

ANALES

ISSN 0365-1185



TOMO 70

BUENOS AIRES

2018

ANALES
DE LA
ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS
EXACTAS, FISICAS Y NATURALES
BUENOS AIRES

TOMO 70

BUENOS AIRES
2018

Esta publicación es propiedad de la
Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Director
Comisión de Publicaciones de la
Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales:
Dr. Enrique J. Baran, Dr. Roberto J.J. Williams, Dr. Jorge E. Solomin

Lugar y fecha de edición
Buenos Aires, República Argentina, junio de 2019

Toda la correspondencia referente a estos “Anales” debe dirigirse a:
All enquires regarding this publication should be addressed to:

Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Avda. Alvear 1711, 4° piso
1014 Buenos Aires
República Argentina

Tel.: (54-11) 4811-2998/(54-1) 4815-9451
Fax: (54-1) 4811-6951
E-mail Secretaría: acad@ancefn.org.ar
E-mail Biblioteca: biblio@ancefn.org.ar
Sitio web: www.ancefn.org.ar

SUMARIO
TOMO 70
Año 2018

I. HOMENAJES

- Arturo J. Bignoli (1920-2018), por *R.A. Lopardo*.....6
- Roberto L.O. Cignoli (1937-2018), por *M. Busaniche y D. Mundici*.....9

II. INCORPORACIONES DE ACADÉMICOS

- Presentación de la Dra. Cristina H. Mandrini como Académica Titular, por *M.D. Weissmann*.....13
- Presentación de la Dra. Noemí E. Zaritzky como Académica Titular, por *A. Calvelo*.....15
- Presentación del Dr.-Ing. Daniel Resasco como Académico Correspondiente en Ocklahoma, EEUU, por *R.J.J. Williams*.....18
- Presentación del Dr. Demetrio Boltovskoy como Académico Titular por *V.A. Ramos*.....20
- Presentación de la Dra. Gloria Dubner como Académica Titular, por *C. H. Mandrini*.....22

III. ENTREGA DE LOS PREMIOS "ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES" - AÑO 2018

- Apertura del acto de entrega de premios, por *R.J.J. Williams*.....25
- Premios ANCEF N-2018.....27
- Revalorización de la biomasa vegetal: Nanorefuerzos y cristales líquidos de celulosa. Trabajo presentado por *Mirta I. Aranguren* al recibir el *Premio Consagración de la ANCEF N-2018* en Ciencias de la Ingeniería30
- Estudio de las propiedades dosimétricas de topacios sintéticos. Trabajo presentado por *Salvador J. Marcazzó* con motivo de recibir el *Premio Estímulo Alberto P. Maiztegui* en Física.....47
- Optimización de estrategias para la recuperación de petróleo mediante dióxido de carbono. Trabajo presentado por *Diego C. Cafaro* con motivo de recibir el *Premio Estímulo de la ANCEF N-2018* en Ciencias de la Ingeniería.....58

IV. COMUNICACIONES DE ACADÉMICOS

- Cobalto: un elemento crítico y estratégico, por *E.J. Baran*.....77
- Historia, tragedia, fortuna y experiencias en saltos de esquí,
por *R.A. Lopardo*107
- Tadeo Haenke: Primer naturalista del Virreinato del Río de la
Plata, por *V.A. Ramos y R.N. Alonso*.....117

V. ENSAYOS DE BECARIOS

- Becarios “*In Libris Carpe Rosam*” (2011-2013).....148

VI. INSTRUCCIONES PARA AUTORES

- Instrucciones para publicar en los ANALES de la ANCEF.N.....150

TADEO HAENKE: PRIMER NATURALISTA DEL VIRREINATO DEL RÍO DE LA PLATA

Victor A. Ramos¹ y Ricardo N. Alonso²

¹ Académico Titular de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

² Universidad Nacional de Salta y CONICET (CEGA-INSUGEO). FCN-Geología, Avda. Bolivia N° 5150, Castañares, 4400-Salta

Resumen

En este trabajo se dan a conocer las importantes observaciones realizadas en el Virreinato del Río de La Plata por Thaddaeus Peregrinus Xaverius Haenke, naturalista de la Expedición de Malaspina que se afincó en estas tierras después de varios años de recorrer el mundo en las postrimerías del Siglo XVIII. Si bien hay una profusa literatura sobre este naturalista, donde se destacan diferentes aspectos de sus contribuciones, no existía una evaluación desde el campo de la geología. En aquellos tiempos la Historia Natural, abarcaba una amplia y extensa serie de disciplinas, hoy independientes, dentro de las cuales estaba la Mineralogía. Por ello sus observaciones en esta disciplina abarcaron un amplio campo de las Ciencias de la Tierra en su concepto actual. Para poder comprender sus aportes se realizará una breve reseña de su formación académica, de las inquietudes que se discutían en las academias donde estudió y de su azarosa vida de naturalista. Sus contribuciones tienen un fuerte vínculo con Buenos Aires, en su mayor medida por ser la sede del virreinato, y por ser donde se las dieron a conocer en numerosas entregas publicadas en el *Telégrafo Mercantil*, primer periódico de Buenos Aires. El análisis de estas contribuciones y otras posteriores, destaca la sólida formación académica de Haenke, su espíritu de explorador y la justicia de quienes lo consideraron un antecesor de Alexander von Humboldt en estas tierras. Como objetivo final se valoran sus acertadas observaciones y se rescata su memoria que ha trascendido escasamente en el campo de la geología.

Palabras clave: Historia natural; mineralogía; salitre; pólvora; yacimientos minerales.

Abstract

Tadeo Haenke: First naturalist of the Viceroyalty of the Río de La Plata. In this work we present the important observations made in the Viceroyalty of the Rio de La Plata by Thaddaeus Peregrinus Xaverius Haenke, naturalist of the Malaspina Expedition who settled in these lands after several years of traveling the world in the last years of the XVIII century. While there is a profuse literature on this naturalist, which highlights different aspects of their contributions, there was no evaluation from the field of geology. In those times the Natural History, included a

wide and extensive series of disciplines, today independent, and within which Mineralogy was. Therefore, his observations within this discipline covered a broad field of Earth Sciences in its current concept. In order to understand his contributions, a brief review of his academic background will be made, of the concerns that were discussed in the academies where he studied, and of his hazardous life as a naturalist. His contributions have a strong link with Buenos Aires, to a greater extent because it was the seat of the viceroyalty, where they were made known in numerous articles published in the *Telégrafo Mercantil*, the first newspaper of Buenos Aires. The analysis of these contributions and subsequent ones highlights the solid academic training of Haenke, his spirit of explorer, and the justice of those who considered him an ancestor of Alexander von Humboldt in these lands. The final objective is to value his accurate observations and rescue his memory, which has transcended scarcely in the field of geology.

Keywords: Natural history; mineralogy; saltpeter; gunpowder; mineral deposits.

Introducción

Thaddaeus Peregrinus Xaverius Haenke (Fig.1), más conocido como Tadeo Haenke (1761-1816), fue uno de los naturalistas que participó en la Expedición Malaspina, primera expedición científica organizada por la corona española a sus colonias entre 1789 y 1794, y que posteriormente permaneció hasta su muerte en estas tierras.



Fig.1. Tadeo Haenke en su juventud.

Sus destacados méritos se evidencian por su obra científica dada a conocer a fines del siglo XVIII y albores del siglo XIX. La comunidad científica chilena lo reconoció con su obra “*Descripción del Reyno de Chile*” publicada en 1942, mientras que los peruanos a su vez han publicado su “*Descripción del Perú*” en 1901 bajo la dirección de Ricardo Palma. Es interesante destacar que ambas obras atribuidas a Tadeo Haenke han generado profundas polémicas. La primera de ellas, estaba basada en unos archivos identificados por Edwards [1] como de Haenke en el *British Museum*, los que años más tarde se aclaró pertenecían a otros miembros de la Expedición Malaspina, tales como los oficiales José Espinosa y Felipe Bauzá, sobre la base de documentos existentes en los archivos del Museo Naval de Madrid [2,3]. La segunda despertó una polémica similar entre la obra editada por Palma, dadas las críticas realizadas previamente por Groussac [4], críticas que fueron avaladas posteriormente por Ovando Sanz [5] en su “*Tadeo Hanke, su obra en los Andes y la selva boliviana*”. Es importante analizar las razones que llevaron a tanta polémica con respecto a su obra original. Con excepción de algunas obras publicadas en Viena y Dresde, antes de su viaje a América del Sur, sobre diferentes temas botánicos, lo que nos ha legado son manuscritos en su mayor parte inéditos. Estos manuscritos a su muerte se han dispersado en diferentes instituciones. Entre ellas se destaca el que enviara en 1799 al Virrey del Río de la Plata y que fuera usado en diferentes publicaciones posteriores realizadas en Buenos Aires.

En forma previa a la evaluación de sus aportes se esbozarán los antecedentes más destacados de su vida y formación académica en Europa [6], su participación en la Expedición Malaspina, para luego analizar su obra.

Su formación académica

Haenke había nacido el 6 de diciembre de 1761 en Kreibitz una pequeña ciudad alemana al norte de Bohemia, hoy parte de la República Checa. Fue uno de 12 hijos de una de las familias más respetadas de esa ciudad. El padre agricultor y juez, tenía una cultura muy superior a la media, inculcó el amor a la música a sus hijos y los hizo estudiar a todos. Como hijo de agricultor desde chico se educó en la naturaleza, lo que le sirvió luego en sus viajes. El pequeño Haenke aprendió música con su padre, lo que le permitió pagarse sus estadías como profesor de música en los primeros años en Praga y Viena. Destacan sus biógrafos que fue un excelente pianista.

A los once años inicia sus estudios secundarios en Praga y en 1778 comienza la universidad para estudiar matemáticas con Stanislaus Wydra y con Antón Strnd astronomía. Praga tenía la gran tradición de Tycho Brahe y de Johannes Keppler. Tuvo la oportunidad de conocer y estudiar en el observatorio de la Universidad y en 1782 recibe el “*Eruditor Henke, Thaddäus, Boh Thaddäus, Kreibicenni Phys. Et Math. Cand*” su título de Magíster en Física y Matemáticas,



Fig. 2. a) Su profesor de botánica Nikolaus J. Jacquin (1727-1817);
b) Su profesor de mineralogía Ignaz von Born (1742-1791).

hoy conocido como Doctor en Filosofía. Praga en ese entonces era un centro donde se cultivaban las nuevas ideas del esclarecimiento de Kant, junto con los principios de libertad y derechos del hombre. Estas ideas habían sido introducidas desde Viena a Praga por Ignaz von Born, quien tenía en su casa de campo un parque botánico, una biblioteca, una colección de monedas y manejaba un teatro. Era el prototipo de un esclarecedor. Born creó en Praga la “*Asociación privada de la ciencia*” que en 1784 fue aprobada por el Kaiser Josef II como “*Asociación real de las ciencias de Bohemia*”. Haenke tenía una fuerte amistad con Born y era partidario de sus pensamientos, aunque las ciencias naturales eran sus preferidas. Ya en su “*Descripción del Perú*” manifestaba que es mejor observar la naturaleza que entender preguntas filosóficas. En 1782 se inscribió en Medicina, pero al mismo tiempo no dejaba su preferida botánica. En ese entonces conoció al Dr. Josef Gottfried Mikan, profesor de medicina, botánica y química, quien lo acomodó en su casa como educador de su hijo, mejorando su situación económica para dedicarse de lleno a la botánica y la medicina. En esa época inició sus primeras excursiones botánicas. Haenke decidió seguir sus estudios con el famoso botánico Jacquin y el médico Stoll y se fue caminando a Viena en 1786.

