

Naturalistas en el Chile Decimonónico

Gay / Domeyko / Philippi / Pissis



FRANCISCO DÍAZ CÉSPEDES

Naturalistas en el Chile Decimonónico

Gay / Domeyko / Philippi / Pissis

FRANCISCO DÍAZ CÉSPEDES



Francisco Díaz Céspedes

© Francisco Díaz C.
Realizado por el Centro de Investigaciones PEIP
investigacionespeip@gmail.com

Inscripción N° A-290881
Diciembre de 2019

SANTIAGO -CHILE

Se acepta toda reproducción total o parcial,
solo con fines educativos.

Diseño Portada:
Eduardo Montalbán M.

Impreso en Santiago, Chile
PRINTED IN CHILE/IMPRESO EN CHILE

*A la memoria de mi padre, Rafael Francisco Díaz Vera,
quien cerró sus ojos el día 12 de octubre de 2018.*

Descansa en los brazos eternos de Dios.

Te ama, por siempre, tu hijo, Pancho.

ÍNDICE

Prólogo	9
Introducción	13
Antecedentes de los orígenes del Chile Republicano	17
Claudio Gay: El primer científico moderno en Chile	23
El Hombre	23
Gay y sus primeras contribuciones	29
Ignacio Domeyko y su contribución a las Ciencias de la Tierra en Chile	51
El Hombre	51
Domeyko y la Geología chilena	70
Domeyko y la mineralogía chilena	78
R. A. Philippi y la institucionalidad científica en Chile	85

Orígenes del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN)	85
Philippi y algunos aspectos biográficos	94
Philippi y los avances en el Museo bajo su conducción	101
R. A. Philippi y sus publicaciones	110
Entre algunas complicaciones en el MNHN	112
Philippi y su labor científica en general	117
Viajes y reflexiones geológicas de R. A. Philippi	129
Philippi y la elaboración del acopio bibliográfico	136
Pedro Amado Pissis y su preocupación por la geología y geografía chilena	141
El Hombre	141
Aspectos generales de la Geografía Física de Pissis	145
Aspectos generales de la Cartografía de Pissis	157
Palabras Finales	167
Bibliografía	169

Prólogo

Se adjudica la siguiente cita a Edmund Burke (Político y escritor Irlandés) “La primera y la más simple emoción que descubrimos en la mente humana es la curiosidad”; tomando como referencia este pensamiento sobre la naturaleza humana recalco que nuestra especie es curiosa y aventurera; desde tiempo remotos el hombre buscó conocer y explorar nuevos espacios como nos muestra la historia. Ser pionero en el conocimiento de un lugar, su geografía, sus recursos y su gente puede ser una experiencia que genera satisfacción personal por los logros alcanzados; pero por sobre todo deja un legado de “saber” para futuras generaciones. Hoy, en la segunda década del siglo XXI existe un gran conocimiento de la tierra que habitamos, sin embargo, el mundo submarino y el espacio exterior son espacios que generan aún inquietud y esfuerzos por develar sus secretos, constituyéndose en espacios que se abren a nuevos aventureros y pioneros.

La inquietud por explorar, la aventura y ser pionero para dejar conocimiento son motivos suficientes para valorar el aporte de Claudio Gay, Ignacio Domeyko, Rodulfo Philippi, Pedro Amado Pissis y tantos otros. Ellos nos legaron conocimiento de nuestro planeta y particularmente de Chile durante el siglo XIX.

Exploraron un país que se configuraba como nación, un proceso difícil luego de una guerra de independencia y conflictos internos posteriores derivados de proyectos políticos a implementar. Pero un tema es claro, los gobiernos del siglo XIX patrocinaron a científicos europeos que nos ayudaran a conocer nuestro territorio, donde el método científico es la base de un saber alejado de preceptos religiosos y de los conocimientos populares. La ciencia será aplicada al conocimiento de los recursos naturales disponibles en el territorio, los cuales serán fundamentales en el destino político, económico y social de la historia de nuestro país hasta nuestros días.

La influencia de los naturalistas europeos como por ejemplo Claudio Gay y Rodolfo Amando Philippi por su aporte en la geografía y la naturaleza; Ignacio Domeyko, en el área de la mineralogía, instauró las bases para construir el conocimiento de nuestro territorio; y Pedro Amado Pissis que logró determinar las características del relieve chileno. El historiador Rafael Sagredo de la Universidad Católica señala que el aporte de estos científicos y otros intelectuales fue que con ellos “la ciencia delineó a Chile”. Así entonces, en la obra “Naturalistas en el Chile Decimonónico” el profesor Francisco Díaz destaca a estos naturalistas como protagonistas del capítulo científico de nuestro pasado.

La presente obra es fruto de la investigación y arduo trabajo del profesor Díaz Céspedes, quien pretende dar a conocer de una forma específica y fundamentada el aporte de los naturalistas en el Chile del siglo XIX. En cierta forma, esta investigación es un homenaje para quienes entregaron conocimiento y crearon las bases para el desarrollo de la ciencia, la educación y la

institucionalidad científica de nuestro país.

Es importante consignar que como docente de historia, al implementar en el aula procesos históricos del siglo XIX, el curriculum escolar no profundiza en el aporte y trabajo de los naturalistas e intelectuales de diversas áreas del siglo decimonónico, por ello es fundamental ahondar en este capítulo de nuestra historia, sacándolo de los círculos de la intelectualidad histórica propia del mundo universitario de nuestro país y llevándola a nuestros estudiantes de educación secundaria.

Definitivamente, la investigación del profesor Francisco Díaz Céspedes nos acerca al estudio y valoración del aporte de estos insignes extranjeros al conocimiento de la geografía, la naturaleza y las personas de nuestro país.

Agustín Burgos F.

Profesor de Estado en Historia,

Geografía y Educación Cívica.

Licenciado en Educación.

Universidad de la Frontera de Temuco.

Magister en Curriculum y Evaluación Educacional.

Universidad Mayor.

Santiago de Chile, Junio de 2019.

Introducción

Estudiar el Chile decimonónico en el ámbito de la historia de las ciencias nos ayuda a comprender una lectura más interpretativa de nuestra “realidad local”. Y no como una fotografía en el tiempo, sino como la consecuencia de las decisiones pretéritas. Asimismo, observar el marco de la naciente vida emancipada que delineó los inicios de la historia de Chile como República, nos permite estudiar las materialidades de las ideas relativas a las concepciones de libertad, americanismo, patriotismo y el reconocimiento del territorio nacional. Este último, consideró los quehaceres científicos y tecnológicos, puesto que constituyen un hito evolutivo a lo largo del siglo XIX a través de la élite intelectual y la clase política en general.

Es así como las autoridades encargaron a especialistas extranjeros, el trabajo de rescatar cada imagen natural de Chile, junto con sus habitantes, con el interés de posibilitar el progreso de una sociedad que miraba la modernidad del Viejo Continente. En efecto, los científicos que recorrieron cada rincón del país, describiendo y sistematizando innumerables especies desconocidas, registraron y aportaron

considerablemente al conocimiento universal del orbe. A su vez, basaron sus métodos de indagación científica por medio de instituciones europeas y en los cánones de la objetividad debidamente aceptados por la comunidad científica internacional. Así, en la práctica del científico decimonono sostuvo el empirismo, la observación, la identificación de los distintos referentes de estudio, como también la adecuada recopilación bibliográfica para clasificar la naturaleza *chilensis*.

En el mundo, durante el siglo XIX, la comunidad científica vivió un cambio radical de estilos de pensamientos que apuntaron a aceptar y difundir las ideas más prosperadas de la sociedad y del hombre como individuo. Estas se expresaron, primordialmente, en el área de las ciencias de la vida y las ciencias sociales. Es por esto, que las corrientes filosóficas, como la Ilustración, el Romanticismo, el Utilitarismo y el Positivismo, se vincularon, indirectamente, y dieron como resultado nuevas visiones del pensamiento occidental. En el caso de Chile: la Ilustración fundamentó las bases del enciclopedismo; el Romanticismo aportó una variante científica, en la cual destaca al sujeto por sobre el conjunto observable universal; el Utilitarismo instauró ampliar la apertura de mercado para los activos privados; y el Positivismo como una facultad, ostentosa, de vitalizar el bienestar material de los habitantes.

En este contexto, se estima que la presente investigación es un primer acercamiento a los estudios de los inicios de la ciencia moderna en Chile, y que prima, generalmente, algunos aspectos importantes

de la política, la cultura y la sociedad decimonónica. También acentúa el *modus operandis* de los científicos seleccionados, ya que éstos son considerados, por los historiadores contemporáneos, como los gestores de la institucionalización científica chilena.

Finalmente, pensando en aquellos lectores que no están familiarizados con la prosa propia del español del siglo XIX, hacemos notar que en las citas y reseñas compendiadas, hemos respetado la ortografía puntual y literal de la época, con la intención de conservar el trabajo de nuestros antepasados.

ANTECEDENTES DE LOS ORÍGENES DEL CHILE REPUBLICANO

Luego de la abdicación del Director Supremo (28 de enero de 1823), Bernardo O'Higgins Riquelme (1778-1842), Chile tuvo relevantes procesos de búsqueda para establecer un sistema político, pero las distintas ideologías políticas-administrativas estaban entre dicho, es decir, la disputa por el poder. En 1826, algunos intelectuales postularon que el *Federalismo* era una vía más próspera, tal como lo realizaba Estados Unidos de América, la cual consistía en que las provincias chilenas pudieran obtener una autonomía en la dirección y planificación de los recursos, sin depender exclusivamente de la capital Santiaguina. Empero para otros grupos selectos, dicho sistema era un error, el Estado tenía que estar unificado para sobrellevar un desarrollo comercial e industrial centralizado, con el fin de fomentar la producción local y de pagar la deuda externa a Inglaterra,¹ quien nos apoyó durante el proceso independentista.

La junta nombrada, en reemplazo de O'Higgins,

1 Cf. Sanfuentes, A. "La Deuda Externa en Chile entre 1818 y 1935". En: *Estudios de economía*, publicación del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile. Volumen 14 N°1. Junio de 1987. P. 5.

designó al militar Ramón Freire Serrano (1787-1851) como Director Supremo, quien entró a gobernar en abril de 1823. Entre sus primeras acciones, dictaminó la Constitución de 1823, redactada por el jurista peruano-chileno Juan Egaña Risco (1769-1836), Carta conocida como la *Constitución Moralista*. Según el historiador chileno Walterio Millar (1899-1978), el mismo Freire la suprimió y el Senado le otorgó facultades dictatoriales.² Posteriormente dio por finalizado el *Juicio de Resistencia* contra O'Higgins, sancionó y abolió la esclavitud de toda forma que pueda existir en la República y firmó el Decreto Supremo que cambiaba la palabra *Patria* en los documentos oficiales por el nombre de *Chile*, además incorporó el archipiélago de Chiloé –último reducto del dominio español, venciendo al brigadier Antonio Quintanilla y Santiago (1787-1863), en las batallas de *Pudeto* y *Bellavista*, en enero de 1826-. Aun así, todas estas medidas no fueron suficientes para levantar al país en materias económicas, agudizándose, hasta que la autoridad central perdió fuerza de gobernanza bajo las constantes presiones del Congreso. Tras la renuncia de Freire, en mayo de 1827, una nueva junta designó como Presidente al abogado y militar, Francisco Antonio Pinto y Díaz de la Puente (1785-1858). En sus dos años de gobierno, impulsó la *Constitución del 28*, redactada por el español José Joaquín de Mora y Sánchez (1783-1864), que instauraba los poderes legislativo, ejecutivo y judicial. Además fundó el Liceo de Chile, y junto al venezolano-chileno Andrés

2 Cf. Millar, W.: *Historia Ilustrada de Chile*. Ediciones Zig-Zag. Santiago de Chile. 1998. P. 215.

Bello López (1781-1865) instituyeron el Colegio de Santiago. Desde la mirada de los investigadores chilenos, la periodista Silvia Becerra Riquelme y el Dr. Zenobio Saldivia Maldonado, en el plano político, los partidistas por el *Federalismo* fueron retirando su respaldo al Presidente Pinto, debido a que los constantes desórdenes iban generando una inestabilidad política-económica en todo el territorio nacional.³ Para Millar, Pinto renunció al Mando Supremo, en julio de 1829, pero dos meses después reasumió el poder por haber sido reelegido Presidente, aunque el desquiciamiento político hizo imposible su gobierno y volvió a declinar.

En consecuencia, las ideologías conservadoras y liberales oscilaron en permanente conflicto:⁴ “Los Pelucones” promovían el apego a la tradición y a la idea de la necesidad de una autoridad fuerte. Entre sus miembros, formaron parte de la aristocracia santiaguina, antiguos Realistas, terratenientes, fracciones del ejército o’higginiano y personeros de la Iglesia Católica.⁵ Y en el otro frente, los “Pipiolos” quienes suscitaban una tendencia liberal europea, con el objetivo de crear una República más democrática. Entre sus integrantes, jóvenes aristócratas ilustrados,

3 Cf. Becerra, R. y Saldivia, Z.: *El Mercurio de Valparaíso su Rol de Difusión de la Ciencia y Tecnología en el Chile Decimonónico*. Bravo y Allende Editores. Santiago de Chile. 2010. P. 21.

4 Cf. Díaz, F.: “Las Dos Caras de la Independencia de Chile. Una Mirada desde la Ciencia Política”. *Revista latinoamericana de ensayo fundada en Santiago de Chile en 1997*. Año xx. 25 de noviembre de 2014. P. 5.

