

Noticia de Carlos Gimbernat y de sus mapas geológicos de Europa Central, Alpes, Francia e Italia a principios del siglo XIX

por Marc WEIDMANN y Luis SOLE SABARIS

Carlos de Gimbernat, geólogo español destacado de su época, fue una figura científica de relieve internacional apenas conocido en España a causa de haber vivido la mayor parte de su tiempo en el extranjero y encontrarse su obra científica dispersa por Inglaterra, Francia, Alemania, Italia y, sobre todo, en Suiza, y no haber sido estudiada entre nosotros; además, su biografía era casi desconocida hasta las breves noticias publicadas hace casi un siglo por Faura y Sans,¹ Tarrats² y Medall.³

Los trabajos de Gimbernat, impresos o inéditos, estaban celosamente conservados en la biblioteca del Seminario Conciliar de Barcelona, en donde sus familiares habían depositado, cuando murió, los 36 voluminosos legajos de sus papeles, pero que se perdieron o fueron destruidos durante el período revolucionario de 1936, así, únicamente nos ha quedado la relación de sus estudios y una brevísima indicación del contenido de los más importantes, extractada por los citados autores.

Por consiguiente, la primera labor a realizar por uno de nosotros al intentar hacer el estudio del personaje, fue la de ir persiguiendo en bibliotecas extranjeras y nacionales, sus obras, labor no siempre fácil por tratarse de publicaciones algo antiguas y, en segundo lugar, las trazas de sus rasgos biográficos en los archivos de los diversos países europeos que había frecuentado. Afortunadamen-

te, los archivos de Alemania y Suiza nos han proporcionado un riquísimo material autógrafo, sobre todo los cientos de cartas localizadas en Munich, mediante las cuales ha sido posible hilvanar documentalmente sus pasos por Europa y esbozar un primer avance biográfico,⁴ al que remitimos al lector interesado, en espera de poder ir haciendo el estudio de su producción científica en el contexto de su época.

Carlos de Gimbernat y Grassot nació en Barcelona el 19 de septiembre de 1768, hijo del célebre cirujano Antonio de Gimbernat, fundador de la Escuela de Cirugía de San Carlos, creada el 1787 en Madrid por iniciativa del rey Carlos IV. Aquí y en Salamanca hizo sus estudios especializados, y más tarde, a los 23 años de edad, fue pensionado por el rey Carlos IV, al final del período de la Ilustración, para perfeccionar sus conocimientos en Inglaterra, Francia y Alemania. En Inglaterra estudió en Oxford y en Edimburgo⁵ y viajó por Cornualles, Escocia e Irlanda hasta 1795, en que tuvo que abandonar Inglaterra a causa de la guerra con España.⁶

Durante su estancia en Francia fue discípulo —según declaración propia—, aunque por poco tiempo, del célebre geólogo Dolomieu. Posteriormente pasó a Alemania y entró en relación con el famoso Werner⁷ en la Escuela de Minería de Freiberg.

1. *Reseña biográfica y bibliográfica de D. Carlos de Gimbernat*, Linneo en España. Homenaje a Linneo en su segundo centenario, p. 183-202, 1 lám. Zaragoza, 1907.
 2. *Memoria biográfica de Cárles de Gimbernat*. La Renaixença, XI, 19 p. Barcelona, 1881.
 3. *Biografía del Dr. Carlos Gimbernat*. El sentido católico de las Ciencias Médicas. III (1881), nº 3, pp. 42-46, nº 4, pp. 58-60, nº 6, pp. 87-88, nº 7, pp. 102-104 y nº 8, pp. 112-117. Barcelona.
- Reseña bio-bibliográfica del Doctor Carlos de Gimbernat (1768-1834)*. Exercitatorium, Rev. Mens. de Inic. Cient. y Liter. de los alumnos del Seminario de Barcelona. III, nº 3, 1918, pp. 34-38.

4. Solé Sabarís, L.: *La vida atzarosa del geòleg barceloní Carles de Gimbernat (1768-1834)*. R. Acad. de Farmacia de Barcelona, 1982. 69 p. 5 lám.
5. "En los informes que últimamente ha tenido la amabilidad de comunicarme el prof. H. S. Torrens, geólogo de la Universidad de Keeke, resulta que Gimbernat estuvo relacionado con Thomas Beddoes (1760-1808), célebre físico y químico, autor de varios trabajos de geología y casado con Anna Edgeworth, con cuya familia estuvo

Resulta, pues, que Gimbernat estuvo íntimamente relacionado con las grandes figuras de su época, Smith, Dolomieu y Werner, o respiró, por lo menos, el ambiente de sus respectivas escuelas tan opuestas.

La mayor parte del tiempo de su estancia en Alemania transcurrió en la corte de Munich, en donde se encontraba en plena época de las guerras napoleónicas. Debido a éstas, a la ocupación de España y al destronamiento de la monarquía reinante, no recibió la pensión concedida, por lo que su situación económica se hizo difícil, sin embargo, pudo salir airoso de ella gracias a la ayuda prestada por el rey Maximiliano José I de Baviera, quien le nombró consejero suyo, subvencionó sus investigaciones y una expedición a Italia para estudiar el Vesubio.⁸

Durante su estancia en Italia, de 1817 a 1822, fue sorprendido por la revuelta constitucionalista del reino de las Dos Sicilias, lo que le obligó a permanecer en Nápoles hasta la llegada de las tropas austríacas que ocuparon el país. Posteriormente se refugió en Baden (Suiza), y por sus estudios geológicos y, sobre todo, por los realizados de sus aguas termales, fue nombrado ciudadano del cantón de Argovia, en donde vivió varios años, hasta que en un viaje a Francia, parece que con el propósito de trasladarse a Inglaterra, murió en 1834, en Bagnères-de-Bigorre (Francia), en casa de unos amigos de origen español, propietarios de los baños termales de esta localidad pirenaica.

