



**Ing. Humberto Álvarez Sánchez.** Geólogo con más de cinco décadas de trayectoria profesional. Cartógrafo en los complejos metamórficos, ofiolíticos y sedimentario-vulcanógenos de Cuba occidental y central. Editor principal cubano del Informe Final de la Expedición Checoslovaquia-Cuba Escambray II. Autor y coautor de unidades del Léxico Estratigráfico de Cuba y miembro de las subcomisiones del Jurásico, Cretácico y Paleógeno. Descubridor del mayor depósito cubano de fosforitas marinas. Ha dirigido y gestionado proyectos de exploración y evaluación minera en Cuba, Panamá, Perú, Uruguay y Brasil para compañías latinoamericanas, canadienses y estadounidenses, en cargos ejecutivos y técnicos superiores. Fue miembro *ad honorem* de la Comisión del Plan Maestro de Minería de Panamá; autor del proyecto geocientífico para el Banco Interamericano de Desarrollo y miembro de una Misión Especial del BID. Fue asociado del Consejo Científico de Geology Without Limits (Federación Rusa) para el levantamiento sísmico del Caribe. Representó al British Geological Survey en América Central. Reside en Panamá y es colaborador de la Revista Maya de Geociencias, donde publica artículos científicos sobre geología, historia y epistemología de las ciencias de la Tierra. [geodoxo@gmail.com](mailto:geodoxo@gmail.com)



Luís Ramón Bernal Rodríguez es ingeniero Geólogo con más de 35 años dedicado a la actividad profesional en los campos de la geología regional en la especialidad de cartografía en la región central de Cuba. Autor de informes de varios levantamientos y jefe de proyectos, participó en la generalización de mapa geológico de Cuba 1: 100,000. Ha dedicado varios años al estudio de sitios de interés geológico en todo el país, enfocado en el inventario de los estratotipos de las formaciones litoestratigráficas descritas en el Léxico Estratigráfico de Cuba. Autor de la Instrucción Metodológica para el Mapa Geológico de Cuba 1:50,000 en elaboración por el Instituto de Geología y Paleontología del Servicio Geológico de Cuba. Autor del Código cubano de estratigrafía y miembro de la comisión ad hoc para la revisión de la versión al español del Código Estratigráfico Norteamericano. Líder del proyecto Actualización del Léxico Estratigráfico de Cuba donde se desempeña como Secretario de la Comisión Nacional del Proyecto.

## JOSÉ MARÍA VARGAS: PRECURSOR DE LAS GEOCIENCIAS EN VENEZUELA

**Jesus S. Porras M.**

**Consultor Independiente**

### RESUMEN

El presente estudio analiza la figura de José María Vargas (1786–1854) desde un enfoque histórico-científico, con énfasis en su contribución indirecta al desarrollo de las geociencias en Venezuela, particularmente en los campos de la mineralogía, la cristalografía y la química. A partir de una revisión bibliográfica y documental, se destaca su papel como introductor de estas disciplinas en el ámbito académico nacional, concebidas como herramientas fundamentales para la comprensión del territorio y sus recursos. Asimismo, se resalta su decisiva influencia en la institucionalización y modernización de la enseñanza científica, especialmente de las ciencias naturales, en la Universidad Central de Venezuela, proceso clave en la transición hacia una educación de carácter experimental y republicano.

Se destaca también su papel como evaluador del potencial de los recursos naturales y mineros, así como su visión sobre su importancia en el desarrollo económico regional. Aunque Vargas no desarrolló investigaciones especializadas en geología o mineralogía, su formación en Europa, especialmente bajo la influencia de Robert Jameson y Thomas Charles Hope, le permitió incorporar métodos experimentales, colecciones científicas y enfoques sistemáticos que sentaron las bases para el desarrollo posterior de estas disciplinas. Su extensa biblioteca, que incluía obras de botánica, química, geología y mineralogía, refleja la amplitud de sus intereses científicos.

Palabras clave: geociencias, mineralogía, cristalografía, química, Venezuela, siglo XIX.

### INTRODUCCIÓN

José María Vargas es ampliamente reconocido como médico, educador y presidente de Venezuela. Sin embargo, su papel en la construcción de las ciencias naturales, y particularmente de las geociencias, ha sido poco desarrollado en la historia, a pesar de su relevancia

en la configuración del pensamiento científico en el país (Bruni Celli, 2005; Arcila Farías, 1961).

Durante la primera mitad del siglo XIX, América Latina enfrentaba el desafío de construir conocimiento científico propio en un contexto de transición política e institucional tras la independencia. En este escenario, la ciencia dejó de ser un saber predominantemente descriptivo, heredado de la tradición colonial, para convertirse en una herramienta clave para el conocimiento del territorio y la evaluación de sus recursos naturales. En este proceso, la incorporación de disciplinas como la geología, la mineralogía y la química resultó fundamental para el desarrollo económico de las nuevas repúblicas.

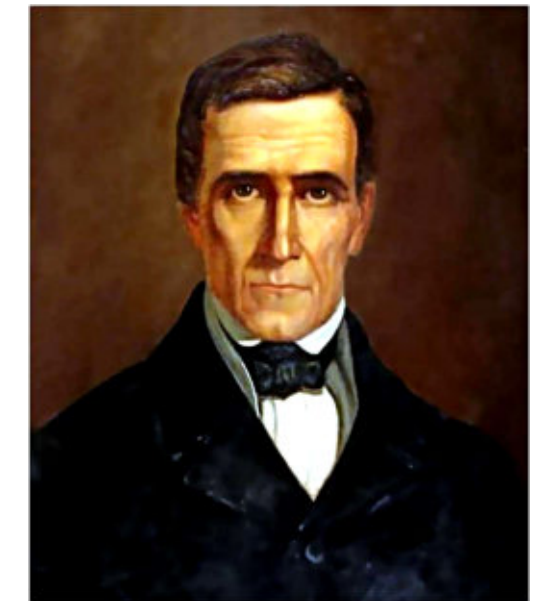


Figura 1. Retrato de Vargas por Martin Tovar y Tovar (1875)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jos%C3%A9\\_Mar%C3%ADa\\_Vargas.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jos%C3%A9_Mar%C3%ADa_Vargas.jpg)

En este contexto, José María Vargas desempeñó un papel relevante al promover una visión moderna de la ciencia basada en la observación, la experimentación y su aplicación práctica. Su formación en Europa,

particularmente en contacto con figuras como Robert Jameson y Thomas Charles Hope, le permitió incorporar enfoques científicos actualizados que posteriormente trasladó al ámbito académico venezolano (Bruni Celli, 2005).

