

**La colección de mapas geológicos de la Escuela Nacional de Minas de Medellín.
Un acervo para la historia de la Geología en Antioquia, 1893-1940¹.**

Msc. Yohana Rodríguez Vega²

yirodrig@unal.edu.co

Dra. Marion Weber Scharff³

mweber@unal.edu.co

Dr. Yobenj Aucardo Chicangana Bayona⁴

yachican@unal.edu.co

1. Introducción

Partiendo de la premisa de que el conocimiento geológico de un territorio es necesario para la planeación, exploración y explotación de sus recursos, tanto renovables como no renovables, y que como resultado de estas investigaciones han quedado registradas unas descripciones y unas representaciones (que hoy podemos tener a través de mapas, perfiles, carteras de campo, memorias, etc.), se tuvo con esta investigación la pretensión de mostrar como los mapas geológicos pueden ser una herramienta útil que da cuenta de la historia de los estudios geológicos de una región, realizados por diferentes actores y en diferentes momentos. Y además permite comprender como estos objetos (mapas) llegan a ser parte o a conformar una colección, y cómo la construcción de ésta adquiere un significado colectivo, con un lugar y una función en la cultura científica de una región que, para nuestro caso, fue el Departamento de Antioquia.

¹ Esta ponencia se enmarca dentro de la investigación adelantada para la realización de la tesis de Maestría en Historia “La Geología y el arte de trazar mapas. Producción de Cartografía Geológica en Antioquia, 1893-1940”, defendida por Yohana Josefa Rodríguez Vega, bajo la dirección del profesor Dr. Yobenj Aucardo Chicangana Bayona. La tesis se realizó en el marco del proyecto de investigación “Las culturas políticas de la independencias, sus memorias y sus legados: 200 años de ciudadanías”. Línea: imaginarios, Memorias y Escenarios. 2011. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

² Docente de Cátedra del Departamento de Estudios Filosóficos y Culturales de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, y estudiante de Doctorado de Ciencias Humanas y Sociales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

³ Profesora Asociada del Departamento de Geociencias, y Directora del Museo de Geociencias de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

⁴ Profesor Titular del Departamento de Historia de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Actualmente es el Decano de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas en esta Universidad.

La colección de mapas que alberga el Museo de Geociencias y el Centro de Documentación del Departamento de Geociencias de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín resultó útil para, revelar los adelantos en el conocimiento geológico de Antioquia realizados durante el tránsito del siglo XIX hasta el siglo XX, evidenciar nuevos hallazgos que surgieron con la aplicación de nuevas técnicas de investigación y procesos históricos que daban cuenta de nuevas prácticas y nuevos discursos en torno a la cartografía geológica en el país y en el exterior.

De otro lado, permitió abrir otras posibilidades de investigaciones que respaldan las ya existentes sobre la historia de trabajos geológicos, sus protagonistas y las empresas o instituciones que los adelantaron durante la época de estudio. Esta información se ha podido develar respondiendo a las siguientes preguntas, ¿Quiénes emprendieron el conocimiento geológico del territorio colombiano y, en nuestro caso particular, del territorio antioqueño?, ¿Cómo inició la producción de los mapas geológicos de Antioquia? Y por último ¿cuál fue el aporte que hizo la Escuela Nacional de Minas de Medellín al levantamiento de la cartografía geológica en Antioquia a principios del siglo XX?.

2. Palabras clave: mapas geológicos, Acervo, Museo de Geociencias, Escuela Nacional de Minas de Medellín.

3. Eje Temático: Contenidos, Acervos y Piezas

4. Época de estudio: El análisis del objeto de estudio (los mapas), permitió delimitar la época, la cual se enmarcó entre 1893 y 1940. El primer año coincide con el momento en el cual la Geología empezó a enseñarse en la Escuela Nacional de Minas de Medellín de manera profesional por el profesor Tulio Ospina Vásquez (1857-1921), en la carrera de Ingeniería Civil y de Minas. Instrucción dada cuando en el país no existía una carrera de

Geología, y apenas se consolidaba el conocimiento de la cartografía del país, con la publicación de las primeras planchas topográficas del territorio a cargo de la Oficina de Longitudes.

