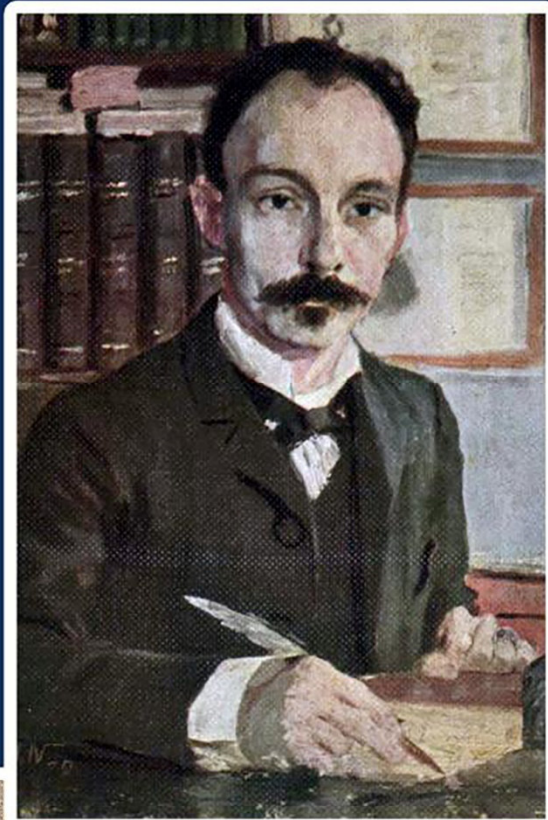


Fuentes y enfoques del periodismo de José Martí en el mensuario

La América



Alejandro Herrera Moreno

Referencia: Alejandro Herrera Moreno: "Petrografía". En: *Fuentes y enfoques del periodismo de José Martí en el mensuario La América* (pp. 94-101). Edición Fundación Cultural Enrique Loynaz, Impresión Editora Búho, Santo Domingo, República Dominicana, 2018.

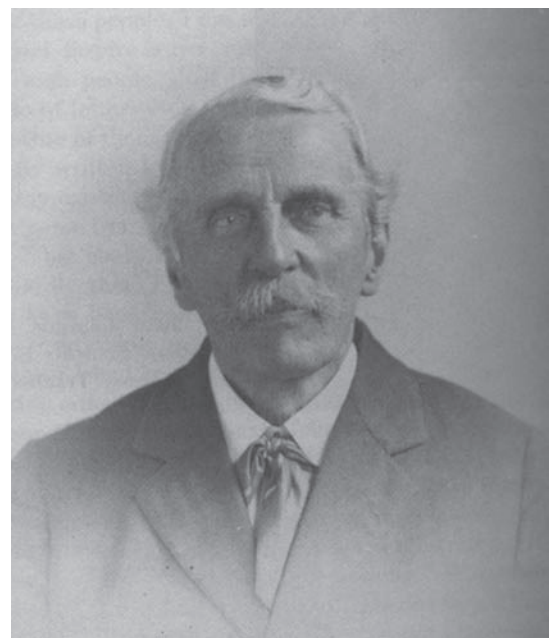
Petrografía

La geología como ciencia que se encarga de estudiar el origen, formación, evolución, composición y estructura de la Tierra, es un tema de gran interés en el periodismo martiano, presente a través de las varias geociencias que la componen (sismología, paleontología, mineralogía o petrología), así como sus múltiples campos de aplicación (exploración, minería o geotecnia). En *La América* hay dos muestras que son tratadas en este libro. En febrero de 1884 José Martí publica “Petrografía”¹, un extenso reportaje dedicado a esta rama de las ciencias geológicas que es el que ocupa el interés del presente trabajo. En abril de ese mismo año, bajo el título “Formación geológica de Cuba”², informa sobre un estudio geológico que describe a las terrazas marinas como una estructura geomorfológica típica del litoral cubano.

En relación con “Petrografía”, tema de ciencia que obviamente requería una fuente muy particular, el propio Martí nos indica el autor de su fuente de información: “William Sloane es un excelente petrógrafo y describe bien el instrumento que permite sus acuciosas observaciones a la Petrografía”³. Teniendo como palabras claves el tema, los datos personales del autor y el mes y año de publicación del reportaje martiano, encontramos que en *The Century Magazine* de febrero de 1884 (la misma revista a la cual Martí dedica un reportaje completo ese mismo mes⁴) había aparecido en la sección “Open letters” una respuesta a las inquietudes de un lector, de la autoría de Wm. Sloane Kennedy titulada: “Petrography and the microscope”⁵.