Hacia mediados del siglo XIX, el desarrollo de las geociencias comenzaba a adquirir un carácter estratégico, en la medida en que permitía comprender la naturaleza del subsuelo y evaluar el potencial de los recursos minerales, aspectos esenciales para la consolidación económica del Estado (Arcila Farías, 1961). En este sentido, Vargas no solo impulsó la enseñanza de estas disciplinas, sino que también destacó por su papel como evaluador del potencial de los recursos naturales y su importancia en el desarrollo económico regional.

Su labor como reformador de la Universidad Central de Venezuela fue determinante en la institucionalización de las ciencias naturales, promoviendo la enseñanza experimental, la creación de colecciones científicas y la incorporación de la química, la mineralogía y la cristalografía como herramientas fundamentales para el estudio del territorio (Rojas, 2005).

El objetivo de este trabajo es analizar, desde una perspectiva histórico-científica, la contribución de Vargas a la construcción de las geociencias en Venezuela, destacando su papel en la introducción de estas disciplinas y en la valoración del potencial de los recursos naturales como base del desarrollo nacional

## FORMACIÓN CIENTÍFICA: PUNTO DE PARTIDA DE LAS GEOCIENCIAS

### Nacimiento /Educación inicial

José María Vargas (1786-1854) nació en La Guaira, en la entonces Capitanía General de Venezuela, en el seno de una familia vinculada al comercio y a la vida intelectual de la época. Desde temprana edad mostró inclinación por el estudio, lo que le permitió ingresar al Seminario Real Tridentino de Caracas, donde obtuvo el grado de Bachiller en Artes y Filosofía en 1803 y la licenciatura de ambas especialidades en 1806. (Villanueva 1883; Bruni Celli, 2005; Guerrero, 2006; Moreno-Brandt, 2009; Romero, 2014; Andrade, 2024)

Posteriormente, continuó su formación en el área médica en la Real y Pontificia Universidad de Caracas, graduándose

como Doctor en Medicina en 1808. Su educación inicial estuvo marcada por el modelo escolástico colonial, pero complementada por un creciente interés en las ciencias naturales, particularmente en la observación y el estudio empírico.

Apenas graduado, se traslada a trabajar como médico en la ciudad de Cumaná. Después de estar dos años en esta ciudad ejerciendo la profesión, decide volver a La Guaira a finales de 1811, con el objeto de viajar hacia Europa para terminar su formación de médico. En esta ciudad lo sorprende el fatídico terremoto del Jueves Santo 26 de Marzo de 1812, causante del derrumbamiento y destrucción de numerosas viviendas y de la muerte de miles de locales.



Figura 2. Ruinas y escombros de viviendas tras el terremoto del 12 de Marzo de 1812. El sismo, de magnitud estimada entre 7.7 y 8.0 en la escala de Richter, impactó significativamente las edificaciones de varios centros poblados venezolanos, incluso del interior de país. (<https://www.elimpulso.com/2020/02/26/el-tenebroso-terremoto-del-26-de-marzo-de-1812/>)

Una vez concluidos sus servicios en la Guaira, vuelve a Cumaná donde fue puesto preso, por haber integrado la legislatura revolucionaria. Fue encarcelado en las bóvedas de La Guaira a principios de 1813, y a fines de Diciembre de 1813 fue liberado por los patriotas y se embarcó rumbo a Europa (Villanueva, 1883; Guerrero, 2006; Moreno-Brandt, 2009).

Ya en el extranjero, buscando ampliar y actualizar sus conocimientos, Vargas entró en contacto con corrientes científicas modernas. En Europa, especialmente en Edimburgo, recibió formación avanzada en medicina,

química y mineralogía, bajo la influencia de destacados científicos de la época. Esta etapa fue decisiva en su desarrollo intelectual, ya que le permitió incorporar una visión científica moderna que posteriormente trasladaría a Venezuela, contribuyendo a la transformación de la educación superior y al surgimiento de las ciencias naturales en el país.

### Su paso por Edimburgo y Francia

La formación científica de Vargas alcanzó su punto culminante durante su estancia en Europa, particularmente en Edimburgo, uno de los centros científicos más avanzados de la época. Vargas, brillante y aventajado en lenguas, letras y ciencias, y con probadas posibilidades económicas, se dedicó por cinco años a los estudios de anatomía, patología, cirugía, obstetricia, química y botánica bajo la tutoría de los ilustres profesores Barclay, Thomson, Rutherford, Jameson y Simpson. Terminó graduándose de cirujano en Londres, así como recibió certificaciones como cirujano oculista y dentario. Paralelamente realizó cursos de mineralogía, química y botánica, perfeccionamiento en los idiomas inglés y francés y gramática griega, y profundizó su afición a la literatura inglesa.

En Europa, José María Vargas estudió mineralogía con Robert Jameson, destacado geólogo, profesor y prolífico autor de obras fundamentales como *Mineralogy of the Scottish Isles* (1800), *System of Mineralogy* (1808) y *Manual of Mineralogy* (1821). Jameson, fue discípulo de John Walker en la Universidad de Edimburgo. En 1800 amplió su formación en mineralogía y geología en la Academia de Minas de Freiberg, bajo la influencia de Abraham Gottlob Werner. En 1804, tras la muerte de Walker, asumió la cátedra de Historia Natural en Edimburgo, cargo que desempeñó hasta su fallecimiento.

