopilaciones de 1862 (Pérez y Robles, 1862). Por su parte, Casiano de Prado había iniciado la recopilación de objetos patrimoniales para la exposición internacional de París de 1867 como organizador de la de minería española para dicho evento, siendo la base del museo minero de la escuela de minas de Madrid demandado por Rúa de Figueroa en 1864 (Ayarzagüena Sanz, 2006).

En el noroeste, tuvieron especial significado los análisis que Schulz realizó de las antiguas labores mineras del oro, localizando numerosas terrazas “trabajadas” en el tramo medio del río Sil, entre Quiroga (Lugo) y Quereño (Ourense) (Schulz, 1992b; 89-96). La combinación entre los sencillos bocetos realizados y las descripciones fluviales permiten emplazar los pedregales y su evidente explotación en lugares que hoy se encuentran bajo las aguas de los embalses u ocultos en terrazas abandonadas, que la vegetación ha cubierto por completo o la urbanización ha enterrado (Figura 6).

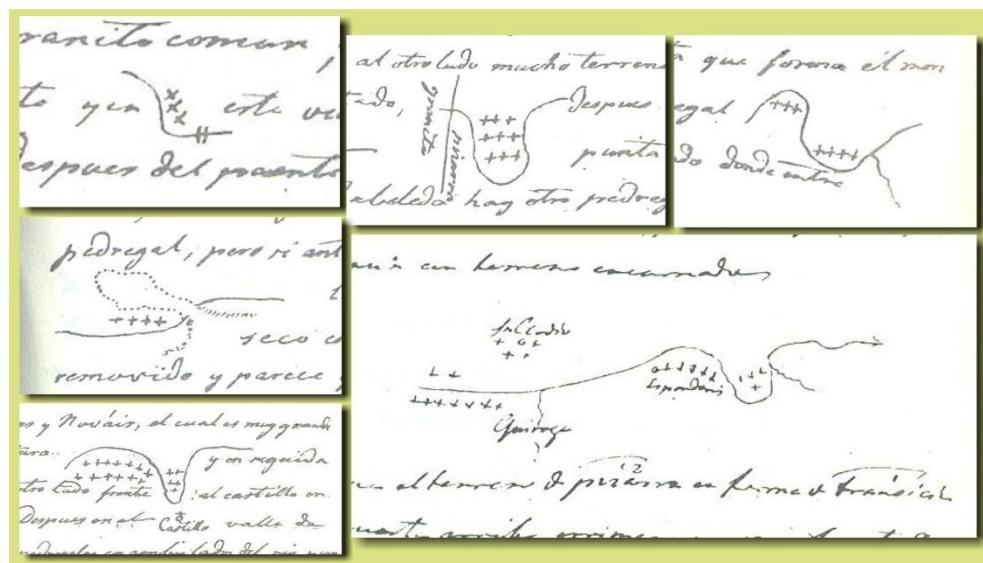


Figura 6. Ejemplos de esbozos cartográficos de las terrazas del río Sil realizados por Schulz. Su aparente simplicidad no impide una geolocalización aproximada mediante trabajo de campo. Fuente: composición propia con imágenes extraídas del segundo de sus dos cuadernos de campo conocidos (Schulz, 1992b).

También destaca en sus escritos el descubrimiento de ruinas de explotaciones tipo “médulas” o el relato de las características del trabajo de las “aureanas”, mujeres que se encargaban de cernir los restos minerales en busca de las pepitas de oro, de las que se acompaña como informadoras de campo (Schulz, 1992b; 89-91). Schulz no

se quedó en la localización, descripción y recopilación de información oral, sino que en su “Descripción Geognóstica del reino de Galicia” (Schulz, 1835) relaciona claramente la productividad áurea de los ríos gallegos con los “terrenos de transición”, superando la idea de que el oro procedía de los depósitos que él mismo denomina en su terminología antigua como “conglomerados diluviales”, siendo conglomerados y arcillas de edad neógena (IGME, 1982). También trató el ejemplo de los túneles de modificación de los cursos hídricos como tipo clave de explotación en la minería romana. Tiene especial importancia el que redescubre (Schulz, 1992a; 61) en Montefurado (Ribeira de Piquín, Lugo), entre los ríos Eo y Rodil, que hasta la actualidad cuenta con escasos estudios (López Bedoya, 2021a; 705) y un mal estado de conservación.