5 Cf. Partidos, movimientos y coaliciones. Biblioteca del Congreso Nacional. Consultado el 3 de junio de 2017.

funcionarios públicos y fracciones de la milicia de Freire. Estas rivalidades estallaron en una guerra civil. Desde una prosa histórica, clásica: el general José Joaquín Prieto Vial (1786-1854), sublevado en el sur, marchó sobre la capital, al mismo tiempo, los conservadores comandados por el comerciante y político chileno Diego Portales y Palazuelos (1793-1837) planificaban un levantamiento militar. El gobierno liberal preparó su ejército, al mando del General de Brigada, Francisco de la Lastra de la Sotta (1777-1852) y del Coronel francés, Benjamín Viel Gomets (1787-1868), quienes salieron al encuentro de las tropas de Prieto. El 14 de diciembre de 1829 se llevó a cabo la batalla de *Ochagavía*, donde no hubo vencedores y se llegó al acuerdo de poner a la cabeza del ejército y del gobierno al general Ramón Freire. Sin embargo, este acuerdo fracasó porque los conservadores en Santiago, liderados por Portales, tomaron el mando y buscaron someter a Freire a su autoridad, situación que llevó a que éste último tomara partido por el bando liberal y dimitiera de su cargo. Así, mientras Freire marchaba hacia Coquimbo con algunas tropas, a fin de organizar una contrarrevolución; en Santiago, la Junta Provisional nombró Presidente al político chileno, Francisco Ruiz-Tagle (1790-1860) quien, presionado por Portales, renunció y entregó su mando al vicepresidente chileno, José Tomás Ovalle y Bezanilla (1787-1831) quien nombró Portales como Ministro del Interior, Guerra y Marina, y Relaciones Exteriores. El conflicto continuó hasta el decisivo 16 de abril de 1830, fecha en la que se desarrolló la batalla *Lircay*, cerca de Talca, donde Freire fue derrotado por Prieto, consolidándose el fin

del gobierno liberal y el comienzo de la denominada “*época portaliana*”.⁶

A juicio de Becerra Riquelme y Saldivia Maldonado, el Ministro de Hacienda, “*El Mago de las Finanzas*” Manuel Rengifo y Cárdenas (1793-1845) logró estabilizar la economía nacional y las finanzas públicas, bajo el mandato de Prieto Vial, mediante el restablecimiento de los almacenes fiscales de Valparaíso, la reducción del gasto público, el fomento a la pesquería por la vía de suprimir el impuesto a estos productos, entre otras medidas. En *corollarium*, la ciudad de Valparaíso fue, gradualmente, transformada en el puerto más importante de Chile y América, fluctuando una creciente vida comercial en tierras costeras.⁷ El exceso de los ingresos por sobre los egresos permitió generar una inversión importante en los campos de la ciencia, contratando al primer científico moderno que tendría Chile: el botánico y naturalista francés Claudio Gay Mouret.

6 Cf. Memoria Chilena.: *La construcción del Estado republicano (1823-1831). La guerra civil de 1829 y 1830*. Biblioteca Nacional de Chile. Consultado el 5 de julio de 2017.

7 Cf. Becerra, R. y Saldivia, Z.: *El Mercurio de Valparaíso su Rol de Difusión de la Ciencia y Tecnología en el Chile Decimonónico...* Óp. Cit. Pp. 21-22.

CLAUDIO GAY: EL PRIMER CIENTÍFICO MODERNO EN CHILE

El Hombre.

Claudio Gay Mouret nació el 18 de marzo de 1800 en Draguignan, región de Provenza, Francia; completó su primera educación alrededor de 1820, luego viajó a París para continuar con sus estudios superiores de Medicina y Farmacia. Sin embargo, su curiosidad por el cultivo de las ciencias pudo más que la práctica profesional, y comenzó a concurrir a los cursos públicos de Ciencias Naturales del Museo de Historia Natural y de La Sorbonne. Según Sagredo y Donoso, Gay durante sus años en París, entre 1821 y 1828, estudió Botánica y Entomología, sus aficiones preferidas, también se adentró como autodidacta en el estudio de la Física y la Química, para más tarde seguir con los cursos de Geología y de Anatomía comparada.⁸ En 1828, año de muchas propuestas de investigación, fue designado Corresponsal del Museo de París, y contactado por el periodista francés Pedro Chapuis quien le ofreció un trabajo en Chile; tras

8 Cf. Sagredo, R. (texto) y Donoso, M. (fotografías): *La ruta de los naturalistas. Las huellas de Gay, Domeyko y Philippi*. Larraín Vial. Patrimonio Cultural de Chile.

algunas negociaciones, Gay firmó una promesa de contrato con el reportero para migrar a nuestro país. Su trabajo, particularmente, consistiría en contribuir con la fundación de un Colegio en Santiago, constituir un cuerpo docente y asumir una cátedra vinculada a las Ciencias Naturales.

La experiencia del científico francés como botánico no era muy amplia, aunque era ilustrada en cuanto a su formación teórica, y entre otras cosas ya había realizado algunas expediciones en Grecia, islas del Mediterráneo y pequeñas partes del norte de Asia menor. Claudio Gay llegó a Chile a fines de 1828. Luego, en 1830, fue nuevamente contratado por el gobierno de la época para realizar una expedición en el territorio nacional, y dar cuenta de las especies en su totalidad. El convenio incluía también la implementación de un Gabinete de Historia Natural. Este hecho, es el punto de inicio de sus dos grandes obras: La fundación del Museo Nacional de Historia Natural (1830) y la publicación de sus volúmenes referentes al cuerpo físico de Chile, es decir, su magna obra: *Atlas de la historia física y política de Chile*.

Entre algunas críticas a la magna obra de Gay, de acuerdo con el historiador chileno Diego Barros Arana (1830-1907), el naturalista galo no pudo sistematizar la historia ocurrida entre la colonia y el proceso independentista, ya que sobre estimó los relatos de las transformaciones sociales de los habitantes.⁹ Es decir, que para gestar una narrativa

9 Cf. Barros Arana, D.: *Don Claudio Gay: su vida y sus obras*. Estudios históricos-bibliográficos. Publicado por Imprenta Cervantes. 1909-1911.

histórica, Gay necesitaba entrevistar personalmente a gran parte de los involucrados en este avatar. No obstante, el científico francés dialogó en Lima (1839) con el “Padre de la Patria” (1778-1842) obteniendo información de primera fuente sobre los acontecimientos transcurridos durante la guerra:

“Sobre esta hermosa época de la historia de Chile, he podido recojer preciosos informes de boca del jeneral O’Higgins que, como todo el mundo lo sabe, ha sido uno de los primeros en lanzar el grito de independencia, i que con las armas en la mano la ha sostenido hasta la espulsion definitiva de los realistas, Durante cerca de un mes he tenido la inapreciable felicidad de trabajar cinco a seis horas por dia con este infatigable patriota; i confio que estos informes, añadidos a tantos otros que he podido obtener, formen la base de una buena historia de esa brillante época de la independencia.”¹⁰

La prosa histórica de Gay estuvo influenciada plenamente por los principios de la ilustración que corresponden, principalmente, a la mentalidad enciclopedistadelosintelectuales. Dichorazonamiento se caracterizó por la pretensión de reunir y codificar información muy amplia de la cultura local, con el propósito de difundir y aplicar estos conocimientos a nuevas investigaciones. Así, Gay optó por el método de la historia narrativa que es más proclive a su formación docta, privilegiando la corriente empirista del inglés John Locke (1632-1704), en especial por las fuentes documentarias elaboradas a partir de la observación *in situ*. Asimismo, el científico trataba

10 Archivo Nacional. Tomo XI. Pp.23-24.

de ser lo más objetivo en sus interpretaciones.¹¹ Convencido de su enfoque, Gay recibió el apoyo de Andrés Bello y López, quien afirmaba que las ciencias naturales: "(...) Se nos presenta un vasto campo, apenas explorado hasta ahora. Nuestras observaciones, nuestros experimentos, suministrarán interesantes contribuciones al caudal de las ciencias, que es el patrimonio común del género humano, en que cada país, cada individuo es llamado a poner su cuota, a proporcion de sus medios i de sus fuerzas (...)." ¹²

Bello se percató de que en invertir el capital humano en el desarrollo científico traería beneficios económicos para el país. Un ejemplo de ello, fue la creación de la Sociedad Chilena de Agricultura y Beneficencia (SNA) en 1838, que estaba dedicada a abarcar nuevos negocios agrícolas en el extranjero, a establecer compañías productivas y al fomento de la ganadería en todo el territorio nacional. A su vez, el naturalista francés prestó asesorías para esta entidad, e incluso llegó a ser miembro de la directiva, asumiendo la responsabilidad de seleccionar productos agropecuarios para su pronta producción internacional.

A Claudio Gay en su calidad de miembro de la SNA, se le solicitó diseñar el plano para el futuro Jardín de Aclimatación de Plantas para Santiago, de modo que elaboró y planificó el trazado de los jardines

11 Cf. Locke, J.: *Ensayo sobre el entendimiento humano*. Editorial Aguilar. Buenos Aires. 1970.

12 Bello, A.: Prospecto. Edición N°1 de la *Revista de Ciencias y Letras*. Santiago. 1857. En Biblioteca Nacional. P. 1.

de la Quinta Normal de Agricultura. Este nuevo organismo, en un sentido más pragmático, estudió las posibilidades de explotar y reproducir las especies de las zonas de Atacama, los valles de la Zona Central y su pre-cordillera, los bosques húmedos de Valdivia y la isla de Chiloé, entre los años 1830 a 1842.

En rigor, el estudio de la flora y fauna en Chile no sólo fue un compromiso individualista de Claudio Gay, sino también de una responsabilidad de Estado que se preocupaba por adquirir los instrumentos necesarios para que el científico galo pudiera ejecutar su trabajo. De hecho el historiador chileno Sergio Villalobos Rivera describe en su prosa que: “Al mismo tiempo que conquistaba el ambiente académico, Gay se ocupaba de adquirir y mandar hacer los más modernos y finos instrumentos científicos. El célebre astrónomo y físico francés Francisco Arago (1786-1853) le recomendó al técnico y sabio Enrique P. Gambay, que se encargó de fabricarles teodolitos, barómetros, brújulas de inclinación, de intensidad y de variaciones diurnas, que eran la admiración de los geógrafos.”¹³ A ello debemos sumar, la participación de otros científicos como: Bernardo Cortés que recolectó material de interés científico; a Pedro Martínez y Francisco Noriega, quienes redactaron parte de la Historia de Chile y al alemán Johann Moritz Rugendas (1802-1858), quien realizó algunas ilustraciones.

De este modo, Claudio Gay continuó con los

13 Villalobos, S.: *Claudio Gay y la renovación de la agricultura chilena*. Instituto de Capacitación e Investigación en Reforma Agraria (ICIRA). Santiago. 1973. P. 13.

parámetros del método taxonómico de Linneo, pero con algunas innovaciones que recibió en su formación del Muséum d' Histoire Naturelle, bajo el alero de los estudios de Antoine de Jussieu (1686-1758), René Louiche Desfontaines (1750-1833), Georges Cuvier (1769-1832), entre otros naturalistas. Así, la metodología de trabajo de Gay presentó un discurso científico nunca antes visto en Chile, a pesar de la variada descripción natural de los jesuitas que se tenían en la biblioteca de la Real Universidad de San Felipe (1747-1843).

Posteriormente, con los instrumentos en mano y las especies recolectadas en los innumerables viajes por diversas zonas del territorio nacional, Gay volvió a Francia y realizó un trabajo de gabinete;¹⁴ en este sentido el sabio galo presentó un fuerte énfasis por la ilustración, es decir, plasmó una fotografía de la realidad local en cada zona visitada y la complementó con la sistematización taxonómica de las especies, al igual que el desempeño del alemán Alexander von Humboldt (1769-1859) cuando describió la naturaleza de las tierras americanas.

Ya en el análisis de las publicaciones de Gay (1844-1871), es posible interpretar la primera adquisición cognoscitiva de los estudios en Chile: Levantamientos de planos de ciudades y puertos del país, la descripción y sistematización de las especies de la flora y fauna, reconocimientos geológicos y mineralógicos, cuadros estadísticos con informaciones relativas al comercio y al agro, el análisis de algunas aguas minerales de

14 Cf. Saldivia, Z.: *La Ciencia en el Chile Decimonónico*. Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana. Santiago de Chile. 2005.

la nación, la creación de un Gabinete de Historia Natural, publicación de las obras de Geografía Física y de Historia Natural, los Atlas y Ensayos de Agricultura, entre otros. Este proceso logró situar al país en el marco científico de la época, junto con las naciones más desarrolladas en estas materias, tales como: Francia, Inglaterra y Estados Unidos.

En síntesis a este apartado, gracias a los trabajos del naturalista galo en Chile, se gestó el desarrollo de una identidad científica que tenía por objetivo describir y conocer la naturaleza *chilensis*. Esta se logró materializar mediante una labor de campo, lo que estableció una episteme entre el ámbito cuantitativo del acopio físico e historiográfico del territorio nacional y las primeras directrices políticas entre Estado-Nación y Estado-Ciencia. Finalmente, Claudio Gay murió en Flayosc, Francia, el 29 de noviembre de 1873.

Gay y sus primeras contribuciones.

La figura de Claudio Gay en Chile ha sido, más bien, reconocida como un historiador de las ciencias a que como un científico de ellas, puesto que su contribución a la institucionalización de las ciencias en el plano local es una temática muy compleja de analizar, debido a sus innumerables hitos correlacionados que se fueron consolidando y vinculando mediante un marco bibliográfico entre los siglos XVII y XVIII, y las nuevas expediciones científicas diversos lugares del Chile decimonónico.

Las nuevas pesquisas abrieron desconocidos frentes para la explicación científica que giraba en torno a la naturaleza *chilensis*. En consecuencia, se puede determinar que existieron dos fases propias del marco epistémico del Chile republicano: primero, se estableció en agrupar numerosos contenidos de la historia natural, tanto en la existencia y aceptación de las particularidades en torno a las teorías y categorías conceptuales de la corriente filosófica ilustrada; y segundo, este movimiento realizó, en términos prácticos, ciertos modelos explicativos que dieron auge al desarrollo de la historia natural, tales como la SNA y el MNHN.

El progreso teórico y sistematizado de la SNA fue la que permitió el adelanto de las regiones más relevantes de la época, por medio de la formación técnica de sus trabajadores, como en las ciudades de La Serena, Santiago y Concepción, en que los agricultores cuestionaban ya, la técnica tradicional de producir sus tierras. Según la filósofa española Ángeles Galino, la aristocracia criolla estaba interesada en invertir tecnología científica para un superávit de la producción agrícola, tal como lo hicieron las familias más poderosas del Viejo Continente, en como lo implementó la Corona Española (1704-1808) en los llamados *Escritos Jovellanos*, por el español Gaspar Melchor de Jovellanos (1744-1811),¹⁵ quien expuso los avances técnicos de la agricultura, y lo fundamentó en su gran obra *Informe sobre la Ley Agraria* (1794). A continuación presentamos el siguiente extracto que

15 Cf. Galino, A.: "Gaspar Melchor de Jovellanos". *Revista trimestral de Educación Comparada*. París. UNESCO. Volumen XXIII. N° 3-4. 1993.

acentúa las ideas *Jovellanas*: “Cualesquiera que sean las fuentes de “riqueza de las naciones,” —agricultura, comercio y navegación, industria o su población—, a todas les otorga en este razonamiento igual dignidad. Todas ellas se relacionan entre sí mediante una red complejísima de acciones y reacciones directas e indirectas. Ello requiere una política de fomento sincrónico de todas las fuentes de riqueza. El descuido de una sola perjudicaría a las demás.”¹⁶

Junto a los escritos *Jovellanos*, también destacaron los estudios fisiocráticos de los economistas franceses François Quesnay (1694-1774), Jacques Claudio Marie Vincent de Gournay (1712-1759), André Morellet (1727-1819), Pierre Samuel du Pont de Neumours (1739-1817) y el filósofo escocés Adam Smith (1723-1790). Conjuntamente postularon que: “(...) El funcionamiento del sistema económico, el *tableau economique*, establece que la riqueza circula entre tres grupos sociales, la clase productiva (los agricultores), la clase estéril (los artesanos y comerciantes) y los propietarios (la nobleza, el clero y los funcionarios) (...). Además de proponer que el Estado debe mantener este orden natural mediante tres reglas: el derecho a la propiedad, la libertad económica el *laissez faire, laissez passer* y la seguridad en el disfrute de esos derechos y libertades.”¹⁷

16 Jovellanos, M.: *Elogio de Carlos III*, en: Obras publicadas e inéditas. Vol. 87. En Miguel Artola. Madrid. Biblioteca de Autores Españoles. 1956. Pp. 7-12.