Fue una figura clave en la institucionalización de las ciencias naturales en Gran Bretaña. Inicialmente, fue el principal difusor de las teorías geológicas de Werner en el ámbito británico, aunque más tarde incorporó las ideas de James Hutton. En 1826 fue elegido miembro de la Royal Society, y en su honor se denominó el mineral jamesonita en 1825.

[https://mineralogicalrecord.com/new\\_biobibliography/jameson-robert/](https://mineralogicalrecord.com/new_biobibliography/jameson-robert/)



Figura 3. (a) Retrato de Robert Jameson; (b) muestra del mineral Jamesonita nombrado en su honor; (c-d) portadas de dos de sus obras clásicas de mineralogía; (e) corte geológico de sus viajes de campo en las Hébridas, Orcadas y Shetland, y el territorio continental de Escocia (1813).

De acuerdo con Bruni Celli (2005), el curso de mineralogía de Vargas con el profesor Jameson, se evidencia en los numerosos apuntes que dejó en su ejemplar de *System of Mineralogy*. Estas anotaciones, además, incluyen frecuentes referencias a especímenes del Museo Británico, lo que sugiere que su formación tuvo lugar en ese recinto. Asimismo, durante su estancia en Londres, Vargas amplió su biblioteca personal mediante la adquisición de obras de Jameson publicadas en 1816. Jameson introdujo a Vargas en la clasificación sistemática de minerales, basada en la observación minuciosa y en principios derivados de la geognosia europea.

Se conserva una carta de recomendación mediante la cual Robert Jameson gestionó para José María Vargas el acceso a las colecciones del Gabinete de Mineralogía del Museo Británico y al Gabinete de Zoología, a través de un contacto en Londres. Gracias a esta recomendación, Vargas pudo frecuentar estos espacios de manera continua como parte de su formación científica. El remitente, además, expresaba su interés en conocer noticias sobre su situación y bienestar durante su estancia (Villanueva, 1883).

En Edimburgo, Vargas estudió química con Thomas Charles Hope, bajo cuya influencia sentó las bases técnicas que posteriormente le permitirían impulsar la enseñanza de esta disciplina en Caracas. Hope le transmitió un enfoque

de la química eminentemente experimental, sustentado en demostraciones de laboratorio y en la observación directa de los fenómenos, rasgo distintivo de su reconocida labor docente.

Asimismo, sus sólidos conocimientos en química, adquiridos durante su estancia en Edimburgo y ampliados bajo la guía de Anthony Todd Thomson, lo condujeron a incursionar y desarrollarse en las diversas áreas de la farmacología de su tiempo.

Su estancia en Edimburgo no solo modernizó la medicina venezolana, sino que fundó las bases científicas de la mineralogía, la química y la cristalografía en el país.

De Edimburgo pasó a Francia donde profundizó sus conocimientos en artes médicas y ciencias naturales, entre las que destacan la botánica y la química.

### EL PENSAMIENTO GEOCIENTÍFICO DE VARGAS

José María Vargas estudió con gran dedicación la geología y la mineralogía, principalmente a través de libros ingleses. Tras su regreso a Caracas en 1827, mostró interés por contar con una terminología en español, lo que se evidencia cuando agradece el envío de un texto del autor español Christiano Herrgen. También consultó obras importantes de Charles Lyell, defensor de la teoría y propulsor del uniformismo (actualismo), dejando incluso notas propias en sus libros (Bruni Celli, 2005).

Complementó su carrera de ciencias naturales y enfoque geocientífico con estudios de cronología y geografía.

En sus “Obras completas”, particularmente en el texto “Nociones elementales de la naturaleza y de la industria humana”, Vargas evidencia su interés por la geología y la geografía. Esta obra, de carácter didáctico, se inscribe en la tradición pedagógica iniciada por el “Orbis Pictus” de Juan Amos Comenius. En ella se abordan, entre otros, temas relacionados con la Tierra, la superficie terrestre y los minerales, reflejando su interés por la enseñanza de las ciencias naturales desde una perspectiva descriptiva y formativa.

#### De este texto:

“... La superficie de la tierra tiene unas partes elevadas y otras profundas: en ningún lugar es completamente plana. Los lugares poco elevados se llaman collados y alturas, y los más altos, montes, que cuando forman una larga cadena, se llaman

cordilleras. El promontorio se prolonga a la mar. También hay volcanes. Las más altas montañas están en Asia y América, y después de ellas ocupan el primer lugar los Alpes en Suiza. Multiplicadas son las utilidades de las montañas. Dan el agua necesaria a los caudalosos ríos y lagos, contienen metales y varias piedras preciosas, abrigan los llanos contra los impetuosos vientos, presentan bellísimas escenas, están cubiertas de sombríos bosques, y muchas están también plantadas de viñas. En el llano hay campos, prados, jardines, bosques, arenales incultos y desiertos”

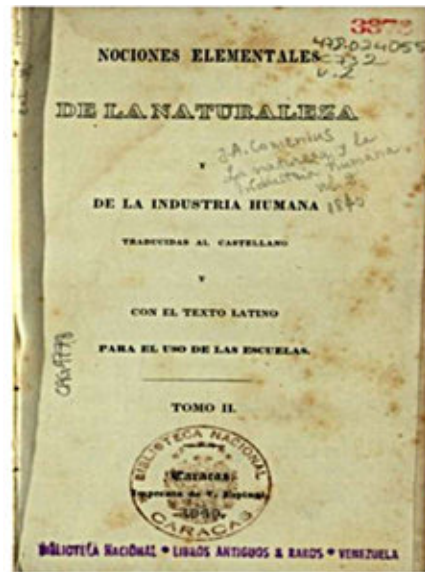


Figura 4. Portada de “Nociones elementales de la naturaleza y de la industria humana”, traducida al castellano para uso escolar. El texto refleja la orientación pedagógica hacia la enseñanza de las ciencias naturales y la difusión del conocimiento científico en la Venezuela del siglo XIX, en línea con la labor educativa de José María Vargas.