4.2. Patrimonio de la geomorfodiversidad

Por su arte descriptiva, se puede valorar que la visión patrimonial de Schulz tenía una innegable influencia de la Natürphilosophie y del Romanticismo alemán encarnados por la figura de Schilling. Los cuadernos, sin perder rigor, destilan una emoción que está muy emparentada con el arte, reclamada en la expresada necesidad de apuntes gráficos que destaque la belleza y grandiosidad de los paisajes geomorfológicos. Ello entraña con la defensa que hizo Carus acerca de la pintura de paisaje como “Erdlebenbildkunst”, o pintura de la vida de la tierra (León Garrido, 2021).

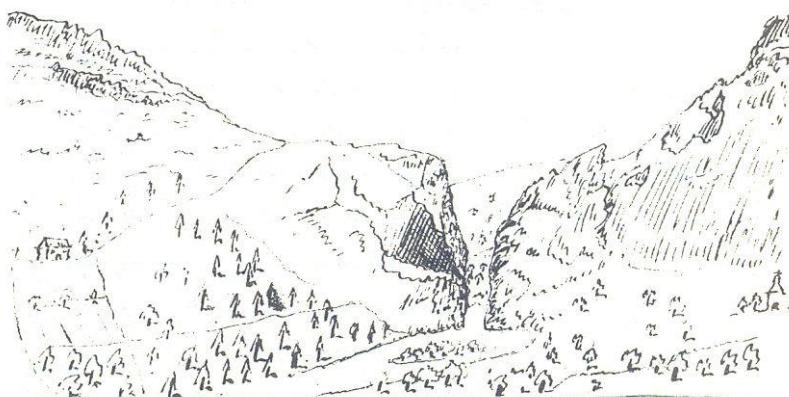


Figura 7. Nota de la garganta de San Xoán da Cova tomada por Schulz el 23 de octubre de 1832. Fuente: imagen extraída del primero de los dos cuadernos de campo conocidos (Schulz, 1992a).

De este modo, destacó el valor que dio a varios emplazamientos clave del relieve gallego, como Pena Corneira o el pico Sacro y la garganta de San Xoán da Cova, sobre los que apostilla: “Es sin duda un punto de los más pintorescos de Galicia y puede contarse entre los sitios más interesantes para geología y para aquellos que

observen con admiración y gusto las escenas de la naturaleza” (Schulz, 1992a; 81) y “Es muy extraño no tener de un punto tan pintoresco descripción y cuadro alguno; tomé para mejor memoria una vista desde un punto entre medio de la barca o puente y el paso del río a la orilla oriental a tiro de pistola del río” (Schulz, 1992a; 83) (Figura 7). Incluso empleó adjetivos valorativos superlativos para algunas pequeñas formaciones graníticas como las de Riobó (A Estrada) (Schulz, 1992a; 81), Pasarela-Traba (Laxe-Vimianzo) (Schulz 1992a; 55-56) o del tramo Ponteareas-Porriño (Schulz, 1992a; 28); indagó en curiosidades indescifrables como el Monte Blanco de Corme y Monte Blanco de Cospindo (Ponteceso) (Schulz 1992a; 50 y 53); exaltó geomorfológicamente el potencial de distintas vistas panorámicas como las de Santiaguiño (Mos) (Schulz, 1992a; 26) o Marco (Silleda) (Schulz, 1992a; 78), utilizando el concepto de punto panorámico, que él traduce por “vista instructiva”, por ejemplo, entre Artoño y Borraxeiro (Agolada, Pontevedra) (Schulz, 1992a; 76). Son todas muestras que convencen de la necesidad de realizar un trabajo específico desde la perspectiva patrimonial, pues son lo suficientemente evocadoras como para para generar inquietud y sensibilidad en sus lectores.

