

Jahrbuch für Geschichte Lateinamerikas
Anuario de Historia de América Latina

61 | 2024 | 327-361

Lucero Morelos Rodríguez

Acervo Histórico, Instituto de Geología,
Universidad Nacional Autónoma de México

**Exploración y práctica científica en México.
El caso de Karl Theodor Sapper como
geólogo oficial (1893-1896)**



hosted by



Except where otherwise noted, this article is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0)

<https://doi.org/10.18716/ojs/jbla.61.2234>

Exploración y práctica científica en México. El caso de Karl Theodor Sapper como geólogo oficial (1893-1896)¹

*Lucero Morelos Rodríguez*²

Abstract. – Karl Theodor Sapper (1866-1945) was a prominent naturalist who was part of the constellation of German travelers, explorers and men of science who toured, described and studied portions of the American continent during the nineteenth century. The German geologist, geographer, ethnologist, Mayan and collector resided in Central America from 1888 to 1900; for twelve years he traveled from the Isthmus of Tehuantepec to Panama. In his travels through the tropics he made studies in geology, volcanology, mining, soils, linguistics, cartography, archaeology and economics, which are pioneers in the region. His initial activity as administrator of coffee farms in Alta Verapaz,

¹ Agradecimientos. A la Dra. Inés de Castro por compartirme las tres epístolas referidas, al Dr. Max Suter y al Fís. Francisco Omar Escamilla por la traducción del alemán al español de algunos fragmentos, al Lic. Héctor Espinosa por la digitalización de los mapas, a los Lics. Ofelia Barrientos y Luis Casiano de la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra de la UNAM por la ayuda en la recuperación de la obra del autor, al Géol. Gerardo Soto por facilitarme materiales primarios, a la Mtra. Violeta Romero, académica de la Colección Nacional de Paleontología-UNAM por la ubicación y descripción de los especímenes colectados por el sujeto de estudio, a Juan Moncada del Museo Histórico Verapaseando por la historia; a Jesús Aceves Romero por las fotografías de los fósiles y a Luis B. Juárez Luévano por la edición.

² Es doctora en Historia por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y técnica académica del Instituto de Geología de la UNAM. Coordina las actividades de su Acervo Histórico, ubicado en el Museo de Geología. Sus intereses de investigación se centran en la historia de las ciencias de la tierra y la ingeniería en el México del siglo XIX. Entre sus publicaciones más recientes se encuentran Dolores Rubio Ávila, La primera estudiante de ingeniería en México, 1910, El Parícutin en 100 imágenes. Historia gráfica del nacimiento del volcán más joven de América y en coautoría, Tratado de vetas de Andrés Manuel del Río, 1795. Forma parte del equipo del Geoparque Mundial Comarca Minera de Hidalgo, es socia de la Comisión Internacional de Historia de las Ciencias Geológicas y vicepresidenta de Historiadores de las Ciencias y las Humanidades. Correo electrónico: luceromr@geologia.unam.mx

Guatemala, -owned by his brother-, was combined with explorations and scientific studies, which ultimately reputed him worldwide fame as an expert scientific explorer of the Central American regions at the service of several of his governments and Mexico and as an epistemic authority in geology. In 1893 he signed a three-year contract with the Ministry of Development, Colonization, Industry and Commerce to perform the geological and geographical commission of Chiapas, Tabasco and the Yucatan Peninsula to perform the geological and geographical commission in charge of the Geological Institute of Mexico. The focus of this work is to study the geological practice at service of a government institution in Mexico by a transnational scientist like Sapper within the framework of “culture of exploration” proposed by Felix Driver, useful as a means of highlighting the ways in which ideas, images and practices of exploration that crossed areas of culture during nineteenth century.

Keywords: Karl Sapper, Explorations, Geology, Geological Institute of Mexico, 19th Century Mexico.

Resumen. – Karl Theodor Sapper (1866-1945) fue un destacado naturalista que formó parte de la constelación de hombres de ciencia, viajeros y exploradores alemanes que recorrieron, describieron y estudiaron porciones del continente americano durante el siglo XIX. El geólogo, geógrafo, etnólogo, mayista y coleccionista germano residió en Centroamérica de 1888 a 1900; durante doce años recorrió desde el Istmo de Tehuantepec hasta Panamá. En sus viajes por el trópico realizó estudios de geología, geografía, vulcanología, minería, suelos, lingüística, etnología, arqueología, cartografía y economía, que son pioneros en la región. Su actividad inicial como administrador de fincas de café en Alta Verapaz, Guatemala, -propiedad de su hermano-, la combinó con exploraciones y estudios científicos, que a la postre le reputaron fama mundial como experto científico explorador de las comarcas centroamericanas al servicio de varios de sus gobiernos y México y como autoridad epistémica en la geología. En 1893 firmó un contrato por tres años con la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de México para desempeñar la comisión geológica y geográfica de Chiapas, Tabasco y la Península de Yucatán a cargo del Instituto Geológico de México. El objetivo de este trabajo es estudiar la práctica geológica al servicio de una institución gubernamental en México por un hombre de ciencia transnacional como Sapper, en el marco de la “cultura de exploración científica” propuesta por

Felix Driver, como medio para resaltar las formas, ideas, imágenes y prácticas de exploración que atravesaron ámbitos de la cultura durante el siglo XIX.

Palabras clave: Karl T. Sapper, exploraciones, geología, México, Instituto Geológico de México, siglo XIX.

1. Introducción

Desde el siglo XVIII, el estudio de la riqueza minera y natural de México fue objeto de estudios de extranjeros, entre los que destacan los prusianos Friedrich Sonneschmidt, afamado metalurgista y explorador; y el sabio Alexander von Humboldt, explorador de las Américas, quien desarrolló una metodología y un modelo epistemológico para estudiar a la naturaleza en su conjunto, por medio del viaje científico, luego de su periplo americano (1799-1804), cuyos resultados fueron publicados y difundidos por todo el orbe.³

Con la consumación de la Independencia en 1821, la joven república se aprestó para abrir sus puertas a los empresarios, artistas, comerciantes, mineros, diplomáticos, colonizadores, viajeros, hombres de ciencia y exploradores, quienes relataron sus experiencias y juicios en tierra mexicana.⁴ En simultáneo, el gobierno nacional de México implementó una política de reconocimiento territorial e inventario de los recursos naturales, mineros, botánicos, agrícolas y demográficos por medio de la organización de comisiones y el auspicio de las primeras sociedades e instituciones científicas dirigidas a esos fines, tales como

³ Luz Fernanda Azuela, "La influencia de Humboldt en los viajes americanos del siglo XIX": *Revista de Historia de América*, 134 (enero-junio 2004), pp. 233-239.

⁴ Brígida von Mentz, *México en el siglo XIX visto por los alemanes*, México: Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, 1982; Friedrich Ratzel, *Desde México. Apuntes de viaje de los años 1874-1875*, México: Herder, 2009; Lorena Careaga, *Invasores, exploradores y viajeros: la vida cotidiana en Yucatán desde la óptica del otro, 1834-1906*, México: Consejo Editorial de la Secretaría de Cultura y las Artes de Yucatán, 2016; Héctor Mendoza, "La mirada alemana sobre México en tres viajeros: Alexander von Humboldt (1769-1859), Friedrich Ratzel (1844-1904) y Adolf Reichwein (1898-1944)": *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 20 (2016), pp. 527-551; Joseph Burkart, *Estancias y viajes por México durante los años de 1825 hasta 1834*, México: Editorial Juan Pablos, 2022 (traducción de Joaquim von Mentz).

el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (1833), que se propuso construir la carta geográfica de México, de la cual se carecía y en 1853, del Ministerio de Fomento, Industria, Colonización y Comercio de la República Mexicana, cuyas esferas de competencia fueron variopintas: elevar el desarrollo material, el reconocimiento y evaluación de los recursos naturales, trazar los límites fronterizos, participar en las exposiciones universales, desarrollar el transporte y comunicaciones, organizar comisiones de exploración, impulsar la minería, agricultura, industrias, estadística e instituciones científicas, ámbitos que a lo largo del siglo XIX fueron ampliándose.⁵ Entre las razones por las que no se había estudiado el sureste, se ubica la preservación de los latifundios henequeneros, la falta de vías de comunicación y el estado de convulsión por la guerra de sectores sociales que involucraba a los criollos contra los pueblos indígenas mayas, reacios al contacto y dominio extranjero.⁶

En este tenor, en las postrimerías del siglo XIX, la Secretaría de Fomento apoyó la fundación en 1888 del Instituto Geológico de México a cargo del ingeniero Antonio del Castillo (1820-1895) y un modesto equipo de cinco geólogos, topógrafos y técnicos, para que efectuaran el estudio geológico del territorio mexicano desde el triple punto de vista: técnico, científico e industrial; crear y conservar el Museo Geológico Paleontológico de la Nación y, de manera sustantiva, iniciar la construcción de la cartografía geológica y minera moderna de la República Mexicana, que buscaba mostrar a los inversionistas las riquezas latentes en la vasta, prodiga y desconocida naturaleza. En aras de ampliar los reconocimientos territoriales a los márgenes del país e inventariar los recursos naturales, el erudito alemán fue contratado de enero de 1893 a enero de 1896 como geólogo de la institución pionera

⁵ Mireya Blanco Martínez / José Omar Moncada Maya, "El Ministerio de Fomento, impulsor del estudio y el reconocimiento del territorio mexicano (1877-1898)": *Investigaciones Geográficas*, 74 (2011), pp. 74-91; José Omar Moncaya Maya / Lucero Morelos Rodríguez / Irma Escamilla Herrera, "El Ministerio de Fomento. (Re) conociendo el territorio mexicano por el Estado (1853-1911)": José Omar Moncada Maya / Irma Escamilla Herrera (ed.), *El Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio. Estudios territoriales (1853-1911)*, México: Instituto de Geografía, UNAM, 2022, pp. 15-49.

⁶ Herbert J. Nickel, *El peonaje en las haciendas mexicanas: interpretaciones, fuentes, hallazgos*, México: Universidad Iberoamericana, 1997.

en las Ciencias de la Tierra en México, que le permitió desarrollar la “cultura de exploración”,⁷ que incluyó la exploración científica y los viajes de aventura, cargada de una variedad de significados, asociados de diversas maneras con la ciencia, la literatura, la religión, el comercio y el imperio,⁸ al tiempo que desplegaba su ethos como actor transnacional.⁹



Figura 1. Retrato de Karl T. Sapper, 1905. Cortesía de la Colección Fotográfica del Acervo Histórico del Palacio de Minería-UNAM, s/c.