La labor realizada por Gimbernat en los distintos países en los que vivió, fué altamente meritoria y estimada,

también relacionado Gimbernat, según resulta de la correspondencia publicada en 1894 por la cuñada de Beddoes, María Edgeworth, en su carta de 21 de julio de 1793 (A. J. C. Hare, 1894); Edgeworth dice que Gimbernat ha estado tomando el té con ellos y es un caballero alto y bien plantado, que parece muy inteligente y que ha sido recomendado a Beddoes por el padre de María.

A través de la familia Edgeworth o por recomendación de Antonio de Gimbernat, entró en relación con el médico y sacerdote Joseph Townsend (1730-1816), amigo y traductor al inglés de la famosa memoria del padre de Gimbernat sobre la curación de la hernia crural. Además Townsend, bien conocido entre nosotros por su documentada relación de los viajes realizados por toda España en 1786 y 1787, era aficionado a la paleontología y gran amigo y colaborador de William Smith (1769-1839), considerado como fundador de la geología estratigráfica. Es, pues, muy fácil que a través de Townsend, Carlos Gimbernat entrase en relación con el propio Smith o por lo menos viviese el ambiente y se familiarizase con el grupo de geólogos de Edimburgo, y quizá con el propio Hutton, cabeza principal de la llamada escuela plutonista. Téngase en cuenta que, según ha tenido la gentileza de comunicarme el prof. Torrents, Carlos en el mes de mayo de 1792 asistió en Edimburgo a las clases de historia natural y geología del profesor John Walker (1731-1803), coincidiendo con sus compañeros los geólogos John MacCulloch, Robert Jameson y James Pinkerton, y en las que figura

por lo que mereció ser nombrado miembro de importantes corporaciones científicas de Jena, Berlín, Munich, Londres, Suiza, Italia y España. Aun cuando no llegó a ocupar el cargo, por hallarse en el extranjero, fue nombrado vice-director del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, el 12-V-1798; sin embargo no regresó a España, a pesar de las ofertas que se le hicieron, por disconformidad con la política de los gobiernos autoritarios de la época de Fernando VII, hasta el punto que, según el historiador profesor Juan Vernet, fue una época peor para la cultura española que las mismas guerras napoleónicas.⁹

Aparte de sus publicaciones científicas, no geológicas, la obra de Gimbernat, en nuestra especialidad, destacó en los siguientes aspectos:

a) En *Hidrogeología*, particularmente en el estudio de las aguas termales sobre las que tiene publicados buen número de estudios. En sus viajes por Europa analizó primeramente las aguas minerales de Aquisgrán (Alemania), a su paso hacia Munich (1803). Siguen luego las del Balneario de Baden (1807), durante su primera etapa en Alemania, localidad a cuyos baños acudía asiduamente su protector el rey Maximiliano José I. Posteriormente se ocupa de las de Italia durante su larga permanencia en este país, estudiando las de Monte Cattini (1822), Lucca (1821) e Ischia. En su camino de regreso, se ocupa de las de Aix-les-Bains (1823) (Savoya, actualmente en Francia). Y finalmente, una vez alojado en Suiza, vuelve a ocuparse de las de Baden (1824) y estudia las de Schinznach, Pettersberg, Yverdon, etc... entre 1826 y 1828.¹⁰

inscrito como alumno de Barcelona, y "entered to the Mineralogy".

6. *Extracto de una carta de Don Carlos Gimbernat, Vice-Director del real gabinete de historia natural sobre dos minas que ha visto en Inglaterra y en Saxonia*. Seminario de Agricultura y Artes dirigido a los párrocos, 8 marzo 1804, pp. 1042-1044. Madrid.

7. Solé, L.: *Formació científica del primer geòleg català, Carles de Gimbernat (1768-1834)*. Miscel·lània Aramon, t. III, p. 547-556. Ed. Curial. Barcelona, 1983.

8. Del tiempo de su estancia en Italia es el siguiente artículo: GIMBERNAT, C. de: *Notice sur les colonnes du temple de Serapis, près de Naples, qui sont percées jusqu'à une certaine hauteur par les vers marins ou les pholades*. Bibl. Univer., t. 10, pp. 295-299 (1819), Paris. Además de sus estudios sobre las aguas termales, consignados en la nota 11, ver también: SOLE SABARIS, L.: *Els catalans pel món. Una expedició imperial al Vesubi*. Muntanya, v. 89, pp. 154-156, Barcelona, 1982.

9. *Historia de la ciencia española*, Instituto de España, 312 p., 35 fig., Madrid, 1975.

10. *Entdeckung der Stickgas in den Mineralquellen zu Aachen und Wiesbaden*. Com. de C.G.T. Kortum und Riter in Hugeländ Journ., t. 14 (1802), St. 3, p. 155 y t. 16 (1803) St. 3, pp. 163-164.

—*Analyse des Eaux de Baden*. Journ. de Physique, t. 85, (1807) pp. 177-178. Paris.

—*Noi Maria Luisa de Borbon, Infanta de Spagna, Duchessa di Lucca. Moise del vivo considero della con-*

b) *Petrografía*, con precisión poco rigurosa en su tiempo, pero en la que había adquirido una sólida preparación como discípulo de Dolomieu y en sus contactos con la escuela de Werner y otros mineralogistas alemanes. Sus descripciones geológicas manifiestan gran exactitud, tanto en las determinaciones mineralógicas como en las descripciones petrográficas, como aparece sobre todo en sus trabajos sobre los Alpes y, en general, en la abundancia y minuciosidad de los términos señalados en los mapas.

c) *Tectónica y estratigrafía*. Sus mapas y cortes que los acompañan muestran, en general, una buena preparación y un fino sentido de observación. Pero como estratigrafo hay que reconocer la influencia de la escuela de Werner, respecto al estado de la estratigrafía en Inglaterra y Francia. Así, raramente aplica el uso de los fósiles en la cronoestratigrafía, limitándose a emplearlos como indicativos de las condiciones de formación de los sedimentos, según sean marinos, lacustres o continentales.