4.3. Red de lugares de interés para las Ciencias de la Tierra

La lectura de sus cuadernos llevó a López Bedoya (2021a) a distinguir el valor de muchos lugares descritos y analizados geognósticamente por Schulz y exponer la posibilidad de su conversión en lugares de interés científico histórico y lugares de interés geomorfológico. La red así obtenida es muy significativa a nivel regional, pues reúne 215 emplazamientos, muchos de ellos ausentes de los inventarios realizados hasta el momento. El conjunto, ampliable a otras partes del noroeste de España como Asturias o Cantabria, constituye *per se* un patrimonio promocionable a nivel didáctico y turístico, pero también puede contribuir a la lista oficial de geositios.

La representatividad geográfica y científica es mayor a la alcanzada en la actualidad por el IELIG (IGME, 2025), la cual no contiene muchos de los lugares descritos por Schulz. Entre ellos se encuentran elementos pertenecientes a casi todas las ramas de la geodiversidad, como por ejemplo: labores mineras antiguas, fenómenos hidrogeológicos, depósitos antiguos, formaciones fluviomarinas, procesos eólicos, recursos paleontológicos y antropogeomorfológicos, meteorización y erosiones diferenciales, relaciones entre la tectónica y las ramas geomorfológicas fluvial y costera, la orográfica general, vistas panorámicas de interpretación geomorfológica, singularidades de la geomorfología granítica, kárstica, de rocas básicas y cuarcíticas, superficies de erosión antiguas, estratigrafía, edafología o paisajes de interés geomorfológico.

El análisis de la variedad tipológica de los puntos y su abundancia relativa lleva a concluir que se trata de una red muy representativa de la naturaleza física del territorio, de su geomorfodiversidad y del relieve como fundamento estructural de los paisajes tipo del noroeste peninsular. La existencia de numerosos ejemplos que

son buen reflejo del aprovechamiento que el ser humano ha hecho, a lo largo de la historia, de este tipo de recursos, favorece la valoración de nuevos tipos patrimoniales como los antropogeomorfológicos, constituyendo, algunos de ellos, evidencias del avance histórico de la tecnología y del conocimiento científico en Ciencias de la Tierra. Todo ello permitiría utilizar esta potencial red patrimonial como una herramienta de interpretación del territorio siguiendo la misma filosofía que eligió el sabio alemán cuando promovió el conocimiento geognóstico: entender de manera sistémica el país que atravesaba.