17 Laguna, M.: *Pensamiento Económico y Social*. Publicado el miércoles 9 de marzo de 2011. Véase en <http://pensamientoeconomicoysocial.blogspot.cl> P. 1.

En el caso de Chile, las ideas vinculadas al desarrollo del agro y de la manufactura, introdujeron el postulado de *libertad económica* o *laissez faire, laissez passer* (dejen hacer, dejen pasar) –concepción del ser humano como un sujeto cuya única motivación es despojar el dolor y la búsqueda del placer, mediante una “mano invisible” que controla y dirige hacia el bien común- a tal modo que los gobernantes de la clase política conservadora deciden reorganizar la estructura logística del país, aplicando las ideas fisiocráticas ilustradas, tales como: el sujeto es la unidad básica en la sociedad, y tiene un derecho natural a la libertad; el orden físico de la naturaleza es un sistema armonioso y autorregulado; y las corporaciones son criaturas del Estado y, por lo tanto, deben ser observadas y supervisadas por la ciudadanía.

Estas concepciones se llevaron a cabo por medio de las creaciones de obras viales y diversos sistemas de riegos en distintas zonas productivas del país. Este fenómeno sociocultural y político marcó el inicio de un largo proceso de investigación científica de las especies “útiles”; ya que éstas ocuparon un rol fundamental en la producción local, con el fin de fortalecer la exportación (en la actividad práctica) y de propagar una formación consistente entre el individuo y su acción laboral (en la actividad teórica), emulando la corriente naturalista y social del pensamiento europeo.¹⁸

La “competencia en el mercado”, en un sentido

18 Cf. Escobar, G.: *La ilustración en la filosofía latinoamericana*. México D.F. Ediciones Trillas. 1980. P. 42.

más utilitarista, es la materialización del pensamiento ilustrado de la época, que trajo consecuencias positivas para los intelectuales y la clase oligárquica que incrementaron significativamente los ingresos. Así, se destacarían las innovadoras estrategias comerciales para sustentar el trabajo de las personas en las regiones del Norte y del Sur del país y de solucionar problemas laborales a través de una política de seguridad social -no obstante, estas propuestas se vieron sofocadas y abatidas por las familias más poderosas e inversionistas extranjeros desde mediados del siglo XIX hasta finales del siglo XX.⁻¹⁹

Este fenómeno, entre lo cultural y lo político-científico, logró estructurar las bases de una sociedad agrícola criolla organizada, que promovió efusivamente el desarrollo técnico de sus trabajadores. Por ejemplo, estos últimos estudiaron las descripciones de las especies para introducirla y reproducirla en la agricultura chilena, tales como: el algodón y la yerba-mate, aunque éstas no fueron propicias para el territorio chileno, dado a las condiciones climáticas y de suelo. Es así como la relación entre la formación técnica de los obreros y el conocimiento de los objetos de estudio conllevó a una actualización curricular de la educación escolástica que se impartía desde el periodo colonial.

Desde el marco filosófico del norteamericano Thomas Samuel Kuhn (1922-1996), el camino de

19 Cf. Díaz, F.: *Claudio Gay y los primeros pasos de la ciencia moderna en Chile*. Ediciones 5 de abril e Investigaciones PEIP. 2018. Santiago de Chile. 2018. Pp. 1-23.

la institucionalización de la ciencia en Chile pudo haber estado demarcado por el reconocimiento de la comunidad científica de la época, considerando las actividades rutinarias, normas, valoraciones, reglas y procedimientos²⁰ que aluden a un marco teórico para cuestionar, describir e identificar las características de la naturaleza chilena. Es por ello, que el concepto de institucionalización de la ciencia en Chile es estudiado como un proceso complejo que constituye una explicación más acabada, tanto de su historia científica y la transformación de un paradigma escolástico a un paradigma ilustrado.

Volviendo a Chile, en los inicios del siglo XIX, y camino a su pronta independencia, en 1813, algunos patriotas aspiraban a establecer una ideología del “bienestar del pueblo”, mediante la internalización de las ideas ilustradas y del progreso material del país a través de una formación ética-moral de los ciudadanos. Entre estos postulados se encontraban: fomentar la agricultura y la cría del ganado; educar a los jóvenes en los principios de la agricultura; difundir la instrucción pública entre las mujeres; promover la educación pública por medio de cartillas y tratados selectos de agricultura, y ampliar otras actividades económicas como la pesca, la navegación y la mineralogía.²¹ Es así como los políticos intelectuales del periodo, comienzan a organizar todo un movimiento ilustrado en tierras locales, un nuevo estilo de pensamiento, que se expresó en

20 Cf. Kuhn, T.: *La Estructura de las revoluciones científicas*. Ediciones Fondo de Cultura Económica. México.1982.

21 Cf. Millar, W.: *Historia Ilustrada de Chile...* Óp. Cit. Pp. 132-143.

1838 por la fundación de SNA, su precursor fue el chileno José Miguel de la Barra López (1799-1851) en compañía de los ilustrados más radicales de la República de Chile: Andrés Bello y el chileno Manuel de Salas y Corbalán (1754-1841). Posteriormente a mediados del siglo XIX, la SNA se refundó producto de la Revolución de 1851 y 1859, pero fue en 1869 en donde obtuvo su personalidad jurídica y se consolidaría definitivamente, expandiéndose a las zonas del norte y del sur, por medio de sus delegados y supervisores técnicos que verificaban, tanto el cultivo y la cosecha de las especies “útiles” para su exportación.

Dado lo anterior, es posible inferir que la acción de comercialización es parte de la sociabilización intelectual, ya que el constante estudio de las especies descubiertas y/o identificadas asentó las bases del proceso de producción local e internacional. Apelando a la filosofía del polaco Ludwik Fleck (1896-1961), podríamos decir que las transformaciones sociales atribuyen al proceso de indagación científica con el objetivo de fortalecer ciertas temáticas que constituyen el concepto de institucionalización.²² Este argumento responde a cómo el conocimiento y la gestión política-administrativa actuaron en función de crear el concepto de identidad científica en el país, y cómo los intelectuales y científicos lograron articular el campo de estudio para materializar y proyectar el devenir de la producción nacional agrícola.

En términos generales, esta comunidad de

22 Cf. Fleck, L.: *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Alianza Editorial. Madrid. 1986.

investigadores manifestaban con claridad los objetivos de la producción agronómica del país, como un vehículo generador de ganancias. Este enfoque correspondió a los lineamientos fisiocráticos europeos, cuya obtención de la riqueza descansa en el seno de una naturaleza “no apropiada”, es decir, que los ilustrados determinaron que la fuerza natural emerge y devela una belleza al admirarla, y una fuerza oculta en explotarla a través de los resultados de la excesiva reproducción de los recursos. Este postulado filantrópico permitió a Claudio Gay reflexionar y explicar lo siguiente en la SNA: “La agricultura es sin contradicción la fuente principal de la riqueza pública, la que crea más grandes valores, y que independiente, en general, de los caprichos de la suerte, no se agota jamás contribuyendo más que toda otra á la ventura de la humanidad (...), vela por nuestras necesidades más premiosas, nos procura todas esas materias primeras que la industria modifica, combina y transforma para nuestros usos.”²³

Así, las estructuras políticas establecidas por la SNA -evolución progresiva de la *Sociedad Filantrópica de Amantes de la Patria*, en la década del cuarenta-denotaron una preocupación latente por la geografía física del territorio chileno, desde Copiapó hasta Chillán. De hecho, Gay comenzó a informar los registros que se tenían presentes de la producción nacional, y de la paga de los jornaleros del periodo:

“La estadística de Chile, hablando del rendimiento de los sembrados, nos da, a mi juicio, una prueba de

23 Gay, C.: *Historia física y política de Chile* Agricultura. Tomo I. Imprenta E. Thunot y Cia. París. 1862. P. 1.

esta dificultad, pues los resultados sentados en el último Anuario de 1860 difieren sobremanera de los que conseguimos en 1840 de los intendentes y gobernadores, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Agricultura chilena - Capítulo i de los cultivos

Recursos Agrícolas	Anuario de 1859	Datos de 1840
Trigo	6,61	16
Cebada	6,76	21
Maíz	21,18	40
Frijoles	8,20	17
Lentejas	9,18	17
Arvejas	4,80	17
Garbanzos	2,83	17
Papas	4,83	14 ½

No cabe duda de que ambos estados ofrecen errores, uno en menos y el otro en más, y lo mejor entonces es tomar provisoriamente el término medio como guarismo más cercano de la verdad."²⁴

De las Varas y Salarios

“Durante mucho tiempo se ha pagado a los segadores por jornales: esto se practica todavía en muchos parajes, pero hoy se les da particularmente

24 Gay, C.: *Historia Física y Política de Chile*. Agricultura Tomo II. París en Casa del Autor. 1865. Pp. 6-7.

un tanto por tarea, la que, cuando es de ley, consta de 2.100 varas, es decir, 35 brazadas (70 varas) de largo por 15 (30 varas) de ancho, y aun difieren según las provincias:

Varas Salario

Zona	Varas y medidas	Reales
Copiapó	1.800 varas. 60 de largo y 30 de ancho.	1 peso.
La Serena	909 varas. 30 varas cuadradas.	2½ reales.
Santiago	1.800 varas. 6 de largo y 30 de ancho.	3 reales. (Además de un pan y una libra de charqui).
Bucalemu	2.100 varas. 70 de largo y 30 de ancho.	2½ reales.
Chillán	3.500 varas. 70 de largo y 50 de ancho.	2 a 3 reales. (Con alimentos).

Hay otras tareas que se diferencian de éstas además por la extensión de su área, entre otras la cuarentena, que es de ochenta varas de largo por 40 de ancho, por la que se paga 4 reales (...)."²⁵

25 Ibídem. P. 26.

Desde las especificaciones y preocupaciones por el bienestar de los trabajadores, a juicio de Saldivia Maldonado, Gay resaltó que la institución generó nuevas políticas y medidas administrativas para continuar con el proceso de producción, entre ellas se encuentran: estimular los estudios y los métodos prácticos para mejorar el cultivo de la tierra y salubridad de la cría de ganado; encontrar los mecanismos adecuados para la protección de los bosques; establecer una policía rural para velar por la seguridad de los campesinos y agricultores; lograr una legislación agrícola; aumentar las remuneraciones de los jornaleros; favorecer la inmigración de agrónomos para que introduzcan innovadoras técnicas de cultivo; crear bibliotecas y museos para estimular el desarrollo agrícola y de las ciencias de la tierra.²⁶ Todo esto, forjó el desarrollo de la difusión de los trabajos realizados por la SNA. Además, nace *“El Agricultor”* (1838-1849), publicación que manifestó la ideología de los miembros, y reafirmó el sentido de pertinencia entre las prácticas europeas, tales como: producción de los diferentes tipos de gramíneas, sugerencias para prevenir el cólera, patologías médicas observadas en el agro, temas referentes a la higiene pública, técnicas para eliminar el “polvillo negro” del trigo, procedimientos para exterminar roedores y preñeces de las vacas, entre otras.

Para Aranciba y Yavar, la difusión científica es un antecedente fundamental para prolongar las

26 Cf. Saldivia, Z.: “La Institucionalización de la ciencia en Chile.” En *Inter-American Review of Bibliography*. Volumen. XLIX. No.1-2. Washington D.C. 20006. U.S.A. 1999.

pesquisas en torno al agro. Así, tanto la difusión y la materialización de estas ideas, el Estado invirtió para crear la primera Escuela Experimental de Agricultura (1841), ubicada en los predios de La Merced (Quinta Normal de Agricultura). De modo que Claudio Gay elaboró y diseñó un “Jardín de Climatización Modelo” destinado y orientado al cultivo de especies “útiles” productivas.²⁷ Por lo tanto, este acto contribuye a incrementar, considerablemente, el estilo de pensamiento de la nación chilena, tal cual como lo expone Fleck: “La tradición, la formación y la costumbre” (...), son los factores que dan origen a una disposición a percibir y actuar conforme a un estilo, es decir, de forma dirigida y restringida.”²⁸ Este nuevo estilo de pensamiento se fue desarrollando a medida que el científico francés introdujo las primeras nociones del Jardín de Climatización Modelo y logró estructurar las bases teóricas según su especie y la categoría descriptiva de las hortalizas, los naranjos y los arrayanes. También, Gay solicitó importar semillas del extranjero y elaboró colecciones de plantas exóticas que circulaban en la región latinoamericana -las cuales aumentaban en gran medida-. En este contexto, el sabio galo asesoró a la SNA a que importara maquinarias agrícolas, como la Trilladora de Herrarte y la Trilladora Inglesa Portátil. Así, la Quinta Normal de Agricultura fue considerada como

27 Cf. Arancibia, L., Yavar, M. y otros.: *La agronomía en la agricultura chilena*. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile. Santiago de Chile. 1989.