En Viena ingresa a la escuela de medicina donde enseñaba Maximilian Stoll, de ahí en más su maestro. Prefiere pasar hambre y vivir en Viena debido a los excelentes profesores. Recibe un reconocimiento de Praga y una medalla de honor por sus estudios, que llama la atención de los vieneses quienes se fijan en este joven científico y le conceden financiamiento. Viena como capital del reino era más importante que Praga, y como en Francia, existían los salones en los que se discutían las principales novedades. En la casa de Nikolaus J. Jacquin (1727-1817) se reunían los amigos de las ciencias naturales, así como el famoso mineralogista Ignaz von Born (1742-1791), iniciando así una gran amistad con von Born y

Jacquin (Fig.2). Continuó con sus exploraciones botánicas para conocer la flora de los Alpes, caminando más de 140 millas en cuatro semanas, encontrando plantas que aún no se conocían.

Escribió en latín sus observaciones botánicas de Bohemia, Austria y otras regiones que aparecieron en el tomo II de Jacquin "*Collectanea ad botanicam, chemiam et historiam naturalem Vindobonae*" en 1788. Al mismo tiempo Haenke elaboró y adaptó la 8va. edición del "*Genera Plantarum*" de Linneo que se publicó recién en 1791, pero fue una obra de referencia durante varias décadas.

Haenke les declaró a sus padres que no quería ser médico rural y que deseaba hacer investigación en medicina, pero para ello necesitaba estudiar otras disciplinas, en especial botánica.

En el trabajo conjunto con Jacquin contribuyó con los conocimientos de la flora germana; Jacquin describe la centroeuropea y Haenke la austro-húngara. Haenke aspiraba ser profesor universitario. Como botánico había conocido bien la flora centroeuropea y la de los Alpes, pero le interesaba conocer la flora tropical. Las descripciones de Jacquin sobre sus viajes y vivencias en América Central despertaron nuevas inquietudes en Haenke.

El gobierno español estaba preparando una expedición al Pacífico y en España faltaban botánicos. Jacquin lo recomendó y le escribió al embajador austriaco en Madrid: "*Haenke es muy trabajador, si España lo acepta tendrá muchas ventajas, Austria honores, y la ciencia tendrá nuevos conocimientos*". Lo recomendó también el mineralogista von Born, quien tenía buenas relaciones con España, ya que había elaborado una nueva técnica de amalgamación conocida como el método de los toneles para recuperar plata de baja ley. Primero el Kaiser Josef II, emperador de Austria, no lo quería dejar ir para no perder a un buen investigador, pero finalmente cedió [6].

Por iniciativa de los reyes Carlos III y IV (1788-89) España decidió realizar su primera gran expedición científica a las Américas. El primer viaje se realizó con el capitán de fragata Alejandro Malaspina y las corbetas Descubierta con 34 cañones y la Atrevida con 28 cañones, cuyo comandante era el capitán Bustamante y Guerra. Malaspina se ocupó de todo el equipo y compró libros e instrumental en Londres y París. El propósito era ir por la costa occidental de América hasta Alaska, cruzar a las Filipinas y volver por el Cabo de Hornos. La expedición debía hacer observaciones astronómicas y el estudio hidrográfico de las costas. Se pretendía conocer a su paso las condiciones de los territorios en sus aspectos relacionados a la fauna, la flora, los minerales, los productos naturales, idiomas y costumbres de sus habitantes. El 30 de julio de 1789 partió la expedición de Cádiz, siendo designado Haenke como "*físico-botánico comisionado por su Majestad Católica*" (es conveniente recordar aquí que *físico* era utilizado como médico).

Con apuro debió primero partir a Madrid y luego a Cádiz. En Cádiz Haenke se debía presentar al capitán Alejandro Malaspina, pero éste había partido unas horas antes. Le recomendaron que busque otro barco y que alcance a Malaspina en Montevideo. Tenía entonces 28 años.

Su cruce de los Andes y su incorporación a la expedición Malaspina (1789-1793)

Haenke se embarcó en la “Nuestra Señora del Buen Viaje”, para tres meses después llegar al Río de La Plata, donde el barco encalló con unas rocas en la Punta de las Carretas y se hundió lentamente. Unos botecitos socorrieron a los pasajeros y los llevaron a Montevideo. Haenke perdió todo su equipaje y salvó solo los documentos reales y un tomo de Linneo. Haenke se enfermó y lamentó mucho la pérdida de sus libros e instrumental. Llegó tarde a esta ciudad una vez más, ocho días después que Malaspina partiera hacia las Islas Malvinas. En ese mes juntó plantas en los alrededores de Montevideo y mandó la colección a Cádiz. A fines de 1789 pudo salir finalmente para Buenos Aires.



Fig. 3. Buenos Aires en la época en que Haenke la visitó. Cuadro realizado en 1794 por Fernando Brambilla pintor de la Expedición Malaspina.

Buenos Aires (Fig. 3), en ese entonces una ciudad de unos 40.000 habitantes, era el asiento del Virrey del Río de la Plata, Nicolás de Arredondo, quien le brindó su hospitalidad. Por sus recitales de piano fue rápidamente aceptado en las tertulias por la sociedad, la que después de su estadía de más de dos meses, lamentó mucho su partida. La junta local le negó los auxilios necesarios

para continuar su travesía, hasta que de España recibió 800 pesos para reponer sus pérdidas y poder reiniciar su viaje para reencontrarse con la expedición.

Parte el 24 de febrero de 1790, viajando solo por las pampas argentinas hasta Mendoza. Describe con sorpresa su territorio plano y con mucho pasto, en los que se encontraban millones de vacas y hermosos caballos, con ranchos de paja en los que se podían cambiar los caballos cada 15 o 20 millas alemanas. Es consciente de su suerte dado que cerca de Córdoba se encontraban indígenas muy salvajes, Puelches y Peguerches (*sic*), que robaban los animales y mataban a los pasajeros. Llegó a Mendoza en 20 días haciendo 500 millas alemanas (en realidad unos 1000 km).

Hizo observaciones en el extremo sur de las Sierras de Córdoba, ascendió el cerro del Morro y el de la Punta de la Sierra de San Luis, lugares donde coleccionó plantas y minerales. Deja constancia que a unas 50 millas antes de llegar a Mendoza se observaba el Tupungato, al que identifica como un volcán. Al pie de la cordillera menciona la existencia de manantiales con aguas calientes. Inicia su cruce a la Cordillera en mula, y destaca que desde la primer precordillera se observan en el valle evidencia de los terremotos, destacando la posición de las rocas, su dirección, sus diferentes tipos y menciona que hay muchos minerales de plata, cobre y hierro, con explotaciones muy irregulares. Sus descripciones nos indican su cruce a través de la cuesta de Villavicencio, por la presencia de aguas termales, y las numerosas evidencias de manifestaciones minerales conocidas desde las primeras épocas de la colonia en los Paramillos de Uspallata. Necesitó 12 días para llegar, de “precordillera en precordillera” y pasar por la cordillera al otro lado. La colección de plantas en la cumbre de la cordillera lo sorprende y espera que lleguen bien a Europa.

En una carta a su maestro Jacquin le escribe que “*gracias a almas caritativas no tuvo problemas al atravesar tremendas quebradas y sufrir la puna*”. Al día 17 llegó a la capital de *Chily*, *St. Yago*. Malaspina comenta más tarde en un informe que Haenke juntó 1400 plantas, muchas aun no descriptas. En los alrededores de Santiago coleccionó durante tres semanas diferentes plantas. Malaspina había ido de Valparaíso a Santiago a encontrarse finalmente con él y los dos volvieron a Valparaíso, embarcándose en la Descubierta.

Haenke comenzó sus investigaciones en Chile y Perú ya como parte de la expedición Malaspina, donde se destacan además de sus aportes botánicos, sus estudios mineralógicos, geográficos, químicos, entre otras disciplinas, abarcando el amplio campo de la Historia Natural. A pocos días de llegar a Valparaíso zarpó en la Descubierta para Coquimbo. Es así que en sus 10 días de estadía en este puerto aprovechó para hacer una visita a las minas de Andacollo y Punitaqui, antiguas minas de la época prehispánica. Entre sus contribuciones está la escisión en dos segmentos de las montañas de los Andes, en una “Cordillera interior” para la Cordillera Principal y una “Cordillera exterior”, para la de la Costa, describiendo sus producciones minerales y salinas.

Su próxima escala es Arica, donde permanecen cinco días, para llegar después al Callao. En Lima (Fig. 4) permanecen cinco meses, los que aprovechó Haenke para cruzar la Cordillera Occidental por Oroya y llegar hasta Tarma. Visitó las minas de Cerro de Pasco [4], y continuó hasta Huánuco. En esta localidad reconoce que su río desagua hacia el este en la cuenca de Marañón, y que es navegable, especulando que se podría llegar hasta el Atlántico. Esta preocupación la retoma mucho más tarde en su informe de 1799 sobre “*Memoria sobre el Marañón y sus afluentes*”. Su próxima escala es Guayaquil de donde continúan hacia el norte hasta Acapulco. En este puerto están dos meses, los que Haenke aprovecha para seguir a caballo hasta México. Finalmente, en diciembre de 1791, dejan las costas de América hacia el Pacífico occidental, regresando de las Filipinas y Australia a fines de julio de 1793, atracando nuevamente en el Callao.



Fig. 4. Lima en la época de su desembarco. Cuadro realizado por Fernando Brambilla pintor de la Expedición Malaspina.

Es interesante mencionar que durante el viaje mereció constantes elogios de Malaspina, como lo asentaba diariamente en las páginas de su diario de a bordo, donde destaca sus actividades como explorador, cuidadoso colector y preparador de especies desconocidas de la fauna y la flora. Consigna a cada paso sus investigaciones en el terreno de la geografía y de la etnografía y aun en otras en que se revelaba su cultura [7]. Esto lleva a Malaspina a decidir, con la

aprobación del Virrey del Perú y para aprovechar mejor a los naturalistas, que estos se dirijan por tierra hasta Buenos Aires, mientras la expedición daba la vuelta por el Cabo de Hornos. Tadeo Haenke desembarca de la expedición en el Callao, y teóricamente caminaría a Buenos Aires por Huancavelica, el Cuzco y Potosí, atendiendo no sólo a la botánica, sino también a la zoología y litología. Por la extensión del país que había de recorrer y por la importancia de los conocimientos que podía producir, tuvo permiso en sus instrucciones para dilatar la llegada a Buenos Aires hasta octubre o noviembre del año siguiente de 1794.