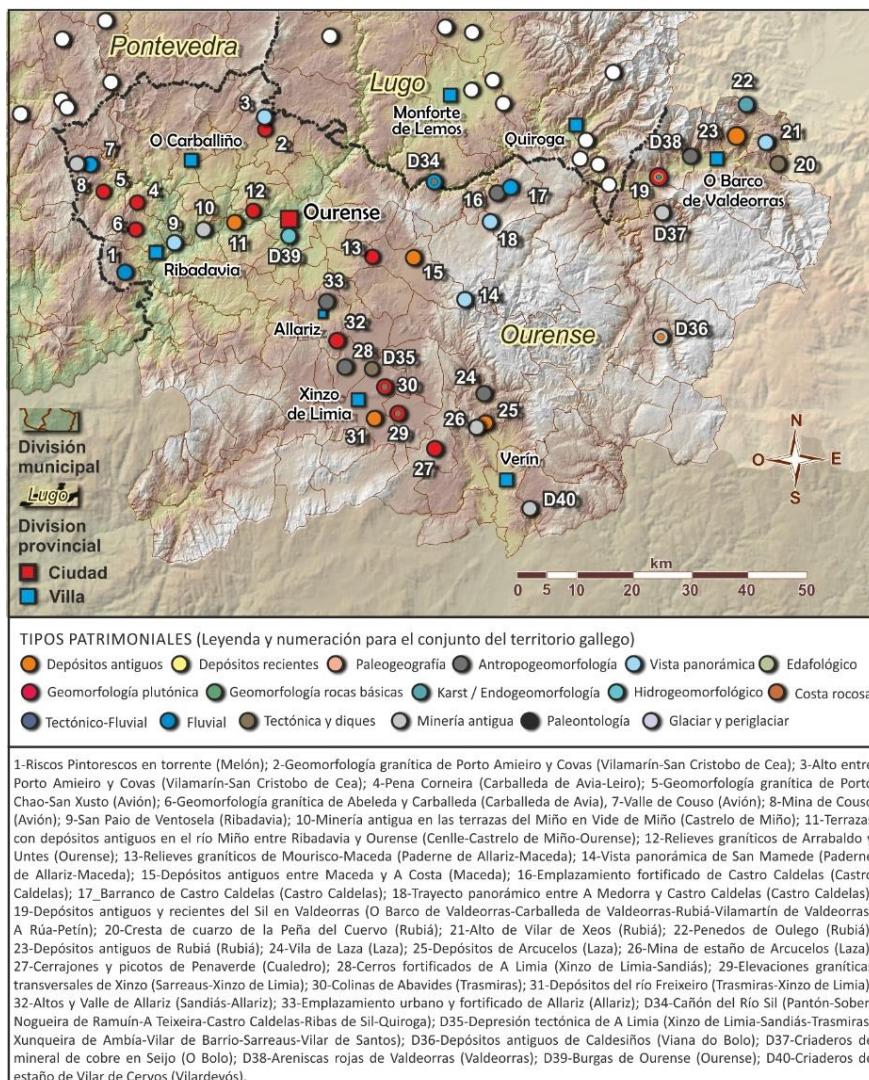


Figura 8. Lugares de Interés científico para las Ciencias de la Tierra en la provincia de Ourense siguiendo los cuadernos de campo de Schulz (1832-1833) y su obra Descripción Geognóstica de Galicia (1835). Fuente: elaboración propia.

Las utilidades que se obtienen del trabajo de Schulz son las de: descubrir e interpretar las labores mineras antiguas; distinguir trayectos interesantes para interpretar la sucesión de estratos inclinados y sus consecuencias orográficas; relacionar, en lugares clave, los eventos tectónicos y sus consecuencias geomorfológicas; hacer una tipificación y caracterización de las cuencas fluviales a nivel geomorfológico; seleccionar lugares de interés paleogeográfico; destacar formaciones pintorescas, en especial, de tipo granítico y cuarcítico; destacar los elementos que podrían considerarse como los más importantes y característicos de la región a nivel geomorfológico, estableciendo a veces comparaciones con lugares-tipo reconocidos por la ciencia a nivel internacional; exponer el valor que tienen las vistas panorámicas para la interpretación geomorfológica de los paisajes; desarrollar la geognosia y la idea de lo que hoy en día podríamos denominar Antropogeomorfología; analizar formaciones sedimentarias con importancia para la reconstrucción paleogeomorfológica; o destacar la relación entre las cualidades de algunos depósitos “diluviales”, arcillosos, carboníferos o conglomeráticos con la explotación minera.

5. Conclusiones

La figura de Guillermo Schulz constituyó un faro de luz para las Ciencias de la Tierra y la minería en España. Su labor como geognosta, cartógrafo e ingeniero, con indudable aprovechamiento para la Geográfica física, fue clave en la España de su tiempo, en especial para en el noroeste de la Península, en donde desarrolló una intensa labor que conllevó nuevos descubrimientos científicos e interpretaciones, convirtiéndolo en una figura científica pionera en diversos ámbitos del saber.

Es un ejemplo que demuestra que los trabajos de los pioneros científicos o de los viajeros ilustrados, muchas veces valorados como curiosidades bibliográficas o anecdotásicas compilaciones de otros tiempos, encierran un valor extraordinario. Además de ser una fuente muy acreditada para dar testimonio sobre hechos históricos, los textos y cuadernos de notas de estas personalidades presentan una hondura que puede rendir beneficios a distintas disciplinas. Estos textos suelen recoger los orígenes de ideas hoy aceptadas y evolucionadas, cuya trayectoria bibliográfica posterior no reconoce siempre que la primera idea o el origen ideológico se encuentra en estas fuentes primarias. En otras ocasiones, gracias a ellas, se pueden redescubrir lugares olvidados para la comunidad científica, enmascarados por las transformaciones humanas antropocénas, fosilizados visualmente por usos del suelo que ocultan un patrimonio de la geodiversidad que ya fue por ellos recogido. Por último, constituyen una radiografía social y geográfica de sus tiempos.