Pero antes de iniciar el análisis comparativo de ambas versiones debemos aclarar que el norteamericano William Sloane Kennedy (1850-1929) no era geólogo, sino un escritor, y si bien al momento en que Martí toma su escrito su obra era incipiente, llegó a ser conocido como biógrafo, cuentista, periodista, poeta y divulgador científico, con contribuciones en *The New England Magazine*, *The Century Magazine* y *The Harpers Monthly*; y varios libros publicados. Entre sus biografías de personajes norteamericanos están las que dedicara a varios escritores y poetas: en 1882 a Henry Wadsworth Longfellow (1807- 1882); en 1883 a John Greenleaf Whittier (1807-1892) y Oliver Wendell Holmes (1809–1894); y en 1885 a Edward Everett

“Petrografía, litografía, así llaman los naturalistas a una pequeña ciencia nueva, ciencia sucursal que arranca con miradas intensas a las piedras la leyenda de su formación lenta y misteriosa, que el microscopio y el análisis químico, tenidos sin embargo hasta ayer por maravillas, solo analizaban de un modo imperfecto”.



Hale (1822-1909), además de sus trabajos posteriores sobre Walt Whitman (1819-1892), con quien tuvo una cercana y devota amistad. En 1896 publicó *Reminiscences of Walt Whitman with extracts from his letters and remarks on his writings*. Luego editó el *Walt Whitman's Diary in Canada* (1904) y en 1926 publicó *The fight of a book for the world: a companion volume to "Leaves of Grass"*.⁶ Entre sus trabajos de divulgación científica están *The vertical railway*, dedicado al elevador (1882) y *Wonders and curiosities of the railway or stories of the locomotive in every land* (1884). Para que se tenga una idea de la minuciosidad de su trabajo vale comentar que en este último libro, que tiene quince capítulos, el autor explica en sus agradecimientos: "... in the preparation of the following work I have drawn upon the entire literature of the railway during the half-century of its existence, and am therefore under obligation for materials to innumerable books, magazines, and newspapers..."⁷

Quiere esto decir que Martí está traduciendo el texto, no de un científico, sino de un escritor con probada experiencia en la divulgación científica, que se documentó en un tema de ciencia para responder a un lector, como parte de un trabajo editorial. El escrito de Sloane está técnicamente muy bien documentado y escrito en un lenguaje didáctico, no exento de poesía. Posiblemente, esta sea la razón por la cual "Petrografía" se siente como un reportaje especial dentro de *La América*. Los puntos de similitud entre ambas versiones se ven desde el principio, como se muestra en el primer cuadro comparativo. Martí toma de distintas partes del trabajo en inglés elementos acerca de los nombres de la disciplina, su reciente surgimiento, importancia y relación con la espectroscopía, para hacer su traducción, que es desde el principio libre, amena y fluida.

José Martí

"Petrografía, litografía, así llaman los naturalistas a una pequeña ciencia nueva, ciencia sucursal que arranca con miradas intensas a las piedras la leyenda de su formación lenta y misteriosa, que el microscopio y el análisis químico, tenidos sin embargo hasta ayer por maravillas, solo analizaban de un modo imperfecto. La petrografía, que apenas tiene veinte años de nacida, y empieza ya a pedir puesto propio entre las ciencias, viene como a poner tildes y remates a las averiguaciones del espectroscopio". [p. 82]

The Century Magazine

"...one of the youngest of the sciences —petrography, or lithology, a science the delicacy and elegance of which, as well as its great economic importance, entitle it to rank with its sister science, spectroscopy, as one of the marvels of the age. The study is still in its infancy, being little more than twenty years old, and but few popular accounts of it have yet been written". [p. 636]

Hecha esta introducción continúa con su lenguaje técnico y literario, trasladándose esta vez de la espectroscopía hacia profundas reflexiones sobre el hombre y la naturaleza, cuyo conocimiento y comprensión, como explicará tres meses después en "Maestros ambulantes"⁸, es una de las claves para lograr la verdadera felicidad.