Sus actividades en el Virreinato del Río de la Plata

Es esta la parte más prolífica en realizaciones de Haenke. Los primeros meses marcha a Chile para reponerse de una enfermedad que lo afectaba [7]. A su vuelta al Perú en 1794 recorre las famosas minas de azogue de Huancavelica. Éstas ubicadas en las proximidades de la Villa Rica de Oropesa, proveían de mercurio a los virreinos del Perú y México desde 1571, mineral esencial para la amalgamación y extracción del oro y la plata. Cuando las visita Haenke estaban ya en decadencia y reconoce que, a pesar de su importancia, habían sido muy mal explotadas. Siguió al sur por Cuzco y Arequipa. En esta ciudad escala el Volcán Misti, siendo uno de los primeros en llegar a su cumbre que establece en 5.316 m (hoy día sabemos que su altura es de 5.850 m s.n.m.). Continúa hacia el sur hasta La Paz, desde donde inicia sus exploraciones en los yungas. Recorre las nacientes de los ríos Yacuma y Guapay, hoy Río Grande, en cumplimiento de las exploraciones encomendadas. Sus investigaciones de la región comprendida entre los ríos Beni y Mamoré, las comarcas de Mojos y Chiquitos, producen importantes observaciones y colecciones. A fines de 1794 se dirige desde Santa Cruz de la Sierra hasta Cochabamba.

En busca de tranquilidad y descanso decide establecer su residencia en Cochabamba, elegida por su buen clima, la que se convierte en su segunda patria. A sus padres les escribe que tiene un clima privilegiado, que las largas guerras en Alemania y los problemas políticos no le agradan. En 1800 les escribe que enseña física, química, matemáticas y ciencias naturales, siendo el primero que las enseña. Además de su actividad científica trabajaba como médico y se dedicaba a la música. En Cochabamba tiene un ama de casa, Sebastiana Orozco, con la que tuvo un hijo Francisco, del cual se encuentran hoy descendientes en Cochabamba.

Haenke no acepta el pedido de Malaspina de volver a España y con el apoyo y la protección de Francisco de Viedma, Gobernador de la provincia que abarcaba hasta Santa Cruz de la Sierra, e Intendente de Cochabamba, se queda en esta ciudad y traba con él una larga amistad. Éste intercede ante las autoridades españolas para prolongar su estadía en Sudamérica como naturalista pensionado y le solicitó diversos servicios. Es interesante de mencionar que el mencionado es el mismo Francisco de Viedma que realizara importantes expediciones a la Patagonia y fundara la ciudad de Carmen de Patagones.

Desde Cochabamba hace excursiones cortas y largas (ver Fig. 5), investiga problemas botánicos, hace mapas y estudia las condiciones geográficas y mineralógicas, que da a conocer en diferentes manuscritos inéditos sobre la “*descripción geográfica, física e histórica de las Montañas*” al norte de esta localidad [4]. Desde febrero de 1800 hasta fin de 1801 es comisionado a estudiar las pampas alrededor de Santa Cruz de la Sierra como base para crear una nueva provincia, Santa Cruz. Llegó hasta la cordillera de San Fernando en la frontera Bolivia - Brasil donde navegó por el Mamoré y descubrió la victoria regia.



Fig. 5. Mapa indicando los recorridos de las exploraciones de Tadeo Haenke sobre la base de sus descripciones y análisis posteriores (véase [8], entre otros).

La describe y le da el nombre de Reina Victoria. Va a Chiquitos a estudiar sus salinas a comienzos de 1803, y a su regreso le pide a un hermano que le envíe partituras para su pianoforte. En esa época compra en la región de los Yuracarés una hacienda de campo, la estancia de Santa Cruz de Elizona, a 150 km de Cochabamba, donde pasa sus últimos años. En esta región explota una mina de plata que estaba en su propiedad. También menciona un cierto cansancio y no se siente muy sano [6].

A pesar de ello el gobierno le propone un viaje al país de los Chiriguanos y solicita a amigos en España que le compren instrumental en Londres. En 1806 el gobierno lo envía y parte a la tierra de los chiriguanos al sur de Santa Cruz de la

Sierra en el límite norte del Gran Chaco, en una zona muy salvaje y virgen. Es interesante mencionar que los chiriguanos fueron uno de los pueblos que más tenazmente supo resistir, primero a la invasión de los incas, y poco después la conquista española, dado que no se integraron al sistema colonial y solo lo hicieron en una etapa ya muy avanzada de la República. Los chiriguanos eran guerreros guaraníes que se asentaron al pie de la cordillera abarcando los valles de las distintas sierras del sistema subandino y el piedemonte chaqueño [9]. Esta zona inexpugnable a los españoles, como lo fuera antes a los incas, resistió varias invasiones, incluso la guerra declarada sin éxito a los chiriguanos por Felipe II en 1584.

Haenke se queda tres años con los Chiriguanos, aprende su idioma, los ayuda y enseña, mientras establecía su geografía y analizaba su flora. A su vuelta a Cochabamba dice que va a necesitar algunos meses en componerse pero que valió la pena por agrandar sus conocimientos en ciencias naturales y geografía [6].

A través de sus numerosos viajes había acumulado conocimientos y colecciones que quería ordenar y trabajó incansablemente en terminar las siguientes obras manuscritas: *Introducción a la Historia natural de Cochabamba*; *Descripción del reino del Perú*; *Descripción del reino de Chile*; *Memoria sobre el Marañón y sus afluentes*; *Observaciones sobre el volcán de Arequipa*; *Estudio de las aguas termales de Yura*; *Descripción de las montañas de indios yuracares*; *Artículos sobre el molle y sobre un arbusto alcanforado*; *Itinerario de Oruro á Jujuí*; y *Planos de Chulamani y Oinasuyos* [7].

Gran parte del material colectado, tanto herbarios como muestras de diferentes minerales los envía en 1799 a Buenos Aires, como cabecera del Virreinato del Río de La Plata, en más de cuarenta cajones, junto con un extenso relatorio denominado "*Introducción a la Historia Natural de la provincia de Cochabamba y circunvecinas con sus producciones: Examinadas y descritas por Don Tadeo Haenke, socio de las Academias de Ciencias de Viena y Praga (1799)*". Este manuscrito con su firma original se preserva en la Biblioteca Nacional [10] (ver Fig. 6).

A la muerte de Francisco de Viedma en 1809 comienzan sus problemas con España. En enero de 1810 el nuevo Gobernador de Cochabamba recibe del virrey Baltasar de Cisneros una Real Cédula de la Suprema Junta de Sevilla, disponiendo que el naturalista Tadeo Haenke, que se encontraba desde hace 16 años en esa intendencia «*gozando indebidamente de el sueldo que se le asignó, ha resuelto el Rey nuestro señor D. Fernando VII, y en su real nombre la Junta Suprema gubernativa de estos y esos dominios, que inmediatamente disponga V. E. su regreso á esta Península, y de orden de S. M. lo participo á V. E. á fin de que disponga el cumplimiento*». Haenke le contesta al Virrey por intermedio del gobernador, en una carta esclarecedora en la que le cuenta lo que realizó por España. Dice que dejó patria y familia y en parte su salud. Introdujo la vacunación contra una enfermedad infecciosa, y le dio a la población de Cochabamba muchos remedios. Le dio gratuitamente a la población su método para producir el nitrato

de Chile. De sus excursiones mandó 40 cajones de material botánico y otras rarezas a España. También comenta que en una caída se lastimó su sistema nervioso que un viaje ahora sería su muerte. Pide posponer por un año su regreso a Europa y dejar de cobrar su sueldo de 1800 pesos. Esto fue enviado por el Intendente general de Cochabamba a Cisneros. Esta carta es biográficamente interesante, dado que presenta un detenido relato de sus contribuciones y por otra parte es la última carta auténtica que se conoce de Haenke y que se preserva en Buenos Aires, en el Archivo General de la Nación. Éste nunca recibió contestación a este pedido, a pesar de que el virrey Cisneros con fecha 26 de abril de 1810, le reiterara en forma perentoria la orden. Pocas semanas después el virrey había sido depuesto por la Revolución de Mayo en Buenos Aires. En el Alto Perú las revoluciones libertadoras pusieron al general Goyeneche en Cochabamba y los españoles tenían problemas más serios que pensar en la repatriación de un científico de sus colonias.

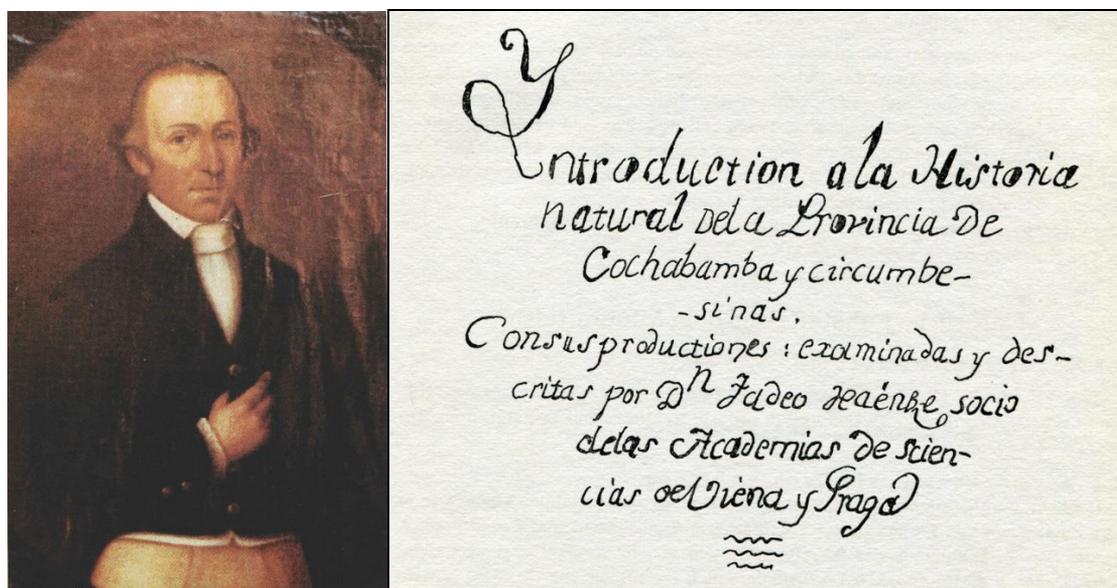


Fig. 6. a) Tadeo Haenke, cuadro de sus últimos años de vida en la galería honorífica municipal de Cochabamba; b) Facsímil de la portada del manuscrito de la Biblioteca Nacional, Buenos Aires.

Su situación cambió a partir de los levantamientos patriotas, primero en La Paz y luego en Chuquisaca en 1809. Intuía que pronto le llegaría el turno a Cochabamba. Se encuentra en mala situación. Para los locales y los patriotas era un empleado español y además extranjero [6]. Volvemos a saber de Haenke a través de una carta del Presidente interino de la Audiencia de Charcas, don Juan Martín de Pueyrredón quien al frente de las tropas patriotas había tomado la ciudad de Chuquisaca. En mayo de 1811 solicita al gobierno de Buenos Aires la contratación de Haenke “*un virtuoso y sabio extranjero*” que venía desde hace años realizando investigaciones científicas en Cochabamba y a quien el gobierno realista había cortado su pensión. Solicita se lo contrate para que realice el mapa topográfico de los territorios del virreinato [5]. Pocos días después el General Goyeneche entra en Chuquisaca y Pueyrredón debe batirse en retirada.