### Mineralogía y cristalografía: el orden en la naturaleza

El interés de Vargas por la mineralogía fue más amplio de lo que tradicionalmente se ha señalado. Durante su estancia en Londres, Vargas amplió su biblioteca con obras especializadas y desarrolló una formación sólida en mineralogía, influida por la enseñanza de Robert Jameson, basada en la observación detallada y rigurosa y en la organización sistemática de los minerales.

Además de su conocida colección de minerales, posteriormente donada a la universidad, se han identificado numerosas anotaciones y hojas intercaladas en sus textos de estudio. Particular relevancia reviste su ejemplar de “System of Mineralogy”, el cual contiene

referencias a especímenes del Museo Británico. Estas evidencias documentales indican que Vargas no se limitó a una lectura pasiva, sino que participó activamente en su formación, asistiendo a clases y trabajando directamente con colecciones científicas (Bruni Celli, 2005).

Sobre esta base, Vargas introdujo en Venezuela una concepción moderna de la mineralogía, sustentada en tres principios fundamentales: la identificación de minerales a partir de sus propiedades observables; la adopción de sistemas europeos de clasificación; y la incorporación de instrumentos como balanzas analíticas y goniómetros para la medición de ángulos entre caras cristalinas, en consonancia con los avances de la cristalografía desarrollados por René Just Haüy. Este enfoque transformó la mineralogía en una disciplina cuantitativa y estructural.

En América Latina, para esa época, el desarrollo de la mineralogía estuvo vinculado a la explotación de recursos minerales y a la formación de cuerpos técnicos, principalmente ingenieros y naturalistas.

### La Química como base de las geociencias

La química fue una de las áreas de mayor interés para Vargas. Estudió esta disciplina en Edimburgo con Thomas Charles Hope (1766-1844), primer profesor universitario en Gran Bretaña en abandonar la teoría del flogisto, que había dominado la química del siglo XVIII, y en apoyar plenamente la teoría, muy distinta, del gran químico francés Antoine Lavoisier.

Vargas impulsó de manera decisiva la enseñanza de la química en Venezuela. Gracias a sus esfuerzos, en 1834 se aprobó la incorporación de esta disciplina en la Universidad Central de Venezuela, aunque su desarrollo fue gradual: en 1838 comenzaron a asignarse recursos para la creación de un gabinete de química y, finalmente, el 1 de septiembre de 1842 se estableció formalmente la cátedra en la Universidad de Caracas. En su discurso inaugural, Vargas destacó el papel fundamental de la química en el progreso de la sociedad y en el desarrollo de las actividades productivas (Bruni Celli, 2005; Guerrero, 2006).

Ante la falta de recursos educativos adecuados, Vargas reunió una importante colección de libros de química, actualizados para su época, así como un gabinete de instrumentos y materiales que posteriormente donó a la

Universidad Central. Su enseñanza combinaba teoría y práctica, apoyándose en un laboratorio bien equipado donde realizaba experimentos, lo cual era poco común en ese momento. Llegó a financiar equipos de laboratorio, reactivos e instrumental científico. Asimismo, utilizó de manera extensiva textos especializados, como los de William Thomas Brande, a partir de los cuales elaboró materiales propios. Parte de este trabajo fue publicado después de su muerte por sus discípulos, incluyendo extractos sobre la historia de la química y sus lecciones de clase (Bruni Celli, 2005).

Para Vargas, la química no era una disciplina aislada, sino una herramienta fundamental para comprender la naturaleza y el cuerpo humano. Este enfoque lo llevó a promover aplicaciones prácticas, como el análisis de aguas, suelos y minerales. De este modo, contribuyó a introducir en el país una visión aplicada de las geociencias, orientada tanto al conocimiento científico como al aprovechamiento de los recursos naturales.

### EL LEGADO GEOCIENTÍFICO DE VARGAS

#### Integración Geología-Biología: la visión científica

Vargas, entendió la geología como una disciplina clave para explicar la historia natural del planeta y sus recursos. Su enfoque reconoce la corteza terrestre como un registro donde quedan preservadas las distintas etapas de la vida, en correspondencia con los cambios progresivos del medio físico. En este sentido, la idea de una aparición gradual de los seres orgánicos, desde formas simples hasta más complejas, refleja una noción evolutiva incipiente, coherente con el pensamiento científico de su época. Asimismo, al considerar que las condiciones del planeta, como su enfriamiento y la evolución de la atmósfera, influyen en el desarrollo de la vida, Vargas adopta una perspectiva integradora entre procesos geológicos y biológicos. Esta visión no solo evidencia su formación moderna, sino que también sustenta su interés por aplicar el conocimiento del subsuelo al estudio y aprovechamiento de los recursos naturales.

#### Ciencia y recursos naturales

Vargas aplicó sus conocimientos al estudio de recursos naturales en Venezuela y el Caribe, analizando aguas minerales, suelos y rocas. Comprendió que el conocimiento del subsuelo era fundamental para el desarrollo económico del país y promovió una visión

científica de la minería y los recursos naturales. Por ello, propuso estudiar los recursos de manera sistemática dejando atrás la explotación empírica e incorporando principios de química y mineralogía a la actividad minera.

Durante su gestión, promovió la incorporación de la química y la física experimental, el fortalecimiento de la historia natural y la apertura hacia nuevas disciplinas. Estas reformas marcaron una ruptura con la enseñanza tradicional y dieron paso a una visión científica moderna. Además, la institucionalización de las ciencias naturales permitió formar profesionales con bases en geociencias, crear colecciones mineralógicas y difundir métodos de clasificación.