En este periodo, agentes de países imperialistas, como estadounidenses y alemanes, hicieron manifiesto su interés económico en reconocer los recursos naturales que existían en Chiapas y América Central, “por lo que levantaron cartas geográficas precisas con base en sus propias

⁷ Felix Driver, “Distance and Disturbance. Travel, Exploration and Knowledge in the Nineteenth Century”: *Transactions of the Royal Historical Society*, 14 (2004), p. 75.

⁸ Véase Lucero Morelos Rodríguez / José Omar Moncada Maya, “Orígenes y fundación del Instituto Geológico de México”: *Asclepio*, 67: 2 (2015), p. 103.

⁹ Antje Dietze / Katja Naumann, “Revisiting Transnational Actors from a Spatial Perspective”: *European Review of History*, 25: 3 (2018), pp. 415-430.

exploraciones”,¹⁰ al tiempo que, bajo la bandera de la ciencia colonialista y el progreso, se apropiaron de extensas porciones de tierra de las comunidades indígenas.¹¹

En la esfera científica, uno de los pioneros en el conocimiento de América Central y sureste de México fue Karl Sapper, cuyas observaciones y mapas sirvieron de base a estudios posteriores. En este marco, la estancia de doce años consecutivos en la región y cerca de un trienio en el sureste de México por parte del científico inmigrante germano puede dividirse en tres etapas: exploraciones como geólogo experto; exploraciones y estudios de fenómenos vulcanológico y geográficos, desde el punto de vista comparativo; y, estudios complementarios para sus viajes científicos, de índole económico, social y cultural.¹² Dichas etapas en su trayectoria han sido atendidas por la historiografía desde el punto de vista biográfico, por ello, en este trabajo retomaremos estos estudios de una manera analítica y descriptiva para ubicar la participación como geólogo oficial de México.¹³

¹⁰ María Elena Fernández Galán, “Apuntes sobre cartografía chiapaneca”: Anuario de Estudios Indígenas, XI (2006), p. 278.

¹¹ Matilde González Izaz, *Modernización capitalista, racismo y violencia. Guatemala (1750-1920)*, México: El Colegio de México, 2014, pp. 198-199; Wolfgang Kopphamel, “Race and Soil: Geography, Ethnology, and Nazism”: *Métode Science Studies Journal*, 10 (2020), pp. 157-163.

¹² Franz Termer, *Karl Theodor Sapper 1866-1945. Leben and Wirken eines deutschen Geographen und Geologen*, Leipzig: Johan Ambrosius Barth, 1966, p.12.

¹³ Franz Termer, “Carlos Sapper. Explorador de Centro América (1866-1945)”: *Anales de la Sociedad de Geografía e Historia de Guatemala*, XXIX: 29 (1956), pp. 55-130; Franz Termer, *Carlos Sapper. Explorador de Centro América 1866-1945*, Guatemala: Asociación Guatemalteca de Historia Natural, 1970, pp. 1-47; Marilyn Beaudry-Corbett / Ellen T. Hardy, *Early Scholars Visits to Central America. Reports by Karl Sapper, Walter Lehmann, and Franz Termer*, Los Angeles: Cotsen Institute of Archaeology, University of California, 2000 (trad. Theodoro E. Gutman); Alexander McBirney / Volker Lorenz, “Karl Sapper: Geologist, Ethnologist, and Naturalist”: *Earth Sciences History*, 22: 1 (2003), pp. 79-89; Axel Michael Köhler / Victor Manuel Esponda Jimeno, “Choles y chortíes de Karl Sapper, 1907”: *LiminaR* 2: 1 (2004), pp. 114-142; Eddy Kuhl, “Jinotega visto por un austriaco, un inglés, un francés y dos alemanes. Años 1854, 1872, 1892, 1898, 1900, 1909”: *Temas Nicaragüenses. Una revista dedicada a la investigación sobre Nicaragua*, 44 (2011), pp. 167-177; Guillermo E. Alvarado / Percy Denyer (ed.), *Karl T. Sapper (1866-1945). Geólogo pionero en América Central*, Costa Rica: Editorial UCR, 2012; Harry F. Filkorn, “The Cretaceous Corals of Mexico:

2. Karl Sapper y la llegada al Nuevo Mundo

Karl Theodor Sapper (1866-1945) nació el 6 de febrero de 1866 en Wittislingen, población situada entre Baviera y Wurtemberg. Estudió la escuela secundaria en Ravensburg al tiempo que desarrolló su afición por las excursiones. En 1884 cuando terminó sus estudios preparatorios, se vio inmerso en un dilema ocupacional: dedicarse a la teología o a las ciencias. Optó por la geología tras su inscripción a la Universidad de Munich, forjando su vocación con largos viajes que en simultáneo fortalecían su frágil constitución física y entrenaban la mirada naturalista; cuando contaba con 20 años emprendió una excursión a pie desde Munich hasta Roma y, de allí, a Nápoles donde ascendió el Vesubio y más tarde se trasladó a Sicilia. Fue tal su impresión que resolvió dedicarse al estudio de los volcanes.¹⁴ En 1888 obtuvo el título de doctor en geología bajo la dirección del célebre geólogo y paleontólogo alemán Karl von Zittel (1839-1904), quien mantuvo una relación científica con la comunidad geológica en ciernes en México, toda vez que fue mentor de Carl Burckhardt (1869-1935) a quien recomendó, al igual que al petrógrafo Paul Waitz, para que fueran contratados por Instituto Geológico de México.¹⁵ Sapper presentó como tesis un estudio geológico de las montañas del Juifen en los Alpes del norte, en la que registró observaciones precisas y reveló una exquisita habilidad para realizar mediciones topográficas y esbozar perfiles geológicos.¹⁶ **(Figura 1).**

Una vez graduado y debido a su constitución débil, por lo que precisaba de clima templado, viajó en 1888 a Cobán, Guatemala, donde había emigrado su hermano mayor cuatro años atrás; Richard Sapper (1862-1912) era propietario de prósperas fincas cafetaleras en Alta Verapaz, se desempeñó como vicedónsul del emperador alemán en el

Ocurrences and History of Research”: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 20: 1 (2003), pp. 52-78; Pedro García Barrera / Francisco J. Vega / Gerardo Carbot Chanona / Marco A. Coutiño, “El registro fósil en Chiapas: 250 millones de años de biodiversidad”: Fernando Álvarez Noguera (ed.), *Chiapas: Estudios sobre su riqueza biológica*, México: Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, 2011, pp. 35-53.

¹⁴ Termer, Carlos Sapper, pp. 1-2.

¹⁵ Federico K. G. Müllerried, “Carlos Burckhardt (1869-1935)”: *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 9: 1 (1936), pp. 23-29.

¹⁶ Termer, Carlos Sapper, p. 2.

departamento de Alta Verapaz de 1897 hasta su muerte en 1912 y como agente del Banco de Guatemala en Cobán.¹⁷ En esta localidad también radicaba Luis Sapper, hermano de Richard y Karl, quien estuvo casado con Johana S.B,¹⁸ y David Sapper, su primo, quien llegó a Cobán en 1891 y luego se casó con Eugenia Schilling.¹⁹ Desde la década de 1860, sus compatriotas zuavos habían emigrado al sureste de México y Centroamérica para desempeñarse como finqueros y comerciantes. En Guatemala el geólogo alemán perfeccionó el castellano, aprendió q'eqchi' y se adhirió al Club Alemán, donde solía tocar el violín en compañía de otros colonos alemanes.²⁰ Trabajó amistad con los descendientes del primer comerciante alemán que llegó a Cobán, Heirich Rudolf Dieseldorff, quien compró la finca Chipoc, en las inmediaciones de Cobán. El segundo fue el ingeniero Franz Sarg, quien en 1868 fundó la empresa F.C. Sarg & Co. en San Cristóbal. En los años venideros, otros inmigrantes alemanes llegaron a Verapaz, entre ellos

¹⁷ Richard Sapper contrajo matrimonio con Carlota Schilling y tuvieron tres hijos: Ricardo Helmut Gustavo, Gertrud Luisa y Helmut Teobaldo. Registros civiles del municipio de Cobán. Nacimientos 1890-1892: "Guatemala, registros parroquiales y diocesanos, 1581-1977", database with images, FamilySearch (<https://www.familysearch.org/ark:/61903/1:1:6ZZJ-SP96> : consultado el 25 de marzo de 2021), Ricardo Sapper Schillina, 28 de noviembre de 1891; "Guatemala Registro Civil, 1868-2008," database with images, FamilySearch (<https://familysearch.org/ark:/61903/3:1:939L-K99K-J9?cc=1682771&wc=XN7K-7M9%3A129428801%2C129797701%2C130869501> : consultado el 14 de octubre de 2019), Alta Verapaz > Cobán > Nacimientos 1890-1892 > image 460 of 728; Archivo General de Centro America (Central American Archives), Guatemala City.

¹⁸ Naturalization Records. Declarations of intention, vols. L-M, 1901-1906 (from vol. L, Woodcock) Declarations of intention, vols. 1-3, 1906-1912. "California County Naturalizations, 1831-1985," database with images, FamilySearch (<https://familysearch.org/ark:/61903/3:1:3Q9M-CS9M-PS7M-L?cc=2125028>: 29 August 2019), > image 1 of 1; California State Archives, Sacramento. Luis Sapper, nacido el 31 de julio de 1864 en Wittislingen, Alemania, también se dedicó a las plantaciones de café como agrónomo en Cobán. En 1912 se naturalizó como estadounidense.

¹⁹ González, *Modernización*, p. 410; Regina Wagner, *Historia del café en Guatemala*, Guatemala: Villegas Editores, 2001, pp. 103-116.

²⁰ Christiane Berth, *Biografías y redes en el comercio del café entre Alemania y América Central 1920-1959*, México: CIMSUR-UNAM, 2018, pp. 14-18.