Empieza el último decenio de la vida de Haenke del que se sabe poco y del que seguramente no se sabrá mucho. Haenke sigue trabajando de 1810 a 1816. Escribe, y trabaja como médico y químico. También parece ser que fabricó una muy buena pólvora para los patriotas que los oficiales usaban en Lima. Se retira a su finca de Elizona y elabora uno de sus trabajos mayores como manifiesta Vicente Pazos en la revista "Hesperus". De sus últimos años de vida no se conoce mucho y sus parientes en Alemania, después de 1811 no reciben más noticias. En el año 1816 muere repentinamente a los 55 años como lo atestigua su partida de defunción encontrada en los archivos de la Iglesia de Santo Domingo en Cochabamba [5], echando por tierra diversas hipótesis fantásticas sobre su muerte [6].

Su obra científica

Para poder evaluar los resultados científicos de la Expedición de Malaspina, debemos tener presente que cómo se dijo en su época *«El viaje de Malaspina es el más brillante testimonio que á fines del siglo pasado dio nuestro Gobierno del laudable interés que se tomaba en aumentar los conocimientos de la ciencia de nuestro globo... Útil para el mundo y honroso para la nación española hubiera sido la publicación de este viaje, coordinado por los oficiales de la expedición y sabios que los acompañaron; pero por un trastorno de ideas inconcebible, las resultas de la desgracia, causa y prisión de su comandante Malaspina, alcanzaron á una empresa que nada tenía que ver con sus supuestos crímenes, y en odio del autor o jefe de la expedición, se sepultaron todos los trabajos propios de los hombres científicos y aplicados que llevó á sus órdenes»* [7].

Los extensos manuscritos de Haenke no tuvieron mejor suerte que las de los otros sabios que participaron de la expedición. Las publicaciones tuvieron para su tiempo importancia científica y siguen teniendo para nosotros su valor histórico, ya que las observaciones que hizo Haenke hace más de 200 años, ya no se pueden hacer por los profundos cambios en los países que visitó. Al juzgar sus obras en su sentido científico hay que recordar los pocos medios, sean instrumentos o literatura con los que contaba. No tuvo contacto con la Europa del final del siglo XVIII en especial en lo referente a las ciencias naturales y la química. Tenía que elaborar todo de sus propias inspiraciones. Si hubiera vuelto a Europa y hubiera aprovechado los conocimientos que adquirió en los 21 años de exploración por el mundo, con las novedades científicas y los métodos adecuados, como lo afirma Paul Groussac, tendría un lugar predominante al lado de un Lavoisier, Scheele y Priestley, y hubiera estado entre las pléyades de la ciencia de fines del siglo XVIII.

A su muerte sus manuscritos fueron dispersados y ha sido difícil valorar su obra íntegramente. Por ejemplo, después de su fallecimiento las autoridades de Cochabamba enviaron a España, donde actualmente se preservan en el Archivo del Jardín Botánico de Madrid, más de 7000 páginas manuscritas en latín, alemán y

español [5]. Otra parte ha quedado en archivos locales como en Bolivia, Perú y Buenos Aires. Estos últimos han sido la base de sus primeras publicaciones sobre esta parte del continente americano.

Su informe sobre *“Introducción a la historia Natural de la provincia de Cochabamba y circunvecinas con sus producciones: Examinadas y descritas por Don Tadeo Haenke, socio de las Academias de Ciencias de Viena y Praga (1799)”*, enviado al Virrey y por su intermedio, a las autoridades peninsulares, junto a 40 cajones con muestras de maderas y elementos químicos fue publicado entre 1801 y 1802 en más de veinte entregas en el *Telégrafo Mercantil* [11], primer periódico de Buenos Aires. Este nos ha servido de base para evaluar sus aportes en el campo de la mineralogía.

Además, el diario *Correo de Comercio* bajo la dirección de Manuel Belgrano publica tres entregas de su informe *“Descripción de las montañas de indios yuracares”*, aunque sin citar la autoría de Tadeo Haenke. Esta descripción de las vecindades donde tiene su estancia de Santa Cruz de Elizona, en su segunda entrega fue realizada en las vísperas de la revolución del 25 de mayo de 1810, la que fue publicada posteriormente en forma integral por Groussac [4]. Merece destacarse la versión francesa de la Historia Natural de Cochabamba publicada por Walckenaer [12] como segundo volumen de *Voyages dans l'Amérique Méridionale par Don Félix de Azara*, la que fue publicada según aclara Azara, sin permiso de Haenke, dado que *“el naturalista bohemio se encontraba en regiones alejadas de Europa y donde le es imposible hacer imprimir el fruto de sus trabajos”* [13].

Estas publicaciones son casi las únicas que se realizaron en vida de Haenke, pues la mayor parte de sus obras habían permanecido inéditas y fueron publicadas en los albores del siglo XX, en medio de polémicas sobre la autoría de estos documentos, pero que actualmente gozan de un notable reconocimiento, por ser uno de los naturalistas precursores en el ámbito del Virreinato del Río de La Plata.

Es lamentable que de sus colecciones y escritos llegara tan poco a Europa. Solo algunas cartas y algunos escritos se conservaron en las colecciones que Haenke mandara en siete cajones a Cádiz. El contenido de estos cajones los compró Kaspar von Sternberg para el museo capitalino de Praga, llegando a Haida, Bohemia, en malas condiciones. Von Sternberg trabajó intensamente en estos manuscritos y las plantas recibidas, las que fueron publicados en un hermoso volumen de título: *“Reliquiae Haenkeniane seu Descriptiones et Icones plantarum, quas in America Meridionali et Boreali, in insulis Philippinis et Marianis, collegit Thaddeus Haenke, cura Musei bohemensis redigit et in ordinem digessit, phil. doctor, phytographus regis Hispaniane”* (Fig.7).

La vida y obra de Haenke han sido trágicas, pero su ideal era la ciencia y un conocimiento enciclopédico, donde siempre buscó nuevos horizontes. Sin embargo, los pueblos no lo olvidaron y lo honraron.

Las observaciones mineralógicas de Haenke

Haenke fue uno de los primeros científicos en realizar observaciones concretas y experimentales sobre el reino mineral en la América Meridional. Haenke antecedió a sabios de fama mundial como Humboldt, D'Orbigny y Darwin. Entre quienes pueden considerarse sus antecesores y que hicieron aportes técnicos de valor se encuentran José de Acosta (1540-1600) y Álvaro Alonso Barba (1569-1662), este último el autor de *“El Arte de los Metales”* (Madrid, 1640) y Bernabé Cobo (1582-1657). Inmediatamente posterior a Haenke y siguiendo casi sus mismas investigaciones se tiene al sabio peruano Mariano Eduardo de Rivero y Ustariz (1798-1857).

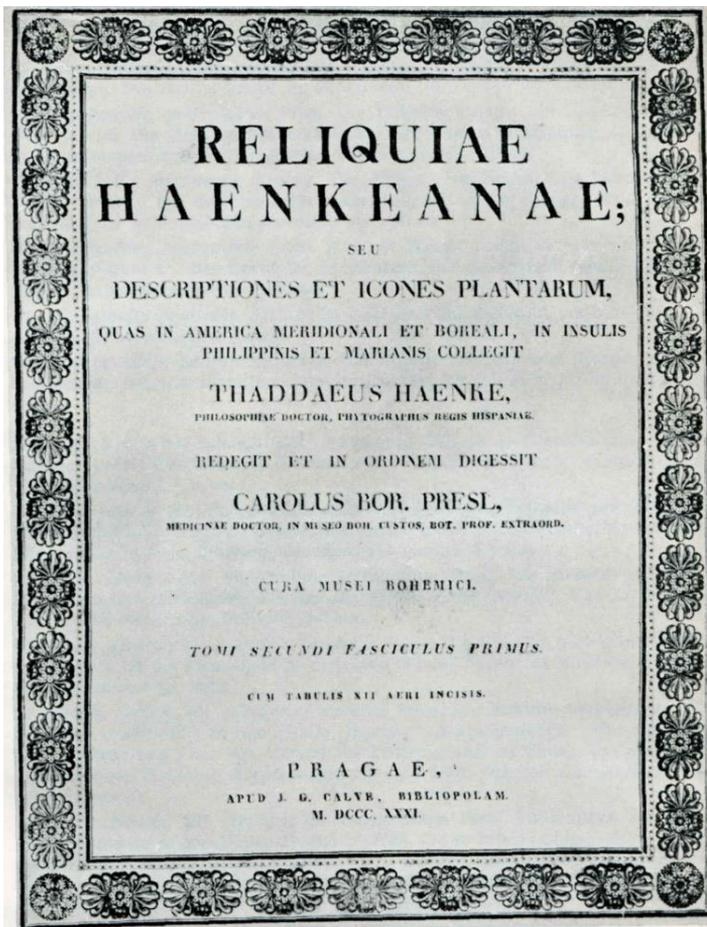


Fig. 7. Facsímil de la portada de *Reliquiae Haenkenianae seu Descriptiones et Icones plantarum*, una de sus obras más importantes, publicada después de su muerte.

Sus observaciones mineralógicas y químicas las dio a conocer en su estudio sobre la provincia de Cochabamba [14,15].

Uno de los primeros en resaltar la importancia de las observaciones mineralógicas de Haenke ha sido el químico Pedro Arata con motivo de examinar los originales de Tadeo Haenke existentes en la Biblioteca Nacional de Buenos Aires [10]. Este toma conocimiento de los mismos, al leer la pionera obra de Strobel (*Gita dal Passo del Planchon a San Rafael; Atti della Soc. Ital. Sci. Nat. Milano, vol. IX et X: 1866-67*), quien para el reconocimiento de las plantas observadas en su cruce de los Andes se basó en el trabajo de Haenke. Esta información fue recopilada también por Díaz Romero y Ballivián [16], quienes la dieron a conocer en un número especial de la Sociedad Geográfica de La Paz. Mucha de la información contenida en este volumen había sido ya reproducida también en sendos artículos en el *Telégrafo Mercantil* (1801-1802).

Para el reino mineral, Haenke describe 18 sustancias minerales que las clasifica en “A” (Naturales) y “B” (Artefactas). Las “Naturales” comprenden los minerales propiamente dichos mientras que las “Artefactas”, se refiere a las realizadas por el hombre mediante distintas técnicas de beneficio físico-químico o mineralógico. Nombra así 10 sustancias naturales y ocho artefactas.

Entre las naturales describe alumbre nativa, o cachina blanca; alumbre nativa, otra especie o millo; alumbre nativa mezclada con el vitriolo de fierro, o colquemillo; vitriolo de fierro, o caparrosa de piedra; sal de Inglaterra; sal mirable; nitro puro; álcali mineral o sosa nativa; cardenillo nativo, o verde montaña, y oro pimiente del Perú. Entre las artefactas describe el ácido vitriólico; el ácido nitroso; el ácido muriático; el agua regia; el vitriolo de cobre; el tártaro vitriolado; la magnesia blanca, y otros materiales para la fábrica de cristales. En este trabajo haremos referencia únicamente a las sustancias minerales tal como se encuentran en la naturaleza y corresponden a las primeras diez que describe Haenke en su manuscrito.