Cuenta el espectroscopio cosas sumas, de las que se ve cómo es cierto que en una en formas sin cuento la materia, y una el ánima que la penetra y surge de ella; con lo que puede el hombre, en sus horas de orgullo, imaginarse centro de toda la tierra, porque ve en sí cuanto en la tierra ve, sin notar que esto depende de que el ser humano refleja la naturaleza, como cada ser extrahumano la refleja. De que el hombre halla a la naturaleza en sí, y en ella se halla a sí, no se sigue en buen juicio sino que hay en ambos, elementos, y trances, y fines, iguales. ¡Quién que mide su cerebro con el de la naturaleza, no le pide perdón de haberse creído su monarca! A todo hombre debieran enseñarse, como códigos de virtud, fijadoras de ideas y esclarecedoras de la mente, las ciencias naturales. —Dejan en el espíritu, con cierto desconuelo de ser tan poco por sí mismo, cierto gigantesco ímpetu, por ser miembro de la obra

universal en que se colabora: y parece, cuando se acaba de penetrar uno de sus misterios, que se recibe bendición de un padre magno ignorado, y que al levantarse, de sitial tallado en montes, a seguir la ruta, se han posado las manos, ya más fuertes, como si en mundos acabasen los brazos del sitial, en dos mundos. La naturaleza, enseña modestia: - luego de conocerla, la virtud es fácil; ya porque la vida se hace amable, de puro hermosa, ya porque se ve que todo no remata en el cementerio.⁹

El reportaje continúa refiriéndose a los antiguos métodos de identificación de los componentes minerales de la roca: la lupa y el análisis químico, que Sloane califica ambos de “burdos e imperfectos”. Las limitaciones de la lupa frente al microscopio para la observación de la rocas radica en que ésta es simplemente un lente biconvexo que da una imagen virtual ampliada de un objeto, mientras que el microscopio utiliza una combinación de lentes para agrandar objetos (más de lo que es posible con la lupa) y tiene, por tanto, una mayor potencia. Además, como corrige la distorsión da una imagen clara y fiel de objetos microscópicos. Por otra parte, el análisis químico tiene la desventaja de que los reactivos destruyen algunos componentes minerales que podrían ser claves para diferenciar las rocas, por lo que muestras muy diferentes en origen y naturaleza pueden dar resultados idénticos o similares ante las pruebas químicas.

Como mostramos ahora en el siguiente cuadro, para expresar estas ideas Martí toma elementos de la fuente y traduce libremente creando un texto donde las limitaciones de los antiguos métodos para identificar los componentes minerales de la roca se explican en una fusión perfecta de lenguaje técnico y literario. Así, la imprecisión de la lente se expresa en que no revelaba “la urdimbre sutil de la roca” que sí lo hace el preciso microscopio; mientras que la acción indiferenciada de los reactivos químicos sobre la muestra mineral “borraba los más curiosos capítulos de su leyenda” alterando los resultados del análisis científico comparativo.

José Martí

“Antes, sólo podía examinarse la formación de las piedras con la lente en la mano, o por el análisis químico. La lente, con acusar tanto, dejaba mucho por saber: revelaba las grandes líneas; pero no la urdimbre sutil de la roca, que ya puede verse ahora. Y el análisis químico, que naturalmente destruía para saber, al romper el tejido de la piedra para inquirir sus componentes, borraba los más curiosos capítulos de la leyenda; sobre que, no pudiendo llevar su acción a ciertos cuerpecillos, o destruyéndolos por su misma eficacia, solía suceder que dos trozos de roca de constitución diversa, daban sin embargo ante el análisis elementos iguales”. [pp. 82-83]

The Century Magazine

“..consider the old methods of identifying the mineral components of fine-grained and minutely crystalline rocks [...] the hand lens and chemical analysis, both rude and imperfect in the case of most rocks [...] For many rocks, differing widely in minute structure and mineral composition, yield identical results under mere chemical analysis, and there are numerous little interchanges in the composition and molecular arrangement of rock-aggregates which chemistry could never discover. There are building-stones which undergo disintegration when they should not, and there are rocks which ought to contain metalliferous lodes, but do not”. [p. 636]

Las limitaciones instrumentales y analíticas de la lupa y el análisis químico que acaba de informar ya han sido solucionadas con métodos modernos como el microscopio polarizador y en este instrumento se concentra, presentándolo como una herramienta de investigación del petrógrafo que tiene su origen en el microscopio corriente, al cual se han adaptado los prismas que participan en el proceso de la polarización de la luz. Así, como se observa en el cuadro siguiente, conocemos a William Sloane, que como ya comentamos, no es petrógrafo pero sí un excelente narrador científico.