Como tectonista, sus cortes sobre los Alpes señalan también la influencia de la escuela de Werner sobre el origen de las cordilleras de montañas, aun cuando en algunos de sus cortes generales de Suiza revelan sus facultades de observación y no se deja llevar por dogmatismos, indicando la posición real de pliegues y buzamientos de las capas.

No pretendo en este trabajo, ni es esta su finalidad, dar una relación completa de las obras o artículos de tipo geológico de Gimbernat, lo cual me resulta por el momento un poco difícil, pues se trata de alrededor de un centenar de títulos dispersos en revistas antiguas de Alemania, Suiza, Francia, Inglaterra y España, algunos de los cuales, con el mismo título o similares, son traducciones o referencias de trabajos publicados anteriormente. Por otra parte, los títulos dados a conocer en las rela-

ciones de Faura y Medall, no siempre aclaran si se trata de trabajos publicados, lugar de publicación y los datos bibliográficos pertinentes o bien de manuscritos, publicados o inéditos, o de simples diarios de excursión. Comprobarlos exige, pues, disponer de copias de todos los artículos para poderlos cotejar debidamente. Me limito, pues, a citar los artículos de tipo geológico de mayor interés y rigurosamente comprobados.¹¹

De los últimos años, durante su estancia en Suiza, son la mayor parte de sus trabajos geológicos sobre dicho país.¹²

d) *Cartografía geológica*. Es quizá, además de la hidrogeología, la especialidad que merece ser más destacada. Gimbernat es un buen dibujante, como demuestran sus mapas, como el de Baden, y es uno de los primeros geólogos que se destaca en la cartografía geológica europea, que apenas se estaba iniciando y que tanto había de transformar las ideas geológicas de su tiempo. Particularmente su mapa sobre los Alpes suizos y, en general, de todo el territorio helvético, merece el comentario aparte que ha publicado recientemente *Eclogae Geologicae Helveticae*.¹³

En España, por ejemplo, los primeros mapas geológicos son los del francés Le Play, sobre Extremadura (1834); los del alemán Schulz, naturalizado en España, sobre Galicia (1835); y los del belga Collette, en Vizcaya (1848), pero no es hasta mediados del siglo XIX que se generaliza su levantamiento.¹⁴

En Europa, los primeros intentos de mapa geológico se dan en Inglaterra en 1743; y en Alemania, en color, en 1812. Téngase en cuenta que, probablemente, entró en contacto con Smith, autor de los primeros ensayos cartográficos.

servazioni e bonificament dei tanti rinomati Bagni del Nostre Ducatto. 26 p. Lucca, press. Francesco Berini, Stampatori ducale, 1821.

—*Pièces relatives à l'établissement des bains gazeux aux Thermes en Suisse*. VI. 22 p., Baden. 1824.

—*Analyse der Schwefel wassers zu Aix, in Savoyen*. Reppert. für die Pharm. (1823), v. 14. H. 2. pp. 264-275.

—*Riflessioni intorno al vantaggi che risulterebbero dal cuoprire le sorgenti termali di Monte Cattini*. Antologia. Florencia, octubre 1822.

—*Analyse de l'eau Thermale d'Yverdon*. Feuille du canton de Vaud. Journ. d'agriculture, t. 13 (1826), pp. 350-352. Laussane.

—*Notice sur la découverte et les propriétés chimiques de l'eau minérale de Pettersberg*. Compte-rendu sommaire Bull. Scienc. Naturelles et Géol. t. 11 (1827), p. 33, París.

11. GIMBERNAT, C. de: *Planos geológicos de los Alpes y de la Suiza con sus descripciones*. En 4º, 27 pág., 6 lám en color, 1 mapa en color, 1803.

—GIMBERNAT, C. de: *Extracto de una carta dirigida por D... a un amigo suyo sobre sus observaciones geológicas, hechas por real orden en la cordillera central de los Alpes, durante los meses de Agosto, Sep-*

tiembre y Octubre de 1803. 30 p., Impr. Viuda Ibarra. Madrid.

—GIMBERNAT, C. de: *Ueber die geognostische Beschaffenheit der Alpenkette*. Monatl. Corresp. zur Beförd. d. Erd und Himmel, Bd. 18 (1808), pp. 141-148. Gotha.

12. GIMBERNAT, C. de: *Fleur de Soufre dans les sources de Baden*. Bibl. Univers. de Sc., Belles Lettres et Arts, partie Sciences, t. 30 (1825) pp. 160-161. Ginebra.

—GIMBERNAT, C. de: *ANalyse de la formation d'Épendes près d'Yverdon*. Allgem. Schweiz für Gesamten Naturw. Jahrg. 1826, p. 131. Chur.

—GIMBERNAT, C. de: *Notice sur le sulfate de soude cristallisé trouvé en Suisse dans le canton de l'Argovie*. Annal. des mines, t. 33, pp. 98-103 (1826) París.

—GIMBERNAT, C. de: *On the Sulphate of Soda and gypsum near Muhlingen*. Geol. Soc., Trans., II. 1829 pp. 351-354. Londres.

13. SOLE SABARIS, L. et WEIDMANN, M.: *La première Carte géologique de la Suisse par le géologue catalan Carles de Gimbernat (1768-1834)*. *Eclog. Geol. Helv.*, v. 75, n° 2 (1982), pp. 227-232. 1 lám. Basilea.