Richard Sapper, quien en 1884 trabajó primero como administrador de la finca Chiacam, luego entró en sociedad con Oskar von Nostitz y Dieseldorff en esta finca. Luego adquirió la finca Chimax, en Cobán, donde estableció un negocio de compra, beneficio y exportación de café y pudo adquirir más fincas: Chicamá, Campur, Chirixquiché, Chajmayic, Samox, Chajchucub, Tres Cruces, Sexux, entre otras.²¹ Richard Sapper, Erwin Paul Dieselforff, Thomas Nottebohm y Eric Schlubach llegaron a ser los más grandes exportadores de café en Guatemala con destino a Hamburgo.²²

Durante su estancia en Guatemala, Karl Sapper vivió en haciendas cafetaleras y bananeras, pues administró las fincas cafetaleras Campur, Chiacam y Chimax, donde experimentó los frecuentes terremotos, ejecutó trabajos de agrimensura y topografía de las fincas de su hermano y otros colonos, al tiempo que hizo por su cuenta numerosos viajes de exploración por el territorio centroamericano y sureste mexicano, haciendo acopio de observaciones meteorológicas, altimétricas, geológicas, topográficas, botánicas, etnológicas, geográficas, vulcanológicas, sociales y culturales de aquel país, del sur de Belice y sureste de México.²³

El primer viaje de exploración lo comenzó a finales de 1889 al norte de Guatemala y Chiapas; en octubre de 1890 de Cobán a Izabal; en 1891 de marzo a abril al nordeste de Guatemala, Belice y en junio hacia el sur del Petén. Para noviembre de 1891 organizó una expedición a los márgenes meridionales del Lago de Izabal, consagrándose como el primer explorador en realizar reconocimientos geográficos y geológicos de Guatemala.²⁴ A estas excursiones se sumaron las que realizó en 1892 a los volcanes centroamericanos y la primera ascensión por un europeo al Tacaná en julio; finalizó el año con la preparación del Mapa geológico de la República de Guatemala en escala 1:900 000, considerado el primer mapa exacto del país que registró todos los ríos desconocidos y las rutas seguidas por Sapper a pie, en canoa y a caballo y las de otros viajeros que le precedieron. La mayoría de las expediciones las realizó en compañía de los indios q'echies: Macedonio Tox, Sebastián Ical, José

²¹ Regina Wagner, *Los alemanes en Guatemala, 1828-1944*, Guatemala: Afanes, 1996, pp. 175-184.

²² Berth, *Biografías*, pp. 89-90, 123.

²³ Termer, *Carlos Sapper*, pp. 3-6; González, *Modernización*, pp. 200-201.

²⁴ Termer, *Carlos Sapper*, pp. 8-9.

Chub, Sebastián Botzoc y Antonio Pozo, que le procuró su hermano Richard y, quienes fueron, a la postre sus fieles acompañantes y cargadores (**Figura 2**). En estas excursiones dio a conocer la técnica que había concebido para viajar: caminar sin inquietud para ir apuntando las rutas de camino con la brújula, ir contando los pasos y llevar poco equipaje.²⁵

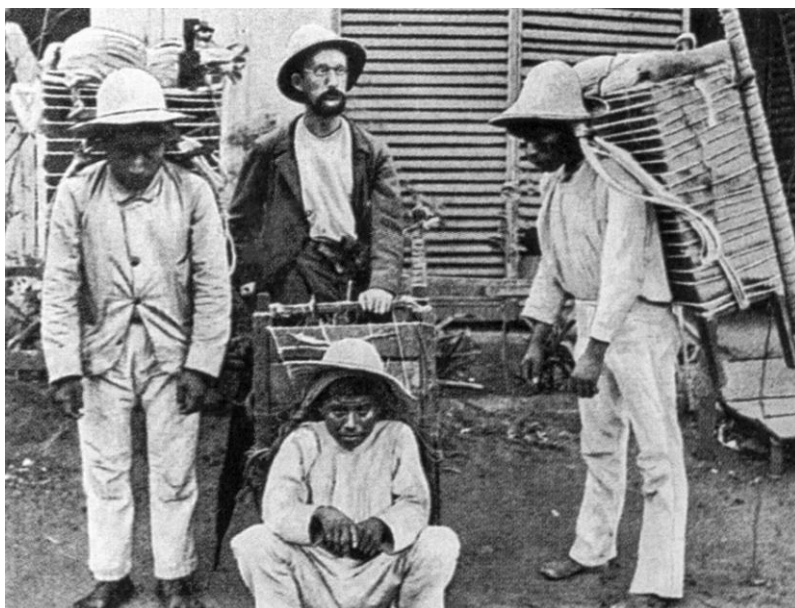


Figura 2. Karl Sapper y sus cargadores Macedio Tox, Sebastián Ical y José Chub. Cortesía de Verapaseando por la historia.

De acuerdo con Termer, usualmente el explorador iba equipado con un

“traje de lana de cazador, un abrigo para el mal tiempo [cuando descendía la temperatura o abundaban las lluvias], botas de montañés y sombrero de corcho o sombrero de fieltro de ala ancha con sudario multicolor; cuchillo de caza y revólver, martillo, bolsas de cuero para el altímetro, brújula y libreta de apuntes”.²⁶

Aunque Sapper nunca tomó fotografías de sus viajes por el trópico, con su extraordinaria pluma capturó paisajes, ríos, volcanes, costumbres,

²⁵ Termer, Carlos Sapper, p. 4.

²⁶ Evelin Paap (trad.), “Un viaje al nuevo mundo. Karl Sapper”: Mesoamérica, 2: 2 (1981), p. 157.

aspectos geográficos y el estado de los caminos que recorrió en sus trayectos.

El geólogo germano fue contratado en 1893 por el gobierno mexicano para que emprendiera el estudio científico de Chiapas, Tabasco y la Península de Yucatán, actividad que dio como resultado un informe en 1894 y una monografía en 1896, obras en las que incluyó los primeros mapas geológicos modernos sobre el sureste bajo la dirección del Instituto Geológico de México, dependiente de la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio. En este sentido, la obra científica y cartográfica de Sapper se configuró como la piedra angular de las investigaciones y como precursor de las ciencias de la tierra y de la cartografía geológica moderna de América Central.

En las siguientes páginas se da cuenta de su obra cartográfica, sus métodos y la relación de viaje como geólogo al servicio del Instituto Geológico de México, toda vez que, el entrenamiento científico recibido en Europa y la majestuosa naturaleza americana “aun en completa libertad y con la desenfrenada travesura de la juventud”²⁷ le permitieron combinar estudios de geografía, geología, suelos, orografía, vulcanología, minería, etnología, lingüística, arqueología, historia, antropología y economía, en compañía de guías, cargadores e intérpretes, imponiéndose a legiones de mosquitos, los malos caminos, las enfermedades tropicales y la carestía de agua, víveres e incluso comida en muchas aldeas, alejadas de la civilización.

Karl T. Sapper, científico del Instituto Geológico de México, 1893-1896

El 17 de diciembre de 1888 el *Diario Oficial de la Federación* publicó el decreto de creación del Instituto Geológico de México, como reza el artículo único de esa ley. Dadas las necesidades de explorar, estudiar y evaluar las riquezas geológicas contenidas en los filones minerales de México, el gobierno de Porfirio Díaz apoyó la idea de fundar una institución científica dedicada al estudio desde el triple punto de vista, científico, técnico e industrial, que por su naturaleza y fines dependería de la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, dirigida por el general Carlos Pacheco (1839-1891). El organismo fue el

²⁷ Paap, “Un viaje”, p. 153.

primer instituto científico dedicado a la geología y ciencias relacionadas con la industria minera que, por sus fines, complementarían las labores desarrolladas por la Escuela Nacional e Ingenieros y la Escuela Práctica de Minas y Metalurgia de Pachuca.²⁸

Los objetivos del Instituto Geológico de México, según el proyecto de Estatuto formulado por su primer director y fundador, el ingeniero Antonio del Castillo eran: a) practicar y dirigir el estudio geológico del territorio mexicano, para darlo a conocer bajo los puntos de vista científico e industrial; b) formar y publicar los mapas geológico y minero de la República Mexicana con sus Memorias respectivas; c) hacer y dar a luz mapas geológicos especiales y estudios de regiones interesantes del país, como Distritos mineros, formaciones fosilíferas, grandes dislocaciones de terrenos (fallas), cañones, grandes cuencas, volcanes, grutas, etc.; d) formar y conservar un museo geológico del territorio, que comprenda las colecciones clasificadas y sirvan para la construcción de los mapas; e) los originales de estas; las vistas, perfiles, modelos, publicaciones que, unidas a aquellas colecciones y a las otras de los gabinetes de la Escuela de Ingenieros, den una idea completa de las formaciones geológicas del terreno, de las propiedades del suelo, de sus aguas subterráneas, de su riqueza mineral y de las industrias que a ellas se refieran; f) reunir y publicar datos relativos a la historia, estadística y progreso de la minería de México, por medio de trabajos propios, y traducciones de autores extranjeros.²⁹

El fundamento de la creación del Instituto Geológico de México, evidenció la importancia que tenía el conocimiento geológico para el inventario de los recursos naturales en el mundo, con la puesta en marcha de instituciones análogas en países con vocación imperialista o defensiva.³⁰ Para el caso mexicano, se buscaba incentivar las inversiones en el país y potenciar el desarrollo económico, cuyo

²⁸ Morelos / Moncada, "Orígenes", p. 153.

²⁹ Ezequiel Ordóñez, *El Instituto de Geología. Datos históricos*, México: Universidad Nacional de México, 1946, pp. 10-11.

³⁰ Water Resources Division, U.S. Geological Survey and Mary C. Rabbitt, "A Brief History of the U.S. Geological Survey": Washington, U.S. Government Printing Office, 1975. Disponible en: <https://pubs.usgs.gov/publication/70039204> (consultado el 25 de noviembre de 2022); Morris Zaslow, *Reading the Rocks: The Story of the Geological Survey of Canada, 1842-1972*: Toronto, Macmillan Company of Canada, 1975.

resultado fue la construcción de una carta geológica general de la República Mexicana, que sería una realidad en 1889 con la publicación y circulación del *Bosquejo de una carta geológica de la República Mexicana*, en la que se mostraba cerca del 50% del territorio en cuanto a la constitución litológica y la existencia de las vetas ricas en metales. Entre las regiones inexploradas en los márgenes sureños se encontraba Chiapas, Tabasco y la Península de Yucatán, que Karl Sapper exploraría entre 1893 y 1896, y cuya información sería incorporada en la segunda edición, publicado en 1897 (**Figura 3**) (Tabla 1).