El cierre de la época de estudio coincide con el año en que el profesor Gerardo Botero Arango presentó el croquis geológico de Antioquia en el que se aprecia una concepción diferente de la representación de la corteza terrestre del territorio antioqueño, debido a los logros alcanzados en el estudio petrográfico de las rocas más antiguas del Departamento⁵ y el inicio de los estudios sobre el Batolito Antioqueño, y las formaciones geológicas que limitan a este cuerpo intrusivo⁶. Estudios que se continuaron por más de 30 años, y en los que de a poco se fueron incluyendo modernas técnicas de análisis de rocas y dataciones, que se vieron reflejadas no solo en la representación de la cartografía geológica del Departamento, sino también en la comparación y estudio de las rocas de otros cuerpos geológicos intrusivos en Colombia.

5. Fuentes, archivos y objetos de estudio

La investigación se adelantó a partir de la consulta de cinco archivos, uno correspondió a la colección valiosa de la Biblioteca de la Facultad de Minas, en donde reposan los siguientes documentos: la Revista de los Anales, las tesis de Geología y La Revista Dyna de la Escuela Nacional de Minas, muy útiles y ejes centrales de toda la investigación, que permitieron develar cuáles fueron los métodos de enseñanza de esta disciplina y en especial como se desarrolló y se promovió la investigación geológica en el campo y la cartografía geológica. En la mayoría de estas revistas y publicaciones seriadas se

⁵ Botero, Gerardo. Contribución al conocimiento de la petrografía del batolito antioqueño, Revista minera Vol. XX, #115117. 1942. Pp.93189330.

⁶ Botero, Gerardo. Formaciones geológicas de Antioquia, Revista Minería Vol. XIX, Números 109110. 1941, PP 90809087.

divulgaron los trabajos geológicos adelantados por docentes y estudiantes de la Escuela, e incluyen mapas, memorias de mapas geológicos, tesis de pregrado, perfiles, bocetos, e informes de salidas de campo entre otros.

El segundo acervo utilizado correspondió a la colección Gerardo Botero, albergada en el Museo de Geociencias de la Facultad de Minas, y de la que se revisaron tres tomos de correspondencia (522 cartas), cuatro legajadores de informes con: registros escritos de salidas de campo en los alrededores de Medellín, apuntes de las clases de Estratigrafía y Paleontología que dictaba el profesor Gerardo Botero en la Facultad de Minas, recortes de prensa, proyectos de ingeniería que adelantó con la empresa Peldar, diseños de presas, perforaciones, etc., descripciones de las formaciones geológicas de Colombia que utilizó para sus investigaciones y su participación en la Comisión del Léxico Estratigráfico Internacional, bocetos de mapas, de recorridos adelantados en campo, los resultados de las pruebas de datación que adelantó a cuerpos geológicos y análisis en microscopio de secciones delgadas.

El tercer acervo utilizado fueron Los mapas geológicos que se encuentran en la colección de mapas de la Biblioteca Efe Gómez de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, el Centro de Geoinformación de la Escuela de Geociencias y Medio Ambiente de la Facultad de Minas, la colección valiosa de la Escuela Nacional de Minas y en la colección Gerardo Botero, y que se utilizaron para:

- Rastrear el desarrollo de las técnicas geológicas aplicadas en los trabajos de campo que se adelantaron en diferentes lugares de Antioquia.
- Comparar el desarrollo de la cartografía geológica en Colombia con la de otros lugares (Europa).

Como objetos de la cultura material estuvieron: Las colecciones de equipos, rocas y minerales del Museo de Geociencias, “testimonios” del trabajo de campo que adelanta un geólogo, y fuente de información primaria del laboratorio, indispensables para definir la litología de las unidades geológicas, para su posterior representación a través de los mapas.

Y por último estuvo el Archivo del Boletín Geológico y Minero del Instituto Geológico Minero de España, que se publica desde 1874, e incluye trabajos de historia y epistemología de las disciplinas de las Ciencias de la Tierra, útil para establecer cómo y dónde nació la cartografía geológica y cuáles eran los códigos que se utilizaban en la representación cartográfica durante la época de estudio, como se divulgaba este conocimiento, a quien llegaba, donde se producía y donde circulaba.

6. Resultados

Se puso de manifiesto el impulso promovido por el gobierno para la investigación geológica de nuestro país y como poco a poco quedaba atrás la concepción de que la Geología era mucho más que describir rocas y fósiles. Esta labor iniciada con la "Comisión Científica Nacional", en el suroeste antioqueño, daba inicio a una nueva manera de ver a la Geología y, con ello se cultivaba en la sociedad una idea de por qué era importante conocer un territorio, no sólo en sus aspectos geográficos, sino también en su aspecto geológico, necesario y fundamental para reconocer el potencial de los recursos mineros, el fortalecimiento de la industria extractiva e ingenieril.