14. SOLE SABARIS, L.: *Los primeros mapas geológicos españoles*: Mundo Científico (La Recherche) n° 23, pp. 252-262, 10 fig. Barcelona, 1983.

LA OBRA CARTOGRAFICA DE GIMBERNAT

Hasta hace poco, tan sólo se conocía la labor de cartografía geológica de Gimbernat por los sucintos comentarios de Faura, de los cuales, aunque elogiosos, poca cosa podía extraerse para la debida justipreciación de su obra. Casi tan sólo por sus títulos sabíamos la existencia de alguno de sus mapas en la biblioteca del Seminario de Barcelona. Ahora se han estudiado tres mapas localizados recientemente, y además, a través de su correspondencia, conocemos que existieron algunos más. Así, resulta que su obra cartográfica se extendió por Suiza y algunos sectores de Alemania, Italia y Hungría, aun cuando, lamentablemente, no conocemos más que los tres mapas geológicos aludidos.

Los mapas de Gimbernat sobre los cuales tenemos noticia hasta ahora son los siguientes:

1. Los citados *Planos geognósticos de los Alpes y de la Suiza con sus descripciones*, acompañados de un texto explicativo de 27 páginas y de 6 cortes geológicos de los Alpes y de la Suiza (1803). Es, al parecer, su obra geológica principal, por lo menos entre las que se han observado.

El único ejemplar localizado de este mapa es el que figura en la biblioteca del Museo de Historia Natural de Madrid, gracias a cuya gentileza lo hemos podido estudiar y reproducir. Dicho ejemplar fue adquirido por el Museo de la viuda del profesor del Botánico, Antonio Sandalio de Arias, y era ya considerado como muy importante por el docto Vilanova y Piera.¹⁵

2. Existe una edición publicada en 1806 de cinco de los cortes incluidos en la obra anterior, con el título de *Planos geognósticos que demuestran la estructura de los Alpes de la Suiza, según las observaciones de Carlos de Gimbernat*, formato 4º, de la cual hay un ejemplar en la biblioteca universitaria de Basilea, obra ya conocida por haber sido citada por Goldfuss (1826), incluida más tarde en las relaciones bibliográficas de L. Rollier (1906).¹⁶

3. *Mapa geológico de la región de Baden-Baden* (Alemania), (1820). Aun cuando por los textos de Gimbernat se tenía noticia de la existencia de este mapa geológico de la región, ahora tenemos la certeza de que se halla en la biblioteca del Instituto Geológico de Zürich, por haber sido publicado y comentado por el profesor Kir-

cheimer en un documentado estudio aparecido en el "Der Oberheinische Geologische Verein der Badische Geologische Landenanstalt"¹⁷, el cual, gracias a la extremada gentileza del director del Instituto Geológico, Prof. Trümpy, podemos reproducir.

4. En la propia publicación, el profesor Kirchheimer da la noticia de la existencia en la biblioteca de la Universidad de Karlsruhe, de otro mapa de Gimbernat catalogado bajo el título de *Carte de la Valée (sic) de la Murg et des environs de Baden. Colorée d'après les Observations géognostiques de Charles de Gimbernat. Dédié à Sa Majesté Maximilian Joseph roi de Bavière*, clasificado bajo la denominación de "Formation", que por el momento no hemos logrado localizar a pesar de las pesquisas realizadas en la Biblioteca de Karlsruhe, y que al parecer se hallaba ya en muy mal estado de conservación cuando lo estudió el Dr. Kirchheimer.

5. *Mapa geológico de los Alpes de Hungría*, realizado en colaboración con Baumgartner (o quizá Baumgartner), del que dan noticia Faura y Medall, como existente en el Seminario de Barcelona, antes del saqueo de 1936, acompañado de un texto explicativo manuscrito, de 200 páginas, que sería levantado en 1805 y 1806.¹⁸ Nuestras pesquisas en Hungría para encontrar otro ejemplar, han sido, hasta ahora, completamente infructuosas.

6. *Mapa geológico de los alrededores de Roma y Montes Albanos*. Únicamente se conoce su existencia por la correspondencia de Gimbernat,¹⁹ en la que declara haberlo levantado alrededor de 1820, con ocasión de su estancia en la ciudad Eterna, y que le valió el nombramiento de la Academia de Lincei en 19-VII-1821, pero en los archivos de la Academia no parece que exista el nombramiento, que, sin embargo, fue visto por Faura y por Terrats.

7. *Mapa geológico del Vesubio y de Nápoles*. Igual que del mapa de Roma, sólo tenemos las noticias facilitadas por los papeles de Gimbernat,²⁰ pero es de presumir cual sería su rigor científico sabiendo que permaneció de 1819 a 1822 en Nápoles, que había subido varias docenas de veces al Vesubio y es de todos conocido el valor de sus observaciones en Pompeya y en Pozzuoli.

8. *Mapa geológico de Schinznach* (Suiza)²¹

9. *Mapa geológico de Aix-les-Bains* (Francia)²²

15. VILANOVA Y PIERA, A.: *Noticias biográficas sobre Don Carlos de Gimbernat, autor de los planos geognósticos de los Alpes de Suiza*. Act. Soc. Esp. Hist. Nat., 3, pp. 26-29 (1874) Madrid.

16. ROLLIER, L.: *Bibliographie géologique de la Suisse, pour les années 1770-1900*. Mat. Carte. géol., n. s., 29. 1907.

17. KIRCHHEIMER: *Der Oberrheinische Geologische Verein und die Errichtung der Badische Geologische Landes-*

anstalt im Jahr 1888. Jber. u. Mitt. Oberrh. Geol. Ver., N. F. 53 (1970), p. 1-70, 11 fig. Stuttgart.