Todas estas generalidades quedan bien reflejadas en los cuadernos de campo de Guillermo Schulz. Las valiosas informaciones que se vierten en ellos han merecido un análisis desde el punto de vista patrimonial, del que se destacan indudables potencialidades educativas y turísticas. Los aproximadamente 4750 km por él

recorridos en el bienio 1832-1833 constituyen un hito que dibuja una red de itinerarios de interés geomorfológico de los que podría extraerse una lista de más de 200 nuevos espacios de interés científico en Galicia. Esta virtud los convierte en una herramienta para abordar la reinterpretación del territorio desde sus potencialidades educativas y turísticas. Dichos trayectos podrían ser aprovechados mediante rutas de descubrimiento, vistas panorámicas de interpretación o propuestas geoturísticas novedosas que fomentarían una diversificación socioeconómica en territorios cuya sostenibilidad y progreso se encuentran actualmente comprometidos. El primer paso por dar sería quizás el incluir los emplazamientos que él destacó en las listas oficiales de lugares de interés geológico y geomorfológico de aquellos territorios que fueron tratados en su obra.

Contribución de la autoría

Juan López Bedoya: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Recursos, Investigación, Metodología, Visualización, Redacción - borrador original, Redacción – revisión y edición. Marcos Valcárcel Díaz: Conceptualización, Metodología, Administración del proyecto, Validación, Redacción – revisión y edición. Vicente López López: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Supervisión, Redacción – revisión y edición. Todos los autores han leído y aprobado la publicación del manuscrito.

Referencias bibliográficas

Adaro Ruiz, L. (1994). *Datos y documentos para una Historia Minera e Industrial de Asturias*. Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Gijón.

Ayarzagüena Sanz, M. (2006). Historia de la arqueología minera española. En Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (Ed.) *Actas del III Simposio sobre Mineraçao e Metalurgia Históricas no sudoeste europeu* (pp. 307-329). SEDPGYM / IPPAR.

Barrois, C. (1882). *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. Ouvrage accompagné d'un Atlas de 20 Planches*. Mémoires de la Société Géologique du Nord. Tome Second, I. Imprimérie et Librairie Six-Horemans, Lille. Biblioteca Nacional de France [Recurso electrónico; consulta 6 de noviembre de 2024]. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5816289h.texteImage>

Bellido Mulas, F. y Brändle Matesanz, J.L. (2008). Vulcanismo ultrapotásico neógeno. En A. García-Cortés, J.A. Águeda Villar, J. Palacio Suárez-Valgrande y C.I. Salvador González (Ed. Lit.) (pp. 139-145) Instituto Geológico y Minero de España.

Boixereu Vila, E. (2008a). ¿Es el mapa de Extremadura y Norte de Andalucía de Frédéric Le Play (1834) el primer mapa geológico de España? *GeoTemas*, 10, 43-46.

Boixereu Vila, E. (2008b). El boceto de un mapa geológico de Extremadura y Norte de Andalucía de Fréderic Le Play (1834): Primer mapa geológico realizado en España. *Boletín Geológico y Minero*, 119(4), 495-508.

Boixereu Vila, E. (2015). *Evolución histórica de la cartografía geológica en España: desde sus orígenes hasta los mapas de Verneuil y Collomb (1864) y Maestre (1865)* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/39701/>

Borrow, G. (1987). *La Biblia en España* (M. Azaña, intr., trad. y notas) (1^a ed., 2^a reimpr.). Alianza Editorial.

Borrow, G. (1993). *Viaxe por Galicia* (S. García Bodaño, traducción y notas). Edicións Xerais de Galicia.

Botella y Hornos, F. de (1868). *Descripción geológico-minera de las provincias de Murcia y Albacete*. Imprenta del Colegio Nacional de Sordo-Mudos y de Ciegos, Madrid. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/20049>

Casado, S. (2014). La geología en los orígenes históricos del conservacionismo español. *Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 22(1), 19-24.