Al fundar la cátedra de mineralogía, Vargas enseñó que el progreso del país dependía de identificar correctamente sus recursos. Su enfoque fue doble: académico, al introducir sistemas de clasificación científica en la Universidad Central, y económico, al promover una minería basada en el conocimiento. Sostenía que Venezuela no avanzaría con una explotación indiscriminada, sino mediante el estudio químico y estructural de sus vetas minerales.

Los gabinetes científicos desempeñaron un papel central en este proceso. En ellos se realizaban prácticas como la observación directa, la clasificación de minerales y el reconocimiento de sus propiedades físicas. Estas colecciones constituyeron los primeros núcleos de estudio mineralógico en el país y apoyaron la formación científica de nuevas generaciones.

### Recursos Minerales y Recursos Hídricos

#### Islas del Caribe

Tras su regreso de Europa, en Puerto Rico, examinó químicamente las aguas de Coamo. Hizo el análisis del cuarzo cavernoso de Río Piedras, del feldespato con clorita y de la arcilla ferruginosa de varios lugares de la isla y de otros minerales y piezas geológicas (Villanueva, 1883)

De Puerto Rico fue varias veces a San Thomas, Martinica, Antigua y otras Antillas, cuyos minerales y constitución geológica, estudió en parte; relacionándose con muchos hombres importantes en el comercio y en las ciencias.

#### Venezuela

Ya de vuelta en Venezuela, el Dr. José María Vargas se encontraba en una etapa fundamental de su labor científica y académica, consolidándose como el principal modernizador de los estudios médicos y científicos del país.

#### Las Sales de Urao

Vargas fue uno de los primeros en analizar químicamente el mineral urao o trona (natrón), un sesquicarbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). En 1832, por encargo de la Dirección de Renta del Tabaco, elaboró un informe oficial en el que destacó su importancia química y económica. Este estudio permitió comprender mejor la composición de las sales de la Laguna de Urao (estado Mérida), así como el proceso de formación de este recurso, utilizado desde tiempos indígenas en el tratamiento del tabaco y en la elaboración de chimó.

#### Las minas cupríferas de Aroa

Se tiene referencia de que en 1833 Vargas elaboró un informe dirigido a José Luis Ramos, del Ministerio de Hacienda, sobre las minas de Aroa, ubicadas en el estado Yaracuy (Villanueva, 1883; Benítez et al., 2021). Aunque no fue posible acceder al documento, su mención evidencia su temprano interés por el estudio técnico de los recursos minerales y su vinculación con la administración pública. A partir de manuscritos de su colección, se infiere que Vargas identificó y analizó el cobre como el principal mineral de Aroa y, en concordancia con otros estudios de la época, destacó la importancia del desarrollo minero como base para el progreso económico del país.

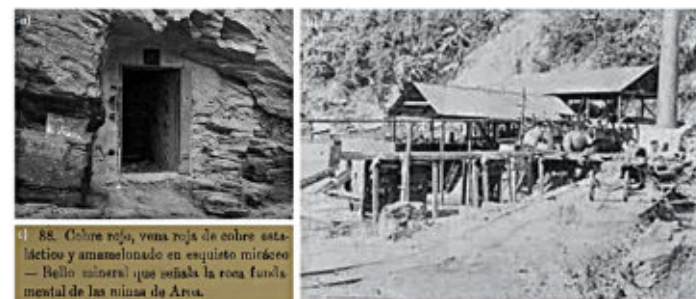


Figura 5. Actividad minera y caracterización temprana de los recursos cupríferos en Aroa: (a) Bocamina excavada en rocas del yacimiento de Aroa; (b) instalaciones mineras históricas asociadas a su explotación; (c) descripción por Vargas de la mineralización de cobre en esquistos micáceos. (Foto a: <https://gris-sehlita.blogspot.com/2017/01/>)

Las minas de Aroa o Cocorote fueron uno de los centros mineros más importantes de Venezuela desde el siglo XVII hasta mediados del siglo XIX. Descubiertas en 1612, por Sánchez de Oviedo, su historia estuvo marcada por ciclos alternos de explotación y abandono, acompañados de conflictos legales y dificultades económicas (Verna, 1977; Lovera, 1978; Urbani, 1992).

A lo largo de tres siglos, estas minas no solo impulsaron el desarrollo de la región, sino que también reflejaron las tensiones propias de la actividad minera en la época. Su paso a manos de la familia de Simón Bolívar en 1663, les otorgó un significado adicional, ya que el Libertador intentó aprovecharlas mediante arrendamientos para sostener diversos compromisos personales y públicos. Sin embargo, disputas familiares impidieron consolidar estos esfuerzos, y las minas terminaron vendiéndose tras su muerte. Con el tiempo, tras su declive y abandono, el antiguo distrito minero fue transformado en espacio patrimonial, conservando hasta hoy el testimonio de una actividad que marcó la historia económica del país (Lovera, 1978).

Paul Verna (1977) en su estudio “Las minas del Libertador” ofrece un análisis riguroso y documentado sobre la historia de las minas de Aroa (Cocorote) y su evolución socioeconómica a lo largo de tres siglos. La obra describe el desarrollo irregular de estas minas desde su descubrimiento en 1612 hasta su cierre definitivo. Examina su paso a manos de la familia Bolívar y sucesiones. En resumen, el trabajo de Verna no solo reconstruye la historia minera de la región, sino que también evidencia las complejas relaciones entre recursos naturales, economía y contexto político.



Figura 6. Portadas de ediciones del libro de Paul Verna “Las minas del Libertador”, donde se hace un recuento histórico de las famosas minas de cobre de Aroa.