18. SOLE, loc. cit. 1982, pp. 29 y 30.

19. Geheim. Staatarchiv. de Munich, M. A., 219.

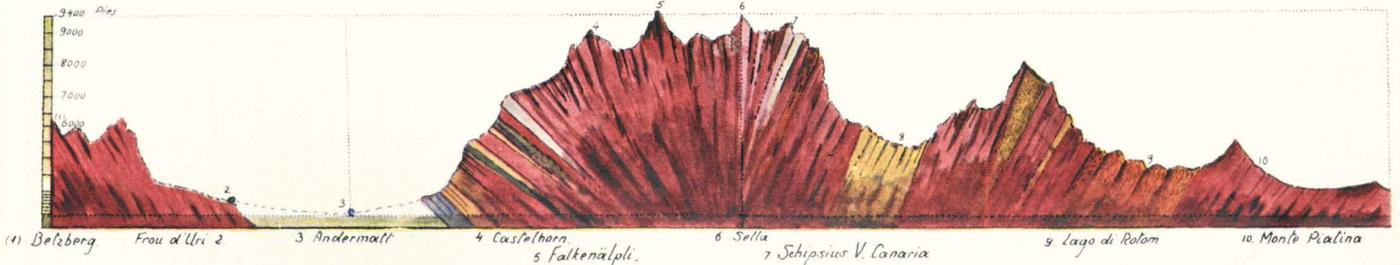
20. Geheim. Staatarchiv. de Munich, M. A. 219; Ver también SOLE, L.: *Els catalans pel món. Una expedició imperial al Vesubi a començaments del segle XIX*. Muntanya v. 89, (1982), pp. 154-156, 3 figs. Barcelona.

21. Geheim. Staatarchiv. de Munich, M. A. 219.



Figura 2. Mapa geológico de los alrededores de Baden. Según C. de Gimbernat, 1816; mapa geológico de los alrededores de Baden-Bad de Baden-Württemberg, 1970. Original de 56 cm., en la biblioteca del Geologische Institut E. T. H. de Zürich.

Escala de una legua de 2500 toesas



Monte San Gothardo.

[Red]	Granito.
[Dark Red]	Gneis.
[Light Red]	Schisto-micaceo.
[Yellow]	Arieso.
[Orange]	Piedra alar.
[Green]	Schisto arcilloso-primi.
[Blue]	Schisto calcoso. rivo.
[Purple]	Piedra cornea.
[Pink]	Asbesto.
[White]	Quarzo.

Figura 3. Corte de Gotthard. Según C. de Gimbernat, 1803; perfil a través del macizo del Gotthard. Original, 33x52 cm. en la biblioteca del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

(1)
 El objeto del viaje que hice en los Alpes en 1803, de orden del Rey, para el establecimiento de la estructura física de aquella cordillera, me dio lugar a las
 Geognosias, perfeccionada por los descubrimientos de Werner, pero consuetos en el tiempo en que le escribo sobre sus viajes.
 Habiendo recorrido los montes de las Juras y de la Bohemia, en los que el Sr. Werner hizo observaciones en que se funda su teoría de la sucesión de la estructura de los Alpes, no puedo menos de ver para mí una empresa de la mayor importancia, si se de cuenta de la extensión del Imperio de Austria y de la influencia que en su opinión, o adaptada convenientemente a la del país en que tuvo origen.
 Aunque los sucesos de tiempo no me han permitido recorrer sino los pequeños puertos de los Alpes, siendo imposible ascender a las cumbres, por las nevadas que he visto en los montes de Gernon, de Gernon, de San Gothardo, de St. Cassin, del Sangone, del gran San Bernabé, y de otros los que se elevan a la cima de la cordillera del Jura, me han dado una idea bastante distinta de su estructura, y me han demostrado que las principales y principales de Werner se hallan comprobadas en los Alpes del mismo modo que en las Juras, y por consiguiente que son conformes a la naturaleza. La repetición de mis observaciones en los siguientes Alpes me ha dado fuerza a esta aserción.
 Por ellos se ve que en medio de las irregularidades, y del desorden aparente que presentan los montes y los valles, la estructura de la tierra ofrece a la vista un orden del que el estudio de operaciones de la Naturaleza, hechas con admirable regularidad, mediante leyes constantes, y universales.
 Como los Alpes que componen la cordillera de los Alpes, se elevan en general de Nord-Est a Sud-Oeste, no se puede manifestar la sucesión de las montañas que se elevan en ángulo recto. En las secciones que se representan en los siguientes Platos, se han hecho en la dirección de Sud-Est a Nord-Oeste, por cuyo modo se ven todas las capas en el mismo orden y situación en que se hallan desde los montes hasta los valles.
 Los estratos de la lamina primera se han trazado sobre el modelo de San Gothardo, construido por Lincopad, los de las lamina segunda y tercera en el de San Bernabé, también en orden del Obispo, ejecutado por el Sr. Werner, y en la de las lamina cuarta y quinta siguen el de St. Cassin, hechas en el modelo de todo el país situado entre el monte St. Cassin, y el Jura.

Figura 4. Reproducción de la página 1ª de la obra de Gimbernat sobre los Alpes (1803). Original de 35,5 x 17 cm.