Tabla 1. Itinerarios de las expediciones geológicas

Entidad	Expedicionario	Año
Estados de México	Antonio del Castillo, Ezequiel Ordóñez y Lamberto Cabañas	1888
Hidalgo	Ídem	1888
Chihuahua	Baltasar Muñoz Lumbier	1888
Sonora (parte septentrional)	Ídem	1888
Nuevo León (parte meridional)	Ídem	1888
Tamaulipas	Ídem	1888
Veracruz	Ídem	1888
San Luis Potosí	Ídem	1888
Durango	Ídem	1888
Porciones de Puebla	José G. Aguilera	1882-1884*
Veracruz	Ídem	1882-1884
Tlaxcala	Ídem	1882-1884
Oaxaca	Ídem	1882-1884
Sonora	Ídem	1882-1884
Coahuila	Ídem	1888
Nuevo León	Ídem	1888
San Luis Potosí	Ídem	1888
Durango	Ídem	1888
Límites con Guatemala	Ídem	1888
Parte del Estado de México y Morelos	Antonio del Castillo, Ezequiel Ordóñez y Lamberto Cabañas	1891
Chiapas	Ídem	1891
Tabasco	Ídem	1891
Península de Yucatán	Karl Sapper	1893-1894
Chiapas y Tabasco	Ídem	1894

Fuente: Morelos / Moncada, "Orígenes", 2015, p. 103. * Se utilizaron los itinerarios hechos por José G. Aguilera realizados como segundo naturalista de la Comisión Geográfico-Exploradora.

En 1892, Karl Sapper recibió una invitación del Instituto Geológico de México para incorporarse como geólogo. Para esa fecha, el explorador y naturalista germano había alcanzado notoriedad a nivel mundial por las observaciones científicas efectuadas y la construcción del primer *Mapa geológico de la República de Guatemala* (1892), escala 1:900 000, exhibido -y luego extraviado- en la Exposición Universal de Chicago de 1893, donde obtuvo un meritorio premio.³¹

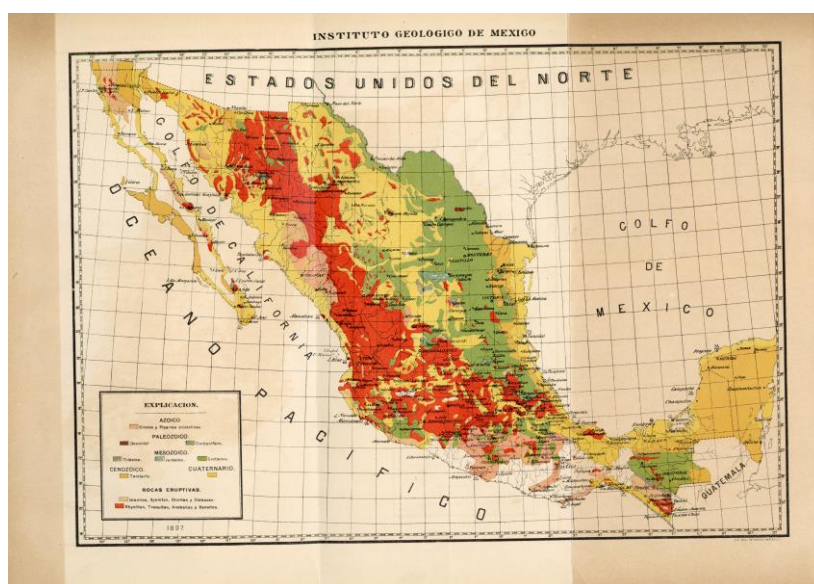


Figura 3. Instituto Geológico de México, Carta geológica de la República Mexicana, 1897, “Bosquejo Geológico de México”: Boletín del Instituto Geológico de México, núms. 4,5,6 (1897) (México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento). Cortesía del Acervo Histórico del Instituto de Geología-UNAM.

En aquella feria universal, el gobierno mexicano a través del Instituto Geológico de México en representación de la Secretaría de Fomento exhibió una cuidadosa colección de mapas generales, regionales y a detalle, así como perfiles y cartas geológico-mineras, tales como la *Carta*

³¹ Termer, Carlos Sapper, p. 12. Magda Aragón Ibarra, “El Estado de Guatemala y el trabajo cartográfico”: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 2: 2 (2015), pp. 51-64. Disponible en: file:///C:/Users/Lucero%20Moreno/Downloads/El_Estado_de_Guatemala_y_el_trabajo_cartograficoTh.pdf (consultado el 25 de noviembre de 2022).

Estadística Minera, la Carta Minera de la República Mexicana, la Carta de Meteoritos y el Bosquejo de la Carta Geológica Mexicana. Entre las porciones desconocidas, prácticamente inexploradas e incomunicadas se ubicaba la Baja California al norte y Oaxaca, Chiapas, Tabasco y la Península de Yucatán en el sureste, donde además se experimentaba la Guerra de Castas desde 1847, la cual se prolongaría hasta 1901.³² De tal suerte que, se precisaba del conocimiento científico y la evaluación económica de sus recursos naturales, de la conformación litológica y de la geografía física. En esta tesitura, Karl Sapper aceptó el nombramiento, firmando un contrato con el Instituto Geológico por tres años, de enero de 1893 a enero de 1896, con el objetivo de estudiar el sureste. El contrato celebrado con la Secretaría de Fomento consistió en el encargo de estudiar exhaustivamente la geología y geografía física de los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán, con la libertad de hacer sus cálculos y demás trabajos de gabinete como mejor convinieran al explorador germano.³³

En enero de 1893, el joven Sapper inició el reconocimiento por Chiapas y Tabasco cuando tenía 27 años. Hasta esa fecha, eran escasos los estudios que hacían referencia a las aguas termales, los ríos, la geografía, los sismos, volcanes, fósiles y cartografía de estos estados y zonas colindantes. Sapper emprendería el primer estudio más completo de esas latitudes, en tren, lancha, canoas, eventualmente mulas y sobre todo a pie.³⁴

En cuanto a los trabajos geológicos propiamente, fue el viajero alemán Carl B. Heller (1824-1880) uno de los pioneros en el estudio sobre la orografía, hidrografía y geología, a través de la descripción de rocas y formaciones, aguas azufrosas y asfalto en 1853. Tres décadas después, los ingenieros de las comisiones científica de límites entre Guatemala y México dieron a la prensa informes y mapas más precisos; además colectaron fósiles y minerales para su análisis. De acuerdo con Sapper, las primeras noticias sobre la geología de Chiapas fueron

³² Morelos / Moncada, "Orígenes", p. 153.

³³ Inés De Castro, *Die Geschichte der sogenannten Pacíficos del Sur während des Kastenkrieges von Yucatán: 1851-1891, Inaugural Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Philosophischen Fakultät der Rheinischen Friedrich Wilhelms Universität zu Bonn, 2001, p. 249.* Disponible en: <https://dnb.info/967234158/34> (consultado el 25 de noviembre de 2022).

³⁴ Termer, Carlos Sapper, p. 12.

extrañas por los ingenieros José G. Aguilera, Melchor Calderón y Próspero Goyzueta. También destacó que en 1890 el ingeniero naturalista José Narciso Roviroso describió la geología del norte de Chiapas, sus rocas, aguas termales y reunió una pequeña colección de fósiles. Enfatizó en los estudios de sus compatriotas, como los del botánico y geólogo Hermann Karsten (1817-1908), el paleontólogo Johannes Paul Felix (1859-1941) y el geólogo y mineralogista Hans Lenk (1863-1938). El conjunto de estos artículos y la revisión de más informes, memorias, libros de viaje, publicaciones, testimonios como los que le compartió de viva voz el antropólogo y epigrafista alemán Eduard Seler (1849-1922) y mapas sirvieron de base para el conocimiento más integral que Sapper realizaría.³⁵

Itinerarios geológicos

A inicios de 1893 el explorador germano salió de Cobán con destino a la Ciudad de México. Pasó por la capital de Guatemala, se fue al puerto de San José y se embarcó para Salina Cruz donde arribó el día 16 de enero. Viajó por ferrocarril desde el Istmo de Tehuantepec y empezó el recorrido a caballo y a pie a través del estado de Oaxaca hasta la capital del estado. Allí realizó una rápida excursión por las famosas ruinas de Mitla y enseguida tomó el tren hacia Puebla que lo conduciría a la Ciudad de México, a donde arribó el 29 de enero.³⁶ Mientras se arreglaban las formalidades para su admisión al Instituto Geológico, ubicado en uno de los salones de la Escuela Nacional de Ingenieros, el explorador dejó registro que la capital era una ciudad sucia, donde abundaba la pobreza en la periferia y la falta de higiene, pero que ofrecía una vista encantadora de las montañas nevadas Popocatepetl e Iztacíhuatl.³⁷ Mientras se arreglaban las formalidades de su empleo, aprovechó para escalar los volcanes del Valle de México, entre ellos, el Nevado de Toluca.

Tras recibir su nombramiento, las instrucciones del director del Instituto Geológico de México, el ingeniero Del Castillo y el

³⁵ Karl Sapper, *Über gebirgsbau und boden des nördlichen Mittelamerika*, Gotha: Justus Perthes, 1899, p. 7. Müllerried, "Geología", pp. 266-268.

³⁶ Carl Sapper, *Das nördliche Mittel-Amerika nebst einem Ausflug nach dem Hochland von Anahuac. Reisen und Studien aus den Jahren 1888-1895*, Braunschweig: Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn, 1897, p. 111.