### Las aguas y minerales del Cantón Río Chico

En 1834, Vargas examinó la composición físico-química de agua de Patatal en el cantón Río Chico y de unas muestras de rocas y minerales por requerimiento del señor M. Acevedo, jefe político de la zona. Un fragmento de la carta dirigida en respuesta dice:

“...es el hierro especular, espejuelo o mica de hierro, mineral de este metal, bastante rico, pues da de 80 a más de 90 centésimas partes del total de su peso, de óxido de hierro, con algunas otras sustancias, como la cal, la magnesia, la sílica y el manganeso, en muy pocas proporciones hasta integrar las centésimas restantes. A veces ocurre macizo, formando capas en las montañas primitivas y en grandes masas; otras están en venas, atravesando dichas montañas”

Vargas, en base al análisis de las tres muestras de materiales concluyó que las aguas del Patatal derivan de la descomposición de sulfuros de hierro, generando un sistema hidro-sulfurado con presencia de sulfatos, óxidos de hierro y azufre. Son aptas para uso externo, pero no para consumo interno. En el proceso utilizaba reactivos químicos para precipitar metales y sales. Mostraba cómo el agua cambiaba de color o formaba sedimentos al añadir sustancias, logrando identificar si contenían hierro, azufre o magnesio. Refirió en esa misma misiva, la abundancia de mineral de hierro y carbón mineral en el país y de su potencial e interés nacional (Villanueva, 1883)

“...En cuanto a las aguas minerales, del sitio del Patatal, en el cantón Río Chico, son termales, sulfurosas, contienen un poco de gas hidrógeno sulfurado, aunque éste apenas se manifiesta por el mal estado de la conservación del agua y el mucho tiempo que hace fue tomada. Sulfato de cal ó hierro bien abundantes, como lo indican los precipitados obtenidos por la disolución de muriato de barita, y tratándola por el ácido oxálico”

#### Minerales y Metales

Vargas no se limitó a describir ocurrencias minerales, sino que identificó y evaluó distintos tipos de recursos con interés económico, incluyendo combustibles (carbón de piedra), metales base (cobre y hierro) y metales preciosos (oro y plata). Sus estudios sobre las minas de cobre de Aroa y los depósitos de hierro en los alrededores de Caracas reflejan un enfoque orientado al reconocimiento de recursos estratégicos para el desarrollo industrial.

Asimismo, al destacar las minas auríferas de Guayana y las de plata en la Cordillera, aún poco explotadas en su época, señala áreas con alto potencial económico, anticipando su importancia futura.

La inclusión de materiales no metálicos, como mármoles, caolín y pizarras, junto con minerales como los granates, muestra una comprensión amplia de los recursos geológicos, no solo como fuentes de metales, sino también como materias primas para la construcción y otras aplicaciones.

Este enfoque sugiere una visión integral de la geología económica, en la que el conocimiento científico del subsuelo se vincula directamente con el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el desarrollo del país. El texto evidencia una visión temprana y sistemática del potencial geológico de Venezuela

**Recursos naturales, ecología y ambiente**

De acuerdo con Padrón (2012), en 1838 el Concejo Municipal de Caracas designó una comisión integrada por José María Vargas, Carlos Machado y el ingeniero Juan Manuel Cajigal, con el propósito de elaborar un informe sobre los terrenos que debían conservarse para evitar la disminución de las aguas en la ciudad. Este documento, titulado “Terrenos de Caracas que deben conservarse para que no se disminuyan sus aguas”, constituye un antecedente temprano de la gestión ambiental en Venezuela. En él se reconoce la importancia de preservar zonas boscosas y montañosas para garantizar el suministro hídrico, evidenciando una comprensión avanzada de la relación entre cobertura vegetal y disponibilidad de agua.

Así, Vargas no solo destaca como médico y educador, sino también como pionero en la conservación de los recursos naturales y en el estudio científico del ambiente. El trabajo fue publicado en la Gaceta de Venezuela.

Este estudio, fue retomado y referido años más tarde por el ingeniero, pedagogo e investigador Gral. Julián Churión, quien obtuvo el primer lugar en el Certamen Nacional Científico y Literario de 1877 con su trabajo “Causas de la sequía y repoblación de los bosques”, reconocido por el Colegio de Ingenieros de Venezuela (Padrón, 2012).



Figura 7. Retrato del Ingeniero Julián Churión, paisano, usuario y difusor de los trabajos del Dr. José M. Vargas. Churión se destacó como un continuador de la labor científica de Vargas en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería aplicada a la conservación.

**Petróleo: el informe de 1839 y su visión científica**

En 1839, por solicitud del gobierno, José María Vargas analizó una muestra de asfalto de Pedernales enviada desde Guayana y elaboró un informe técnico, considerado el primero sobre petróleo en Venezuela. El análisis del asfalto de Pedernales realizado por Vargas constituye una muestra notable de su rigor científico y visión aplicada. En su informe de 1839, Vargas no solo describió las características físicas y químicas de la muestra, entre las que incluye color, viscosidad, densidad y capacidad calórica, sino que también evaluó sus posibles usos industriales, como la impermeabilización, la fabricación de barnices y la construcción (Freites, 2014; Urbani, 2022)

“...Esta sustancia mineral es el asfalto o betún de Judea de los antiguos, llamado también pez mineral. Su bello color negro de terciopelo, su brillo, su fragilidad junto con su consistencia más o menos blanda, según el calor a que está expuesta, su combustión con buena llama dejando poco residuo, su olor y demás modos muestran su buena calidad si hemos de juzgar por la muestra presentada.”

Además, propuso profundizar el estudio del yacimiento, solicitando información sobre su extensión, forma de ocurrencia y facilidad de extracción, lo que evidencia un enfoque sistemático propio de la geología económica

moderna. Frente a la posibilidad de explotación estatal, recomendó de manera innovadora el arrendamiento del recurso, anticipando modelos de gestión que siguen vigentes en la actualidad (Freites, 2014).