Correggé, L.G. y González-Montero, M.P. (1992). Magmatismo alcalino en Galicia. *Cuadernos Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 17, 309-325.

Durán, M. y Fernández, J. (Recopil.) (1914). *Atlas Geológico y Topográfico de la Provincia de Oviedo. Con los principales cortes y datos geológicos de los estudios hechos por los eminentes geólogos Schulz, Barrois, Adaro*. J. Méndez Impresor. Madrid. <https://www.ign.es/web/BibliotecaIGN/91-123.pdf>

Gutiérrez Marco, J.C., Rábano, I. y Storch, P. (1997). Fósiles ordovícico-silúricos de Galicia. En A. Grandal d'Anglade, J.C. Gutiérrez-Marco y L. Santos-Fidalgo (Eds.) *Libro de Resúmenes y Excusiones de las XIII Jornadas de Paleontología / V Reunión Internacional Proyecto 351 PICG. Paleozoico Inferior del Noroeste de Gondwana* (pp. 10-16). Sociedad Española de Paleontología / Universidad da Coruña.

Hernández Sampelayo, P. (1928). “A la memoria de Schulz”. *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, 79, 483-485.

Hugget, R.J. (2011). *Fundamentals of Geomorphology*. Routledge Fundamentals of Physical Geography. Routledge.

Instituto Geológico y Minero de España (1982). Silván. *Mapa Geológico de España*, 1: 50.000, Hoja 191, 10-10, Memoria.

Instituto Geológico y Minero de España (2025). *Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG)*. [Recurso electrónico; consulta: 1 de marzo de 2025]. <https://info.igme.es/ielig/>

Julivert, M. (2014). *Una Historia de la Geología en España. En su contexto socioeconómico, cultural y político, y en el marco de la geología internacional*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.

León Garrido, M. (2021). Los “Apuntes para una fisionomía de las montañas” (1831) de Carl Gustav Carus. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 34(1), 36-42.

López Bedoya, J. (2021a). *Patrimonio geomorfológico en Galicia (Noroeste de la Península Ibérica). Metodología para el análisis, valoración, gestión y*

transmisión del conocimiento de su geomorfodiversidad (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza (Argentina).

López Bedoya, J. (2021b). Guillermo Schulz en el corazón de Galicia. Las valiosas interpretaciones de un geólogo alemán en el noreste de la provincia de Pontevedra (1832-1833). *Anuario de Estudios de Investigación de Deza*, 14, 369-409.

López de Azcona, J.M. (1984). Mineros destacados en el siglo XIX: Guillermo Schulz y Schweizer (1800-1877). *Boletín Geológico y Minero*, XCV-2, 184-202.

López de Azcona, J.M., González Casasnovas, I. y Ruiz de Castañeda, E. (Eds.) (1992). Biografías mineras (1492-1892). Minería Iberoamericana. Repertorio bibliográfico y biográfico (Volumen III). Instituto Tecnológico Geominero de España / Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España / Sociedad Estatal V Centenario.

Lozano, R., Menéndez, S. y Rábano, I. (2005). La colección Schulz de rocas de Galicia conservada en el Museo GeoMinero (Instituto geológico y Minero de España, Madrid). En I. Rábano y J. Truyols (Eds.) *Miscelánea de Guillermo Schulz (1805-1877)*, *Cuadernos del Museo Geominero*, 5, 191-206.

Macpherson, J. (1881). Apuntes petrográficos de Galicia. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, X, 49-87.

Maffei y Ramos, E. (1877): Nota necrológica de Guillermos Schulz y Schweizer. *Revista Minera*, 28, 178-180.

Palin, M. (2021). *Erebus, historia de un barco*. El Ático de los Libros.