³⁷ Sapper, *Das nördliche*, p. 114.

salvoconducto que lo acreditaba como geólogo oficial, salió al campo de sus investigaciones en el sureste el 25 de febrero.³⁸ De Ciudad de México se dirigió en ferrocarril a Veracruz para tomar el vapor “Veracruz”; ante el retraso del barco aprovechó para ir a Orizaba y ascender el volcán Citlaltépetl o Pico de Orizaba, la montaña más elevada de la República Mexicana, a la que calculó una altitud con aneroide de 5,564 metros y que, según él, superaba al Etna por su majestuosidad y efecto paisajístico. Acompañado de un guía local, Sabino Morales y su hijo de 10 años, dos animales de carga, un arriero y tres guías a pie, iniciaron la excursión para encontrar a la gélida montaña.³⁹ Pernoctaron en la Cueva de los Muertos, cerca del pueblo de San Andrés Chalchicomula y al día siguiente, el 28 de febrero, emprendieron la ascensión científica. El expedicionario:

“envolvió sus pies con telas de lana, se puso guantes, velo y lentes de nieve, y a falta de bastón, tomó un palo de madera e hizo la medición con un cordel de ceja que hay 25 o 30 metros debajo de la cúspide, la que desde esta ciudad vese [*sic*] como una pequeña faja, y mide una extensión de 135 varas de largo por 55 de ancho. En este lugar [observó] una planicie con descenso muy pronunciado, formando su suelo capas de arena muy caliente que constantemente están despidiendo vapores de mayor o menor intensidad”.⁴⁰

El 1 de marzo de 1893 llegó al Puerto de Veracruz y dos días después se embarcó para Coatzacoalcos para su siguiente destino: Tabasco. Realizó una excursión por el río Coatzacoalcos hasta Minatitlán para investigar sobre las formaciones geológicas de los alrededores y la situación minera. El 8 de marzo continuó su travesía por el Golfo de México hasta Puerto Frontera. Al día siguiente subió en una embarcación por el río Grijalva con destino a Villahermosa, donde se abasteció de víveres. Continuó un viaje hacia al sur a través de los meandros de los ríos Grijalva y Blanquillo con dirección a Pichucalco, Chiapas, donde visitó la Hacienda Zacualpa y la mina Santa Fe de la Chiapas Mining Company de capital inglés y “la única del estado” en activa explotación de oro, plata y cobre entre 1889 y 1905. En este sitio obtuvo del gerente de la compañía útiles datos sobre la actividad minera de estos remotos parajes transístmicos; además señaló las posibilidades de explotar las

³⁸ Sapper, *Das nördliche*, pp. 104-117; Termer, Carlos Sapper, p. 13.

³⁹ Sapper, *Das nördliche*, p. 119.

⁴⁰ Sapper, *Das nördliche*, p. 119; “La Cruz en la sima del Tzitaltepetl [*sic*]”: *La Voz de México*, (3 de marzo de 1894) (Anónimo), p. 2.

salinas, el lignito, la wollanstonita y ciertas rocas para la fabricación de piedras de molienda.⁴¹ A propósito de sus anotaciones en su diario que servirían para rendir los informes oficiales, el explorador científico anotó:

“No se creerían las copiosas sumas que el gobierno de México y otras Repúblicas de Latinoamérica destinan a trabajos científicos, en particular trabajos topográficos, pero el entusiasmo decae rápidamente, y cuando los ingenieros envían sus trabajos, son enviados de manera inmediata a los archivos sin nunca ser publicados y son guardados por razón de la absurda secrecía de las distintas secciones y comisiones y nadie puede conocer sus resultados; si los trabajos de verdad se imprimieran, la negligencia los haría quedar embodegados sin que llegaran a difundirse, ni en las bibliotecas o sociedades especializadas extranjeras o incluso a los interesados y librerías nacionales”.⁴²

El destino de las observaciones de Sapper fue distinto, pues su profusa obra da cuenta de ello. El 24 de marzo de 1893 partió de la Hacienda de Zacualpa a pie por las tierras montañosas del norte de Chiapas, en dirección a Tabasco, con la idea de hacer un bosquejo del camino, recorriendo escarpados y angostos senderos resbaladizos hasta llegar a los bosques de pinares en los altos de Chiapas donde describió y cartografió la vegetación y tipo de árboles maderables.⁴³

El recorrido en el mes de abril continuó por las ruinas del Valle de Sabina, Iztapa y Chiapa de Corzo, donde exploró las salinas. Para el 1 de abril de 1893 entró a Tuxtla Gutiérrez, capital del estado de Tabasco donde fue recibido por el gobernador Emilio Rabasa (1856-1930). De esa localidad continuó juntó con su cargador indígena hacia San Cristóbal de las Casas en Chiapas.⁴⁴ Después cruzó el río de Chiapas

⁴¹ Carlos Sapper, “Sobre la geografía física y la geología de la península de Yucatán”: Boletín del Instituto Geológico de México, núm. 3, (1896) (México: Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento), pp. 36-38.

⁴² Sapper, Das nördliche, pp. 125-126.

⁴³ Sapper, “Sobre la geografía”, p. 7; Sapper, Das nördliche, pp. 118-126; Termer, Carlos Sapper, p. 13.

⁴⁴ “El Citlaltépetl. Algunas observaciones a lo que publicó Mr. J.T. Scowell referente a este volcán”: El Tiempo, (22 de junio de 1893) (Anónimo) (México), p. 2; “Personal”: El Nacional, (21 de abril de 1893) (Anónimo) (México), p. 2; “Comisionado”: El Demócrata, (21 de abril de 1893) (Anónimo), p. 3; “Miscelánea”: La Voz de México, (22 de abril de 1893) (Anónimo), p. 3; “Carta geológica de la República”: El Municipio Libre, (23 de abril de 1893) (Anónimo), p. 2; “Carta geológica de la República”: La Voz de México, (23 de abril de 1893)

cerca de San José de la Canoa y marchó por la cuenca caliente hasta La Concordia para estudiar las salinas; subió a la cumbre de Rastrojo y descendió a los bajos de Soconusco hasta llegar al Puerto de Tonalá donde se embarcó hacia Tapachula. Caminó hacia la parte oriental del estado con la idea de trazar un bosquejo de un perfil geológico a través de la Sierra Madre, ascendió el volcán Tacaná, calculó su altitud en 3990 m, y lo describió por primera vez para el mundo científico como un volcán grande y de forma cónica, con campos de lava y restos de un cráter antiguo.⁴⁵ Se dirigió hacia el norte hasta Comitán, de donde emprendió su regreso también a pie a Cobán en Guatemala a donde llegó a fines de mayo.⁴⁶

El invierno de 1893 fue aprovechado por Sapper para descansar de las fatigas de la expedición, evaluar el resultado de sus observaciones y preparar el viaje que emprendería el siguiente año hacia la Península de Yucatán.⁴⁷ Como resultado preliminar, remitió en diciembre de 1893 al Instituto Geológico de México el “Informe sobre la Geografía Física y la Geología de los Estados de Chiapas y Tabasco”, que

“sí servirá para formarse un concepto aproximado de los fenómenos físicos de aquellas regiones. Nuevos viajes científicos, en las mismas regiones, rectificarán o comprobarán los datos de este informe, que se fundan solamente en cálculos de analogía o noticias vagas recibidas de personas vulgares”.⁴⁸

En este reporte de 25 páginas disertó sobre las generalidades de sus terrenos, sus límites y extensión, las formas de su superficie, el clima, la vegetación, la hidrología, las empresas mineras y la orografía, que clasificó en tres zonas: septentrional, media y meridional.

En 1894, entre enero y junio, hizo sus exploraciones en Yucatán, Chiapas y Tabasco de acuerdo con el itinerario que remitió para su visto

(Anónimo), p. 3; “Carta geológica de la República”: *La Voz de México*, (25 de abril de 1893) (Anónimo), p. 3.

⁴⁵ Karl Sapper, “Informe sobre la geografía física y la geología de los Estados de Chiapas y Tabasco”: *Boletín de Agricultura, Minería é Industrias* publicado por la Secretaría de Fomento, Colonización é Industria de la República Mexicana, III: 9, (marzo de 1894) (México, Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento, 1894), p. 208; José Luis Macías, “Geología e historia eruptiva de algunos de los grandes volcanes de México”: *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 57: 3 (2005), pp. 379-424.

⁴⁶ Sapper, *Das nördliche*, pp. 128-129.

⁴⁷ Termer, Carlos Sapper, p. 15.

⁴⁸ Sapper, “Informe”, p. 187.

bueno al ingeniero Del Castillo (**Figura 4**). En esta expedición, trazó el *Mapa Geológico de los Estados de Chiapas y Tabasco* (1894), que sería impreso a escala 1: 1 000 000, a color, a cargo de la Litografía de Em. Moreau en México (**Figura 5**). Para el efecto, tomó como base el *Mapa de la República de Guatemala* (1889) compilado por el ingeniero Teodoro Paschke. Con esta carta, el viajero alemán reconoció por vez primera en la Sierra Madre de Chiapas la existencia de rocas plutónicas muy antiguas del Paleozoico.⁴⁹ Dedujo que una parte de este territorio había sufrido rupturas y depresiones dando origen a las elevadas serranías, mientras que la parte media y septentrional era moderna y estaba caracterizada por planicies poco elevadas. Con estas precisiones se apegaba al modelo de la deriva continental formulado por Eduard Suess.⁵⁰

⁴⁹ Sapper, "Sobre la geografía", p. 3.

⁵⁰ Federico K. G. Müllerried, "Geología de Chiapas": Revista de la Academia Nacional de Ciencias (Antigua Sociedad Científica Antonio Alzate), 58: 3-4 (1959), p. 300; José Alsina Calvés, Historia de la geología. Una introducción, España: Montesinos, 2006, p. 199. Entre 1885 y 1909, el geólogo austriaco Eduard Suess publicó su obra maestra *Das Antlitz der Erde* (La faz de la Tierra) en la que describió a nuestro planeta compuesto por tres capas concéntricas, formadas por rocas distintas; la capa más interna fue llamada nife (Ni-Fe, níquel-hierro) y constituye el núcleo de la Tierra; a la capa intermedia la llamó sima (Si-Mg, silicio-magnesio) y forma el manto de la Tierra; la capa más externa fue bautizada por él como sal (Si-Al, silicio-aluminio) e integra la corteza terrestre; este último nombre fue enmendado posteriormente por Alfred Wegener quien lo cambió por sial. Al describir la distribución de las áreas de escudos (núcleos estables de continentes) de la faz de la Tierra, y las zonas orogénicas (zonas de construcción de montañas), Suess concluyó que hasta el final de la Era Paleozoica había grandes masas continentales separadas por un brazo de mar que se dirigía de este hacia oeste, llamado Mar de Tetis.