José Martí

“William Sloane es un excelente petrógrafo y describe bien el instrumento que permite sus acuciosas observaciones a la Petrografía. Es el microscopio polarizador, construido como un microscopio compuesto común, en que están colocados a distancia dos prismas de carbonato de cal, uno de los cuales polariza la luz, cuya operación, no bien está acabada, anuncia el otro”. [p. 83]

The Century Magazine

“The tool of the petrographer is the polarizing microscope, and his field of work the investigation of the intimate interior structure of rocks”. [p.636] “A polarizing microscope consists of an ordinary compound microscope, in which two Nicol's prisms of Iceland spar are placed at a certain distance apart. One of these prisms polarizes the light, and the other shows you that it is polarized”. [p. 637]

Seguidamente, como vemos en el próximo cuadro, toma el párrafo de Sloane que explica con todo rigor científico el complejo fenómeno de la polarización de la luz y mediante una traducción libre, que tiende a la reducción, crea una explicación sencilla que contiene todas las palabras claves que describen este fenómeno electromagnético: luz, vibraciones, impulso, éter, propagación y concentración. Una originalísima mezcla de lenguaje literario y científico, que constituye una de las más acabadas muestras de la traducción en el periodismo de ciencia y técnica de *La América*.

José Martí

“Polarizar la luz, todos sabemos lo que es: la teoría corriente considera la luz común como el resultado de las vibraciones de las partículas del éter, el sutil habitante del espacio. Cuando el impulso viene adelantando por el éter, cada partícula de este vibra en todas direcciones en ángulo recto con el impulso propagado. Concentrar todas estas direcciones en una, es polarizar la luz”. [p. 83]

The Century Magazine

“Theoretically, common light is looked upon as vibrations of the particles of attenuated matter, called ether, with which all space is supposed to be filled. While the motion is propagated directly forward in straight lines, the particles of the ether are supposed to vibrate in every direction at right angles to the propagated motion. Now, if in any way these vibrations can be forced to confine themselves to one direction only, the light thus modified is said to be polarized”. [p. 637]

Dado que ya ha explicado que los prismas son componentes esenciales del microscopio polarizador, nos regala ahora la imagen del científico colocando la muestra y la maravilla del descubrimiento: el secreto revelado en color y luz. Como vemos en el cuadro siguiente, Martí reduce el texto de Sloane, quien se extiende en las respuestas de los diferentes sistemas cristalinos.

José Martí

“Pone el petrógrafo la piedra que examina entre los dos prismas de este poderoso microscopio polarizador de Nichols¹⁰, y no hay hilillo de color, ni quiebro, ni juntura que con gran gala de luz no enseñe sus secretos al sabio curioso”. [p. 83]

The Century Magazine

“When minerals or glassy substances are placed between the crossed Nicols, they act differently upon it, according to the system in which they crystallize. Glasses and minerals [...] do not affect the light at all; but those belonging to the other crystallographic systems present more or less beautiful and brilliant colors, showing oftentimes the most surprising contrasts and effects, such as no art can imitate”. [p. 637]

Continúa entonces su explicación sobre la investigación petrológica y esta vez añade al termómetro como instrumento auxiliar, con información sobre su función para determinar la temperatura de los gases y líquidos internos. Concluida así la presentación del equipamiento de la ciencia petrográfica, pasa a explicar cómo a través de estas herramientas analíticas pueden determinarse el origen, la historia y la relación de los componentes de la roca. Toda su explicación es una traducción libre de partes de la fuente, como se muestra en el cuadro siguiente.