28 Fleck, L.: *La génesis y el desarrollo de un hecho científico...* Óp. Cit. P. 31.

un laboratorio científico para los análisis teóricos, ya que contaba con lo necesario para desempeñar investigaciones científicas. Esto conllevó a que se constituyera el Instituto Agrícola en 1876. Según el historiador francés René Le Feuvre: "(...) el Instituto Agrícola representa la enseñanza superior agrícola que se dedica específicamente a los hijos de los propietarios agrícolas, que han de explotar mas tarde sus fundos. También tiene por fin formar agrónomos e ingenieros agrícolas."²⁹

Desde una mirada contemporánea, el Instituto Agrícola proyectó un fin utilitarista para la producción a gran escala, incorporando un hospital veterinario en dichas dependencias, para indagar sobre patologías del ganado –zootécnica del Instituto Agrícola-, que con los años se transformaría en el Instituto Bacteriológico en 1930. Este hito explicaría la vinculación de una institución con otra, como una necesidad propia del objeto de estudio en una ciencia determinada y de los problemas generales que presenta al estudiarla. Para el metodólogo Guillermo Briones el empleo de estos métodos y técnicas pueden ser homologas y relevantes para comprender los resultados de las pesquisas científicas.³⁰ En efecto, las inversiones para la creación de instituciones agrícolas no eran de los científicos y estudiantes, sino del Estado. Las responsabilidades y normativas

29 Le Fevre, R.: *Breve reseña sobre la Quinta Normal de Agricultura*. Imprenta Moderna. Santiago de Chile. 1901. P. 7.

30 Cf. Briones, G.: *Epistemología de la Investigación*. Módulo I. Curso Educación a distancia: Métodos y Técnicas Avanzadas de Investigación Aplicadas a la Educación y a las Cs. Sociales. Santiago. 1989.

que facilitó las autoridades de la época significaron un superávit muy alto para la producción agrícola, puesto que se necesitaba contratar profesores y técnicos especialistas en cada una de las ciencias, y de entregar algunas becas para los estudiantes más sobresalientes. Sería en 1881, los primeros frutos de esta política pública que evolucionó mediante la fundación de Escuelas Prácticas de Agricultura en diferentes lugares de Chile.

Los trabajos y postulados de la SNA y el MNHN, constituyeron un hito clave para el intercambio de ideas y colecciones con otras instituciones europeas, sobre todo con el Museo de Historia Natural de París, en donde Gay se desempeñaba como un colector corresponsal. Es por ello, que la relación entre Chile y Francia, en el plano local, gestó una institución con rasgos de academia permanente. Pasados los años, y teniendo presente dos instituciones que tomaron una categoría científica para el estudio de la naturaleza *chilensis*, entre los años 1856 y 1857, la difusión fue progresiva para el avance técnico de la agronomía, por ejemplo “El Agricultor” fue reemplazado por la revista “El mensajero de la Agricultura”, siendo su Redactor Jefe el revolucionario chileno Benjamín Vicuña Mackenna (1831-1886), quien en un principio publicaba aspectos científicos relacionados con la productividad agronómica y la meteorología. Con el transcurso de los meses, la revista adquirió una perspectiva más bien política y la SNA rompe con la editorial, ya que los temas a tratar no eran de prioridad de investigación científica sino más bien ideológica. En 1869, se publicó el “Boletín de la Sociedad Nacional de Agricultura” que se caracterizó por su información

más actualizada sobre los progresos del agro chileno y del extranjero, cuyas temáticas estaban concernidas al mercado y a la productividad global.

La difusión científica estaba intrínsecamente ligada a las ideas de la filosofía ilustrada, y eran materializadas rápidamente por los intelectuales chilenos. Así, desde la mirada de Fleck, las publicaciones demostraban una eficacia coherente para que éstas sean aceptadas en la comunidad científica internacional,³¹ considerándose como sucesos fijos, permanentes e independientes, de la opinión subjetiva de los intelectuales, facilitando una transitoriedad de las teorías que arguye en cómo se está construyendo la idea de ciencia en Chile.

A su vez, el MNHN como primera institución desarrolló las ciencias naturales en Chile, y logró un mayor realce en lo académico y científico, tal como lo realizaba simultáneamente las haciendas europeas, lo que consolidaba una producción pre-industrial a gran escala y, por ende, permitía el fomento del progreso de la nación en todos los estamentos sociales y económicos. Si consideramos los postulados epistemológicos del filósofo contemporáneo francés Bruno Latour: entre “el centro” y “la periferia”, se puede interpretar que a lo largo del siglo XIX, existe una *Movilización de los Mundos*,³² entre América Latina y el Viejo Continente. Este último trae consigo

31 Cf. Fleck, L.: *La génesis y el desarrollo de un hecho científico...* Óp. Cit. Pp. 44-58.

32 Cf. Latour, B.: *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. España: Universidad de Barcelona. Traducción Eduardo Albar, Roberto Méndez y Estela Ponisio. 1992.

los conocimientos de comercialización, avances de los estudios, y sus escritos, con el objetivo de posicionarse políticamente y científicamente en las repúblicas latinoamericanas. Por ejemplo, en las ciencias de la vida y, en un mayor apogeo, la agricultura ingresó con gran efusividad en los estudios técnicos y superiores, sus temáticas eran prácticamente científicas dados a los estudios de las especies. Además los resultados en el campo de la agricultura no se hicieron esperar, de hecho alcanzó a constituirse como una facultad de estudio en 1869, siendo muy semejante a las históricas escuelas de Derecho y Medicina. Este acontecimiento permitió abordar una educación muy diferente a lo que se conocía, y enfatizó su atención a la especialización técnica. De modo que Chile requirió, urgentemente, más científicos del Viejo Continente, en particular franceses y alemanes, para el desarrollo de las instituciones.

A mediados del siglo decimonono, Chile emprendió el modelo interdisciplinario, preocupándose por la importación de instrumentos y maquinarias para el estudio de la química, botánica, física, mecánica, zootecnia, agronomía, economía e ingeniería. Así, se iniciaron las asesorías del capital humano extranjero, quienes conformaron una entidad de comunidad científica local. Desde la visión del historiador Le Fevre, la SNA dotó de los últimos adelantos para la docencia en el Instituto de la Quinta Normal, tales como una biblioteca técnica agrícola, una destilería agrícola, un establo para experimentación zootécnica, un laboratorio de patología vegetal, áreas de experimentación agrícola, un observatorio

meteorológico, entre otras.³³ Lo que se tradujo en una transformación epistemológica. Este cambio de pensamiento permitió relacionar la teoría-práctica vinculada al conocimiento por métodos más observables en torno a la naturaleza. Además, las autoridades políticas decidieron fortalecer el MNHN con la finalidad de estructurar el imaginario colectivo del territorio nacional a través de diversas disciplinas de estudio, tal como lo señala Barros Arana: “Desde los primeros días de la República, los gobernantes de Chile manifestaron el más entusiasta empeño por dar a conocer nuestro país por medio de estudios jeográficos i descriptivos. A juicio de ellos, estos estudios que debían servir en el interior para facilitar los trabajos administrativos, revelarían en el extranjero las riquezas de nuestro suelo y atraerían hacia él la inmigración que tanto necesitaba la industria nacional.”³⁴

Los escritos de Barros Arana son muy asertivos, con respecto a los inicios de la pre-industrialización chilena, ya que demostró que los mecanismos de inversión en las riquezas naturales de Chile, traerían consigo un modelo económico más eficiente del cual se tenía presente, pero, para ello, se necesitaba tener claridad de la materia prima que se requería invertir. De modo que el sistema económico influyó, tácitamente, en la creación del MNHN, incorporando a la comunidad imaginada a ser parte del progreso

33 Cf. Le Fevre, R.: *Breve reseña sobre la Quinta Normal de Agricultura...* Óp. Cit. Pp. 56-58.

34 Barros Arana, D.: *Historia de Chile*. Tomo 7. Archivo Nacional. 1875. P. 246.

utilitarista. Frente a este último, a Claudio Gay se le solicitó estructurar un comité científico para los estudios específicos del relieve chileno. Entre sus primeros miembros se encuentran: José Alejo Bezanilla, Francisco García Huidobro y José Vicente Bustillos (1800-1873). La membresía y sus tareas científicas quedaron estipuladas en el contrato entre el sabio galo y gobierno de la República:

“En virtud de la autorización conferida por S.E., el infrascrito Ministro de estado en el departamento del interior, en nombre del Gobierno de la República, y Don Claudio Gay, profesor que fue de las ciencias naturales del Colegio de Santiago, han convenido en celebrar el contrato a que dicha autorización se refiere, en los términos y bajo las condiciones siguientes:

Art. 1º Don Claudio Gay se obliga a hacer un viaje científico por todo el territorio de la República, investigar la historia natural de Chile, su jeografía, jeología, estadística y cuanto contribuya a dar a conocer las producciones naturales del país, su industria, comercio y administración, y a presentar al gobierno en el término de cuatro años, por medio de una comisión que inspeccione sus trabajos, un bosquejo de las obras siguientes:

1º La historia natural general de la República (...).

4º La estadística general y particular de la República en relación a la agricultura, industria, comercio, población y administración de cada provincia (...).

6º Se obliga a formar un catálogo de todas las aguas minerales del territorio, con sus análisis

químicos (...).”³⁵

Del célebre contrato es posible inferir, que el propio Estado organizó la asistencia pública para dar a conocer a cada ciudadano lo que constituye la naturaleza *chilensis*, cuyos argumentos están reafirmados en la misión del MNHN: “(...) Esta institución sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y su desarrollo, que adquiere, conserva, exhibe, investiga y divulga con fines de educación, de estudio y de goce, colecciones de objetos de importancia cultural y científica.”³⁶

También es necesario destacar que el artículo 4º y 6º del contrato, apelaron a la importancia investigar rigurosamente las riquezas del territorio nacional, con el objetivo de difundir e incitar el desarrollo pre-industrial a través de los intercambios de especies con otros museos europeos. En este sentido, desde la perspectiva de Latour, podríamos argumentar que estas instituciones fueron un espacio más experimental y reflexivo sobre nuestra historia natural, acercando al individuo con el “objeto real”, por medio de los reconocimientos efectuados.³⁷

A lo largo del contrato, este no especifica una construcción física del MNHN, sino de un comité de investigación científica y una biblioteca para realizar las exposiciones de recolección y categorización de los

35 Archivo Nacional. Fondo ministerio de Justicia. Volumen 72. Foja 328. Santiago. Octubre 8 del 1830. P. 328.

36 *Ibidem*. P. 13.

37 Cf. Latour, B.: *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad...*, Óp. Cit. Pp. 33-41.

objetos en una sala ubicada en la calle Catedral, entre Bandera y Morandé. Una vez cumplido el contrato, por decisión personal, el científico galo, estando en Chile, decide regresar a París, escribiendo a las autoridades de turno lo siguiente: “No dudo de sus buenos deseos para servirme, ni de todo el interés que US. Toma por mis trabajos. Espero que no me faltaran ocasiones para dirigirme a US. Con toda franqueza. Por ahora me limito a recomendarle encarecidamente al Museo de Santiago, que miro como el resultado más notable de mi feliz residencia en la República (...). Creo que es un establecimiento que hace grande honor al país, i que merece la atención del gobierno i de US. Sin duda, lo aprecio demasiado por dejar de enviarle de cuando en cuando algunos objetos de estudio; pero hay muchos otros, que no podrían conseguir sin gastar algunos pesos.”³⁸

En 1841, el Ministro de Instrucción Pública, el conservador y futuro Presidente, Manuel Montt Torres (1809-1880) solicitó un informe final para inspeccionar los trabajos que había realizado Gay durante 12 años.³⁹

El naturalista dejó Chile, el 16 de junio de 1842, y se embarcó en la fragata francesa “Arequipa” con destino a Burdeos y posteriormente a París, en donde visitó al secretario de la Academia de Ciencias, Francisco Arago a quien le dio cuentas de las exploraciones y de las especies que había reunido. Además preparó una obra enciclopedista de Chile y de otros lugares.

38 Archivo Nacional. Ministerio de Instrucción Pública. Volumen 14. Santiago 16 de Julio de 1842. P. 14.

39 Cf. Barros Arana, D.: *Historia de Chile*. Tomo 7..., Óp. Cit. P. 247.

Luego solicitó audiencia al Presidente de la Sociedad de Geografía de París, el francés Edme Jomard (1777-1862), para leer una ponencia que comprendía un resumen de las exploraciones de Chile y el Cuzco frente a la asamblea general, el informe tuvo positivas apreciaciones, y al año siguiente Gay se incorporaría como miembro ordinario de la institución.

En síntesis a este apartado,⁴⁰ la fundación del MNHN respondió al modelo de los museos latinoamericanos del siglo decimonono, creados a partir de la disposición estatal que tenía como objetivo realizar una recopilación de datos y especies procedentes de diferentes partes del territorio nacional. La institución estuvo más bien focalizada a la recolección de especies, a lo que también se agregaron nuevas vinculaciones a la comunidad científica internacional a través de intercambios de colecciones. Así, el Museo cumplió con el papel de contribuir a la proyección de una nación política-cívica por medio de la histórica natural de Chile, dando a conocer a los ciudadanos los componentes orgánicos propios del país, internalizando algunas ideas de la Ilustración y de los procesos económicos de la pre-industrialización, lo que indudablemente marcó un periodo filantrópico a lo largo del Chile decimonónico.

40 Cabe destacar que el presente capítulo, también puede ser leído en: *Claudio Gay y los primeros pasos de la ciencia moderna en Chile*, publicado por el Centro de Investigaciones PEIP. 2018. Pp. 25-66.

IGNACIO DOMEYKO Y SU CONTRIBUCIÓN A LAS CIENCIAS DE LA TIERRA EN CHILE

El Hombre.

Seguramente hay más inquietud por este científico que por otros sabios del siglo XIX, porque se desempeñó a grueso modo en dos ámbitos públicos: la ingeniería en minas y la educación superior. Así, cuando nos encontramos con los trabajos de sus biógrafos contemporáneos, éstos enfatizan las virtudes humanas del polaco, tanto en su personalidad magnánima y en sus rasgos característicos; tales como, su condición de individuo solidario, modesto, o bien de su manifiesto desinterés por la riqueza material. No obstante, su labor científica es sintetizada por un correlato de los conocimientos que él manejaba y de los aspectos de interacción dialéctica entre las ciencias de la tierra, la educación, la sociología, y los diversos campos humanistas. De este modo, se pretende exponer un sabio polaco más centrado en las expresiones del saber en las ciencias de la tierra y de su vinculación epistémica nacional que es propia del ejercicio de su profesión y de una construcción de ciencia más específica del Chile decimonono.

Ignacio Domeyko Ancuta nació el 31 de julio de 1802 en Niedźwiadka Wielka -ciudad perteneciente a la antigua nobleza polaca-. En 1817 ingresó a la Universidad de Vilnius, para estudiar ciencias físicas y matemáticas, aunque también tuvo intereses filosóficos, políticos, religiosos, mecánica, mineralogía y arquitectura (1816-1822),⁴¹ licenciándose con una tesis sobre cálculo diferencial.