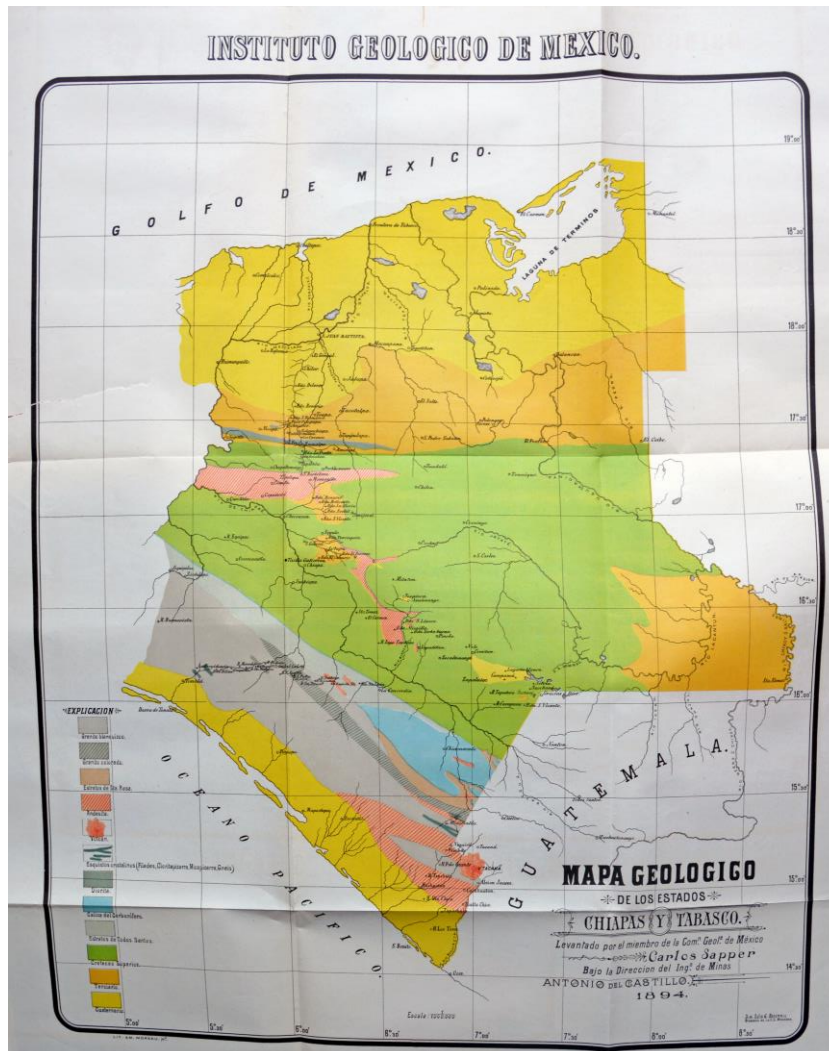


Figura 5. Mapa geológico de Chiapas y Tabasco, 1894. Sapper, “Sobre la geografía física y la geología. Cortesía del Acervo Histórico del Instituto de Geología. Fotografía de Héctor Pineda.

Exploraciones en la Península de Yucatán

En enero de 1894 salió de Cobán en compañía de tres indígenas q'eqchi'. Rodeó el territorio de Belice y se internó por las partes centrales de la península mexicana, ya que en la parte este y noreste asolaba la guerra de castas. Se dirigió hacia el oeste donde visitó las ruinas de Dzibilnocac

y el pueblo de Hopelchén donde coincidió con el famoso arqueólogo y fotógrafo alemán Teobert Maler (1842-1917), quien para entonces estaba viviendo en la península de Yucatán. Luego visitó las ruinas de Uxmal y marchó hacia Ticul con el fin de llegar a la ciudad de Mérida y Puerto Progreso. El viaje continuó hacia Cobán a través del sur del Petén hasta la ciudad de Flores donde visitó las ruinas de Tikal. De allí se dirigió hacia la frontera con Belice por el antiguo camino de herradura al oriente del Petén, donde descubrió las ruinas de San Clemente, dibujó una planta del sitio arqueológico y continuó su viaje a El Cayo con dirección a Orange Walk, al norte de la colonia inglesa.⁵¹

El aporte del viaje a Yucatán resultó de suma importancia para el conocimiento geológico y morfológico del sur y centro de la península, pero por desgracia, casi todas las muestras de minerales, rocas y fósiles colectadas a lo largo de la ruta se perdieron, ya que los cargadores q'eqchi' de Sapper "secretamente las fueron botando. Creyeron que el recoger rocas era una locura del sabio y que no valía la pena cargar con ellas".⁵² No obstante, en una revisión en la Colección Nacional de Paleontología-UNAM se hallaron doce especímenes de fósiles de plantas y foraminíferas colectados entre 1889 y 1893, de las que pude corroborar que el explorador alemán colectó en el estado de Chiapas y Tabasco, así como una ostra obsequiada por el ingeniero geógrafo José Tamborrel colectada en Tenosique como parte de sus labores del levantamiento de la línea divisoria entre México y Guatemala como miembro de la Comisión Mexicana de Límites (**Figuras 6-13**); algunos de los fósiles fueron clasificados como terciarios por el Dr. Conrad Schwager (1837-1891) en Munich.⁵³ De hecho, Emil Böse (1868-1927), geólogo estudioso de estas comarcas expreso en 1905:

"los pocos fósiles que están a mi disposición no indican tampoco una edad neocretácica sino más bien una eocretácica; es de sentirse que la mayor parte de las especies que cita Sapper se quedó en la colección particular del antiguo Director del Instituto Geológico, la que no me es accesible. Tengo de aquellas capas sólo una *Isastraea* sp. n. muy semejante a una *Isastraea* del Eocretáceo de

⁵¹ Karl Sapper, *The old Indian settlements and architectural structures in Northern Central America*, Washington: Government Printing Office, 1896; Termer, Carlos Sapper, p. 16.

⁵² Termer, Carlos Sapper, p. 16.

⁵³ Sapper, "Sobre la geografía", p. 7; Carl Sapper, "Geology of Chiapas, Tabasco and The Peninsula of Yucatan": *The Journal of Geology*, 4 (1896), p. 942.

San Juan Raya, dos ejemplares de *Nerineopsis Goyzuetae* Aguil. m. (nov. gen. n. sp.) y algunos corales mal conservados, encontrados por mí”.⁵⁴

El resultado de este viaje fue una disertación sobre la geología de Yucatán y la construcción del *Mapa geológico de la Península de Yucatán* (1895) (**Figura 14**), con su gama litoestratigráfica, en la destacó la roca caliza gris, blanca o roja, utilizada en la edificación de las ciudades mayas, así como el pedernal encontrado en las formaciones calcáreas. Destaca en su mapa en líneas negras continuas los viajes efectuados por él por la plataforma calcárea y en líneas negras discontinuas el itinerario de viaje efectuado en 1890 por el naturalista y geólogo estadounidense Angelo Heilprin (1853-1907) y el del propio Sapper.



⁵⁴ Emil Böse, “Reseña acerca de la geología de Chiapas y Tabasco”: Boletín del Instituto de México No. 20 (1905) (México: Imprenta y Fototipia de la Secretaría de Fomento), p. 26.



Figuras 6-13. Ejemplares depositados en la Colección Nacional de Paleontología de la UNAM, colectados por Karl Sapper entre 1889 y 1894, localizados y descritos por Violeta Romero. Chiapas: Tallos de crinoideos (5), *Pleurotomaria* sp. (6) de la localidad La Nueva; *Bellerophon* sp. (7) de localidad Agua Zarca; *Doliolina* sp. (8) de localidad Tapisalá; *Heliopora?* sp. (9) de localidad Chiapa de

Corzo, todas del Pérmico. *Corbis* sp. (10), *Tapes* sp. (11) de localidad Tetapa, del Cretácico. Tabasco: *Ostrea* sp. (12), de Tenosique, Cenozoico. Cortesía de la Colección Nacional de Paleontología, UNAM. Fotografías de Jesús Aceves Romero.

Con este dispositivo cartográfico, Sapper indicó que la Península de Yucatán era un ente geológico y geográfico diferente al resto de la República, carente de ríos y montañas importantes. La orografía yucateca se les presentaba “extraña”, tanto por sus ríos subterráneos y cenotes, cuyo origen se debía a la “horizontalidad o poca inclinación del terreno y por el carácter petrográfico se trataba de una plataforma de rocas calcáreas”.⁵⁵

Otro de sus resultados fue el “Informe particular sobre los indios independientes de Yucatán”⁵⁶ y la elaboración del mapa con título homónimo. En marzo de 1894 viajó con Sebastián Ical, Antonio Pozo y Sebastián Botzoc, sus tres acompañantes q'eqchi' de Mérida a Progreso, luego de allí a Frontera para dirigirse a Villahermosa. Visitaron Tacotalpa, Tumbalá, San Cristóbal, después Palenque, donde visitaron las ruinas, recorrieron los ríos Chacamax, Usumacinta y Chocoljá para llegar a Tenosique, Tabasco y, luego la laguna Petjá en la Selva Lacandona del estado de Chiapas. Enseguida pasaron a Comitán, San Cristóbal y a Cobán en junio de 1894. Este viaje, tuvo un costo de \$719.74.⁵⁷

A esta serie de viajes, Sapper añadió uno más a través del territorio despoblado de Chiapas. Inició la expedición en Villahermosa navegando por el río Grijalva y subiendo como el año anterior el río Tacotalpa hasta el pueblo del mismo nombre. Marchó a pie a lo largo del declive de la sierra chiapaneca rumbo al este. Tuvo ocasión de visitar las ruinas de Palenque hasta llegar a Tenosique. Enseguida tomó la dirección oeste, caminando por los márgenes del río Usumacinta, a través de veredas estrechas.

En las riberas del lago de Yzabal encontró un grupo de lacandones de los que adquirió valiosos conocimientos sobre su ancestral civilización, siendo Sapper el primer explorador moderno en entrar en contacto con

⁵⁵ Sapper, “Sobre la geografía física y la geología”, 1896, p.18.

⁵⁶ Karl Sapper, “Informe particular sobre los indios independientes de Yucatán”: Boletín de Información del Centro de Estudios Mayas, 1: 1 (1974), pp.16-18.

⁵⁷ De Castro, Die Geschichte, p. 248.

esta minoría étnica.⁵⁸ Continuó su viaje hacia el sur del estado, donde estudió las ruinas de Toniná antes de llegar a Ocosingo. De allí se dirigió a San Cristóbal de las Casas a donde llegó en mayo de 1894. Continuó por el sur de Chiapas para complementar sus observaciones geológicas del año anterior. Siguió por La Concordia al sureste, a lo largo de la Sierra Madre y pasó por San Antonio y San Vicente hasta Chicomucelo, donde recogió un vocabulario del idioma chicomucelteco que “introdujo por primera vez en la investigación lingüística moderna determinando su relación con el idioma huasteco”.⁵⁹ De Mazapa regresó a Cobán, viajando por Huehuetan, Tapachula y San Benito y en barco, hasta San José, Guatemala.