Alumbre nativa. Primera especie llamada Cachina blanca

Menciona la importancia de sus muchos usos, especialmente como “el alma de los tintes” y que en Europa se encuentra muy mezclada con otras sales y “tierras” lo que obliga a un complejo proceso industrial para lograr su pureza. Sostiene que el mejor es el “alumbre romano”. Luego señala que en la América Meridional se encuentran depósitos puros de alumbre que no requieren de ninguna preparación incluso para usos especiales. Menciona que se encuentran depósitos en los confines de la provincia de La Paz, en forma de vetas contenidas en una matriz de pizarra o eschista (esquistos). Luego da las características físicas del mineral y dice: “Es una sustancia dura, compacta, sólida, más o menos rayada en su fractura, toda ella del blancor de la azúcar, medio transparente a la luz”. Luego señala las características organolépticas y otras generalidades, cuando informa que: “De un sabor estíptico, adstringente, pero al mismo tiempo dulcecito, toda ella soluble en agua y por lo general en pedazos o trozos regulares sin determinada figura”. También explica que: “No todos son de la misma forma medio cristalina y

transparente, sino varios de ellos están íntimamente mezclados por parte con una tierra blanca y aún atravesados de una sustancia dura, pedregosa y oriunda de su matriz, pero su calidad y pureza en todos es la misma”. Hace mención a un ensayo químico lo cual demuestra no sólo sus conocimientos en el tema, sino que tenía un laboratorio adecuado para la preparación de medicamentos y análisis de distintas sustancias a fines del siglo XVIII. Concretamente Haenke se refiere al ensayo de hierro y dice: *“La análisis química mediante el álcali flogisticado, no descubre en ella el más leve vestigio de fierro, que es la sustancia metálica que suele inquinar la piedra alumbre...y que en los tintes altera y oscurece los colores”*. El *“álcali flogisticado”*, también llamado *“prusiato potásico”*, es un nombre antiguo para el cianuro potásico. El hierro es un cromóforo y tiende a manchar (inquinar) las sustancias que se tiñen. De allí la importancia de la pureza del alumbre que se necesitaba como mordiente de los tejidos, o sea para fijar los colores reales al teñirse lanas, sedas o algodones. Como dato de interés aporta: *“El cajón número 1 contiene esta sustancia”*, o sea que da por hecho que contaba con un gabinete mineralógico en la Cochabamba del siglo XVIII o bien que ese material era parte de una colección que enviaba con algún destino. Díaz Romero y Ballivián [16], en nota a pie de página argumentan que la cachina blanca de Haenke sería la que se presenta en numerosas vetas de la provincia de Inquisivi, colindante con el departamento de Cochabamba. Y apuntan: *“Creemos nosotros que en los minerales de Coropachi, debe abundar esta piedra que no debe ser otra que la alumita (sic) de los mineralogistas, por su cristalización en romboedros ligeramente agudos”*. Luego aclaran: *“Para nosotros, la cachina representaría el sulfato puro de aluminio o alumbre nativo”*. Los términos mineralógicos antiguos pueden consultarse en Alonso [17]. Haenke reprodujo su trabajo sobre este alumbre en el *Telégrafo Mercantil* [18].

Alumbre nativa. Segunda especie llamada Millo

Haenke menciona que este otro alumbre de nombre *“millo”* es muy común en eflorescencias en la zona andina, desde la costa y en las distintas quebradas y cordilleras. Aclara que: *“Exige su brote o eflorescencia un temperamento árido, seco, cálido, como lo es el de estas quebradas y únicamente en las serranías de estas pizarras o echista (sic)”*. Sostiene que en las épocas de lluvia la sal se disuelve, pero se vuelve a concentrar en la época seca. Dice que: *“Las referidas costras son alumbre pura y sus principios están perfectamente combinados por mano de la misma naturaleza, solamente con algún exceso de ácido vitriólico, como constantemente en los minerales de esta sal se observa”*. El ácido vitriólico es el antiguo nombre para el ácido sulfúrico. Comenta que tal como se la encuentra, sin preparación ni beneficio alguno, resulta útil para el uso por parte de los tintoreros. Luego explica con detalles como disolverla y recristalizarla para obtener un alumbre puro. Menciona que las muestras de alumbre millo se encuentran en el cajón 2 de su gabinete mineralógico o colección. Díaz Romero y Ballivián [16], en nota a pie de página argumentan que el millo es una sustancia común y muy conocida que venden las mujeres en los mercados de medicamentos o

brujerías (las “chifles”) y que usan los tintoreros. Mencionan que también se utiliza con fines supersticiosos colocando parches de ese millo sobre la piel para extraer las enfermedades generadas por brujerías (“milluchaña”). Señalan finalmente que: “El millo correspondería al alumógeno (*sic*) de los mineralogistas, que es el sulfato de alúmina en costra, con un exceso de ácido sulfúrico, o sea un trisulfato de aluminio”. En conclusión, el millo o millu era una tierra que utilizaban para teñir telas y las había unas que daban color azul y otras que daban un color rojo. Por su estipticidad (astringente), mordacidad y carácter purgante se aprovechaban para curar llagas y lamparones. También preparaban un agua medicinal fuerte utilizando millu, salitre y alumbre. El millu sería un sulfato de hierro y aluminio hidratado del tipo de la halotrichita y sus especies relacionadas.

Alumbre nativa íntimamente mezclada con alguna corta cantidad de vitriolo de fierro, llamada colquemillo ó cachina amarilla

Haenke menciona que en los confines de las provincias de Porco y Chayanta se hallan varias vetas de esta “mina” (mineral), compuesto de alumbre y vitriolo. Usa aquí “vitriolo” en el sentido de sulfato. Téngase presente que antiguamente se distinguían el “vitriolo azul” (sulfato de cobre), “vitriolo blanco” (sulfato de zinc) y “vitriolo verde” (sulfato de hierro). Dice que se asemeja a una variedad a la que llaman “alumbre plumoso” y que pide no confundir con el amianto. Comenta que el colquemillo se encuentra incluido en una “*pizarra aluminosa de color negro más o menos oscuro*”. Precisamente se trata de rocas sedimentarias con algún contenido en materia orgánica y piritita, como las que se presentan en el Ordovícico y que son aptas para la generación de esos sulfatos [19]. Haenke describe al mineral como: “blanco amarillento y algunas veces verdoso. Su textura por lo común es fibrosa, de fibras paralelas y de singular solidez, consistencia y peso. Su sabor es estíptico, adstringente y verdaderamente ácido, por predominar con exceso en ella el ácido vitriólico”. Luego apunta que se disuelve en agua caliente y que se satura la solución y se deja enfriar se producen cristales octaédricos, duros y transparentes. Considera a este mineral como muy bueno para la obtención del ácido vitriólico (sulfúrico). Menciona que salvo algunos tintes, solo se le halló buen uso en el blanqueo de la plata. Díaz Romero y Ballivián [16], en nota a pie de página argumentan que el colquemillo o cachina amarilla correspondería a la halotriquitita y que el único uso que le dan los nativos es como pintura blanca.

Vitriolo de fierro o caparrosa de piedra

Haenke menciona que esta sustancia mineral se encuentra en vetas importantes en la costa de Perú (Tarapacá y Atacama). Menciona que por “*su aspecto exterior, su dureza y solidez más parece ser de una piedra maciza y compacta que de vitriolo de fierro, de modo que a fuerza de la comba se saca de su criadero y solamente a golpes de martillo se logra partirla en pedazos menores*”.

Señala que no se altera a diferencia del *“vitriolo de fierro ordinario”* cuyos cristales verdosos *“expuestos al aire en un temperamento seco pierden en muy poco tiempo este color y su solidez y se reducen a un polvo blanquizco y harinoso”*. Arata [10] al observar esta descripción concluye que no es sulfato de hierro, y que podría ser un Caliche de Tarapacá. Sin embargo, por lo expresado por Haenke, éste se refiere al sulfato de hierro hidratado (melanterita). Apunta que *“por las indicadas razones se asemeja más a las piedras que en la mineralogía se llaman Lapis atramentarios que el vitriolo ordinario”*. El nombre *“Lapis atramentarius flavus”* es sinónimo del mineral llamado copiapita (sulfato básico de hierro hidratado). Describe al mineral como *“una masa sólida, compacta, medio relumbrante, sin figura determinada y de un color que del amarillo tira al verdoso. Su sabor, adstringente, estíptico, cáustico, propio a todas soluciones de fierro”*. Menciona que es un mineral común asociado a las vetas de plata y también presente en las famosas minas de Berenguela. Los sulfatos de hierro se usaron desde la antigüedad para la fabricación de tintas. Precisamente son minerales que organolépticamente se diferencian por su claro sabor a tinta. La caparrosa, recibió también el nombre de collpa, al igual que otros sulfatos del grupo de minerales de los alumbres. La caparrosa era el sulfato de hierro, una de cuyas especies abundantes es la melanterita. Este mineral diluido en agua formaba una tinta negra con tonos azulados excelente para teñir. Los españoles la usaron para escribir logrando una tinta de igual calidad a la que traían de la península.

Sal de Inglaterra, sal amarga o magnesia vitriolada

Comienza Haenke mencionando que de Inglaterra y Alemania llegan estas sales que algunas veces están puras y otras mezcladas. La sal amarga es la epsomita o sulfato hidratado de magnesio. Lo que llama *“sal mirable de Glovero”* es la sal de Glauber o mirabilita, bautizada por el químico alemán Glauber como *“sal admirable”*. Dice Haenke que en este capítulo trata de la primera o sea la que *“consta del ácido vitriólico y de la magnesia blanca”*. Dicha sal de magnesia corresponde generalizadamente al mineral epsomita como ya señalamos. Dice que se encuentra en abundancia y de gran pureza en los países de la América Meridional. Menciona que su *“criadero es la falda oriental de la cordillera en la superficie de aquellas serranías, cuya masa se compone de las diferentes especies de pizarra y especialmente del schistus tegularis”*. Con este nombre se designaba antiguamente a las pizarras que servían para techar. Luego Haenke aborda un tema estrictamente geológico cuando sostiene que: *“La continua acción del tiempo y la intemperie obran con fuerza en la superficie de esta piedra. La descompone al mismo modo que las pizarras aluminosas y poco a poco convierten la piedra dura y maciza en polvos de los cuales brota la magnesia vitriolada enteramente formada. Las quebradas del Río Pilcomayo, Cachimayo, las de esta provincia, en Ayopaya e infinitas otras abundan en todas partes de esta sal, que en los declives de los cerros brota en forma de un polvo blanco, formando algunas veces costras y capas en la superficie de la tierra de considerable grosor y extensión, entre las cuales se suelen encontrar pedazos de media libra y aun de una libra entera de sal purísima”*. Y

señala además que: *“El tiempo cuando abunda más es al fin de los meses de las aguas, porque en los siguientes meses ventosos lleva el viento la mayor parte de ella al aire por la suma ligereza de la magnesia en el estado de fatiscencia”* (sic). Fatiscencia equivaldría a la palabra latina desmoronamiento. Luego informa el método para beneficiar y purificar la sal de magnesia y señala que dada la cantidad existente se podría abastecer a todo el Perú y a todo el orbe. La señala como un medicamento muy recomendable. Menciona que esta sal tanto como mineral bruto y su producto refinado se encuentran en el cajón número cinco. Díaz Romero y Ballivián [16], en nota a pie de página argumentan que la sal de magnesia, eponita (sic) existe pero en pequeñas cantidades y no como la describe Haenke. Haenke reprodujo su trabajo sobre este mineral en el *Telégrafo Mercantil* [20].