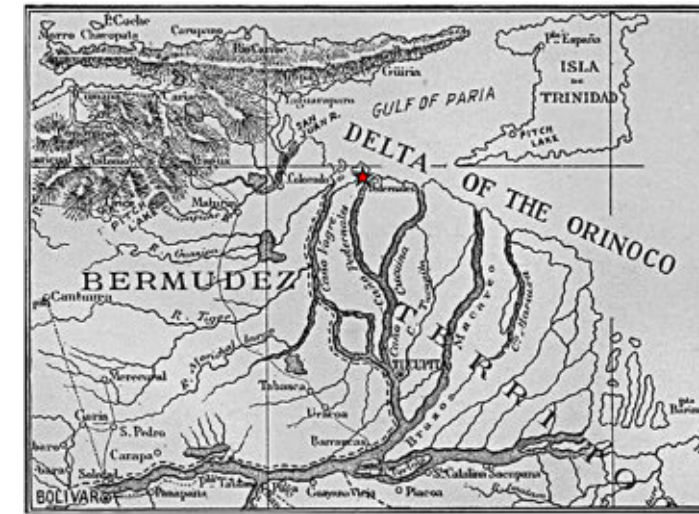


Figura 8. Mapa histórico del bajo Orinoco y el Golfo de Paria (1897), que representa el sistema deltaico donde se ubica Pedernales (1897) (autor desconocido, fuente Wikipedia)

Otro aspecto destacado fue su propuesta de combinar este asfalto con otros hidrocarburos para producir derivados útiles, lo que refleja una comprensión temprana de procesos que hoy se reconocen como mezcla de crudos. Ya Vargas, conocía de la existencia de este líquido disolvente de asfaltos, por una muestra de petróleo de la provincia de Trujillo que guardaba en su gabinete.

Finalmente, Vargas valoró este recurso como más importante que el oro o la plata, anticipando el papel central que el petróleo tendría en la economía venezolana.

Su informe no solo representa el primer estudio técnico del petróleo en Venezuela, sino también una visión científica y estratégica adelantada a su tiempo, previa incluso al desarrollo de la industria petrolera moderna. Además de su célebre informe sobre Pedernales, en sus manuscritos indica que ya poseía en su colección muestras de asfalto de Guayana y Maracaibo para su estudio.

**LA COLECCIÓN MINERALÓGICA Y EL NACIMIENTO DE LA GEOLOGÍA**

José María Vargas proyectó establecer una cátedra de Mineralogía, para la cual serviría de base un museo

adquirido en Europa, que contaba con más de dos mil muestras. Este incluía, además, una colección de cristales y modelos en porcelana destinados al estudio de la cristalografía, así como una colección de minerales venezolanos reunida por él mismo.

Muchos de estos ejemplares fueron estudiados y clasificados por Vargas siguiendo el método de Beudant, evidenciando su amplio conocimiento, dedicación y constancia en el trabajo científico. Estas colecciones, cuidadosamente conservadas, reflejan el rigor con el que abordó el estudio de la mineralogía. Sus clasificaciones incluyen minerales y piezas geológicas de Venezuela, de las Antillas y de otras localidades americanas.

Parte de estas colecciones están reseñadas por Villanueva (1883) quien publica de los manuscritos de Vargas, listados parciales de colecciones: una de 129 muestras de minerales y otra que Vargas denominó “Colección geológica de piezas de Venezuela” contentiva de 104 muestras de rocas, principalmente. Su muestrario incluía además minerales “extranjeros” de Bolivia, Panamá, Perú, Méjico, Colombia, Puerto Rico, Trinidad, Cuba e islas del Caribe.

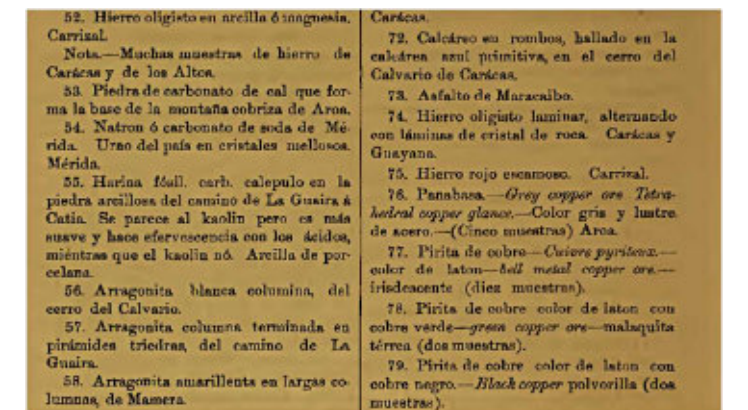


Figura 9. Extracto del catálogo mineralógico de J.M. Vargas con descripciones de muestras procedentes de distintas localidades de Venezuela. El documento evidencia los primeros esfuerzos de caracterización sistemática de recursos minerales y su valor económico.

Uno de los aportes más concretos de Vargas fue la creación de una colección de minerales recolectada en Europa, clasificada científicamente y donada a la universidad. Esta colección constituyó el primer repositorio mineralógico del país, una herramienta clave para la enseñanza y el inicio de la geología como disciplina académica

## LAS COLECCIONES DEL MUSEO NACIONAL

La creación del Museo Nacional en 1874 por iniciativa de Gustavo Adolfo Ernst, naturalista alemán, que llegó al país en 1861, con la idea de reunir elementos de la naturaleza, historia y arte, se apoyó en colecciones preexistentes, entre las cuales destaca el legado de José María Vargas. Sus colecciones de minerales, rocas y fósiles, reunidas con criterios de observación y clasificación sistemática, constituyeron uno de los primeros repositorios de referencia para los estudios geológicos en Venezuela. Estos materiales, inicialmente organizados en la Universidad de Caracas, aportaron una base empírica esencial para la enseñanza de la mineralogía y disciplinas afines, favoreciendo la transición desde un conocimiento descriptivo hacia una aproximación más analítica de los recursos geológicos (González, 2005; Moreno, 2012; IAM, 2015)

Según Moreno (2012), la colección estaba acompañada por un catálogo manuscrito titulado "Colección Geológica clasificada para servir al estudio de esta ciencia", de 76 páginas, sin fecha ni paginación, probablemente redactado en gran parte por José María Vargas. Su organización refleja criterios geognósticos de inicios del siglo XIX, influenciados por Werner y Christian Herrgen, con una clasificación en formaciones primitivas, de transición y carboníferas. El mismo autor refiere, que más allá de este documento, no se dispone de un inventario completo y actualizado de la colección, lo que ha generado discrepancias en cuanto al número total de muestras.