En esta segunda expedición, obtuvo los primeros conocimientos sobre la geología de las regiones centrales de la Península de Yucatán y del este y sureste del estado de Chiapas. Efectuó medidas hipsométricas, consagrándose como el precursor de la exploración geográfica de las comarcas transistmicas de México.⁶⁰ De sus tres acompañantes q'eqchi' Antonio Pozo, Sebastián Ical y Sebastián Botzoc, en reiteradas ocasiones requirieron remedios y atención médica para las fiebres o enfermedades adquiridas que a falta de ellos originó el siguiente escenario: “en una situación muy apremiante, el indio Sebastián Botzoc comenzó a rezar a *Tzultacá*”, dios del cerro, dueño de la tierra y propiciador de las siembras. Para los chortís es el dueño de la foresta y patrono de los herbolarios;⁶¹ plegarias que Karl Sapper coleccionó y publicó en su libro *El América del Norte*.⁶²

⁵⁸ Axel Michael Köhler / Víctor Manuel Esponda Jimeno, “Choles y chortíes de Karl Sapper, 1907”: *LiminaR* 2: 1 (2004), pp. 114-142. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/liminar/v2n1/2007-8900-liminar-2-01-114.pdf> (consultado el 25 de noviembre de 2002).

⁵⁹ Termer, Carlos Sapper, p. 18.

⁶⁰ Termer, Carlos Sapper, p. 18.

⁶¹ Mario Humberto Ruz, “La familia divina. Imaginario hagiográfico en el mundo maya”: Mario Humberto Ruz (ed.), *De la mano de lo sacro santos y demonios en el mundo maya*, México: UNAM, 2006, p. 45.

⁶² Ernesto Schaeffer, “Informe rendido a la Sociedad de Geografía e Historia por el socio activo don Ernesto Schaeffer, sobre el libro de don E.P. Dieseldorff, titulado ‘Arte y Religión de los Pueblos Mayas en Centro América, antigua y contemporánea (Kunst und Religion der Mayavölker in alten und hentigen Mittelamerika)’”: *Anales de la Sociedad de Geografía e Historia*, tomo V: IV (Septiembre de 1928), p. 111.

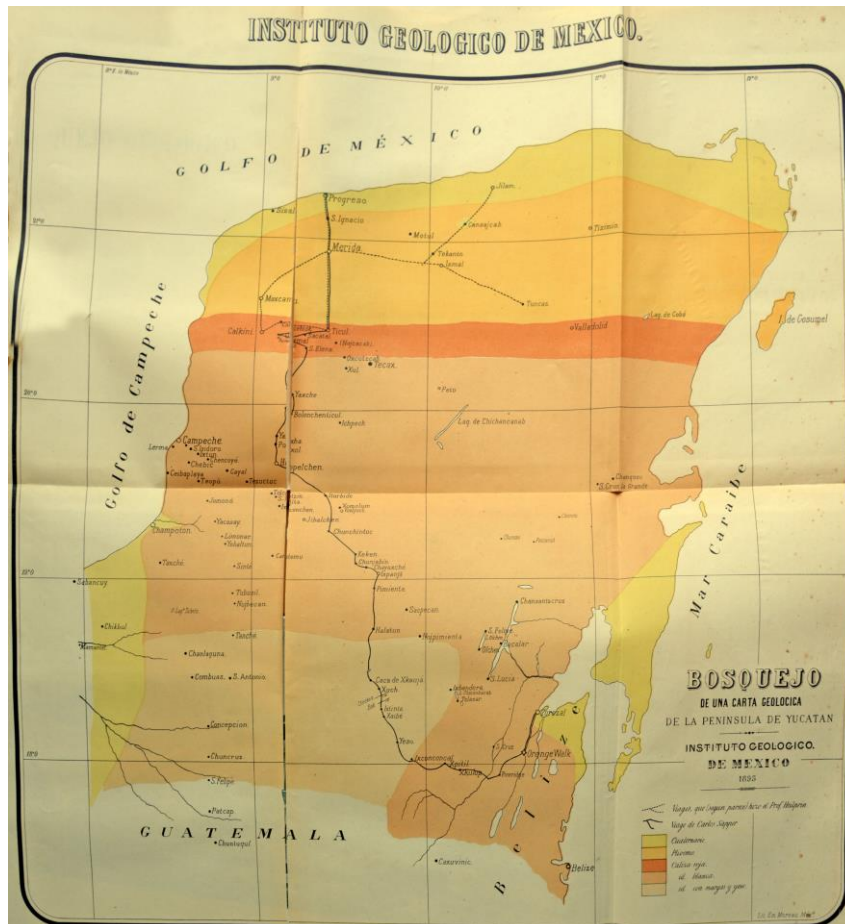


Figura 14. Bosquejo de una carta geológica de la península de Yucatán, 1895. Sapper, "Sobre la geografía física y la geología. Cortesía del Acervo Histórico del Instituto de Geología-UNAM. Fotografía de Héctor Pineda.

El resto del año de 1894 lo dedicó a sistematizar y analizar sus reconocimientos geológicos en México que se tradujeron en la factura del *Mapa Hipsométrico de los estados de Chiapas y Tabasco* (1895), a escala 1: 1 000 000, a color, de 44 x 62 cm, con la indicación de las alturas, de las cuales destaca en la franja fronteriza con Guatemala el volcán Tacaná a partir del cual se extiende una línea casi paralela a la costa de los conos de Tajumulco, Lacandón, Siete Orejas Santa María, Cerro Quemado, Zunil, Santo Tomás, San Pedro, Atitlán, San Lucas,

Acatenango, Fuego, Aguas, Pacaya, Tecuamburro, Concepción y Moyuta, que en años posteriores estudiaría.⁶³

También trazó la *Carta de las zonas vegetales y climatológicas de los estados de Chiapas y Tabasco* (1895), con su respectiva gama de los bosques litorales, roblares y pinares húmedos de tierra caliente y templada y las sabanas secas. Sobresalen los itinerarios de viaje que realizó en 1889, 1891, 1893 y 1894 en líneas rojas continuas; el bosque de pinos en líneas rojas discontinuas y la simbología para indicar el mineral de Santa Fe en Pichucalco y los principales ríos de la entidad. El 5 de diciembre de 1894, Sapper envió una carta al ingeniero Antonio del Castillo, director del Instituto Geológico de México, en la que comunicó:

“Me tomo la libertad de remitir hoy un Informe particular sobre los indios independientes de la península de Yucatán y si llegare en el mes de abril o mayo a esa capital, estaré dispuesto a darlo todo otro informe, que U. pidiese.

Mandé con fecha Nov. 28 el Informe sobre la geografía física y la geología de la península de Yucatán, con la lista de alturas, con la carta, que los señores Castellet Hermanos [comerciantes, banqueros y políticos] en Campeche dirigieron a mí, y con un croquis, que marca las regiones vegetales de la península.

Estoy componiendo el mapa de Tabasco y Chiapas en escala de 1:500 000, pero es muy difícil, porque probablemente por motivo de mi enfermedad el largo de mis pasos era menor de lo que había supuesto, y por consiguiente la escala de los planos remitidos es algo mayor que 1:50 000”.⁶⁴

En esta carta, Sapper comunicaba a Del Castillo que el 8 de octubre le había remitido el presupuesto de gastos del viaje proyectado, sobre el cual esperaba su aprobación. También le informaba que su trabajo sobre la geología y geografía física de Guatemala con sus respectivos mapas serían publicados, y enseguida se los enviaría para su conocimiento. También le hizo saber que la situación política entre México y Guatemala no era del todo satisfactoria,

“y en caso de conflicto sería imposible ir por el Petén a Campeche, en tal caso yo me embarcaría en algún puerto del pacífico para Salina Cruz y Tehuantepec y me

⁶³ Karl Sapper, *El infierno de Masaya: documentos históricos*, Halle: H. Niemeyer, 1925.

⁶⁴ De Castro, *Die Geschichte*, p. 247. Sapper, Karl. Carta a Antonio del Castillo. 5 de diciembre de 1894.

iría a la península de Yucatán después de haber recorrido el Istmo y los Estados de Chiapas y Tabasco”.⁶⁵

En esa carta, aprovechó para hacerle una petición:

“Quisiera hacerle la propuesta de publicar el resumen de mis resultados obtenidos en esa república de una manera parecida, indicándose naturalmente en el texto y en el título, que el trabajo fue hecho por orden de la comisión geológica bajo la dirección de U. En tal caso de que yo pudiera publicar al mismo tiempo lo que pueda conseguir de datos sobre la topografía y geología de la colonia de Belize [sic], pero creo, que conseguiré nuevos datos interesantes en lo particular.

Aunque no es absolutamente cierto, siempre creo que yo pudiera conseguir que se publicase tal obra en Alemania, y la publicación, aunque escrita en alemán, siempre tendrá el carácter de una publicación de la Comisión, pero no sería nada y siempre quedarían todos los detalles reservados a la Comisión, porque yo me limitaría completamente a los resultados generales, como le demostraré el ejemplar de mi obra sobre Guatemala.

Aunque creo, que mi proposición sola ya es favorable a la Comisión, también quiero advertir, que la Comisión bien pudiera hacerme un favor en concederme la proposición, porque el pago, que recibo, apenas me alcanza a vivir y con todo eso he entrado en territorios desconocidos, exponiendo mi vida, solo con el fin de servir a los intereses de la Comisión y de la República Mexicana”.⁶⁶

De acuerdo con el convenio celebrado con el gobierno de México tenía que viajar por tercera vez a la República, sin embargo, esta expedición no se efectuó, ya que el experto geólogo había contraído paludismo lo que exigía su pronta salida de las selvas húmedas, aunado a que el conflicto fronterizo entre México y Guatemala estaba en un punto crítico y, en la parte oriental de la península de Yucatán, la Guerra de Castas hacía peligroso el ingreso. Hasta entonces, el mismo Sapper daba cuenta de la importancia de sus estudios para el comercio y agricultura de esa región del país, realizados en calidad de comisionado del gobierno mexicano:

“Y algunas será de interés comercial y agrícola para la República, que se hagan conocer en el extranjero claramente las condiciones físicas de los importantes Estados que he recorrido; son regiones muy favorables para el desarrollo de la

⁶⁵ De Castro, *Die Geschichte*, p. 247.