Nacionalista, patriota y a favor de la enseñanza pública de su país, formó parte de la *Asociación de Filómatas*, y en 1923 participó en una revuelta contra la represión y dominación rusa, fue tomado prisionero y recibió el castigo de arraigo nacional por cinco años en el hogar de su tío. En 1830 asistió a la inauguración de la Universidad de Varsovia. Pero su espíritu inquieto, romanticista de la libertad, continuó con las actividades militares contra la ocupación militar del zar de Nicolás I. Domeyko fue detenido nuevamente y logró escapar de la pena de muerte. Huyó a la ciudad de Dresden, y dos años más tarde ingresó a Francia junto a su amigo el poeta polaco Adam Mickiewicz de Poraj (1798-1855) y recorrieron parte de Alemania y Austria. Estando en París, se enteró de la muerte de su madre y en los meses venideros recibió la noticia del fallecimiento de su hermana. En 1833, Domeyko copió el poema épico “Pan Tadeuz” de Mickiewicz y postuló a La Soborna, y cursó estudios en el Colegio de Francia y en la Escuela de Minas de París, en 1837 se tituló de los cursos de formación respectiva en torno al área de las ciencias y al campo experiencial

41 Cf. Jofré, M.: *Ignacio Domeyko. Científico y humanista*. Editorial USACH. 2011. P. 7.

del Jardín Botánico.

Posteriormente se incorporó a la Academia de Ciencias y al Conservatorio de Artes y Oficios, formándose bajo la dirección de ilustres sabios de la época.⁴² Justamente el gobierno de Chile, estaba solicitando al diplomático franco-chileno radicado en París, el ingeniero Carlos Lambert (1793-1876), a encontrar un profesional adecuado para enseñar mineralogía y dirigir la Escuela de Minas de La Serena; para esto el profesor más cercano de Domeyko, Mr. Dufrenoy, recomendó al joven polaco a asistir dicha labor en tierras chilenas, con el propósito de fomentar el desarrollo minero por medio de la tecnología y conocimientos científicos.⁴³

Domeyko emigró de París rumbo a Buenos Aires y de aquí a Santiago para finiquitar detalles con las autoridades, y continuó a La Serena. Domeyko arribó a Coquimbo el 2 de junio de 1838. Se incorporó inmediatamente a la Escuela de Minas e impartió sus clases en otros idiomas, debido a que no hablaba bien español, pero con sus conocimientos en latín, lituano, alemán, inglés, ruso, francés y sus avances en español, logró comunicarse con sus estudiantes. Realizó clases de Química y Mineralogía entre 1838 y 1846. En paralelo a esta labor, durante los tres primeros años realizó excursiones por La Serena, Huasco, Copiapó, Aconcagua y Santiago. Los

42 Cf. Becerra, S. y Saldivia, Z.: *El Mercurio de Valparaíso su Rol de Difusión de la Ciencia y Tecnología en el Chile Decimonónico*. Bravo y Allende Editores. Santiago de Chile. 2010. P. 97.

43 Cf. Saldivia, Z.: "Ignacio Domeyko: algo más que un ingeniero en minas", *Revista Creces*. Santiago N°9. Vol. 18. 2000. P. 41.

resultados de sus exploraciones los dio a conocer más tarde en los *Annales des Mines*⁴⁴ y en *El Araucano*.⁴⁵ No obstante, su espíritu inquieto, a pesar de las ideologías políticas del Chile republicano, lo llevaron a interesarse en otras áreas de la cultura local, en especial en educación, metodología, sociología, antropología y difusión científica.

Domeyko contribuyó al desarrollo de la minería *chilensis*, no sólo por explotar nuevos yacimientos, sino porque también realizó los primeros planos de minas subterráneas, que permitieron una mayor operatividad y una mejor seguridad en las labores de extracción de minerales. Este último revolucionó los procedimientos de trabajo en las minas, ya que en Chile aún continuaban con la metodología del periodo colonial, es decir, no hubo ninguna innovación científica y tecnológica antes de la llegada de Domeyko. Por lo tanto, la aplicación de nuevos conocimientos desplazó, paulatinamente, el viejo paradigma, y procedió a atenuar nuevas técnicas y

44 Cf. Saldivia, Z.: *La Ciencia en el Chile Decimonónico...* Óp. Cit. P. 156. En el plano de la actualización científica, alguno de sus primeros trabajos aparecen en los *Anales de Minas de Francia*: Notices sur les mineraux d'argent du Chili, et sur les procédés qui sont employés pour les traiter (1841), *Memoire sur les miens d'amalgame natif d'Arqueros, au Chili* y *Description d'une nouvelle espèce mineralogique, et d'traitement par le méthode americane*. En este último, describe las características de un nuevo mineral que denomina "arquerita".

45 Cf. Gispert, C.: *Enciclopedia de Chile, Diccionario*. Tomo 1. Editorial Océano. 2000. *El Araucano* fue un periódico bisemanal publicado en Santiago entre 1830 y 1877. Creado por el ministro Diego Portales y Palazuelos. En él se publicaban leyes y decretos. Nunca tuvo problemas de financiamiento gracias al apoyo gubernamental, dirigido por Andrés Bello López (1781-1865).

métodos de extracción de minerales más complejos, con la finalidad de promover una gestión de calidad de las materias primas.

El sabio polaco, en lo que respecta a la mineralogía científica contó con un acopio bibliográfico actualizado, traído desde Europa, cuyos conocimientos técnicos fueron aplicados a la realidad del cuerpo físico y mineralógico de las distintas regiones del país. Es por esto, que el ingeniero en minas publicó diversos textos de estudios, principalmente en geología y mineralogía, y de continuos artículos que fueron apareciendo en los *Anales de la Universidad de Chile*, en los *Annales de mines* (Francia) y en otras revistas extranjeras. Entre sus libros más célebres se encuentran: *Ensayes de minerales tanto por la vía seca como por la vía húmeda* (1844), *Elementos de Mineralogía* (1845), *Araucanía y sus habitantes* (1845). En este último, resaltó la admiración por la naturaleza de la Araucanía que está cruzada por su mirada de geólogo entrenado, la cual vino a engrosar la ya doble huella existente, pasada y presente, de la historia político-social y natural del territorio indígena.

En relación a sus ensayos, destacamos: *Memoria sobre las aguas de Santiago de sus inmediaciones* (1847) y *Ensayo sobre las aguas de Chile* (1871). En cuanto a sus artículos, éstos son numerosos y por lo tanto, mencionaremos sólo algunos de ellos, publicados en los *Anales de la Universidad de Chile*: “Exploración de las lagunas de Llanquihue i Pichilaguna”. “Volcanes de Osorno i de Calbuco”, “Cordillera de Nahuelhuapi” (1850), “Feldespatos de las lavas de los volcanes de Chile” (1853), “Descripción de varias especies

minerales i de algunos productos metalúrgicos de Chile, analizados en el laboratorio del Instituto de Santiago” (1857), “Estudios jeográficos sobre Chile”, “Jeografía, jeología, historia natural e industria minera de América i especialmente de Chile” (1859), “Jeología. Solevantamiento de la costa de Chile” (1860), “Breve instrucción sobre el arte de ensayar y analizar las diversas clases de guano” (1868); “Estudio del relieve o configuración exterior del territorio chileno con relación a la naturaleza jeológica de los terrenos que entran en su composición” (1875).

De las publicaciones mencionadas, se observa que Domeyko a lo largo de su vida, ha contribuido notablemente al estudio de la mineralogía. En este contexto, se comprende muy bien que haya sido nombrado Miembro de la Comisión de Minería y que su aporte a las ciencias de la tierra en el país estuvo marcada por la exploración, la descripción teórica y el alcance del plano normativo y jurídico, lo que influyó en la creación de la Ley de Defensa de las Riquezas Forestales, debido al estudio publicado *Araucanía y sus habitantes* en 1845. De hecho, sería el educador Miguel Luis Amunátegui Aldunate (1828-1888) quien reconoció, primeramente, esta labor integral:

“(…) Ignacio Domeyko, no sólo descubría fósiles i minerales, i escribía disertaciones jeológicas [sino además] procuraba que se ejecutaran operaciones previas para resolver con toda seguridad importantes cuestiones relativas a los más graves problemas científicos. A Domeyko se debe la organización de las profesiones de arquitecto, ensayador general, ingeniero de minas, ingeniero geógrafo e ingeniero

civil. No sólo contribuyó al arreglo del plan de estudio de la facultad de matemáticas i ciencias físicas, sino también a los de las facultades de medicina i de leyes.”

46

De las palabras de Amunátegui, se comprende que la producción teórica de Domeyko sentó las bases científicas para delinear un marco teórico en la mineralogía con rigor científico, y a su vez, fomentó la difusión científica de las disciplinas afines, por lo que muchos de sus trabajos fueron publicados en prestigiosas instituciones como La Academia de Ciencias de París y *El Mercurio* de Valparaíso.

También, cabe destacar que el gobierno de Chile financió las exploraciones, a excepción de los períodos de los estados de guerra que sufrió el país, tanto nacionales (Revoluciones de 1851 y 1859) como las internacionales (*La Guerra de contra la Confederación Perú-Boliviana* 1837-1839 y la *Guerra del Pacífico* 1879-1884). Domeyko con respecto a esta última señaló: “Esta infortunada guerra arruina a tres repúblicas y siembra la venganza y el odio para el futuro (...)”,⁴⁷ con lo cual se infiere que el desarrollo de la ciencia irremediamente se frena hasta que se alcance el tiempo de paz. No obstante, aún en este contexto, recorrió distintos lugares del territorio nacional, realizando registros básicos en torno al guano y las aguas minerales. Estas últimas labores motivaron al sabio polaco a dotar de laboratorios y de vastas colecciones de minerales a los establecimientos

46 M. L. Amunátegui: *Ensayos Biográficos*. Tomo I, Santiago de Chile: Imprenta Nacional. 1893. Pp. 353- 356.

47 *Anales de la Universidad de Chile...* Óp. Cit. N°14. 2002. P. 2.

que enseñaban mineralogía y/o geognosia, como por ejemplo en La Escuela de Minas de la Serena y el Instituto Nacional; organismos en donde él mismo inició el acopio de entes inorgánicos; lo que traerá como consecuencias positivas a finales del siglo XIX para el desarrollo profesional de la industria salitrera y cuprífera.

Para los historiadores de las ciencias Becerra Riquelme y Saldivia Maldonado, Domeyko cumplió un rol fundamental en las materias de mineralogía; de hecho logró deducir la posibilidad de explotación de cobre en la mina *El Teniente*: "(...) en la cumbre de la cordillera llamada el Teniente, he encontrado minas de cobre cuyo yacimiento presenta un caso igual al precedente (...) la roca solevante transforma en ese lugar una extensión inmensa de terreno secundario en tofos (...) y en una roca brechoide medio transformada en caolina se ve un montón metalífero compuesto de una infinidad de venas de mineral de cobre que se cruzan en todo sentido, cortándose y reapareciendo sin regularidad alguna (...)." ⁴⁸

Para los investigadores en geología Francisco Hervé y Reynaldo Charrier la cita anterior corresponde a la definición actual de un *stockwerk*, una estructura que caracteriza a la mineralización en los grandes pórfidos cupríferos. ⁴⁹ Este procedimiento se debe a que las pequeñas vetillas interceptan toda la roca, y

48 Domeyko, I.: *Jeología* (5to. tomo de las obras reimpresas de Domeyko). Santiago. 1903. P. 457.

49 Cf. Herve, F. y Charrier, R.: "Legado de Ignacio Domeyko (1802 – 1889) a la geología y a la institucionalidad científica de Chile". *Revista Museo de La Plata*. Volumen 1. Número especial. 2016. P. 144.

el relleno se constituye especialmente de minerales de formación hidrotermal, tanto en la frecuencia, el ancho, la simetría y el tamaño.

En 1845, Domeyko se dirigió a la provincia de Atacama para estudiar las estructuras geológicas de las cordilleras de los Andes y de la Costa, entre los valles de Elqui y Copiapó. Además visitó las cordilleras del Limarí y más tarde recorrió parte de la Araucanía. Registró detalladas descripciones de la selva al sur del Bio-Bío, las que despiertan el interés de los chilenos por la naturaleza de la zona.⁵⁰

Domeyko personificó en gran medida los esfuerzos de crecimiento y de desarrollo de la industrialización minera y contempló la riqueza natural de Chile a inicios del siglo XX, aunque el polaco consideraba que el país aún no estaba preparado para las futuras condiciones de este gigantesco desafío, tal como lo realizaba Estados Unidos, debido a la ausencia de profesionales altamente calificados.⁵¹ Es por este motivo, que los quehaceres del sabio polaco no se hicieron esperar para sugerir el estudio de los minerales en Chile:

“(…) una parte de la historia natural que tiene por objeto el estudio de las sustancias inorgánicas que constituyen el reino mineral de la naturaleza (…), como entre estas sustancias hay sólidas, líquidas

50 Cf. Becerra, S y Saldivia, Z.: *El Mercurio de Valparaíso su Rol de Difusión de la Ciencia y Tecnología en el Chile Decimonónico...* Óp. Cit. P. 98.

51 Cf. Norambuena, L.: *Anales de la Universidad de Chile*. N° 14. 2002. P. 2.

y aeriformes, nos limitaremos a estudiar solo las primeras, que en particular llevan nombre de minerales.”⁵²

Desde el punto de vista de su prosa científica, es posible interpretar que en estos escritos, prima la brevedad y la concisión de los conceptos y los objetos de estudios, ya que la descripción es muy directa. Así, la estructura explicativa del discurso científico de Domeyko en relación a la descripción de los minerales, según Saldivia Maldonado, presentaba un corpus teórico-práctico que estaba determinado en tres etapas:

1° Tipificación de la familia a la cual pertenece el mineral.

2° Nominación del mineral.

3° Caracterización del mineral y su ubicación geográfica en el territorio nacional⁵³.

Por lo general, la estructura explicativa científica del sabio polaco es considerada *ad-hoc* a la que se utiliza en los trabajos químicos y geográficos. Por ejemplo para dar cuenta del Manganeso y del Carbón Fósil, señala: El primero es “*Manganeso oxidada. Amorfa en mantos, en medio del terreno de pórfidos estratificados de los Andes: En Lilen, Cerro de Catemu:*

52 Domeyko, I.: *Elementos de mineralogía*. Imprenta Ferrocarril. Santiago. 1860. P. 1.

53 Saldivia, Z.: *La Ciencia en el Chile Decimonónico...* Óp. Cit. P. 156.

*Aconcagua (...)*⁵⁴. El segundo es *“Antracita: se halló un carbón fósil de esta naturaleza, muy impuro, en medio del terreno estratificado metamórfico, en rocas porfídicas, pertenecientes probablemente al período jurásico, en Copiapó (...)*⁵⁵. En ambos casos, existe una sistemática clasificación del mundo inorgánico, tanto de las rocas, minerales y composición geológica del Chile físico. Domeyko continúa expresándose en su discurso científico con un estilo muy “similar” a la prosa de Alexander von Humboldt (1769-1859) y/o Charles Robert Darwin (1809-1882).