Primer mapa geológico de Suiza inédito (1803)

El referido mapa geológico de Suiza figura incluido en una memoria de 27 páginas, cuarto, 39 x 22 cm, fechado en 1803 y acompañado de 6 láminas o cortes geológicos, en color, de los Alpes. Dicho mapa tiene unas dimensiones de 46 x 31,5, cm. sin escala, pero que debe ser aproximadamente de 1: 560.000, y lleva en su parte inferior la indicación del grabador I. G. Heinzmann. Abarca la cordillera de los Alpes suizos, de Este a Oeste, desde Ginebra a lago de Constanza, y de Norte a Sur, desde Basilea hasta el Piamonte italiano. En su margen superior izquierdo lleva la gama de los siguientes 14 signos convencionales:

Granito y granítico primitivo, que comprenden los macizos cristalinos y casi todos los Alpes penínicos, en los cuales se incluyen y señalan algunos lentejones de serpentina, piedra ollar, yeso, dolomía y caliza sacaroidea.

Esquistos de transición (Zona hullera, Flysch valaisans y sudhelvético en parte), con localización de numerosas minas.

Calizas de transición (Altos Alpes calcáreos helvéticos).

Una zona discontinua de terrenos salíferos y yeso, sal y roca caliza, con numerosas fuentes de aguas minerales (Zona de los collados).

Caliza secundaria fosilífera (Prealpes, y en el Este la cordillera marginal helvética).

Molasa, en la cual señala, en la base capas marinas con erizos en Belpberg, seguido de depósitos de agua dulce (Oeningen); se indican varias capas de pudingas.

Finalmente, la cadena del Jura, en donde reaparece la caliza secundaria.

El trabajo de Gimbernat de 1803 sobre los Alpes, es sumamente útil para seguir sus ideas geológicas y contrastar los conocimientos adquiridos en la escuela de Freiberg con los obtenidos durante su estancia en Inglaterra y Francia, sobre cuestiones muy debatidas en aquellos tiempos, tales como la cuestión de la disposición originariamente horizontal de los estratos, el origen y edad del granito; valor de los fósiles en la clasificación cronoestratigráfica y el origen eruptivo y sedimentario del basalto.

El primer punto, la horizontalidad original de los estratos y sus trastornos posteriores, era uno de los aspectos más litigiosos, pues la escuela de Werner admitía que originariamente podían haberse depositado inclinados y aún verticales, idea no compartida por Hutton y sus seguidores. Sobre la naturaleza y edad del granito, la disparidad entre neptunistas y plutonistas era total, pues la escuela de Werner defendía el origen sedimentario del granito, como representante de los sedimentos más primitivos de la Tierra. En cuanto a los fósiles, no es hasta partir de los trabajos sobre la cuenca de París que empieza a adquirir valor para las dataciones cronoestratigráficas. Finalmente, otro de los puntos discutidos era el origen del basalto, considerado por la escuela de Werner, casi hasta su muerte (1817), como una roca sedimentaria.

Las ideas de Gimbernat sobre estos cuatro puntos cla-

ve de la doctrina de la época, son poco claras sobre algunos de ellos. Se constata, no obstante, la defensa circunstancial de las ideas de Werner. Sin atreverse a contradecirlas, pero sin aportar observaciones propias concluyentes.

Sobre la estratificación, se limita a señalar la disposición vertical de las capas de la porción central de los Alpes e incluso en zonas periféricas y en el Jura. Describe, ciertamente, algunas inflexiones de las capas, que llama "curvilíneas", pero está lejos de interpretarlas como trastornos de plegamiento o efectos tectónicos posteriores a su sedimentación. Por otra parte, subraya la inclinación decreciente de las capas desde el centro a la periferia, recordando, al parecer, la idea de Werner sobre la estructura de las montañas, obligándole a adoptar la estructura en abanico, como en el Saint Gothard. Sin embargo, en otros lugares es más concluyente, como en el artículo sobre la cordillera central de los Alpes, publicado el mismo año que su mapa en donde dice: "la antigua hipótesis de la primitiva estratificación horizontal de todas las capas... Pero varias zonas no permiten adoptar este sistema filosófico, porque en él se supone, lo que dista de ser probado, que la naturaleza no puede formar capas, sino en plano horizontal" (p. 23). Por otra parte no señala la importancia ni explica las inflexiones de plegamiento que dibuja en sus cortes (la parte del texto de Gimbernat en cursiva está señalada por nosotros).

En cuanto a los fósiles, le sirven únicamente para reconocer las condiciones de formación, como marinos o continentales, de los terrenos que describe. Realmente, está lejos de la paleontología estratigráfica, que empezó en Francia en 1808 con los estudios de Cuvier y Brongniart sobre la cuenca de París, mientras que en Alemania no es hasta los estudios de H. G. Bronn, con su "Lathaea geognóstica", aparecida en 1835-38.

Sobre el origen del granito y su edad, —un tema más de su época que la paleontología— falta totalmente cualquier declaración concluyente sobre su origen, y en cuanto a la edad, afirma, en el artículo últimamente señalado: "el granito, más antiguo entre los primitivos". En su clasificación estratigráfica, coloca siempre el granito y el gneis entre las rocas primitivas.

También resulta enigmático su silencio, aún más significativo, respecto al basalto y rocas volcánicas afines, cuando en Francia los estudios sobre el volcanismo de la Auvernia estaban ya muy adelantados, así como los de Dolomieu sobre otras regiones, como Portugal. A pesar de lo cual hasta el trabajo de Leonard (1832), werneriano que se decide a favor del origen volcánico de estas rocas, y de la deserción de los discípulos de Werner, a la muerte del maestro (Von Buch, etc.), no queda el problema definitivamente aclarado.