Figura 10. (izq.) Antigua sede del Museo Nacional (ca. 1874) y (der.) sede actual del Museo de Ciencias, denominación adoptada desde 1940. La colección mineralógica, junto con algunos restos fósiles, representan una parte importante del legado científico de José María Vargas.

## CONCLUSIONES

La contribución de José María Vargas a las geociencias fue principalmente estructural. Introdujo el método científico, impulsó la enseñanza de la química y la mineralogía, y promovió la observación y el análisis como base del conocimiento.

Su enfoque integrador permitió vincular química, mineralogía y estudios del subsuelo, sentando bases para la comprensión científica de los recursos naturales. Además, aplicó estos conocimientos a problemas concretos, donde reconoció su valor económico y anticipó la importancia de los recursos minerales, hídricos e hidrocarbúricos.

Vargas puede considerarse un precursor de las geociencias en Venezuela, por haber creado las condiciones para su desarrollo más que por descubrimientos específicos.

## REFERENCIAS

- Andrade G. (2024). José María Vargas' status as the father of medicine in Venezuela, *Medicina Histórica* 2024; Vol. 8, N. 2: e2024003
- Arcila Farías, E. (1961). *Historia de la ingeniería en Venezuela*. Caracas. Colegio de Ingenieros de Venezuela Editor
- Benítez G., Garcés M. F. y Rodríguez R., E. (2021). José María Vargas Académico Y Científico En La Naciente Republica Venezolana, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina Departamento de Cirugía, Hospital Universitario de Caracas.
- Bruni Celli B. (2005). Visita a la Biblioteca del doctor José M. Vargas, en *Contribuciones Históricas Gaceta Médica de Caracas* 2005;113(2):252-263.
- Freites Y. (2014) El descubrimiento científico del petróleo: José María Vargas, en *Venezuela 1914-2014: Cien Años de la Industria Petrolera, Memorias de las XIII Jornadas de Historia y Religión*, Caracas, Fundación Konrad Adenauer, Universidad Católica Andres Bello, pp 9-22.
- González M. (2005). De la colección a la Nación. Aventuras de los intelectuales en los museos de Caracas (1874-1940). (Tesis de Maestría). Recuperado de

<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/Maestria%20de%20Historia%20de%20las%20Americas/AAQ4607.pdf>

Guerrero C. (2006) José María Vargas. Biblioteca Biográfica Venezolana, Volumen 47, C.A. Editora El Nacional

IAM Institutional Assets and Monuments of Venezuela <https://iamvenezuela.org/2015/04/museo-de-ciencias-2>

Lovera De-Sola R.J. (1981) Las Minas del Libertador, Boletín de la Academia Nacional de la Historia, V64, No. 256, Oct-Dic 1981, p 1039-1041 (Reseña del libro de Paul Verna "Las minas del Libertador" (Caracas: Ed. de la Presidencia de la República, 1975, Colección Contorno Bolivariano No. 1, Ministerio de Información y Turismo, Imprenta Nacional, 305 pp.)

Moreno H.A. (2012) La Materia con la Cual se Erige una Historia: la Colección de rocas, minerales y fósiles del Museo de Ciencias Naturales de Caracas, *Museos Ve*

Moreno-Brandt (2009) Dr. José María Vargas Ponce. Un Hombre Justo, *Revista Venezolana de Cirugía*, Vol. 62, No. 4, 126-137.

Padrón R.G. (2012). Julián Churión y sus Aportes a las Ciencias en el Siglo XIX. *Tiempo y Espacio* Vol.22 No.58 Caracas Dic. 2012.

Romero R. R. (2014). La Labor Docente en Anatomía Humana y en Otras Ciencias del Dr. José María Vargas, *International Journal of Morphology*, 32(3):794-797,

Urbani F. 1992. Las minas de cobre de Aroa, a la luz de la relación de Don Manuel Gaytán de Torres, 1621. En: 1. J. M. López de Azcona (Ed.). *Minería en Nueva Granada. Notas históricas*. Edic. Inst. Geol. Minero, Madrid, Conmemorativa del V Centenario, Boletín Geológico y Minero, Madrid, 103(2): 156-185.

Urbani Patat F. (2022). *Tres Episodios de la Historia Petrolera Venezolana: Pedernales, Escuque y Perijá*. Caracas: Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat y Fundación Geos – UCV. xi + 404 pp.

Vargas J. M (1840) *Nociones Elementales de la Naturaleza y de la Industria Humana*, Vol V, Tomo II, Imprenta de V. Espina.

Verna P. (1977) *Las Minas del Libertador*. Caracas: Ed. de la Presidencia de la República. 240 p

Villanueva L. (1883). *Biografía del Doctor José Vargas. Ensayo Histórico*. Imprenta Editorial de Méndez y C, Caracas.

## SOBRE EL AUTOR



**Jesús S. PORRAS M.** es Ingeniero Geólogo de la Universidad de Oriente con Maestría en Ciencias Geológicas de la Universidad Central de Venezuela. Posee amplia experiencia profesional en la industria petrolera donde ha desempeñado diversos cargos en proyectos tanto de exploración como de desarrollo de reservorios convencionales y no convencionales.

Actualmente se desempeña como Geólogo Consultor Senior liderando grupos de estudios integrados de yacimientos para operadoras nacionales e internacionales.

Tiene particular interés en temas de patrimonio geológico, geodiversidad y geoconservación, comunicación en geociencias, geología urbana y geoturismo.

Es miembro activo de diversas asociaciones profesionales y autor o coautor de más de 70 trabajos presentados en diferentes congresos geológicos nacionales e internacionales, simposios y revistas.