En lo que respecta a las expediciones de Domeyko, hubo una estricta rigurosidad en las taxonomías de los minerales, debido a que tuvo contactos profesionales con los miembros de otras comunidades científicas europeas, en especial, con naturalistas franceses, como Claudio Gay Mouret (1800-1873) y Alcides d’Orbigny (1802-1857). El sabio polaco a menudo enviaba sus ensayos a la Academia de las Ciencias de París; así por ejemplo, en esta academia en la sesión del 20 de octubre de 1842, Mr. Dufresnoy leyó dos memorias de Domeyko, cuyos títulos son: *Noticia sobre los minerales de plata de Chile, y medios que se han empleado para trabajarlos; y Sobre las minas de amalgama natural de plata de arqueros en Chile. Descripción de una nueva especie mineralógica y modo de trabajarla según el método americano.*

Domeyko fue pionero en cuanto al estudio de las zonas mineras de Chile, y se convirtió en el primer

54 Domeyko, I.: *Elementos...* Óp. Cit. P. 9.

55 *Ibidem.* P. 10.

gestor científico de la mineralogía del país, lo que principió en 1838 durante su desempeño como profesor en el Colegio de Minas de La Serena. Así, nos legó un modelo de trabajo para los ensayos de minerales y un estilo abierto y directo para el diálogo en el aula. Esto queda de manifiesto cuando le escribió a su amigo Adam Mickiewicz:

“Es probable que en ninguna escuela europea los alumnos en el transcurso de un solo año pueden aprender tantas materias de metalurgia que lo que logré enseñarles a mis chilenos (...) y que estos volvieron de Europa, para hacerse cargo de la escuela mientras partía a Santiago.⁵⁶

La tarea educacional desarrollada por Domeyko, tanto en La Escuela de Minas de La Serena, su labor como profesor del Instituto Nacional, luego como docente en la Universidad de Chile y finalmente como Rector de la misma Casa de Estudios. Su énfasis público por la educación se expresó cuando publicó: *Sobre el modo más conveniente de reformar la instrucción pública en Chile*, en donde sugiere modificar los planes de estudios y orientarlos hacia una formación más integral, que sirva tanto al profesional como al científico o al funcionario público. Además implementó un mecanismo y/o entidad supervisora que oriente y encauce los esfuerzos de la enseñanza en los distintos establecimientos del país; y estimó conveniente participar en la creación de la Escuela Normal de Preceptores (1842), preponderando en su discurso lo siguiente:

56 *Anales de la Universidad de Chile*. Óp. Cit. N° 14. 2002. P.1.

“(…) observemos que habiendo en Chile como en todas las naciones del mundo dos clases (no hablo de clases privilegiadas porque aquí no las hay ni debe haberlas) que son: 1° La clase pobre que vive del trabajo mecánico de sus manos y a la cual ni el tiempo, ni el retiro en que vive, ni sus hábitos, costumbres y ocupaciones permiten tomar parte efectiva en los negocios públicos aunque la Constitución les diese facultades para esto. 2° La clase que desde la infancia se destina para formar el Cuerpo Gubernativo de la República. La instrucción pública debe también dividirse en dos ramos que son: Instrucción primaria para la primera; Instrucción superior para la segunda clase.”⁵⁷

Esto significaba, por una parte, que ya existía una exclusión de facto en la clase baja o clase popular en la formación ética y moral de los ciudadanos, a pesar de los reconocimientos de sus quehaceres cotidianos. Es por ello, que Domeyko declaró su postura frente a esta situación en su obra célebre *Memorias* (1842):

“Un joven debe tomar amor al estudio por la noble ambición de desarrollar sus facultades intelectuales, de elevar su carácter moral. Si desde temprano se infunden en su tierno corazón i en su imaginación viva, miras materiales de interés i de egoísmo, se comprime mui pronto i se ahoga su talento, se apagan sus aspiraciones intelectuales i de valde se espera de

57 Mancilla, A.: *Antecedentes para una historia de la educación primaria en Chile. Siglos XIX y comienzos del XX*. Universidad de Chile. Santiago. 2005. P. 32.

él que prosiga sus estudios i se perfeccione, luego que empiece a ganar plata.”⁵⁸

La cita nos indica, la notoria preocupación del autor por el mundo axiológico, particularmente, por los valores de generosidad, nobleza y admiración por la inteligencia. Esto, es casi un correlato directo con la formación moral que manifestaba Domeyko a sus jóvenes estudiantes, con el objetivo de orientarlos hacia el idealismo y la filantropía. A su vez, también difundió estos planteamientos en una serie de artículos en periódicos de la época, como por ejemplo en *El Semanario de Santiago* donde volvió a insistir en la idea de una reforma educacional.

Los aportes de Domeyko en el campo de la educación fueron numerosos, tras la creación de la Universidad de Chile en 1843, asume la tarea de fundar la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas; este fue otro hito que contribuyó al capital humano especializado que necesitaba la industria minera. En 1847, ya siendo miembro del Consejo Universitario, sugirió la conveniencia de dividir el Instituto Nacional en dos secciones con el propósito de desempeñar mejor las funciones que se le tenían asignadas;⁵⁹ estas unidades educativas actuarían como establecimiento secundario y universidad al mismo tiempo. Su idea fue aceptada y puesta en práctica en 1852, con lo cual la Universidad de Chile

58 Domeyko, I.: *Memoria sobre el modo mas conveniente de reformar la instrucción pública en Chile*. Santiago. 1842. P.1.

59 Cf. Amunátegui, M.: *Ignacio Domeyko*. Ediciones de la U. de Chile. Santiago. 1952. P. 106.

comenzó a trabajar de forma más independiente del Instituto Nacional, orientándose particularmente al campo profesional de las disciplinas de estudio, entre ellas la materialización de la astronomía en el suelo capitalino. A juicio del investigador Patricio Leyton Alvarado: "(...) primero fueron las gestiones administrativas de Andrés Bello López y luego la tarea de Domeyko para adquirir los instrumentos, libros e instalaciones de la delegación estadounidense en el cerro Santa Lucía, pues tanto Bello como Domeyko, vieron en esta ocasión, la oportunidad de establecer un observatorio astronómico para la República."⁶⁰ El rector de la Universidad de Chile al saber de la permanencia de la expedición en el país "se puso la tarea de conseguir que se incorporaran al grupo norteamericano algunos estudiantes chilenos para que aprendieran y practicasen esta clase de observaciones."⁶¹ Mientras que Domeyko, en su calidad de Delegado Universitario, "propuso oficialmente la compra del observatorio,"⁶² ante lo cual el teniente estadounidense James Melville Gilliss (1811-1865) no tuvo dificultades en obtener una aprobación del Departamento de Marina de los Estados Unidos para realizar la transferencia de los

60 Leyton, P.: "Hacia la institucionalización de la Astronomía: Los casos de Colombia y Chile en el siglo XIX." En Saldivia, Z.: *Una aproximación al desarrollo de la ciencia en Colombia. Siglo XIX*. Bravo y Allende Editores. Santiago. 2017. Pp.180-187.

61 Aldunate, Phillips, A.: *Chile hacia las estrellas: pequeña historia astronómica*. Editora Nacional Gabriela Mistral. Santiago. 1975. P.124.

62 *Ibidem*. P.126.

fondos.⁶³ Una vez concretada la compra e instalaciones del Observatorio Astronómico Nacional de Santiago, Domeyko recibió al destacado astrónomo, geodesta y Dr. en matemáticas el alemán Karl Moesta (1825-1884), quien ocupó el primer cargo de Director del Observatorio en 1852 en el Cerro Santa Lucía, cuyo primer telescopio tuvo por nombre Lord Ross.⁶⁴

Posteriormente, Domeyko continuó publicando artículos en Francia, Lituania y Chile en torno a las temáticas de química, mineralogía, aguas termales, temblores y guano, entre otras; y junto con ello, realizó expediciones arqueológicas. El reconocimiento académico internacional no se hizo esperar y fue la Universidad de Vilnius quien publicó *Araucanía y sus habitantes*. A su vez, Domeyko es elegido Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Chile; en este período se dedicó también a la paleontología y estudió los huesos de un mastodonte y creó una colección de caracoles encontrados en la cordillera de los Andes⁶⁵ publicada en los *Anales de la Universidad de Chile*.

En 1863, el sabio polaco asistió a la inauguración de la línea ferroviaria entre la capital y Valparaíso, proyecto a cargo del ingeniero norteamericano Henry Meiggs (1811-1877). Dos años más tarde,

63 Keenan, P.: *El Observatorio Astronómico Nacional de Chile: (1852-1865)*. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago. 1985. P.103.

64 Cf. Domeyko, I.: *Introducción al Estudio de las Ciencias Naturales*. Discurso pronunciado en la apertura de la clase de Física en el Museo Nacional. Santiago. Septiembre de 1847. P.13.

65 Jofré M.: *Ignacio Domeyko... Óp. Cit.* P.18.

Domeyko supervisó la fundición de cañones que fueron utilizados en la guerra contra España, y le tocó despedir a su amigo y colega Andrés Bello López mediante un discurso conmemorativo en el Cementerio General de Santiago:

“Nadie ignora cuan vastos eran los conocimientos de nuestro sabio [Andrés Bello], no solo en los diversos ramos de la literatura, sino también en las ciencias naturales y de observación (...). Hallábase siempre al cabo de los nuevos descubrimientos en la física y en la astronomía, le gustaba conversar sobre el desarrollo y las tendencias de la ciencia moderna, y emitía siempre en esta materia un juicio sano y acertado. Animado por el deseo de que estas ciencias hallasen también aficionados y se generalizasen en la América, escribió un buen texto de cosmografía (impreso en Santiago) en que ha sabido hermanar el método riguroso de la ciencia, con lo ameno y poético del estilo. A nadie mejor que Bello era dado elaborar una obra de esta naturaleza, en que la inteligencia y la imaginación a un tiempo tomaron parte.”⁶⁶

Posteriormente en 1866, publicó *Las aguas minerales de Apoquindo*, y fue elegido académico de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad de Chile, y durante su gestión como Rector (1867-1883), contribuyó a innovar la biblioteca y a incrementarla con textos de todas las disciplinas posibles, tarea que el sabio polaco

66 Domeyko, I.: “Ciencias, literatura i bellas artes. Relación que existe entre ellas”. *Anales de la Universidad de Chile*. N° 29. 1867. P. 5.

percibió como imprescindible para una enseñanza moderna y europea, como un marco mínimo de apoyo para cualquier investigación científica. Por otra parte, fomentó el desarrollo de carreras conducentes a nuevas profesiones y gestionó el nacimiento de carreras técnicas; estas últimas, a su juicio contribuyeron a trabajar directamente con los recursos naturales del país. Sin embargo dentro del universo de medidas tendientes a mejorar la educación universitaria, invirtió gran parte de los recursos administrativos al desarrollo de las ingenierías, en especial: civil y minas, instando al gobierno contratar personal académico europeo para que dichas carreras pudieran tener un perfil más sobresaliente, ya que la economía del país la requería con urgencia; y por último, promovió la necesidad de crear becas para que los alumnos más sobresalientes pudieran cursar estudios en Europa,⁶⁷ y volver a tierras locales para formar a futuros técnicos y profesionales.

En 1883 Ignacio Domeyko decidió dejar su cargo de Rector, renunciando también a sus clases de química, mineralogía y geología. En su reconocimiento en vida, la Cámara de Diputados le otorgó una pensión vitalicia. Entre 1884 y 1888 viajó a Italia, permaneció en Roma y fue recibido por el Papa León XIII (1810-1903),⁶⁸ siguió su trayecto por Alemania, Suiza, Cracovia, Budapest, Constantinopla, Beirut, Israel, Austria, Suiza, Francia y Polonia, su país natal. Aquí es recibido con honores por su labor

67 *Ibídem.* Pp. 106 – 111.

68 *Jofré, M.: Ignacio Domeyko... Óp. Cit.* P. 20.

en Chile, otorgándole la Universidad Yajelónica de Cracovia, un Doctorado Honoris Causa en Medicina. Posteriormente se embarcó en Bordeaux para el regreso a Chile, siempre con nostalgia por su tierra natal. El viaje en barco agravó sus malestares gástricos; arribó en Talcahuano y tomó el tren camino a Santiago. En este último viaje, trajo consigo tierra nativa de Polonia que depositó en el patio de su casa en la calle Cueto, en Santiago.⁶⁹ Falleció el 23 de enero de 1889, por causas naturales, a los 87 años. El gobierno chileno declaró duelo nacional y fue sepultado en el Cementerio General de Santiago.

El reconocimiento de sus colegas no se hizo esperar y por ello no resulta extraño que el naturalista francés d'Orbigny, clasificara una nueva especie de fósil en Chile, con la nominación: *Nautilus domeykus*; o que el científico alemán Rodolfo Amando Philippi denominara *Canis domeykoanus* a una especie de zorro, observado en 1901, en la Provincia de Copiapó⁷⁰, como una forma de rendir un homenaje a la memoria de este ilustre científico.

69 El 31 de julio, a las 11 horas se colocó una placa conmemorativa

en la casa que fue habitada por Domeyko, en la calle Cueto 584. Este acto fue organizado por el Instituto de Conmemoración Histórica. Véase en *150 Aniversario del nacimiento de Domeyko*, Archivo Nacional. 1952. P. 6.

70 Saldivia, Z.: *La Ciencia en el Chile Decimonónico...* Óp. Cit. P. 159.

Domeyko y la Geología chilena.

En lo que respecta a los estudios geológicos del Chile decimonónico, Domeyko resaltó ciertas premisas que configuraron epistémicamente las nociones científicas, entre ellas: que la verdadera marcha y tendencia del estudio de la naturaleza ha sido el comienzo de las ciencias naturales y experimentales que ha cultivado el hombre a lo largo de múltiples generaciones; y que éstas han nacido de la geología, lo cual resume todo lo que compete a la astronomía, la historia natural, la física y la química. Y por tanto estima también, que se debe conocer la historia del globo terrestre, mediante la interacción de todos los estudios acerca de los fenómenos físicos, única forma de conocer la naturaleza, cuyo conocimiento amplía el espíritu del hombre y de su inteligencia.⁷¹ Estas nociones epistémicas están materializadas en el libro de *Jeología*⁷², donde además analiza aspectos geográficos y mineralógicos referidos a las Minas de San Juan (Del Departamento de Huasco); Las de Freirina y las de Cobre de los alrededores en Carrizal, Departamento de Copiapó. También da cuenta de sus excursiones a Ladrillos y Chañarcillo; a las cordilleras de Cauquenes, a la Compañía, de Penco, Pilai, Tollo, San Pedro Nolasco y San Lorenzo, entre otras (1842). Suma los registros geológicos y mineralógicos observados en su excursión a la cordillera de Copiapó

71 Cf. Domeyko, I.: *Introducción al Estudio de las Ciencias Naturales...* Óp. Cit. Pp. 6-19.

72 Cf. Domeyko, I.: *Jeología*. Tomo Quinto. Imprenta Cervantes. Santiago de Chile. 1908.

(1843); o de su viaje a la Bahía de Talcahuano; de los Terrenos terciarios de la costa; del Llano intermedio y del Salto del Río Laja; y de la Cadena principal de la cordillera los Andes.