Sal mirable o álcali mineral vitriolado

Se trata de la mirabilita, el sulfato de sodio decahidratado. Es la *“sal admirable”* de Glauber también llamada por dicho nombre, pero distinta a la especie glauberita que es el sulfato de sodio y calcio. Haenke la menciona como presente desde el Cuzco hasta Jujuy, en bordes de lagunas como las de Chucuito y Oruro, donde se presenta como una sal blanca en forma de polvo o costras. Menciona que puede distinguirse de la sal común por el sabor salado de esta y el sabor amargo de aquella. Discute los procesos para su extracción y hace referencia al aprovechamiento del frío nocturno que separa las fases salinas, método que se usa aún hoy. Luego señala que la *“sal mirable”* (mirabilita) expuesta al aire se cubre en pocos días de *“un polvo fino y blanco”*. Esto es lo que ocurre cuando se anhídra convirtiéndose en thenardita (antiguamente sal de San Sebastián) y que los mineros de la Puna llaman actualmente *“plumita”*. Menciona que muchas de las sales magnesianas o sulfatadas de Europa se obtienen de fuentes minerales y culmina su análisis con una observación farmacéutica cuando dice: *“El famoso químico sueco Scheele ha enseñado el método de convertir la sal de Inglaterra en sal mirable mediante la sal común por ser esta menos ingrata y amarga para los enfermos que la sal de Inglaterra”*. Haenke se refiere al famoso químico sueco Carl Wilhelm Scheele (1742-1786), descubridor de varios elementos químicos y de sustancias farmacéuticas. Apunta que esta sal se encuentra en su cajón número seis.

Nitro puro

Este título resulta sumamente interesante por lo que va a significar para Haenke en el futuro ya que se va a convertir en el pionero en separar el nitrato de sodio del nitrato de potasio dando inicio a la floreciente industria del salitre en la costa peruana. En su estudio de 1799, Haenke se refiere al nitro que se obtiene como álcali de las plantas en ciertos suelos salinos y que se beneficiaba para la fabricación de la pólvora negra, la que se utilizaba en las minas para las

voladuras. Incluso se atreve a elaborar una teoría sobre su formación ya que le sorprende las cantidades en que se encuentra especialmente en Lampa, Omasuyos, Paria, Oruro y Cochabamba. Su preocupación radicaba en la necesidad de fabricar “agua fuerte” (ácido nítrico) para la separación del oro de la plata en la Casa de la Moneda en Potosí que le generaba grandes pérdidas al “Real Erario”. Lo interesante de su escrito es que menciona de mentas los depósitos del Pacífico, pero su honestidad intelectual le impide darlos por ciertos sin haberlos visto. Dice: *“Me aseguran que en la costa del mar Pacífico en los contornos de Ica y en el partido de Cinti hay llanuras de muchas leguas de extensión cubiertas enteramente de esta sal. Sin embargo, por no haberlas visto yo mismo suspendo mi juicio porque pudiera también ser álcali mineral que igualmente abunda en todas partes”*. Curioso porque al describir más tarde la soda o carbonato de sodio menciona *“las salitreras de Tarapacá, Moquegua, Camaná y Atacama”*. Luego deja sentada una frase premonitrice: *“Como una cosa sumamente rara para la química y la mineralogía, debo advertir que el nitro cúbico se haya con preferencia en estos países, de cuya existencia y formación en el otro continente son rarísimos los ejemplos”*. Nitro cúbico era una forma antigua en que se le llamaba a la nitratina (nitrato de sodio), aunque en verdad los cristales eran pseudocúbicos. De todas maneras, la sola referencia le da prioridad a Haenke sobre tal vez la primera mención del mineral en América, ya que recién comenzaron a mencionarse mineralógicamente en la primera y segunda mitad del siglo XIX. Díaz Romero y Ballivián [16], en nota a pie de página, mencionan las teorías que se habían esbozado para 1900 con respecto a la formación del salitre o caliche. Particularmente sostienen, siguiendo al ítalo-peruano Antonio Raimondi que el nitrato se produjo por sal común de origen marino (sodio) y el ácido nítrico como proveniente de las erupciones volcánicas. También dan el crédito al científico colombiano Mariano Rivero como el primero en describir el salitre cúbico y sus yacimientos. Se refieren al peruano Mariano de Rivero y Ustariz, quien en 1821 describiera el salitre (véase: M. de Rivero (1821) *Annales des mines: 6: 596; as Soude nitraté native*). Señala Haenke que sus muestras de esta sustancia se encontraban en el cajón número siete. Señalamos aquí que el salitre es una palabra que deriva del latín y significa *“sal nitrum”* o sea un nitrato. Aun cuando en forma generalizada se use para definir eflorescencias salinas en algunos suelos, o exudaciones de paredes o rocas. Pero en concreto los salares andinos no tienen nitratos o los tienen en cantidades ínfimas cuando se comparan con otras sales allí presentes. Donde sí existe una extraordinaria acumulación de salitre en sentido estricto, esto es nitrato de potasio (nitro) mezclado con nitrato de sodio (nitratina) y otras sales alcalinotérreas, es en el norte de Chile y en el sur del Perú, al lado de la costa pacífica. Allí en razón del clima hiperárido y otras complejas condiciones geológicas se ha formado la mayor concentración de nitratos del planeta Tierra dando lugar a los que se denominó como la Provincia Nitratífera Centroandina [21]. La importancia del salitre para los conquistadores radicaba en que su uso mayor era para fabricar la pólvora negra. De allí que se lo proveyeran de cualquier eflorescencia salina, como ocurría en las misiones jesuíticas, recogiendo las costras blancas y haciendo hervir la lejía hasta precipitar dicha sal. Haenke fue el primero en idear un método para el beneficio del salitre o caliche de las pampas nitrateras entonces peruanas. Se le

llamó “*Sistema de Paradas*” o “*De fuego Directo*” y fue utilizado por los pioneros en la industria salitrera en la región de Tarapacá. Era un método muy precario y rudimentario. Se aplicaba a salitres de alta ley, los que eran calentados a fuego directo en fondos para extraer un nitrato más puro. Operaba con exiguos elementos técnicos y de mano de obra, por lo que requería de escaso capital, equipo, y profesionales. Su carácter rudimentario conllevaba pérdidas importantes en salitre y gran consumo de combustible. Por todas estas características, este sistema se ha catalogado como preindustrial, artesanal [22]. Haenke reprodujo su trabajo sobre este mineral en el *Telégrafo Mercantil* [23].

Álcali mineral o sosa nativa

Se refiere al carbonato de sodio que los nativos de los Andes llaman coipa y cuyos nombres mineralógicos son trona (carbonato ácido de sodio hidratado), natrita (carbonato de sodio anhidro) y natrón (carbonato de sodio decahidratado), entre otros. Su nombre antiguo era urao. Su característica organoléptica es la de una sal fresca a ligeramente picante. Haenke menciona que esta sal, se encuentra junto a las otras (sal común, sal mirable, sal de magnesia, etc.), en vastas extensiones del territorio entonces peruano. Dice que el blancor de las superficies de estas sales causa que los rayos de sol lastimen los ojos de los viajeros que recorren muchas leguas en estos terrenos. Esto es lo que en la Puna se llama surumpio. Dice que se explota para la fabricación de vidrio en el valle de Cliza en Cochabamba y que es la misma sal que se obtiene en España de las cenizas de las plantas. Aclara que en la región del Perú la sal crece como una eflorescencia al final de la época de las lluvias en terrenos gredosos y secos pero que es una eflorescencia tan efímera que rápidamente se la lleva el viento. Menciona que si se excava en dichos terrenos la sosa puede estar mezclada con sal común o sal mirable y que resulta difícil separarlas entre ellas. Resalta la importancia de esta sal como de uso en muchas aplicaciones industriales y la considera “uno de los agentes principales de la química”. Describe su utilidad como la base que da consistencia y solidez a los jabones y permite la metalurgia de los sulfuros de plata. Además de su utilidad en el blanqueo y teñido de toda especie de lencería, así como en la fabricación de vidrios, cristales, loza y porcelana. Menciona que en el cajón número 8 de su gabinete o colección se encuentra una muestra de esta sal recogida por los indígenas en los contornos de la laguna de Oruro. Tanto en el Altiplano boliviano como en la Puna Argentina se conocen varias lagunas con yacencias de carbonato de sodio que son explotadas por los indígenas como un jabón natural para el lavado del cabello, mordiente del teñido de los tejidos, preparación del maíz de la mazamorra, etc. [24].

Cardenillo nativo o verde montaña

“*Cardenillo nativo*” y “*verde montaña*” son los nombres antiguos para designar al mineral malaquita (carbonato básico de cobre). Haenke menciona que “*esta sustancia metálica se halla en las minas de cobre en los partidos de Carangas,*

Pacages, Lipes, Atacama y en otras inmediatas a la costa y viene por lo común de Oruro". Lo describe como un mineral de cobre "*calsiforme (sic: carbonático), terroso, fiabre (sic: friable), pulverulento y mineralizado por el ácido aéreo*". El ácido aéreo era como se designaba al gas carbónico. Entre los usos Haenke menciona que se utilizaba como pintura en las puertas y ventanas de las casas y mezclado con plomo o álcali mineral (trona, natrón) en la fabricación de ollas y loza. Menciona que en su gabinete o colección las muestras de este mineral se encuentran en el cajón número cuatro y en la talega (bolsa de tela o cuero) señalada con la letra "B". Díaz Romero y Ballivián [16], en nota a pie de página, señalan las numerosas especies de minerales de cobre en Bolivia y creen que Haenke se refirió a la malaquita. La palabra quechua para cobre es Anta y de allí tomarían su nombre los Andes por la abundancia de minerales de cobre. Lo cierto es que existen cientos de manifestaciones vetiformes y de otros tipos, con mineralizaciones de sulfuros de cobre (calcopirita, bornita, covelina, calcosina, etc.), que al oxidarse en superficie dan lugar a la formación de los carbonatos de cobre como la malaquita (verde) o la azurita (azul). La malaquita se puede utilizar como mena de cobre, como pigmento verde en pinturas, y cuando tiene formas botroidales en joyería y artesanías. Haenke reprodujo su trabajo sobre este mineral en el *Telégrafo Mercantil* [25].