José Martí

“Y con éste y otros instrumentos, de los que no son los menos notables unos termómetros usados para averiguar cómo obra el calor sobre los gases y líquidos contenidos en la piedras que se observan,- llega la Petrografía a determinar el origen de una roca, y a contar -con la historia, mutua influencia y obra común de sus diversos elementos - todos los lances, variedades y estados de su vida”. [p. 83]

The Century Magazine

“Besides the Nicols, there are other appliances used [...] specially constructed thermometers for measuring the expansion by heat of the liquids and gases inclosed in the crystals [...] Petrography, as at present studied, enables one to ascertain the origin of a rock, the various vicissitudes its component parts have undergone, their relations to one another,—in short, it gives a more or less complete history of the rock...” [p. 637]

Incorpora ahora una reflexión sobre el valor práctico de la ciencia: “Pero la época influye de tal modo en la mente científica, que ésta, para que le excusen su amor a la ciencia pura, halla siempre manera de ponerla al servicio de las artes prácticas. Los hombres sólo aman ya lo que les es visible e inmediatamente útil”¹¹. Y sirve de ejemplo el papel de la petrografía en la arquitectura y la ingeniería civil para determinar la calidad y durabilidad de los materiales de construcción. Así, la idea de Sloane: “It gives information regarding the decay of building-stones, and points out the injurious materials therein”¹², se convierte en:

“La petrografía es ahora auxiliar grande de los edificadores: con su microscopio se sabe qué piedra será buena para fabricar, y se averigua, con tal menudez que no deja ya qué saber, qué parte de la piedra se irán gastando con la lluvia y el peso, y de qué lado se empezará luego a caer, y cuánto tiempo resistirá a los elementos”¹³.

Para continuar, como se observa en el cuadro, Martí toma ideas de dos partes del texto de Sloane para crear un poético párrafo que lo llevará de la petrología al espacio y a lo más profundo del destino humano. Es justo reconocer que el texto análogo de Sloane no está exento de sensibilidad y belleza al hablar de cómo los extremos confluyen en esta nueva ciencia, donde el espectroscopio narra el cuento de los átomos de las lejanas estrellas y permiten leer la historia de los meteoritos.

José Martí

“Y de ese modo, la pequeña ciencia se va haciendo grande, el espectroscopio enseña de qué están hechas las estrellas, y en el rayo de su luz sorprende los elementos mismos que nuestros pies pisan y nuestros pulmones absorben. El microscopio polarizador descubre la composición de los meteoritos, que nos caen de los altos espacios como para decir a los hombres que no es vana su fe en mundos futuros, y que cuando el cuerpo que ahora usamos se canse de darnos casa, y nos abra salida, -en tierras desconocidas se nos ofrece casa nueva”. [pp. 83-84]

The Century Magazine

“Extremes meet in the new science; the rich penciling of the spectroscope tell the atomic story of a star millions of miles away...” [p.636] “It enables one to read the history of those celestial visitants, the meteorites...” [p.637]

Posteriormente, presenta a los protagonistas del suceso científico e incorpora al químico y bacteriólogo francés Louis Pasteur (1822-1895), que no está en el reportaje en inglés y a quien dedicará una noticia dos meses más tarde para anunciar su remedio para la hidrofobia.¹⁴ Aprovechando que en Alemania se encuentran los mejores petrógrafos del momento ofrece sus reflexiones y valoraciones sobre el pueblo alemán. La historia, características y costumbres de este pueblo tiene múltiples referencias en *La América* a partir del relevante papel de la inmigración alemana en los Estados Unidos¹⁵, tema que dejamos en manos de autoridades como el escritor, traductor e investigador cubano José Francisco Vales¹⁶, para continuar con nuestra cita:

Los mismos que cuidan poco de ciencias, gustan de que se crea que saben de ellas. Ahora, es caso de vergüenza desconocer los nombres de los grandes trabajadores científicos, que suelen ser, como Pasteur, ardientes espiritualistas. Alemania, ponderosa y lupúlea, cría hombres de talento, menudos y pacientes: en un aspecto de la vida sabios, a expensas de todos los demás aspectos, que ignoran. Y lo que saben, lo saben en el hecho, que penetran, desencajan y estrujan con mirada invasora; pero no en su vaporoso sentido y flor de espíritu, que de todo caso y cuerpo de la naturaleza surge, como el suave olor del heno, y es su real utilidad científica: - por eso, cuando nace un alemán kantiano, constructor e imaginador, como que los de la tierra no le han desflorado mucho estos campos, se entra en ellos y saca a brazadas gran suma de mieses. - El desamparo mismo, o forzado recogimiento, en que un ideador se encuentra en un pueblo de entendimiento recio, irrita, exacerba y agiganta la facultad de idear, y la saca de sus bordes legítimos. El que posee una condición, se apega más a ella y la sublima cuando vive entre los que no se la reverencian ni entienden. Así surgen los grandes agentes, los oradores grandes, de los estados públicos en que hay gran carencia de la virtud o condición que los anima”.¹⁷