En lo que concierne al grueso de la obra, se logra evidenciar sus descripciones sobre los caminos trascendentales que conducen a los senderos de Huasco y Copiapó, en donde destaca que uno de estos senderos, el de la costa, pasa muy cerca de las minas de San Juan y de Carrizal; y el otro, está cerca de las minas de plata de Huasco Alto y de Copiapó.⁷³ Este método comparativo aparecerá sucesivamente en las próximas indagaciones científicas. También abordó la descripción de las rocas que están situadas en el espacio geográfico visible, tal como se esboza a continuación:

“Toda la costa de Coquimbo, está formada de rocas dioríticas que pasan ya a los pórfidos verdes anfibólicos, ya a las rocas compactas euríticas. Es el terreno con el cual se relaciona el yacimiento de las minas de cobre de la Higuera. Algunas quebradas profundas como la de la Cruz Alta presentan escarpes con pliegues provenientes de las grietas formadas en épocas recientes.”⁷⁴

Este apartado nos permite interpretar que el sabio polaco logró relacionar tres posibles aspectos en sus registros al suelo de la Provincia de Coquimbo:

73 *Ibidem.* p. 3.

74 *Ibidem.* p. 4.

primero, describe la roca en su totalidad; segundo, asocia la roca con la ubicación de las minas; y tercero, explica la forma del relieve y constituye el factor de tiempo en que se establecieron las rocas.

Con respecto al mineral del cobre en las Minas de Carrizal, Domeyko determinó que es uno de los más antiguos y probablemente el más considerable de todos los minerales de Chile,⁷⁵ hallándose explotado en un solo macizo, y que se embarcaba en grandes cantidades a Inglaterra. Por otra parte, hace mención en torno a los filones, entendiéndose éste como: una masa metalífera o pétreo que rellena una antigua quiebra de rocas de una capa de ésta, por lo cual al existir fracturas en la corteza terrestre, estas pueden ser saturadas por rocas de origen magnético,⁷⁶ Lo anterior indica que este fenómeno geológico también se daría en otros cerros, como el Tamaya en el que se dan masas de minerales más ricos que el mismo Carrizal. Estos son: *Veta real de Carrizal*, *Corrida del Agua*, *Veta real* y *Veta de los Lachos*. A continuación presentaremos una descripción breve de cada uno de ellos:

1.- "*Veta real de Carrizal* (...) La mina principal es "La Mondaca" que produjo mucho mineral oxigenado cerca de los aforamientos, i a 40 metros de profundidad se empezó a encontrar pirita cuprífera (...) El mineral

75 Domeyko, I.: *Jeología*. Tomo Quinto... Óp. Cit. P.11.

76 Cf. García, C. y Uribe Portilla, E.: "Caracterización geológica y mineralógica del yacimiento la tosca (vetas, Santander, Colombia): implicaciones para el procesamiento mineral de las menas auroargentíferas". *Boletín de Geología*. Vol. 28. N° 2. julio-diciembre de 2006. P.64.

no varia de naturaleza; únicamente, a veces se vuelve negruzco por la descomposicion de los sulfuros (...).

2.- *Corrida del Agua* (...) Está a mas de 100 metros mas abajo que el precedente i por eso en una de las minas de este filon, en la faena “Santa Rita”, las piritas amarillas empiezan mas o menos a 16 metros de profundidad. Se encuentran ahí gran variedad de minerales: entre otros se nota, entre los minerales oxijenados, una variedad amarilla rica en cobre; i entre los sulfuros, minerales negros provenientes probablemente de la descomposicion de piritas; las labores antiguas i los derrumbamientos producen mucho sulfato del cual se quiere estraer el cobre por la vía humeda (...).

3.- *Vetareal* (...) Produce, fuera de los mismos minerales que los minerales que los filones precedentes, un mineral mui rico: “bronce plateado”, que no es el mismo que los oxisulfuros de Andacollo i que contiene partes piritosas. Se ven tres minas mui considerables en este filon: una que pertenece al gobernador i que produce mas de cien cajones anualmente (...).

4.- *Veta de los Lachos* aflora casi al pié del cerro i es rico en piritas amarillas i arcillas piritosas, etc. Su dirección, i el manteo i todos los caracteres son iguales a los de los filones anteriores (...).⁷⁷

Si analizamos las descripciones realizadas por Domeyko, nos daremos cuenta que su particularidad técnica descriptiva es sobresaliente para un estudio

77 Domeyko, I.: *Jeología*. Tomo Quinto... Óp. Cit. Pp. 1-14.

de observación geológica, ya que se puede discriminar fehacientemente entre un filón y otro, sin caer en excesivos matices descriptivos ni en reiteradas interpretaciones o comentarios del observador. De modo que se cumple la primera y la segunda noción de la episteme del sabio polaco, mencionadas con antelación.

Por otra parte, desde una mirada más general, con respecto a los estudios de los terrenos, para los investigadores Hervé y Charrier, Domeyko postuló que en la cordillera de los Andes se pueden reconocer tres tipos de terrenos: los Terrenos Secundarios, depositados antes de la formación de la cordillera, y que se muestran deformados por el alzamiento; segundo, los Terrenos Primarios o Solevantes, representados por los cuerpos de granito, que se presentan principalmente en la cordillera de la Costa, pero también en afloramientos menores en la cordillera principal; y tercero, los Terrenos Terciarios, que se depositaron después del alzamiento de la cordillera, y que se presentan en estratos horizontales. Estas premisas se vieron materializadas en los mapas de diferentes localidades del país, destacando la Carta del Valle del Elqui, en que demostraba la distribución y actitud espacial de estos tres tipos de terreno.⁷⁸ Esta última observación, permite aseverar la tercera noción epistémica del científico polaco.

Los innumerables estudios de geología que elaboró Domeyko en Chile fueron considerados también

78 Cf. Herve, F. y Charrier, R.: "Legado de Ignacio Domeyko (1802 - 1889) a la geología y a la institucionalidad científica de Chile." *Óp. cit.* P. 143.

como información relevante para la sismología, lo que evidencia un énfasis interdisciplinario. Algunas publicaciones que aparecieron en el diario *El Mercurio* de Valparaíso, facilitaron datos observables entre el espacio geográfico, la cromatografía y la medida de los temblores registrados. A continuación presentamos un registro ocurrido en la ciudad de La Serena:

“Artículo comunicado al Araucano por el Sr. D. Ignacio Domeyko: temblores de tierra. Extracto de una carta escrita por el Sr. D. Luis Troncoso, de la Serena, a D. Ignacio Domeyko.

El día 8 de octubre a las 11 y 10 minutos de la mañana, con el cielo nublado y viento de occidente, marcando el barómetro de Buntén 762, 6 m.m. y el termómetro 15°, 2-, hubo en la Serena el más recio y continuado temblor de tierra, que duró 128 segundos, esto es, dos minutos y ocho segundos por mi reloj, que siempre estoy pronto a observar en estos casos. Al fijarse en movimiento trémulo de toda la tierra por el largo espacio de más de dos minutos, el espectáculo era tan sorprendente y aterrante, que los minutos parecían siglos de peligro en la existencia del hombre. Mas se admirará V. cuando vea la continuación de estos temblores en el orden siguiente de conmociones, de las que unas eran prolongadas, otras repentinas y de poca duración que no admitían medida de tiempo (...).”⁷⁹

79 Becerra, R. y Saldivia, Z.: *El Mercurio de Valparaíso su Rol de Difusión de la Ciencia y Tecnología en el Chile Decimonónico...* Óp. Cit. P.100.

Domeyko manifestó que existen variables que están fuera del alcance del objeto de estudio geológico. Además consideró las mediciones barométricas del ambiente y la duración de la oscilación telúrica de la tierra. Es muy probable que las hipótesis de Domeyko estuvieran más bien enfocadas a determinar los espesores del suelo serenense y su relación directa con la corteza terrestre.

Por otro lado, el historiador Manuel Jofré Alcides, postula que Ignacio Domeyko al analizar la situación física del territorio araucano, descrito en su obra *Araucanía y sus habitantes: Recuerdo de un viaje hecho en las provincias meridionales de Chile en los meses de enero y febrero de 1845*, describe que existen tres fajas de terrenos: a la derecha la cordillera de la Costa; en el centro, el llano intermedio; y a la izquierda, la cordillera de los Andes –lectura de este a oeste-. Denotó los puntos donde los dos cordones montañosos se unen, en Angostura y Rengo; entre algunas cadenas montañosas se desprenden de uno de los cordones que se han establecido como límites naturales. Luego atravesó el río Maule, y llega a “los dos chillanes” y posteriormente al “Salto de La Laja”. Ascendió al Volcán Antuco y visualiza el Volcán Villarrica. Prosiguió a Biobío, Concepción y Talcahuano, y visitó los ríos: Cautín y Toltén. Finalizó el viaje arribando en Osorno, La Unión y Valdivia. Registró que la cordillera de los Andes está cortada por lagos, y que la cordillera de la Costa baja hasta convertirse en una cadena de islas y el propio llano intermedio se hunde en el mar, en la Ensenada de Reloncaví. Así, desaparece el continente, para nuevamente emerger la cordillera de la Costa en la

isla de Chiloé. Por ende, el Océano entra al continente hasta bañar las faldas de los Andes.⁸⁰

Frente a la situación de las comunidades indígenas, el sabio polaco sugiere que no debe realizarse ninguna incursión o asentamiento radicalizado o global de inmigrantes, en los terrenos de estas comunidades indígenas; ya que puede provocar ciertas hostilidades de los lugareños hacia el Estado de Chile, por lo que sugirió darle libertad a los habitantes para que cultiven su tierra y vivan de ella. Recuérdese que estos territorios eran grandes extensiones de propiedad fiscal y por ello muchos agentes políticos y sociales lo veían apto para ser colonizado por los alemanes.⁸¹ Domeyko planteó sus ideas a su colega R. A. Philippi (1808-1904) y estimó que si se insistía en llevar inmigrantes a estas tierras, éstos deberían ser alemanes católicos y colocar pequeñas tiendas junto a las viviendas de los araucanos, con la finalidad de forjar el diálogo pacífico y el intercambio de costumbres.⁸²

80 Cf. Jofré, M.: *Ignacio Domeyko...* Óp. Cit. Pp. 38-43.

81 Cf. Domeyko, I.: *Memoria sobre la colonización en Chile*. Imprenta de Julio Berlin i Cia. Santiago. 1850. Pp. 10-14.

82 Cf. Domeyko, I.: *"Araucanía y sus habitantes"*. Edición, selección, notas y prólogos de María Paradowska y Andrzej Krzanowski. Warszawa-Kraków: Sociedad Polaca de Estudios Latinoamericanos. 1992. P. 270.

Domeyko y la mineralogía chilena.

Ignacio Domeyko, en gran medida, aunó los esfuerzos para el progreso de la minería chilena, como una vía utópica para la tan anhelada industrialización del Estado. Esto fue posible gracias a la inversión de las autoridades y empresarios, desde mediados del siglo XIX, convirtiendo la industria minera en uno de los sectores más productivos del país. En este contexto, es posible comprender que la contribución de Domeyko en estas materias fue sustancial, principalmente por incorporar un método teórico-práctico nunca antes aplicado en el país para la extracción de minerales. Entre sus publicaciones mineralógicas destacaron: *Tratado de ensayes* (1844) y *Elementos de Mineralojía* (1845). Según Saldivia Maldonado, la primera, corresponde a un análisis y explicación de los ensayes por la vía seca y por la vía húmeda, de todas las variedades de minerales y pastas de cobre, plomo, plata, oro y mercurio. El texto incluye una descripción de las operaciones mecánicas y químicas utilizadas en la mineralogía, así como también un análisis de los tipos de arcillas, sus propiedades y sus posibles usos. Lo propio hace con el carbón, el cobre y la plata existentes en Chile.⁸³ Mientras que en la segunda obra conceptualiza algunas definiciones en torno a las temáticas de la mineralogía y algunas descripciones específicas de los minerales de acuerdo a sus familias. Empero, primero que todo, el sabio polaco decidió definir con

83 Cf. Saldivia, Zenobio: *La Ciencia en el Chile Decimonónico...* Óp. Cit. P.155.

sus propias palabras el concepto de Mineralogía:

“(…) ciencia, que describe con igual interes i prolijidad todas las sustancias minerales de que se compone la costra del globo terrestre: enseña a distinguir las unas de las otras, e indica el modo como se hallan asociadas en la naturaleza, i la abundancia o escasez de cada una de ellas (...). Considerada bajo este aspecto, la Mineralojía nos ofrece doble ventaja: en primer lugar, como arte para conocer las sustancias útiles i sus criaderos, tiene su aplicación mui importante en la minería; en segundo lugar, como ciencia que nos da a conocer la composicion del globo que habitamos, i presta los mayores servicios a las ciencias naturales, en particular, a la mas hermosa i mas moderna de ellas, la jeolojía, es una parte de aquel inmenso tesoro de conocimientos positivos, que tiende a elevar el espíritu del hombre ilustrándole.”⁸⁴

La cita anterior refleja una influencia ilustrada y positivista para la época: la primera, asienta las nociones del acopio enciclopedista y conceptualizaciones de los estudios; mientras que la segunda, sustenta que la ciencia está al servicio de la acción,⁸⁵ y que ésta sólo exige la previsión de los fenómenos para su utilidad en el uso cotidiano, y de privilegiar el desarrollo de un espíritu científico.

84 Domeyko, I.: *Elementos de mineralogía*. Imprenta del Ferrocarril. Santiago. 1860. Pp. V-VI.

85 Cf. Comte, A.: *“Principios de filosofía positiva”*. Traducción. Prólogo y notas de José Manuel Revuelta. Ediciones Orbis. Buenos Aires. 1984. P. 15.

Estas elucidaciones pueden ser confirmadas en las descripciones de familia que realizó Domeyko, por ejemplo:

“FAMILIA 23. PLATINA i los metales que la acompañan

En granos redondos, pequeños i aplastados, lisos i de poco lustrosos a lustrosos, lustre metálico. Color gris de acero; resplandeciente en la raspadura. D. 7 5: dúctil, flexible, i mui resistente. Ps. 17,232. Infusible e inatacable por los ácidos, ménos por el agua réjia.

Ademas de la platina que es dominante, contienen los minerales de platina nativa pladadio, rodio, iridio, osmio, hierro, cobre, etc.