Si estos últimos aspectos son desfavorables a los estudios de Gimbernat, al igual que su silencio sobre el metamorfismo, ya esbozado por Hutton, en cambio son más positivas sus observaciones sobre la diversidad de minerales y rocas y el papel de la erosión, que frecuentemente

se intuye a través de sus observaciones. Dice que, por casualidad, no fue víctima de uno de los derrumbamientos de montañas alpinas.²³ "He presenciado con algún riesgo y mucha felicidad una de estas terribles catástrofes. Yendo a examinar la estructura del alto pico contiguo al Montblanc (Monte Blanco) llamada la Aiguille du Midi, en el momento en que me hallaba en el glaciar del Bossons situado al pie de ella, se desprendió de su vértice una roca de más de treinta pies de circunferencia, con muchedumbre de otras menores: cayó sobre el referido glaciar, resbaló sobre su superficie, pasando a veintisiete pasos del sitio donde me encontraba, acompañado de un espantoso estrépito, que los ecos de los valles hicieron como un trueno". Y un poco más adelante añade: "En este espectáculo de destrucción, *el más grande ejemplo de que nada hay de permanente en la tierra*, observé la correspondencia de montes separados por profundos valles... la uniforme dirección e identidad de las capas que la componen demostró que toda la cordillera de los Alpes en su estado primitivo *no formaba sino una sola masa*" (pág. 28 y 29).

No es hasta después de 1820, con la desaparición del viejo maestro de Freiberg, que los geólogos alpinos se desprenden de la resaca werneriana. (Ver también las observaciones de Wegmann²⁴).

Estas consideraciones no restan ningún mérito a Gimbernat, como excelente observador y destacado cartógrafo, en una época que empezaba a utilizarse la cartografía geológica. Por el contrario, produce admiración que en el breve tiempo de su estancia en Suiza, del 2 de agosto a primeros de diciembre de 1803, pudiese alcanzar los resultados obtenidos y cartografiar los rasgos generales de la cordillera alpina del sector suizo.

Los cortes que acompañan al texto de Gimbernat ilustran sobre su interpretación.

El perfil de Gothard (fig. 3) atraviesa las siguientes unidades estructurales, de Sur (lado derecho) a Norte (izquierda): gneis de Lucomagno, macizo de Gotthard, del Tavetsch, de l'Aar, así como las zonas o sinformes de metasedimentos mesozoicos que las separan. Compárese con el corte recientemente publicado por Trüpy,²⁵ fig. 26.

Gimbernat había ya reconocido, un poco exageradamente, la estructura en abanico del conjunto. Las proporciones relativas y la posición de los gneis y del granito están indicadas correctamente, así como ciertas zonas de metasedimentos mesozoicos: Piora, Val Canaria. Las observaciones mineralógicas y petrográficas mencionadas en el texto son muy rebuscadas y frecuentemente exactas.

Del perfil geológico que sigue el valle del Arve, del Mont Blanc hasta la depresión de Ginebra y del Jura, existen dos versiones ligeramente diferentes una (1803), sin título y con epígrafe en español, acompaña al ejemplar de Madrid; la otra (1806) es la que se conserva en la biblioteca cantonal de Basilea, y presenta una grabación más cuidada, con rotulación en español y leyenda en alemán.

Es el primer corte dibujado de esta región de los Alpes occidentales, convertida en muy célebre después de las observaciones remarcables de H. B. Saussure (1779-1796). El perfil de Gimbernat ha sido reproducido, muy reducido y redibujado, por Favre (1887, t. III, fig. 1, pág. 126), y más recientemente por Charollais (1982)²⁶

El corte y el texto que lo acompaña muestra que Gimbernat había recorrido toda la región y que había leído atentamente a Saussure, al que a veces critica erróneamente. Su descripción de los terrenos encontrados sucesivamente a lo largo del perfil, permite identificar fácilmente las principales unidades estructurales o litológicas, según puede verse en la tabla 1.

Es interesante señalar que Gimbernat observó muy bien el aumento progresivo de la recristalización y de la deformación de los fósiles del Jura hasta las cordilleras subalpinas, pasando por los mantos prealpinos. Sus observaciones, completamente intuitivas, sobre la diagénesis y el metamorfismo, se enlazan con los trabajos recientes sobre las rocas de la región (Kubler y otros, 1979). En cuanto al análisis estructural, está evidentemente inspirado por las ideas de su tiempo: estructura en abanico de los macizos cristalinos, dibujo muy esquemático de los pliegues de las cadenas subalpinas, buzamientos fuertemente exagerados casi siempre. En cuanto a la paleontología estratigráfica, no existía entonces, y por consiguiente los terrenos no están datados; Gimbernat no podía sospechar las superposiciones anormales debidas a la tectónica en mantos de corrimientos: se necesitará todavía los esfuerzos, durante un siglo, de sus sucesores para resolver el enigma (véase Charollais, 1982).

Llama la atención que este mapa pasara desapercibido en Suiza, lo que plantea el problema de si fue realmente impreso o difundido. Las notas históricas indican que existió otro ejemplar en la Biblioteca real de Munich, que, finalmente, con los azares de la última guerra, hay que considerar perdido. También existió otro ejemplar, en la biblioteca de Barcelona, asimismo perdido en el año 1936. Pero aparte de estos tres ejemplares, existe el problema de su impresión. Gracias al asesoramiento del técnico en tipografía y director del Museo de las Artes Gráficas de Barcelona, D. Enrique Tormo, resulta que la

23. SOLE, *loc. cit.* p. 28 y 29.

24. WEGMANN, E.: *Das Erbe Werners und Huttons*. Geologie, 7. (1958). 3-6, pp. 531-559. Berlin.

25. TRUPY, R.: *An outline of the geology of Switzerland*, Geology of Switzerland, a guide book, part A. Wepf & Co Publ., Basel, 1980.

26. SAUSSURE, H. B. de: *Voyage dans les Alpes*. 4 vols., Faure-Borel, Neuchatel, 1779-1796.

FAVRE, A.: *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc*, 3 vols., Masson, Paris, 1867.