Asimismo, la base de estos trabajos sería el punto de partida de nuevas investigaciones y exploraciones más detalladas y completas, en la medida en que aparecían nuevos equipos, nuevas técnicas de investigación y exploración. Y a la par de estas nuevas

tecnologías, investigaciones más exactas y de mayor envergadura, indispensables para adelantar proyectos posteriores con fines de explotaciones mineras o proyectos ingenieriles, como el trazado de ferrocarriles, vías y presas.

Aquí también se llamó la atención sobre la producción de mapas geológicos de algunas regiones de Antioquia especialmente el suroeste, nordeste y la región central, que fueron planeados y realizados por el Gobierno Nacional, Departamental, empresas privadas, y académicos, principalmente docentes y estudiantes de la entonces Escuela Nacional de Minas de Medellín.

En estos mapas se adelantó una categoría de análisis y de comparación con las normas de la Carta Estratigráfica Internacional, con el ánimo de revelar cuál era el conocimiento geológico "real" que se manejaba en los círculos académicos de Antioquia y en especial en la Escuela Nacional de Minas, pues a través de este análisis fue posible encontrar que en este establecimiento se propició un interés por el conocimiento en detalle -hasta donde les fue posible- de esta disciplina generando en los estudiantes y docentes de entonces varios interrogantes, especialmente de orden cronológico y tectónico, relacionados con las formaciones geológicas del Departamento.

Se encontró que esta estandarización de la cartografía geológica no ha sido un proceso estático, por el contrario, inició en los países europeos, donde se encargaron comisiones nacionales para trabajar en la normalización de la nomenclatura geológica y discutir las propuestas de estas delegaciones, en los congresos internacionales de Geología. Se generaron así redes de intercambio de literatura especializada y de información recopilada en diferentes lugares, tanto de Europa como de América.

Y por último se presentó “Estudio de caso: Gerardo Botero y la Geología del Centro de Antioquia”, que respondió a la pregunta ¿Por qué Gerardo Botero es uno de los principales exponentes de las investigaciones geológicas, así como del levantamiento de la cartografía geológica adelantada en Antioquia?. Bajo la dirección del profesor Gerardo Botero Arango, con la participación de docentes de la Facultad de Minas de Medellín, se iniciaría un estudio en detalle de las formaciones de la Región Central de Antioquia, que cambiaría, en buena parte, la concepción de la formación de las rocas y la edad de las mismas en esta área del Departamento. También contribuyó a las dataciones de cuerpos geológicos intrusivos en Colombia lo que permitió establecer límites estratigráficos, redefiniciones y nuevas interpretaciones de la geología del país y con ello una modernización y una forma más especializada de hacer estudios geológicos.

Modernización que se reflejó en la precisión de la cartografía geológica de Antioquia, con la que quedaron atrás las estructuras planas de los mapas geológicos, y empezó a quedar reflejado en ellos el componente tridimensional que caracteriza a estos mapas (mediante la grafía de los contactos estratigráficos y las fallas geológicas) y ponía en evidencia la acción de la tectónica de placas.

7. Reflexión

A manera de conclusión podemos decir que esta propuesta abre la oportunidad de conformar nuevas colecciones museológicas para volver a asignarles un lugar y una función en la cultura científica de nuestro país, de igual forma encontrar los caminos en los que pueda comprenderse cuál ha sido el significado social de los objetos individuales del Museo y el significado como Institución Cultural, esto con el fin de plantear un proceso en el cual los objetos puedan llegar a componer parte de las colecciones y las colecciones

mismas adquirieran un significado colectivo. Para ir más allá de enseñar ejemplos de minerales y rocas, y, por el contrario, hacer comprender al visitante del Museo la importancia de las actividades científicas adelantadas en el área de las Geociencias como procesos históricos de constitución e institucionalización de estas disciplinas.

Finalmente, la disciplina histórica aportó a esta investigación una perspectiva más amplia del saber geológico, por un lado, fue posible abordar y realizar una contrastación de fuentes de investigación no convencionales como fueron las colecciones geológicas y por el otro, a reflexionar sobre la función social y cultural que estos objetos cumplen como transmisores de conocimiento.

8. Fuentes

1. *Archivo Gerardo Botero, Museo de Geociencias de la Facultad de Minas.*

Arango de Botero Helena, Biografía de Gerardo Botero Arango. Inédito.