Parga Pondal, I. (1935). Quimismo de las manifestaciones magmáticas Cenozoicas de la Península Ibérica. [Tesis doctoral; *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, 39]. <http://simurg.csic.es/view/990001639940204201>

Pereda Suberbiola, X., Ruiz-Omeñaca, J.L., Bardet, N., Piñuela, L. y García-Ramos, J.C. (2010). Wilhelm (Guillermo) Schulz and the earliest discoveries of dinosaurs and marine reptiles in Spain. En R.T.J. Moody, E.N.D. Buffetaut y D.M. Martill (Eds.) *Dinosaurs and Other Extinct Saurians: A Historical Perspective*. Geological Society, London, Special Publications, 343, 155-160. <https://doi.org/10.1144/sp343.8>

Pérez y Robles, N. (1862). Museo arqueológico minero. *Revista Minera. Periódico Científico e Industrial* XIII (297), 286. Imprenta de la Viuda de Antonio Yenes, Madrid.

Puche Riart, O. y Ayala-Carcedo, F.J. (2001). Guillermo P.D. Schulz y Schweizer (1800-1877). su vida y su obra en el bicentenario de su nacimiento. *Boletín Geológico y Minero*, 112(1), 105-122.

Puche Riart, O. (2021). *Guillermo Schulz y Schweizer*. Historia Hispánica. [recurso electrónico; consulta: 15 de mayo de 2024]. <https://historia-hispanica.rah.es/biografias/40758-guillermo-schulz-y-schweizer>

Rábano, I., Gutiérrez Marco, J.C. y Esteban Arlegui, J. (1989). Los primeros fósiles encontrados en Galicia, redescubiertos en la colección Schulz del Museo GeoMinero (I.T.G.E. Madrid). *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 14, 159-166.

Rábano, I. (2007). Expedientes de concesiones mineras de Guillermo Schulz (1805-1877) en el Archivo Histórico Provincial de Lugo, años 1834 y 1836. *Boletín Geológico y Minero*, 118(1), 141-146.

Rábano, I. (2020). *Guillermo Schulz, (1805-1877)*. [Recurso electrónico; consulta: 1 de abril de 2020]. <https://www.madrimasd.org/guillermo-schulz-1805-1877>

Schroeder, R. y Truyols, J. (2004). Nuevas investigaciones sobre la biografía y los estudios universitarios del ingeniero de minas Guillermo Schulz. *Boletín de la Comisión de la Historia de la Geología de España*, 24, 9-11.

Schroeder, R. (2006). Nuevas investigaciones sobre el viaje de J. F. L. Hausmann en España (1829) y sus relaciones con su discípulo Guillermo Schulz. *Boletín de la Comisión de Historia de la Geología de España*, 27, 5-6.

Schulz, G. (1992a). *Cuaderno de Campo, nº 1 (Sept. - Nov. 1832)* (J.R. Vidal Romaní, ed., transcr. y notas). Publicacións da Área de Xeoloxía e Minería do Seminario de Estudios Galegos / Edicións do Castro.

Schulz, G. (1992b). *Cuaderno de Campo, nº 2 (Marzo - Agosto 1833)* (J.R. Vidal Romaní, ed., transcr. y notas). Publicacións da Área de Xeoloxía e Minería do Seminario de Estudios Galegos / Edicións do Castro.

Schulz, G. (1835). *Descripción geognóstica del Reino de Galicia. Acompañada de un Mapa Petrográfico de este País*. Imprenta de los Herederos de Collado. Biblioteca Nacional de España. <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000001384>.

Schulz, G. (1854). Mina Antiquísima de Asturias (atribuído a; según Ayarzagüena Sanz, 2006). *Revista Minera. Periódico Científico e Industrial*, V, 95-96. Imprenta de la Viuda de Antonio Yenes, Madrid.

Schulz, G. (1858). *Atlas Geológico y Topográfico de Asturias*. Publicado por Real Orden. 4 Láminas. Litografía de G. Pfeiffer, Madrid. <https://bibliotecadigital.rah.es/es/consulta/registro.do?id=15897>

Torres Regueiro, T. (1992). George Borrow, viaxeiro na Galiza da Desamortización. *Cuadernos de Pensamento e Cultura*, 12, 4-16. A Nosa Terra, Promocións Culturais Galegas.

Villar Granel, D. (1913). Industrias gallegas. La Minería. En M. Castro López *Almanaque Gallego para 1914* (XVII, 18-27). Talleres heliográficos de Ricardo Radaelli, Buenos Aires.