CHAROLLATS, J.: *A propos du panorama géologique*

Región	Gimbernat	Unid. tectónica	Litología	Edad
Aiguille du Midi	Granitique	Macizo del Mont Blanc	Granito	Varisco
Les Bossons	Hornblendschiefer, Talkschiefer	Idem	Esquistos cristalinos Gneis	Idem
Chamonix	Anfloessung	Sinclinal de Chamonix	Aluviones, morrenas	Cuaternario
Bréven	Talkschiefer, Hornblendschiefer, Kieseilschiefer	Macizo de Aiguilles Rouges	Esquistos cristalinos, gneis, roc. básicas y ultrabásicas	Varisco
Pormenaz	Grauwackenschiefer	Idem	Esquistos y areniscas	Carboníf. sup.
Idem	Thonschiefer	Helvéticas, Cadenas subalpinas	Margas esquistosas	Lías, event. Dogger-Oxford.
Sallé (=Fiz) Cluses Môle	Übergangskaltstein Floetzalkstein	Idem Mantos prealpinos	Calizas y margas Sobre todo areniscas	Jurásico sup. Cretáceo Triás-Terciario
Voirons Plateau d'Evire	Sandstein Sandstein	Manto de Gurnigel Molasa	Sobre todo Calizas	Flysch eoceno Oligoceno
Salève	Floetzalkstein	Tránsito Jura-Alpes	"Aluviones antiguos"	Juras-Cret.
Genève	Nagelstein	Depresión de Ginebra	Sobre todo areniscas	Pleistoceno
Idem	Molasse	Idem	Margas yesíferas	Aquitanién.
Idem	Thon, Gyps	Idem	Margas rojas	Chattien. sup.
Idem	Schieferthon	Idem	Calizas	Chattien-inf.
Jura	Floetzalkstein	Jura		Juras.-Cret.

TABLA 1.

memoria y algunos gráficos de la obra de Gimbernat fueron impresos en litografía, seguramente en Munich, pues Gimbernat había aprendido personalmente la técnica de la litografía de manos de su inventor Senefelder, tal como señala en su *"Manual del Soldado español en Alemania"* (1803). En cambio, hay documentación que habla de las planchas de cobre de su mapa, del cual no tiene copias. Parece, pues, lógico suponer, que imprimiría en litografía, durante su estancia en Munich, algunos ejemplares del texto y quizás algunas láminas, mientras que del resto y del mapa sacaría unas pocas copias con las

que complementaría los pocos ejemplares obtenidos. Parece confirmarlo su afán expresado en una carta dirigida al ingeniero Venetz el 14-IV-1933, "pensez-vous Monsieur qu'on puisse trouver un libraire à Londres qui voulut acheter mes cartes géologiques de la Suisse, à savoir une qui est le plan général de sa surface et cinq autres de profils ou sections? J'ai dépensé plus de 12.000 francs pour ce travail qui n'est pas publié parce que j'ai fait naufrage avec la glorieuse Espagne, et les moyens me manquent pour l'impression. Je crois vous avoir montré à Naples une épreuve de la carte ou plan de la Suisse

du Mont Saxon: essai sur l'histoire de la géologie de l'Arve depuis de Saussure jusqu'au début du XX siècle. Publ. Dept. géol.-pal. Univ. Genève, série Guides géol., 3, 3-34, 1982.
KUBLER, B., HEREAUX, Y., PITTION, J. L. CHA-

ROLAIS, J., WEIDMANN, M.: *Sur le pouvoir de la Molasse et des Nappes préalpines, helvétiques et penniques (Suisse occidentale et Haute Savoie).* *Ecloge géol. Helv.*, 72/2, 347-373, 1979.

et une autre du Tyrol".²⁷

Lamentablemente, sus deseos, manifestados poco tiempo antes de su muerte, en 1834, no pudieron realizarse y el expresado mapa de Suiza quedó prácticamente inédito, a pesar de que, según parece, es el primero que existió. Si bien el primer mapa geológico, si así puede llamarse, es el de Guettard (1752) en el que se indican los yacimientos mineros y distingue únicamente dos formaciones: una banda esquistosa y una margosa (véase descripción de Rutsch, quien lo reproduce).²⁸

Mapa inédito del sector alemán

El segundo mapa geológico de Gimbernat que conocemos, es el ya mencionado de la región de Baden-Baden (Alemania), estudiado en 1970 por el Dr. Kirchheimer y que reproducimos aquí a un tamaño mayor que el dado por dicho investigador. La geología está dibujada so-

bre un mapa topográfico, también de Gimbernat, de fecha 1816 (por error Kirchheimer dice del 1810), del cual tenemos una copia sin indicación geológica alguna, procedente del archivo de Strasbourg. Este mapa demuestra la habilidad de Gimbernat como topógrafo y como dibujante, mapa que, posteriormente, le serviría de base para dibujar el geológico.

El Dr. Kirchheimer supone que Gimbernat levantó este mapa geológico durante su estancia en Baden-Baden acompañando al rey Maximiliano José I, hecho del cual no tenemos constancia, y sí, en cambio, de sus repetidos viajes y estancias en Baden (Suiza).

El mapa en cuestión está dibujado a escala aproximada 1: 50.000 y lleva una leyenda marginal de 31 indicaciones geológicas sobre las rocas y minerales, representadas en el mapa con colorido suave (a mano?). Según el Dr. Kirchheimer es la mejor obra de topografía geológica de su tiempo (en el sector en él representado),²⁹ y nada hay comparable en su época, para el SW de Alemania. Ya en 1840 Gimbernat es calificado por Keferstein de trabajador y buen observador.

27. SOLE, *loc. cit.* 1982, p. 229.

28. *Die ältesten geologischen Schweizerkarten*, *Eclogae Geol.*

Helv., 44, 356-357. 1951.

29. *Loc. cit.* 1970, p. 10.