Botero, Gerardo. "Algunos Cronistas de la Conquista y de la colonia y sus observaciones en relación con la geología colombiana", Presentación en el seminario sobre la Historia de las ciencias Naturales. Rionegro, Instituto Colombiano de Investigaciones científicas, 1971, pp.1-18.

Botero, Gerardo, "Historia Geologica en Colombia I", Medellín. Archivo de Gerardo Botero, Museo de Geociencias de la Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia.

Botero, Gerardo, "Bosquejo de Paleontología Colombiana", Trabajo de tesis presentado para optar el grado de Ingeniero Civil y de Minas. *Anales de la Escuela Nacional de Minas*, N°35, Julio de 1936, pp. 86.

Boussingault, Jean Baptiste. *Viajes científicos a los Andes ecuatoriales*. París, 1849.

Boussingault, Jean Baptiste. *Informe sobre las minas de la Vega de Supia*, traducido al español. Bogotá, 1826.

Boussingault, Jean Baptiste. Memoria sobre diferentes masas de hierro, encontradas en la Cordillera Oriental de los Andes.1823.

Cartas de Jose Celestino Mutis, tomo I, pág 81. En Botero, Gerardo, "Historia Geológica en Colombia I", Medellín. Archivo Gerardo Botero, Museo de Geociencias de la Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia.

Von Humboldt, Alexander. *Essai geognostique sur le Gisement des roches dans les deux hemisphers*. Francia, Vol. XXIII, 1822, pp. 56-385.

Wokittel, Robert, "Conferencias de Geología Histórica, Geología de Colombia". Escuela Nacional de Minas, 1933-34? pp37.

2. Instituto Geológico y Minero de España. IGME

De Cortazar, Daniel "Clasificación y colorido en los mapas geológicos", *Boletín de la comisión del mapa geológico de España*, Volumen IX, 1832, pp 319-334.

D' Elhúyar, Juan José. *Plan para el establecimiento del cuerpo de minería en el Nuevo Reino de Granada*. Santa Ana, 1789.

De Prado, Casiano, "Mapa geológico de España", *Revista Minera*, Tomo 12. Madrid, 1861, pp. 161-169.

Ezguerra del Bayo, Joaquín, *Elementos de laboreo de minas precedidos de algunas nociones de Geognosia y la descripción de varios criaderos de minerales, tanto de España como de otros Reinos de Europa*, Imprenta de Don Salvador Albert, Madrid, 1839.

Ezguerra del Bayo, Joaquín (trad.), *Elementos de Geología*. Imprenta de Don Antonio Yenes, con Litografía La de los Artistas, Madrid, 1847.

Geikie, Sir Archibald. *The Founders of Geology*. Londres, Universidad de Michigan, 1897.

Herrgen, Christiano, *Descripción geognóstica de las rocas que componen la parte sólida del globo terrestre, extractada de varias obras alemanas de la Escuela de Werner y aumentada con observaciones hechas en la península*. Imprenta Real, Madrid, 1802.

Lyell, Charles, *A manual of elementary geology, or the ancient changes of the earth and its inhabitants as illustrated by geological monuments*, V edición, Londres, 1855.

Lyell, Charles, *The principles of geology; or, the modern changes of the earth and its inhabitants, considered an illustrative of Geology*, IX edición, Londres, 1830.

3. Publicaciones Seriadadas

3.1 Revista Anales de la Escuela Nacional de Minas

Anales de la Escuela Nacional de Minas.Vol. 1, no. 1/12 [1912/1915]

Anales de la Escuela Nacional de Minas .Vol. 2, no. 13 [1916]

Anales de la Escuela Nacional de Minas.Vol. 2, no. 13/20 [1916/1921]

Anales de la Escuela Nacional de Minas. Vol. 2, no. 18 [1919]

Anales de la Escuela Nacional de Minas Vol. 2/3, no. 21/25 [1922/1925]

Anales de la Escuela Nacional de Minas. Vol. 3, no 26/30 [1929/1930]

Anales de la Escuela Nacional de Minas. No. 31/33 [1932/1934]

Anales de la Escuela Nacional de Minas.No. 34/41 [1935/1937]

Anales de la Escuela Nacional de Minas.No. 35/36 [1936]