Entonces presenta a sus protagonistas: “Rosenbuch, Zirkel, Cohen, Van Lasaulx, son los petrólogos alemanes más notables”.¹⁸ Se refiere a los geólogos alemanes, especializados en petrografía y mineralogía, Karl Heinrich Ferdinand Rosenbusch (1836-1914), Ferdinand Zirkel (1838-1912), Emil Wilhelm Cohen (1842-1905) y Arnold Constantin Peter Franz Von Lasaulx (1839-1886). Los nombres son tomados de su fuente, cuando dice: “The most eminent students of petrography are found in Germany. Rosenbusch, Zirkel, Cohen, and Von Lasaulx are among the great names there”.¹⁹ Pero Sloane cita a diez científicos de los cuales Martí solo toma los cuatro indicados. Además, menciona varias instituciones de investigación (Harvard College, US Geological Survey, National Museum y Agassiz Museum), informa acerca de la colección litológica de Harvard y el libro de texto sobre litología que puede ser consultado. Martí no incluye esta información.

Otro aspecto relevante es que Sloane explica directamente las técnicas de preparación y observación de las rocas, pero Martí, como vemos en el próximo cuadro, lo hace creando un vínculo personaje-acción, de manera que las particularidades de dichas técnicas se nos revelan a través de la delicadeza con que los petrólogos alemanes preparan sus muestras y el cuidado con que las colocan en el microscopio, para luego analizarlas jugando con la luz. Esta adjetivación de los

José Martí

“¡Con qué cuidado colocan en el microscopio polarizador los dos prismas de Nichols, los dos cristales de carbonato de cal, bien pulidos, bien aserrados diagonalmente, y luego bien reunidos con resina de bálsamo de Canadá! ¡Y con qué finura muelen la lámina de roca que van a examinar, hasta que esté transparente, o a lo menos traslúcida, lo que logran frotándola a fuerte presión contra esmeril, o un disco de hierro cubierto de polvo de diamante, después de lo cual, para poderla observar bien, ponen la lámina entre otras dos de cristal, a la que la adhieren con la resina del bálsamo! Y después de esto, ya colocada la laminilla entre los prismas, mueven éstos de modo de verla a media luz, y a luz entera, según las diagonales más cortas de los dos prismas estén en ángulo recto o paralelas”. [p. 84-85]

The Century Magazine

“The rock-sections are prepared by first striking off a thin flake of the rock as big as the thumb-nail, and then grinding this flake down on a wheel with crushed corundum and emery till it is so thin as to be transparent, or at least translucent [...] When necessary, the slices are cut on the treadle machine by means of a soft iron disk charged with diamond dust. After being attached by its smooth side to the glass slide (Canada balsam being used to cement it), the section is then made still thinner [...] All the processes are extremely delicate and elaborate”. “..when the shorter diagonals of the two prisms are parallel, the field of the microscope is illumined; but when the diagonals are crossed at right angles, the field is dark”. [p. 637]

actores del suceso científico los humaniza y acerca. La profesora Cristina Fernández llama la atención acerca de “...la especial importancia concedida por Martí a los aspectos biográficos de los hombres de ciencia [...] Así, las *vidas ejemplares* de los hombres de ciencia y el conocimiento de la naturaleza son percibidos como un medio para la dignificación de la condición humana”.²⁰ Finaliza Martí este impresionante reportaje con una poética comparación: “Ni una cabeza de colibrí de México, que es joya de plumas, da tantos reflejos como esas láminas de roca ante la luz polarizada. Y así se va sabiendo cómo están hechos los cielos y la tierra”.²¹ Una vez más, esta vez como cierre, algo que envuelve a todo el proyecto de *La América: poesía y ciencia*.