Oro pimente del Perú

Se refiere al sulfuro de arsénico amarillo llamado oropimente (la variedad naranja es el rejalgá). Ambos son venenosos y se encuentran comúnmente asociados a los yacimientos de boratos y también a los de oro. Haenke menciona que se encuentra "*en varias minas de la cordillera de la costa, pero particularmente en el sitio Parrinacota (sic), distante 25 leguas del pueblo de Carangas*". Dice que por esa razón los nativos del país llaman "parrinacota" al oropimente. Comenta que las sales de arsénico se utilizan para teñir telas, especialmente mezclado con carbonato de sodio para teñir con el azul añil las telas de lino y algodón. También se lo utiliza con el alumbre. Menciona Haenke que en su gabinete o colección las muestras de este mineral se encuentran en el cajón número cuatro y en la talega (bolsa de tela o cuero) señalada con la letra "C". Díaz Romero y Ballivián [16], en nota a pie de página, señalan que el nombre con que conocen los nativos al oropimente es el de Pomacota, por el sitio de donde se lo extrae. Haenke (1801d) reprodujo también su trabajo sobre este mineral en el *Telégrafo Mercantil* [26].

También Haenke hace referencia a otras sustancias minerales tanto naturales como preparadas por él. Entre ellas menciona:

1. Vitriolo de cobre, vitriolo azul o vitriolo de Chipre

Se refiere Haenke al sulfato de cobre o calcantita. Dice que: "*La naturaleza ofrece en esta América esta sal neutra metálica, nativa, en varias minas*

de la Cordillera de la Costa pero en muy corta cantidad. El arte ha sabido imitar esta producción de la naturaleza con feliz éxito a poco costo, poco trabajo, y en gran cantidad. Siendo esta Sal una de las más precisas en la arte de teñir y particularmente en los tintes de Algodón". Sostiene que mezclando cobre con azufre, disolviendo la solución y luego calcinándola se puede obtener esta sal en forma artificial obteniendo hermosos cristales de color azul. Los sulfatos de cobre, de colores verdes o azules (calcantita, brochantita, antlerita, etc.) son muy comunes en la zona de oxidación de los depósitos de sulfuros de cobre, especialmente en la costa árida del Pacífico donde Haenke los menciona en abundancia [27].

2. Mina de plata en barra

Se atribuye a Haenke un escrito en el *Telégrafo Mercantil* que lleva por título: "*Mina de plata en barra, sin otro beneficio que el de cortarla a cincel llamada mina Hedionda que se halla en la Jurisdicción del Partido de Lipes; y caso raro sucedido con los dueños de ella, según consta de la descripción que de orden del Rey hizo en el año de 1759 el General D. Pedro Ignacio Ortiz de Escobar*". Se le llamaba "plata en barra" a la plata nativa, metálica que se forma excepcionalmente en la parte oxidada de yacimientos de sulfuros y sulfosales de plata. El dato de mayor importancia radica en que menciona que se trata de un lugar de Lipes próximo al pueblo de San Cristóbal. Actualmente se explota allí una de las minas de plata más ricas de Bolivia. Se cuenta en el artículo que los dueños eran portugueses y anticlericales e hicieron apalear al cura que obligaba a los nativos a asistir a la procesión de Corpus Christi. El "castigo de Dios" se hizo sentir derrumbando la mina con todos los que estaban adentro que perecieron y desde entonces se convirtió en un lugar nauseabundo al que no se puede acceder de ningún modo. De allí el título de "Mina Hedionda" con el que pasó a conocerse [28].

3. Sal gema y sal de roca

Al tratar del ácido muriático hace referencia a la sal común y al proceso evaporítico de génesis cuando sostiene que: "*Lagunas enteras de mucha extensión que por el tiempo de las lluvias se llenan de aguas, se cristalizan y se transforman en los siguientes meses de la estación seca en inmensas masas y bancas de esta sal purísima*". Luego menciona que en los procesos metalúrgicos para la obtención de la plata del Potosí se explotaba sal de roca y da sus localidades: "*Además de esta sal cristalizada de las lagunas, hay infinitas vetas de sal de piedra o sal gemina de superior calidad, de que comúnmente se proveen los minerales para el beneficio de la plata, como son las minas inagotables de sal arriba del pueblo de Yocalla en el partido de Porco, que desde el descubrimiento han provisto y siguen proveyendo los trabajos de Potosí. Las de Umata en el partido de Yamparaes, en las inmediaciones de las minas de Siporo y infinitas otras*".

4. Cuarzo

Haenke se refiere a las sustancias necesarias para la fabricación del vidrio y dice que son abundantes en la cordillera. También hace referencia al cuarzo que puede obtenerse del cuarzo aurífero y menciona: *“Innumerables y poderosísimas vetas de quixos (quarzos) la matriz del oro atraviesan esta cordillera por todas partes y en todas direcciones, y todas ellas de un grano finísimo y de un blancor superior que acredita su pureza”*. Los vocablos quixo o quijo, hacen referencia a la ganga cuarzosa [17].

5. La cuestión del alumbre

Como se aprecia Haenke describe especialmente tres especies de alumbre, melanterita, epsomita, mirabilita, nitro, natrón, malaquita y oropimente. Algunas provenientes de la zona de oxidación de yacimientos metalíferos y otras de los salares, salinas o salitres. Haenke hace especial referencia al alumbre. La palabra alumbre aparece ampliamente representada en numerosos topónimos regionales que hacen referencia a cerros, quebradas, ríos y otros parajes. También deformada como alumbrio o alumbrioayoc para designar un lugar donde se encuentra alumbre. En Coranzulí (Jujuy) se encuentra el río Alumbrió, con géiseres boratíferos y depósitos de alumbre. La sierra de la Lumbreira, en el departamento de Anta (Salta), debería su nombre a la presencia de alumbre. Lo mismo ocurre con el yacimiento de oro y cobre de Bajo de la Alumbreira en Catamarca. En Argentina son famosas las alumbreras de Calingasta en San Juan. La cuestión radica en saber a qué se le llamó alumbre, ya que al parecer, bajo esta denominación han caído distintos tipos de sales minerales del grupo de los sulfatos. Si nos remontamos a la historia regional encontramos que ya el licenciado Juan de Matienzo, Oidor de Charcas y autor de la obra *“El Gobierno del Perú”*, escribió una carta al rey, fechada en La Plata (Charcas) el 2 de enero de 1566, la cual contiene importante información sobre caminos, lugares, pueblos y distancias en el norte argentino. Entre otros conceptos, señala: *“Lo que de esta tierra se puede llevar a España, es oro, que hay mucho”*. Luego menciona que: *“podrán enviar a España, cobre y mucho hierro, que llevarán los navíos por lastre, y alumbre, azufre y plata, que hay en abundancia”*. Resulta interesante destacar que en la votación realizada en 1581 por los cabildantes de Santiago del Estero sobre donde debía fundarse la ciudad que había ordenado el Virrey Toledo, el Valle de Lerma le ganó por un voto al Valle Calchaquí (14 a 13). Entre las numerosas razones expuestas a favor de una u otra ubicación, figuraba que en el Valle Calchaquí había abundancia de minas de oro, plata, turquesas y alumbre. El notable vecino de la Salta colonial, don Filiberto de Mena, en un documento fechado en 1791 presenta una relación de sustancias minerales de la región nombrando que hay abundante sal (salinas de Casabindo, hoy Salinas Grandes) y *“...minas de cal, yeso, alumbre, alcaparrosa, azufre y otros materiales”*. Nótese que todas las sustancias mencionadas son de tipos no metálicas, muy importantes en la época para los procesos de beneficio metalúrgico

de la plata. Al hablar de minas hace pensar que se encontraban en explotación o habían sido explotadas y no meros depósitos minerales incultos. Referente a la abundancia de la sal comenta que con ella *“se podría proveer con desahogo todo este Virreinato”*. El sabio escocés Joseph Redhead, quién cumplió un rol importante durante la independencia al lado de Güemes y Belgrano, también tuvo una destacada actuación en el campo de la minería. El capitán Joseph Andrews (1805-1873), viajero minero inglés y sagaz observador que dejó escritas páginas memorables sobre el norte argentino, cita los datos que le diera Redhead sobre los minerales que se encontraban en Salta. Dice Andrews (1826): “Abundan las vetas de oro y plata, sin faltar las de cobre de variada calidad, azufre, alumbre, petróleo y una que otra de estaño y azogue”. El viajero francés Victor Martín de Moussy cita que en la sierra de Santa Bárbara se han encontrado filones de plata y cobre, alumbre cristalizado y betún. Placido Aimó, en un informe estadístico de Salta de 1868 menciona que: El alumbre puro se halla en grande abundancia en la sierra de Lumbreira. La sal hay en abundancia y muy cristalina y de buena calidad”. Con respecto a las sustancias no metalíferas, el alemán Federico Stuart, afincado en Salta, comenta en 1871 que: “Siendo una gran parte del terreno de la provincia de origen volcánico se encuentra el azufre en abundancia y la piedra pómez”. También que “la caparrosa (sulfato de hierro) y alumbre (sulfato de potasa y alúmina) se hallan en la cumbre de la serranía de Santa Bárbara y en los Valles Calchaquies, extraídos en pequeñas cantidades para suplir las reducidas necesidades de las tintorerías del país, a pesar de que el alumbre se haya mezclado con hierro”. También para 1871, en la Exposición Nacional realizada en Córdoba y organizada por Sarmiento, Francisco Host menciona que al *“Este de la serranía de Alumbre se han encontrado abundantes depósitos de petróleo e inmensas capas de alumbre que dan lugar a una ventajosa explotación”*. En su Memoria Descriptiva de Salta (1889), Manuel Solá señala: *“En varios puntos de la Provincia y sobre todo en los inmediatos a los criaderos de Kerosene, se encuentra un alumbre de tierra, semejante a la alimita (sic) térrea unas veces y porfiroidea otras. En este estado y sin previa purificación se emplea para curtir los cueros de vicuña y demás que se quiere conservar con el pelo”*. Alumbre es un nombre general que se daba a varios compuestos de sulfato de aluminio y sus mezclas. El sulfato de aluminio y potasio hidratado recibía el nombre de “kalinita”. Se trataba en todos los casos de sales sulfatadas blancas, transparentes, muy hidratadas y solubles en agua. De allí que sean comunes en ambientes áridos. Una característica es el sabor astringente. El mineral alunita, sulfato de aluminio y potasio anhidro, se conoce como piedra alumbre y también como *“alumbre romano”*. Los llamados alumbres se forman, en general, cuando hay rocas pizarrosas con piritita (sulfuro de hierro) que se altera dando ácido sulfúrico y atacando a las rocas que lo contienen. También en las bocas de los volcanes o donde hay aguas sulfurosas, especialmente termales, que entran en contacto con rocas aluminosas, feldespáticas, especialmente las de origen volcánico. En la región de la Puna, las gentes de campo buscan estas sustancias para utilizarlas como mordientes para fijar los colores en las lanas, las que son utilizadas en la elaboración de los hermosos tejidos que se fabrican en las regiones serranas. Algunos de los usos antiguos del alumbre eran para impregnar el papel y hacerlo impermeable, preservar de la putrefacción las materias animales, curtido

de pieles, refinado del azúcar, como mordiente en tintorerías, para disminuir la combustibilidad de las maderas, en barnices ignífugos, pintura a la laca, para preservar las pieles de los insectos, etcétera. Las damas antiguas, antes de la noche de boda de las jovencitas, les hacían el "baño de alumbre" para que aparentaran castidad prematrimonial. El alumbre cortado en pequeñas barras era muy utilizado como cicatrizante de las cortaduras superficiales producidas por las hojas de afeitar. En este sentido se aplica como hemostático ya que tiene la propiedad de cortar el flujo de sangre o hemorragia. La misma piedra de alumbre se pasaba por la cara luego del afeitado como desinfectante. En medicina se usa como astringente y, calcinado y reducido a polvo blanco, se utiliza como cáustico ligero. Asimismo se aplica en gargarismos y colutorios para estomatitis y faringitis. También se utilizó en el campo para el tratamiento de parásitos intestinales y como reemplazo de la sal en ganadería. En la región andina su uso está muy arraigado en la medicina tradicional y también en la brujería. Uno de los usos más importantes del alumbre natural fue como floculante y clarificador en el tratamiento de las aguas para consumo humano.