⁶⁶ De Castro, *Die Geschichte*, p. 247.

agricultura y bien pueden llamar a capitalistas extranjeros a nuevas y más extensas empresas agrícolas”.⁶⁷

Sapper presentó su renuncia en dos cartas, -ya que había concluido los estudios por los que había sido contratado-, una oficial y otra particular, redactadas en Cobán el 7 de enero de 1896 y dirigidas al ingeniero José Guadalupe Aguilera, quien se desempeñaba como director del Instituto Geológico de México desde finales de 1895, tras la muerte de su primer director y fundador el ingeniero Del Castillo. En las misivas proponía continuar la comunicación e intercambio de cartas y publicaciones. Asimismo, se comprometía a

“informarle sobre mis observaciones, que yo haría en expediciones particulares que me lleven a territorio mexicano [...] que en este año me iré a Bacalar al territorio de los indios rebeldes de Chan Santacruz, y tal vez podré entonces contribuir más al conocimiento de la península de Yucatán”.⁶⁸

Mientras que en la carta oficial, Sapper daba aviso a Aguilera que había enviado con antelación por correo la lista de alturas en orden alfabético de los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán, junto con el mapa de British Honduras. También comunicaba que le escribiría a su apoderado en Ciudad de México, el alemán Hugo Maquard (1863-1953), para que devolviera el saldo a favor de la Secretaría de Fomento. En esta carta reiteraba sus deseos de separarse de la Comisión geológica, toda vez que había cumplido por completo con el contrato del estudio:

“ahora después de haber remitido todos los mapas e informes respectivos, como también los planos originales de estos viajes en escala de 1:50 000, creo haber cumplido con lo mandado y renuncio al empleo, dando muchísimas gracias a U. y a los demás miembros de la Comisión como al señor Ministro por las pruebas de confianza y afición. En el caso, que yo haya dado dado mi renuncia no en toda conformidad con lo prescrito por la ley, le suplico dispensarlo, porque desgraciadamente no tengo el suficiente conocimiento de las costumbres de esa república. Le suplico me remita los ejemplares de los números del Boletín, en que se publiquen mis informes, y yo de mi parte no dejaré de mandarle mis trabajos, que puedan ser de interés para la Comisión, y informaré sobre expediciones particulares, que yo haga tal vez en territorio mexicano. Remito hoy los resultados de observaciones meteorológicas de Chimax y otros puntos de la Alta Verapaz, que pueden dar idea aproximada de clima, que debe existir en las faldas septentrionales y las regiones más orientales del Estado de Chiapas, y los

⁶⁷ De Castro, *Die Geschichte*, p. 247.

⁶⁸ De Castro, *Die Geschichte*, p. 249.

resultados de observaciones pluviométricas, que darían una idea clara del clima que debe existir en las faldas meridionales de la Selva Madre en el departamento del Soconusco. Advierto al mismo tiempo que casi todas las observaciones pluviométricas que comunico hoy, se han verificado en cafetales (con excepción de las de Panzós y Puerto Barrios) y por consiguiente pueden servir de muestra para el clima a propósito para el cultivo del café”.⁶⁹

En este escenario, Karl Sapper aprovechó los primeros meses de 1895 para hacer observaciones y reconocimientos vulcanológicos en El Salvador y Honduras. Tras padecer ataques de calenturas y contraer paludismo, el 28 de abril de 1895 en compañía de su hermano Richard se embarcaron hacia Alemania donde permaneció hasta el mes de noviembre. Durante su estancia en su país natal, el sabio viajero y naturalista se dedicó celosamente a la elaboración de los resultados obtenidos por él en la América Central. Asistió a las lecciones y al seminario de su mentor, el profesor Zittel en la Universidad de Múnich y remitió al Instituto Geológico de México la memoria científica sobre la geografía y geología de la Península de Yucatán, dos cortes geológicos y los cuatros mapas anteriormente referidos, publicados en el *Boletín del Instituto Geológico de México* no. 3, en 1896.⁷⁰ En este volumen puntualiza los recursos de índole económico-práctico haciendo referencia a la abundancia de los recursos agrícolas, forestales y minerales metálicos y no metálicos, tales como el henequén, tabaco, cacao, trigo, frijol, caña de azúcar, maíz, maderas, oro, plata, cobre, asfalto, petróleo, carbón (lignito y hulla), yeso, malaquita, lapislázuli, ópalo, salinas, pedernal y arcillas.

Luego de su permanencia en Europa desde abril, Sapper regresó a América en noviembre de 1895, enseguida presentó su renuncia oficial ante el gobierno mexicano en febrero de 1896, y continuó con el estudio científico de Centroamérica hasta 1900, que incluyó la colonia inglesa de Belice, Guatemala, ascendió los principales volcanes y parte de Nicaragua (1897); Honduras (1898), Costa Rica (1899) y Nicaragua en los primeros meses de 1900. En mayo de 1900 se embarcó en el vapor alemán Erna que le llevó de regreso a Alemania, viajando de Jamaica a Nueva York y de allí a su país natal, dando por concluidos los viajes de estudio del “explorador más feliz del istmo entre México y Panamá”.⁷¹

⁶⁹ De Castro, Die Geschichte, p. 249.

⁷⁰ Termer, Carlos Sapper, p. 25.

⁷¹ Termer, Carlos Sapper, pp. 25-38.

En 1897 publicó su monumental obra *Das nördliche Mittel-Amerika nebst einem Ausflug nach dem Hochland von Anahuac: Reisen und Studien aus den Jahren 1888-1895* (Centroamérica y un viaje a las tierras altas de Anáhuac: viajes y estudios de los años 1888-1895), en el que incluye los mapas de volcanes de la República de Guatemala, *Mapa de las zonas vegetales de Centroamérica*, *Mapa de elevaciones del centro y norte de Centroamérica*, *Mapa de la ruta de producción y transporte en el norte de Centroamérica*, *Mapa de las lenguas en Centroamérica*, *Mapa de los indios independientes de Yucatán*, *Mapa de poblaciones indígenas en Centroamérica*, *Mapa de las ruinas y nombres geográficos de Centroamérica*. A este respecto, el Dr. Manuel Maldonado Koerdell, expresó:

“Sin menospreciar los trabajos [cartográficos de Termer y otros], ni otros posteriores, deben considerarse solamente como reflejo de aspectos parciales del gran panorama de la geología centroamericana que Karl Sapper supo abarcar integralmente durante unos 50 años de trabajos de campo (recorriendo su territorio desde el sureste de México hasta el noroeste de Colombia) y de estudio (en Alemania). Por el esfuerzo físico, pues Sapper llevó a cabo sus exploraciones sin más compañía que dos cargadores indígenas y a pie...y por sus proyecciones presentes y futuras, su obra puede llamarse colosal, sin temor a exageraciones”.⁷²

Posteriormente fue profesor en la Universidad de Leipzig bajo la guía del geógrafo Friedrich Ratzel (1844-1904), así como en la Universidad de Tubinga, Estraburgo y Wuezburg, donde fundó el Instituto Americanista en 1923.⁷³ Realizó tres viajes a América Central en 1902, 1923 y 1927-1928. Tras recibir la máxima distinción académica como emérito, se retiró de la vida universitaria en 1932,⁷⁴ con las tribulaciones que implicó la Primera Guerra Mundial. Se trasladó al pueblo de Garmisch en los Alpes de Baviera, sitio donde se dedicó a redactar artículos, mapas y libros y el que sería su hogar hasta sus

⁷² Gabriel Dengo, “Historia del desarrollo del conocimiento geológico de América Central”: Anales de la Academia de Geografía e Historia de Guatemala, 64: 52 (1988), p. 162; Gerardo J. Soto, “El mapeo geológico y vulcanológico en América Central hasta el inicio de la Segunda Guerra Mundial”: Celina A. Lértora (ed.), Geografía e Historia Natural: hacia una historia comparada. Estudio a través de Argentina, México, Costa Rica y Paraguay, Buenos Aires: Geonaturalia, 2009, pp. 236-287.

⁷³ Kophamel, “Race and Soil”, p. 158.

⁷⁴ Termer, “Carlos Sapper”, pp. 100-101.

últimos días. En 1944, en medio de la Segunda Guerra Mundial y tras la muerte de su esposa, su optimismo y vivacidad se perdieron para siempre. “En las últimas semanas de su vida los sufrimientos físicos causados por la apoplejía que había contraído y los sufrimientos morales oscurecieron su razón”.⁷⁵ Falleció el 29 de marzo de 1945, pocos días antes de la ocupación de Garmisch por las tropas estadounidenses.

Conclusiones

Karl Sapper fue un geólogo experto pionero del sureste mexicano y de América Central, autor de numerosas investigaciones meritorias basadas en un escrupuloso y profuso trabajo de campo que dio por resultado el levantamiento de mapas temáticos regionales precisos. Su obra constituyó la piedra angular en el estudio de las sociedades, cultura, suelos, clima, ambiente, volcanes, ríos y formaciones geológicas en el desconocido y marginado sureste mexicano, carente de caminos y población. Su obra fue continuada y perfeccionada por estudiosos y geólogos alemanes tales como Emil Böse (1903), Leo Waibel (1933) y Federico K.G. Müllerried (1927, 1928, 1929, 1944, 1951, 1957, 1958), que como Sapper, - excepto Waibel- estuvieron al servicio del Instituto Geológico de México y cuyas obras continúan siendo de consulta obligada por la riqueza y profusión de sus contenidos.

Entre sus principales aportes al conocimiento científico en México se ubica la medición pionera de las alturas de Chiapas, Tabasco y la península de Yucatán, la ascensión y estudio de los volcanes Nevado de Toluca, Pico de Orizaba y Tacaná, aspectos de la geografía física y la geología de esas regiones y su caracterización litológica, así como estudios de las lenguas centroamericanas (por ejemplo, el tapalchuteca y el lacandón), la descripción y descubrimiento de asentamientos y objetos arqueológicos que remitió al Museo Etnológico de Berlín y al Museo Etnográfico de Stuttgart, así como el estudio comercial y económico de los recursos minerales, naturales y vegetales de esas zonas tropicales en México.⁷⁶ La obra científica de Sapper se configuró

⁷⁵ Termer, Carlos Sapper, p. 47.

⁷⁶ Karl Sapper, “La lengua tapalchuteca”: El México Antiguo. Revista Internacional de Arqueología, Etnología, Folklore, Prehistoria, Historia Antigua y Lingüística Mexicanas, tomo II (1924-1927) (México: Editor H. Beyer), pp. 259-268.

como la piedra angular para posteriores investigaciones, siendo considerado el precursor de las ciencias de la tierra y de la cartografía geológica moderna de Centroamérica y el sureste mexicano.