“Petrografía” es un reportaje excepcional dentro de la divulgación científica martiana. Con su muy particular manejo del lenguaje técnico y literario (que aquí parecen inseparables), fundidos en una prosa fluida y amena, Martí presenta el estudio de las rocas como objeto de la investigación petrográfica, destaca el valor científico y práctico de esta disciplina, ofrece un panorama de las técnicas y equipos que la misma emplea y describe las ventajas y desventajas de cada uno de ellos en la investigación; extendiéndose en una detallada descripción de los componentes y funcionamiento del microscopio, incluidas las explicaciones físicas del proceso de polarización de la luz. En este contexto, menciona y valora los nombres de varios notables petrólogos que ha seleccionado. A partir del trabajo original que tiene mil quinientas treinta y seis palabras Martí crea un reportaje de mil trescientas cuatro palabras, donde el tema geológico, presentado en un formato técnico, ocupa un 60% del texto. Quiere esto decir, que el restante 40% es ampliación, en este caso fuera del contexto temático, donde se incluyen sus reflexiones filosóficas sobre el hombre y la naturaleza, el conocimiento de las ciencias naturales y sus valoraciones sobre el pueblo alemán.

Notas

1. José Martí: “Petrografía”, en *La América*, Nueva York, febrero de 1884, OCEC, t. 19, pp. 82-85.
2. JM: “Formación geológica de Cuba”, en *La América*, Nueva York, abril de 1884, OCEC, t. 19, p. 109.
3. JM: “Petrografía”, ob. cit., p. 82.
4. JM: “Un número de *The Century Magazine*”, en *La América*, Nueva York, febrero de 1884, OCEC, t. 19, pp. 92-96.
5. William Sloane Kennedy: “Petrography and the Microscope”, *The Century Magazine*, febrero de 1884, Volume 27, Issue 4, pp. 636-637. Disponible en: <http://ebooks.library.cornell.edu/c/cent/cent.1884.html>
6. Fuente de datos e imagen de William Sloane Kennedy: The Walt Whitman Archive: http://whitmanarchive.org/criticism/current/encyclopedia/entry_99.html
7. William Sloane Kennedy: “Wonders and curiosities of the railway or stories of the locomotive in every land”. Chicago S.C. Griggs and Company, 1884, 285 pp.
8. JM: “Maestros ambulantes”, en *La América*, Nueva York, mayo de 1884, OCEC, t. 19, pp. 184-188.
9. JM: “Petrografía”, ob. cit., p. 82.
10. Errata en *La América*, debe decir “Nicol”. Se refiere al físico y geólogo escocés William Nicol (1768-1851), inventor del prisma que lleva su nombre, que permite generar y estudiar la luz polarizada, por el fenómeno de birrefringencia.
11. JM: “Petrografía”, ob. cit., p. 82.
12. WSK: “Petrography and the Microscope”, ob. cit., p. 637.
13. JM: “Petrografía”, ob. cit., p. 82.
14. JM: “Pasteur anuncia por telégrafo que ha hallado un remedio para la hidrofobia”, en *La América*, Nueva York, mayo de 1884, OCEC, t. 19, p. 164.
15. JM: “De la inmigración inculta y sus peligros su efecto en los Estados Unidos”, en *La América*, Nueva York, mayo de 1884, OCEC, t. 19, p. 72-73.
16. José F. Vales: “La influencia de la cultura alemana en la formación del pensamiento de José Martí”. En: *Iberoamericana*, 20. Jahrgang (1996), Nr. 1 (61).
17. JM: “Petrografía”, ob. cit., pp. 83-84.
18. *Ibidem*, p. 84.
19. WSK: “Petrography and the Microscope”, ob. cit., p. 637.
20. Cristina Fernández: “José Martí y la divulgación científica”. En: *Decirlo es verlo. Literatura y periodismo en José Martí*, coordinación y estudio preliminar de Mónica Scarano, Estanislao Balder, Mar del Plata, Argentina, 2003, p. 68.
21. JM: “Petrografía”, ob. cit., pp. 83-84.

Petrography and the Microscope.