Anales de la Escuela Nacional de Minas. No. 37 [1936]
Anales de la Escuela Nacional de Minas. No. 39 [1937]
Anales de la Escuela Nacional de Minas. No. 42 [1937]
Anales de la Escuela Nacional de Minas.No. 43 [1937]
Anales de la Escuela Nacional de Minas. No. 45 [1938]
Anales de la Escuela Nacional de Minas. No. 44/47 [1938/1939]

3.2 Revistas DYNA, Escuela Nacional de Minas de Medellín

Revista DYNA. Vol. 1, no. 1/8
Revista DYNA. Vol. 2, no. 1/12 [ene./dec. 1934]
Revista DYNA. Vol. 3, no. 1/12
Revista DYNA. Vol. 3, no. 1/12 [ene./dec. 1935]
Revista DYNA. Vol. 4, no. 1/12 [ene./dic. 1936]
Revista DYNA. Vol. 5, no. 1 [ene./feb. 1937]
Revista DYNA .Vol. 1/2, no. 1/8 [abr./ago. 1938, feb./Mayo 1939]
Revista DYNA .No. 1/6 [jun./oct. 1940, feb./jul. 1941] época III.
Revista DYNA. Vol. 2, no. 1 [jun./jul. 1942]

4. MAPAS

Mapa Strata identified by organized fossils, containing prints of colored papers of the most characteristic specimens in each stratum, William Smith, mapa en papel coloreado, 63.5 x 76.5 cm, 1820. British Geological Survey. Publicado en: <http://www.unh.edu/esci/wmsmith.html> [Descargado en marzo de 2009].

efsai pour servir au trace d'une carte geologique de l'estramadure [sic] et de plusieurs districts des provinces limitrophes. estremadure [sic] et nord de l'andalousie. *Frederic Le Play*, mapa coloreado, 20 X 30 cm, 1832. Fondo cartográfico Histórico de la Biblioteca del Instituto Geológico y Minero de España.

Geological Table of British organized fossils. William Smith, 1816, coloreado al aguatinta, 44.8 x 57.7 cm. En: Smith, William. *Strata identified by organized fossils contains prints on colored paper of the most characteristic specimens in each stratum*, 1816

Signos Geológicos convencionales, Daniel De Cortazar, 1882. Clasificación y colorido de los mapas geológicos", *Boletín de la Comisión del mapa Geológico de España*, Vol IX.

Karte der Verbreitung der geognostischen Formationen in Columbien, Hermann Karsten, escala aproximada 1:8'000.000. Publicado en: *Die Geonostischen Verhältnisse, Neu-Granada's. viene*, 1856. Ingeominas Bogotá.

Mapa Geológico sintético de Colombia, Tulio Ospina, (Escala aproximada 1:2'700.000), 45X31 cm. C.a 1915.

Croquis Geológico de Colombia, Ricardo Lleras Codazzi, escala 1:4'000.000, 1919. INGEOMINAS Bogotá.

Mapa Geológico del Terciario Carbonífero de Antioquia en la parte occidental de la Cordillera Central de Colombia entre el Rio Arma y Sacaojal. Litografiado, cuatro planchas, Grosse Emil, *El Terciario Carbonífero de Antioquia*. Berlín, Dietrich Reimer, 1926.

Croquis Geológico de Colombia, Juan de la Cruz Posada, mapa en papel litografiado, 110 X 77 cm. 1928.

Croquis Geológico del sur de Antioquia, Robert Scheibe, mapa en papel litografiado, 75 X 54, escala: 1:333.000, 1919. En: Scheibe, Robert. "Informe de los resultados sobre la Comisión Científica Nacional", *Compilación de los Estudios Geológicos Oficiales en Colombia 1917-1933*. Ministerio de Industrias Biblioteca del Departamento de Minas y Petróleos, Imprenta Nacional, Bogotá 1933

Croquis Geológico de Antioquia, Juan de la Cruz Posada, mapa en papel litografiado, 22.5 X 15 cm. 1936.

Mapa Geológico General de la República de Colombia, Ministerio de Minas y Petróleos Servicio Geológico Nacional, mapa en papel litografiado, escala aproximada 1:2'000.000, 38X32 cm. 1944.

Formaciones geológicas de Antioquia, Gerardo Botero, mapa coloreado, 30 X 22.5 cm, 1941. en: *Revista Minería* Vol. XIX, Números 109-110. 1941.

Croquis Geológico del oriente de Antioquia. Gerardo Botero, mapa litografiado, 41.2 X 34.5 cm. 1934. En: Botero, Gerardo, "Sobre el Ordoviciano en Antioquia", *Revista Dyna*, N° 1-6. Medellín, Feb-Jul de 1941.