Aportes de Haenke a las Salitreras de Tarapacá

Cuando el Rey de España le hizo llegar su queja sobre sus actividades, Haenke describe sus aportes más trascendentes, como fue el desarrollo de un método para la utilización del salitre de la región de Tarapacá, en aquel tiempo dependiente de Arequipa, para la producción de pólvora. Estas actividades quedaron registradas en un diario de la época en Lima.

«El periódico Minerva Peruana, publicado en Lima, dio noticia, el 15 de julio de 1809, de que en la provincia de Tarapacá se había descubierto nitrato de soda en un terreno que abrazaba como 30 leguas; que durante diez años se trabajó por los químicos, intentando separar la sosa ó álcali mineral para convertirlo en nitrato de potasa; que habiendo ocurrido D. Sebastián de Ugarriza y D. Matías de la Fuente á D. Tadeo Haenke, que vivía en Cochabamba con renta por el Rey, ocupado de la botánica, practicó la separación y enseñó el beneficio, anunciando que produciría grandes provechos y que de todos modos el salitre sería una riqueza considerable, pues debía explotarse en crecidas cantidades. Llevóse puntualmente á efecto la operación en cantidad conveniente, y se mandaron á España en el navío de guerra «Estandarte», muchos quintales de nitrato de potasa que resultaron confeccionados, y gran cantidad de pólvora de armas, elaborada con aquel ingrediente en la Fábrica de Lima: auxilio que llegó en circunstancias de haber mucha necesidad de pólvora» (Gaceta de Lima, 4 de octubre de 1811).

Entre 1810 y 1812 se instalaron en la región de Tarapacá, en aquella época parte del Perú, las pampas salitreras de Negreiros, Pampa Negra y Zapiga, 7 u 8 oficinas elaboradoras de salitre denominadas "Paradas", según el sistema ideado por Haenke. Es por ello que se lo considera el padre de la técnica de la elaboración del salitre, dado que fue el que encontró el método de como a partir del

nitrateo de sodio del caliche se podía obtener nitrateo de potasio. En 1809, dio el primer impulso a la explotación con este procedimiento. Entre 1812 y 1813, se enviaron desde Tarapacá al Callao en bergantines y fragatas más de 22.700 quintales españoles de salitre. Este método fue usado hasta 1853, cuando un industrial chileno don Pedro Gamboni obtuvo del gobierno del Perú el privilegio exclusivo para poner en práctica un nuevo sistema en la elaboración del salitre: la aplicación del vapor, en lugar del fuego directo, para el beneficio del caliche. Desencadenada la guerra con Chile en 1879, Iquique sería el primer centro en torno al cual se desarrollarían las operaciones que anticiparon la ocupación definitiva de Tarapacá. El augurio de prosperidad por su explotación de Tadeo Haenke se realizó medio siglo después, llegando a ser portentosa la producción salitrera de Tarapacá [7].

Consideraciones finales

Tadeo Haenke como primer naturalista del Virreinato del Río de la Plata que se afincó en estas tierras, logra a través de 25 años de exploraciones, contribuciones trascendentales en el campo de la flora y la mineralogía. Sus sólidos conocimientos científicos en el campo de la botánica, la química y la mineralogía, a pesar de la soledad académica donde transcurrieron sus investigaciones, nos muestra a un sabio completo, inteligente y con fuerte vocación de servicio a la comunidad. Su asesoramiento para la producción de nitrateo de potasio en Tarapacá, junto a los distintos servicios prestados a las autoridades de Cochabamba, así lo demuestran.

Otro hecho importante de los servicios prestados que menciona al Rey en su informe (que aparece en una carta del 23 de enero de 1810, cuyo original se conserva en el Archivo Nacional de Buenos Aires) ha sido en 1806, *«con motivo de la invasión de la capital de Buenos Aires por los ingleses, escaseando la pólvora se me comisionó por este gobierno á instruir a los oficiales de su fábrica, en las reglas y principios de la purificación de los salitres y de la exacta proporción de los ingredientes para elaborarla de superior calidad, como se verificó»*.

Sus descripciones de los minerales y su aplicación han sido pioneras en el virreinato, junto con su amplia difusión, primero en las numerosas entregas del *Telégrafo Mercantil*, en el segundo volumen de los viajes de Félix de Azara, en la Revista La Biblioteca y en sus Anales más tarde. Es sin duda un alto honor y responsabilidad que parte de sus manuscritos originales estén en custodia en la Biblioteca Nacional.

Un contraste marcado con Alexander von Humboldt que exploró durante cinco años América unos años más tarde, es que Haenke tomó parte activa en el desarrollo de las colonias [29]. *“No solamente viajó... intervino en sus círculos de acción para realizar su programa y presentó estudios sobre la revalorización de las materias primas, extrajo de ellas medicinas y productos químicos, propugnó mejoras en la explotación minera y trabajó en fábricas de pólvora... Así colaboró no*

sólo en la investigación sino también en el progreso del imperio colonial español y de la actual América del Sur” [30].

Nos gustaría cerrar con las palabras que el profesor Dr. Guillermo Urquidi de Cochabamba dijo con motivo del 50 aniversario de la *Sociedad Científica de Chile* ante investigadores latinoamericanos: «Este inigualable científico sirvió con su persona y sus obras al progreso de las personas del nuevo mundo en especial a los que viven en la maravillosa provincia de Cochabamba. Sus restos descansan gloriosamente en esta tierra en una tumba desconocida»

Referencias

- [1] A. Edwards, *Descripción del Reyno de Chile*, Edit. Nacimiento, Santiago, 1942.
- [2] L.H. Destéfani & D. Curtis, *Hist. Naval Argent.*, serie B, **10**, 166pp (1966).
- [3] G. Looser, *Rev. Chil. Hist. Geogr.*, **104**, 167 (1944).
- [4] P. Groussac, *Anales Biblioteca Nacional*, **Tomo 1**, 17 (1900).
- [5] G. Ovando Sanz, *Tadeo Haenke: Su obra en los Andes y la Selva boliviana*, Los Amigos de Libro, La Paz-Cochabamba, 1974.
- [6] J. Kühnel, *Thaddeäus Haenke: Leben und Wirken eines Forschers*, Lerche Munich, 1960.
- [7] C. Fernández-Duro, *Bol. Real Acad. Hist.* **III**, 386 (1901).
- [8] G. Schulz, *Bol. Soc. Argent. Est. Geogr.* **12**, 42 (1944).
- [9] T. Saignes, *Historia del Pueblo Chiriguano*, Travaux de l'Institute Français d'Études Andines, vol. **226**, La Paz.
- [10] P. Arata, *Revista La Biblioteca* **1**, 97 (1896).
- [11] N. Calvo & R. Pastore, *Hispanic Enlightenm.* **28**, 23 (2005).
- [12] C.A. Walckenaer, *Voyages dans l'Amérique Méridionale par Don Félix de Azara*, Tomo **II**: pp.389-541, Paris, 1809.
- [13] T. Navallo, *Antítesis* (Londrina) **4**, 703 (2011).
- [14] T. Haenke, *Introducción a la historia natural de la provincia de Cochabamba y circunvecinas con sus producciones examinadas y descritas por Tadeo Haenke*. Manuscrito autógrafo. Cochabamba, 1 de diciembre de 1798, 176 p. Gabinete de Historia Natural, Legajo 23, número 4 (inédito).
- [15] T. Haenke, *Introducción a la historia natural de la provincia de Cochabamba y circunvecinas con sus producciones examinadas y descritas por Tadeo Haenke*. Manuscrito de la colección Mata Linares (Academia de la Historia), Cochabamba, 15 de febrero de 1799, 54 p. (inédito).
- [16] B. Díaz Romero & J.A. Ballivián, *Introducción a la historia natural de la provincia de Cochabamba. Estudios inéditos del explorador don Tadeo Haenke. Escritos de don Tadeo Haenke* (Segunda Serie), Sociedad Geográfica de La Paz, Tipografía Comercial Plaza Alonso de Mendoza,

- La Paz, 1900.
- [17] R.N. Alonso, *Diccionario Minero. Glosario de voces utilizadas por los mineros de Iberoamérica*, CSIC-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1995.
- [18] T. Haenke, *Telégrafo Mercantil*, **T.V**, N° 1-3 (3-IX-1802) (1802)
- [19] R.N. Alonso, T. Ruiz & A.G. Quiroga, *Metalogenia de la Puna en Jujuy en la comarca del Rio Grande de Coranzuli*, 7° Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Rio Cuarto, Córdoba, Actas pp. 139-144 (2004).
- [20] T. Haenke, *Telégrafo Mercantil* **T. I**, 237 (1801).
- [21] R.N. Alonso, Depósitos de Litio en Salares de Argentina. En: *Litio: Un Recurso Natural Estratégico* (E.J. Baran, Ed.), pp. 49-68, Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Buenos Aires, 2017.
- [22] O. Bermúdez, *Breve Historia del Salitre. Síntesis histórica desde sus orígenes hasta mediados del siglo XX*, Ed. Pampa Desnuda, Santiago, 1987.
- [23] T. Haenke, *Telégrafo Mercantil* **T. II**, N° 18 (4-IX-1801), 126-128 (1801).
- [24] R.N. Alonso, Los salares de la Puna argentina y su recurso minero. En: *Ciencias de la Tierra y Recursos Naturales del NOA* (C.M. Muruaga & P. Grosse, Eds.), pp. 1018-1038, XX. Congreso Geológico Argentino, S.M. de Tucumán, 2017.
- [25] T. Haenke, *Telégrafo Mercantil* **T.I**. N° 33 (22-VII-1801), 257 (1801).
- [26] T. Haenke, *Telégrafo Mercantil* **T.I**. N° 34 (25-VII-1801) (1801).
- [27] T. Haenke, *Telégrafo Mercantil* **T. III**. N° 7 (14-II-1802), 103 (1802).
- [28] T. Haenke, *Telégrafo Mercantil* **T. IV**. N° 13 (25-VII-1802), 225 (1802).
- [29] E. Nuñez, *Viajes y Viajeros Extranjeros por el Perú. Apuntes Documentales con Algunos Desarrollos Histórico-Geográficos*, CONCYTEC, Lima, 1989.
- [30] J. Glicklhorn & R. Glicklhorn, *Mitt. Geograph. Gess. Hamburg* **47**, 267 (1941).

Manuscrito recibido el 15 de noviembre de 2018.

Aceptado el 14 de diciembre de 2018.