I TAKE pleasure in responding to your request for a brief description of one of the youngest of the sciences—petrography, or lithology, a science the delicacy and elegance of which, as well as its great economic importance, entitle it to rank with its sister science, spectroscopy, as one of the marvels of the age. The study is still in its infancy, being little more than twenty years old, and but few popular accounts of it have yet been written. The tool of the petrographer is the polarizing microscope, and his field of work the investigation of the intimate interior structure of rocks. The folk-lore tales have become true: we have magicians now who can look through the solid rock and tell you what lies hidden in its heart. Extremes meet in the new science; the rich pencilings of the spectroscope tell the atomic story of a star millions of miles away, and the translucence of the rock-shaving, as seen under the microscope, invites the eye to witness the solidifications and crystallizations that befell a million years ago.

To see what a vast new field of investigation is opened up, consider the old methods of identifying the mineral components of fine-grained and minutely crystalline rocks. These methods were two, the hand lens and chemical analysis, both rude and imperfect in the case of most rocks. To offer a chemical analysis of certain aggregations of minute minerals, and call it a complete account of the specimen, would be very much like trying to get an idea of St. Mark's in Venice from its ruins—reconstructing in the mind the infinite complexity of its patterns of colored marbles out of the heaps of dust and *débris* into which they had been shattered. For many rocks, differing widely in minute structure and mineral composition, yield identical results under mere chemical analysis, and there are numerous little interchanges in the composition and molecular arrangement of rock-aggregates which chemistry could never discover. There are building-stones which undergo disintegration when they should not, and there are rocks which ought to contain metalliferous lodes, but do not. Micro-lithology ought in time to solve these puzzles, and undoubtedly will do so. An instance of its practical application has come under my notice, *i. e.*, a microscopical study, by Dr. M. E. Wadsworth of Harvard College, of the iron ore, or peridotite, of Iron Mine Hill, Cumberland, Rhode Island, in which the metallurgical problems presented to the iron-master by that ore are for the first time practically solved.

It is difficult to give an untechnical explanation of the methods of the science; but a general idea may be given of the working of the instrument and of the preparation of the rock-slices.

A polarizing microscope consists of an ordinary compound microscope, in which two Nicol's prisms of Iceland spar are placed at a certain distance apart. One of these prisms polarizes the light, and the other shows you that it is polarized. Theoretically, common light

is looked upon as vibrations of the particles of attenuated matter, called ether, with which all space is supposed to be filled. While the motion is propagated directly forward in straight lines, the particles of the ether are supposed to vibrate in every direction at right angles to the propagated motion. Now, if in any way these vibrations can be forced to confine themselves to one direction only, the light thus modified is said to be polarized. To make the meaning clearer, let the reader imagine a cord tightly drawn between two points, one of which shall represent the source of light and the other the eye. Let that cord be struck at the first end, the motion will be carried forward to the other, but the particles of the cord will of themselves only vibrate from side to side. Now imagine that the cord has been so struck that it shall oscillate outward in every direction about its former place of rest, as water does about the point where a stone falls on it, and it will yield us an imperfect idea of the vibrations of common light. Now imagine this cord struck so that it will vibrate from side to side only, and we have the vibrations as in polarized light.

When a ray of common light enters, in certain directions, a crystal of carbonate of lime (Iceland spar), it is separated into two parts, and in both of these parts the light is polarized; but when they leave the crystal they unite again, forming common light. If, then, by any means, we can get rid of one of the portions into which the light-ray has been divided during the passage through the crystal, the other portion on its exit will remain polarized.

Nicol found that by cleaving a crystal of Iceland spar into proper shape, then sawing it diagonally through its longest direction and cementing the parts together again by Canada (fir) balsam, the balsam prevented one of the two portions of the light from passing through the crystal, but did not interfere with the other portion. These calcite prisms, known from their inventor as Nicols, usually have at the end a rhombic outline; and when the shorter diagonals of the two prisms are parallel, the field of the microscope is illumined; but when the diagonals are *crossed* at right angles, the field is dark. When minerals or glassy substances are placed between the crossed Nicols, they act differently upon it, according to the system in which they crystallize. Glasses and minerals belonging to the cubic (isometric) systems, like common salt, do not affect the light at all; but those belonging to the other crystallographic systems present more or less beautiful and brilliant colors, showing oftentimes the most surprising contrasts and effects, such as no art can imitate.

Interpose a strip of porphyritic pitchstone between the Nicols: the matrix, or mass, of the pitchstone itself is glassy, and therefore remains dark, but the feldspar or mica crystals imbedded in it instantly gleam out in the most brilliant colors in the polarized light.

Wm. Sloane Kennedy.