Croquis Geológico del yacimiento fosilífero La Cristalina Gerardo Botero, mapa litografiado, 41.2 X 34.5 cm. 1934. En: Botero, Gerardo, "Sobre el Ordoviciano en Antioquia", *Revista Dyna*, N° 1-6. Medellín, Feb-Jul de 1941.

Esquema del Batolito Antioqueño Gerardo Botero, mapa litografiado, 29.5 X 21.5 cm, 1942. Botero, Gerardo. *Contribución al conocimiento de la petrografía del batolito antioqueño*, Revista minera Vol. XX, #115-117. 1942.

Mapa geológico General de la República de Colombia, Ministerio de Minas y Petróleos. Servicio Geológico Nacional, 101, 6x84 cm, mapa litografiado, Escala: 1:2.000.000, 1944. Facultad de Minas de Medellín, Centro de Geoinformación.

Mapa Geológico de Medellín y sus Municipios vecinos, Gerardo Botero Arango, 71,4x99.6 cm, mapa litografiado, 2 planchas, Escala: 1:50000, 1963. Facultad de Minas de Medellín, Centro de Geoinformación.

Borrador Mapa Geológico de Colombia, Botero, Gerardo, mapa en papel dibujado y coloreado a mano, 34X65 cm. 1974-1976?

Bibliografía

- Botero Arango, G. (1978). Apuntes para una Historia de las investigaciones Geológicas en Colombia. *Ciencia y Tecnología en Colombia* , 155-156.
- Botero Arango, G. (1938). Bosquejo de la Paleontología Colombiana. *Anales de la Escuela Nacional de Minas* (35), 89-97.
- Latour, B. (2000). *La Ciencia en Acción. Como seguir científicos e ingenieros sociedad afuera*. (I. Benedetti, Trad.) Sao Paulo, Brasil: Unesp.
- Latour, B. (1986). *Laboratory Life. The construction of scientific facts*. Princeton, Estados Unidos: Princeton.
- Laudan, R. (1993). *From mineralogy to geology. The foundatios of a science, 1650-1830*. Chicago and London: The University of Chicago.
- Lopes, M. M. (2000). Cooperação científica na América Latina no final do século XIX: Os intercambios dos museus de ciencias naturais. *Interciencia* , 25 (5), 228-306.
- Lopes, M. M. (1988). Museo: una perspectiva de educación en geología. *Disertación presentada como exigencia parcial para la obtención del grado de Maestría en Educacióm*n . Campinas: Universidad de Campinas.
- Lopes, M. M., & Muriello, S. E. (2005). El movimiento de los museos en Latinoamerica a finales del siglo XIX: El caso del Museo de la Plata. *Asclepio* , 203-222.
- Obregón Torres, D. (1994). Historiografía de la Ciencia en Colombia. En B. (. Tovar Zambrano, *La Historia al final del milenio. ensayos de historiografía colombiana y latinoamericana* (Vol. 1, págs. 539-618). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Obregón, D. (. (2000). *Culturas científicas y saberes locales*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Olga, R. F. (1991). Sociedades de Naturalistas: la ciencia decimonónica en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* , 18 (68), 53-64.
- Ordoñez Delgado, S. (2006). Aspectos Geológicos por Iberoamérica (1799-1804) del viaje de Alexander Von humboldt. *Boletín de la Real Sociedad Geográfica de Madrid* , 9-38.
- Podgorny, I., & Ballestero, D. (2008). Las formaciones geológicas sudamericanas en los viajes de Charles Darwin y Alcide D'Orbigny. Mapas geológicos, fósiles e itinerarios. *Registros* , 25-36.
- Restrepo Forero, O. M. (1992). Naturalistas, saber y sociedad en Colombia. *Tesis de Maestría en Historia* . Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Restrepo Forero, O. (1991). Sociedades de naturalistas decimonónicas en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Exactas y Naturales* , 53-56.
- Rodríguez Prada, M. P. (2008). Origen de la Institución museal en Colombia: Entidad científica para el desarrollo y el progreso. (M. N. Colombia, Ed.) *Cuadernos de curaduría Edición Especial* (6).
- Sequeiros, L. (2003). Las raíces de la Geología, Nicolás Steno, los estratos y el diluvio universal. *Enseñanza de las ciencias de la tierra* .