Se halla en los terrenos de acárreo con oro, hierro titánico magnético o no magnético, hierro cromatado, jacintos i otras piedras preciosas.

-Boussingault la ha encontrado en vetas de oro en Santa Rosa de Osos cerca de Medelin en la provincia de Antioquía; estas vetas arman en sienita; i la platina que contienen, se halla en granos redondos de la misma forma de los terrenos acárreo.”⁸⁶

Y otra descripción para ejemplificar algunos elementos de Minerales No Metálicos:

“AZUFRE NATIVO. Amarillo de azufre, de limón, naranjado, gris amarillento. En masas, diseminado i cristalizado en octaedros de base rombale, cuyos ángulos son de 106° 38' i 84° 58' entre las caras de un mismo vértice, i de 143° 17' en las aristas horizontales (...). Se halla en casi todos los terrenos i en todas las formaciones; en particular: 1. En

86 Domeyko, I: *Elementos de mineralogía...* Óp. Cit. P. 222.

capas de los terrenos secundarios, en el yeso i en las arcillas que acompañan la sal gema; como también en algunos depósitos terciarios de lignitas; o bien en los depósitos de algunas aguas minerales: se considera este azufre como de formación ácuá: tales los bellos cristales de Sicilia, de Gibraltar, etc. 2. En algunas rocas primitivas, como el que hallaron Humboldt i Eschwege en rocas cuarzosas subordinadas a la mica-pizarra en la cordillera de Quito (...).”⁸⁷

Ambas descripciones cumplen con la tipificación científica expuesta por Saldivia Maldonado; puesto que el modelo teórico de los estudios europeos, como el francés Jean Baptiste Boussingault (1801-1887) y/o los germanos Alexander von Humboldt y Wilhem Eschwege (1777-1855), relacionan los análisis de los minerales con otras zonas de América Meridional; y por último, se puede interpretar que la particularidad natural de los objetos, y de como éstos en virtud de sus notas más relevantes logran ser diferenciados entre unos y otros; lo cual genera una amplia clasificación del mundo inorgánico.

Domeyko contribuyó globalmente a la extracción minera en Chile, gracias a la paciente y sistemática clasificación de los objetos mineralógico que consignó en sus estudios. Así dio cuenta de las innumerables rocas y composiciones geológicas; y a su vez, éstas iban siendo vinculadas con otros estudios científicos a través del contacto profesional, mediante correspondencia epistolar, con los miembros de otras comunidades científicas. Esta contribución

87 *Ibidem.* Pp. 349-351.

profesional de Domeyko, fue cambiando el prejuicio social que existía con respecto a las ciencias en el Chile decimonónico, tal como lo expone el investigador chileno Héctor Croxatto (1908-2010):

“La ingeniería era considerada como un oficio de gasfiter; las matemáticas eran para los tenedores de libros y agrimensores; la botánica era para los jardineros y boticarios; la física era estudio de magia (...) y demás ciencias eran consideradas como estudios inútiles que cansaban el cerebro y alarmaban las conciencias.”⁸⁸

Dichas ciencias, fueron ampliándose en el transcurso de las décadas, y Domeyko fue el gran responsable de este cambio de mentalidad acerca de la mineralogía; no en balde además de sus incursiones *in situ*, constituyó un gabinete con más de seis mil muestras de minerales y consolidó estas materias junto a otros profesionales de París, como el economista liberal Jean Gustave Courcelle-Seneuil (1813-1892),⁸⁹ quien reconoció que Chile es un Estado que promueve la investigación científica al igual que las otras naciones del Viejo Continente. De modo que el sabio polaco cumplió con los primeros avances de radiografía mineralógica, y permitió generar el incentivo de la industrialización.

88 Croxatto, H.: “Las ciencias biológicas en Chile”, en: *Una Visión de la comunidad científica nacional*. Ediciones. C.P.U. Santiago. 1981. P. 98.

89 Márquez, B.: *Orígenes del Darwinismo en Chile*, Ediciones Andrés Bello. Santiago. 1982. P. 48.

En síntesis a este apartado,⁹⁰ en la naciente República de Chile, los gobiernos conservadores (1830-1861) decidieron contratar a extranjeros, principalmente europeos, con amplios conocimientos técnicos en las ciencias y que, a su vez, pudieran asumir y gestionar actividades científicas y educacionales con el objetivo de instruir una masa crítica que impulsara la investigación científica. En este marco de preocupaciones gubernativas, ya existía una experiencia previa con la contratación del francés Claudio Gay Mouret, en 1830.

Ignacio Domeyko Ancuta, especialista en mineralogía, presentaba una faceta de educador que estaba completamente ligada a una arista administrativa-institucional. Además de ser un protagonista crítico y responsable con la ciudadanía al argumentar cualidades positivas para el progreso. El científico polaco tuvo un rol muy significativo en cuanto a su esfuerzo por incorporar disciplinas científicas en el curriculum universitario, específicamente en la creación de la Facultad de Matemáticas y Ciencias Físicas de la Universidad de Chile; precedente que delineó la capacidad de actor público para incitar reformas educacionales en el Chile republicano.

Domeyko nos ha legado una amplia visión que abarca desde la esfera pública a la historia natural, cuya gestión contribuyó a la institucionalización de las ciencias de la tierra, principalmente en tres

90 Cabe destacar que el presente capítulo, también puede ser leído en: *Una Aproximación al Desarrollo de las Ciencias de la Tierra* por Saldivia, Z.; Leyton, P. y Díaz, F. Bravo y Allende Editores. Santiago de Chile. 2019. Pp. 63-87.

tareas: primero, identificó los lugares geográficos donde existen o puedan hallarse minerales; segundo, clasificó los distintos referentes del mundo inorgánico; y tercero, por su diligencia como científico y profesor. Lo cual influyó para que el Estado cuente con organismos sólidos para profundizar en las temáticas de geología, mineralogía, y los procedimientos modernos para la extracción de recursos mineros. Por eso no resulta extraño que a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, la minería se presentaba como un área muy relevante para la economía del país. En esta tarea de identificar lugares, regiones geográficas y referentes inorgánicos fomentó la idea de un colectivo imaginario en todas sus formas, desde la particularidad de la roca hasta los posibles asentamientos humanos. Tales actividades llevaron más tarde a Domeyko a ser partícipe de diálogos con la comunidad científica internacional y visualizar el progreso de las ciencias en el Chile decimonónico.

R. A. PHILIPPI Y LA INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA EN CHILE

*Orígenes del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN)*⁹¹

En cierto sentido, es posible interpretar que el proceso de recolección y el estudio riguroso de las especies en nuestro país, se remontan al período colonial, específicamente por los organismos educativos: la Real Universidad de San Felipe (1738) y el Real Convictorio Carolino (1769);⁹² Además de algunas crónicas de los jesuitas, tales como Alonso de Ovalle (1603-1651): *Histórica relación del Reyno de Chile y de las Misiones y Ministerios que exercita la Compañía de Jesus* (1646); Diego de Rosales (1601-

91 Utilizaremos la sigla de MNHN para referirnos al Museo de Historia Natural (Siglo XIX) y hoy Museo Nacional de Historia Natural (siglo XX en adelante).

92 Cf. Sanhueza, C.: "Objetos naturales en movimiento. Acerca de la formación de las Colecciones del Museo Nacional de Chile (1853-1897)". *Revista de Humanidades* N°34. Julio-diciembre de 2016. P. 147.

1677): *Historia General del Reyno de Chile* (1674)⁹³; Felipe Gómez de Vidaurre y Girón (1748-1818): *Historia geográfica, natural y civil del Reino de Chile* (1789);⁹⁴ y por los aportes del Abate Juan Ignacio de Molina (1740-1829): *Compendio della storia geográfica, naturale e civil del regno del Cile* (1776) y *Ensayo sobre la historia natural de Chile* (1782); lo cual se suma a otras bibliografías científicas y mapas que nos han legado expediciones extranjeras durante el siglo XVIII, como las Cartas de José de Moraleda y Montero (1750-1810) en el área de Chiloé y el de los Chonos, que incluía parte de la costa de Aysén entre los años 1786-1788 y 1792-1793; y las expediciones por la costa chilena del italiano Alessandro de Malaspina (1754-1810) entre los años 1789-1794. Todos estos documentos estructurarían una idea de historia natural en Chile, aunque en estricto rigor el capital cultural de aquella época no logró constituir una institucionalización de la ciencia ni una consolidación de un Museo.

93 El texto incluye: *Historia general del Reyno de Chile: Flandes Indiano*, Tomo I (1425-1553), *Historia general del Reyno de Chile: Flandes Indiano*, Tomo II (1554-1625) e *Historia general del Reyno de Chile: Flandes Indiano*, Tomo III (1625-1655). En el siglo XIX, Vicente Salvá, literato y librero español establecido en Londres, poseía una copia completa del original, por lo que Benjamín Vicuña Mackenna viajó a esa ciudad para adquirirlo en 1870, publicándolo el año 1877. En: Cf. Gazmuri, Cristián: *Tres hombres, tres obras. Vicuña Mackenna, Barros Arana y Edwards Vives*, Editorial Sudamericana, Santiago de Chile. 2004. P. 34.

94 Publicado como libro en Santiago en 1889. Comprende una introducción biográfica y notas de José Toribio Medina Zavala.

De modo que las primeras propuestas de creación de un Museo Nacional en Chile datan del 27 de julio de 1813,⁹⁵ cuando el Senado aprobó un plan de estudio para una serie de instituciones de carácter educativo dependientes del Estado,⁹⁶ entre las cuales se menciona un Museo de Ciencias -basado en una colección de fósiles, minerales y otros especímenes vernáculos de flora y fauna- dependiente del recién creado Instituto Nacional y de la Real Universidad de San Felipe; pero este intento fracasó, debido al proceso de reconquista por parte de la Corona. Más tarde, en los albores de la República, el proyecto de construir un Museo sale otra vez a la luz, con la decisión del Director Supremo Bernardo O'Higgins Riquelme (1778-1842), que en 1822, encargó al militar Jean Joseph Dauxion Lavaysse (1774-1829) dicho cometido, pero dado que las arcas fiscales no alcanzaban para subvencionar el proyecto, no prosperó. Luego, en 1823 el Director Supremo Ramón Freire Serrano, volvió a contratar al militar francés, para instaurar el Museo y explorar el territorio, para tener un informe sobre las perspectivas de colonización y conectividad. Empero,

95 Cf. "Ordenanzas del Instituto Nacional, literario, económico, civil i eclesiástico del Estado. 27 de julio de 1813". *Sesiones de los Cuerpos Legislativos de la República de Chile. 1811-1845*. Tomo 1. Imprenta Cervantes. Santiago. 1887.

96 Los miembros de la Junta Ejecutiva, del Senado y del Cabildo de Santiago, acogieron esta sugerencia y acordaron el 27 de julio de ese año: 1º) la fundación del Instituto Nacional, 2º) La fusión del Seminario al nuevo colegio y 3º) el establecimiento de un Museo Nacional en la Universidad. Véase en Cárdenas, M.: "El Museo Nacional Bajo la Dirección de Rodulfo A. Philippi (1853-1897)". *Cuadernos de historia N° 23*. Departamento de Ciencias históricas. Universidad de Chile. 2003. P. 77.

según algunos estudiosos, sus conocimientos no eran suficientes y pocos años después, en 1829, falleció sin haber realizado ninguna de las dos tareas que le encomendaron las autoridades.

Desde las primeras décadas del siglo XIX, en el contexto internacional de las ciencias naturales, estas preocupaciones ocupaban el interés del mundo científico europeo. Recuérdese por ejemplo que en el Museo de Historia Natural de París, se habían formado destacados naturalistas como por ejemplo Claudio Gay Mouret (1800-1873), bajo la tutela de notables científicos. También en este hito histórico, y durante gran parte del siglo decimonono, había una preocupación por América, lo que se tradujo en numerosos viajes de exploración con pretensiones científicas al Nuevo Mundo. Recordemos nada más las excursiones de Alexander von Humboldt, quién exploró las regiones equinocciales de América, entre 1799 y 1804; o los recorridos de Charles Darwin, naturalista a bordo del “HMS Beagle” y que en Chile estuvo entre 1834 y 1835, entre tantos otros viajeros y científicos.

Esta preocupación del mundo científico del Viejo Continente influyó y estimuló los deseos ilustrados de América, y en especial a los gobiernos conservadores del Chile republicano. Así, el 14 de septiembre de 1830, se firmó el contrato de trabajo entre el francés Claudio Gay y el Ministro del Interior Diego Portales y Palazuelos, con el objetivo de fundar un Gabinete de Historia Natural e investigar y dar a conocer la historia natural del país, tanto en su geografía, geología, estadística, botánica, zoología y todo aquello que contribuyese a constituir la identidad del cuerpo

físico, en un plazo, en primera instancia, de tres años y medio. Entre los viajes y recorridos de Gay por el territorio nacional, recolectó material suficiente para que fuera exhibido en este “primer museo”, lo que quedó plasmado más tarde en su conocida obra *Atlas de la historia física y política de Chile*. Por ello, cuando el Museo abrió sus puertas en una Sala de la Biblioteca Nacional ubicada en calle Catedral entre Bandera y Morandé⁹⁷ se presentaron interesantes especímenes vernáculos desconocidos en la capital, tanto en relación a los animales, vegetales y minerales.

Antes de dejar Gay la dirección del MNHN en 1841, el ministro de instrucción pública Manuel Montt Torres le solicitó a la Comisión Científica que revisara el trabajo del naturalista galo mediante un informe. Según el historiador Diego Barros Arana, dicha Comisión aprobó satisfactoriamente porque: “había dotado al museo de muchos objetos de su propiedad.”⁹⁸

Una vez realizada la evaluación, Gay antes de partir de Chile señaló los avances del Museo a Montt Torres: “(...) Por ahora me limito a recomendarle encarecidamente al Museo de Santiago, que miro como el resultado mas notable de mi feliz residencia

97 Las modestas instalaciones del Museo se hallaban en un edificio de la esquina noreste de Catedral con Bandera, al lado del Convento de la Compañía y del Instituto Nacional. Junto a la Biblioteca Nacional ocupaba cuatro piezas del segundo piso, una destinada al director, otra al preparador y dos salas de exposición, *Archivo del Ministerio de Obras Públicas*. Plano N° 445. Biblioteca y Museo Nacional. Santiago.

98 Barros Arana, D.: “*Don Claudio Gay: su vida y sus obras*”. Estudios históricos-bibliográficos. Tomo XI. Imprenta Cervantes. 1909-1911. En: *Historia de Chile*. Tomo 7. Santiago. Archivo Nacional. P. 247.

en esta república. Aunque es mui nuevo, i aunque casi no ha ocasionado al gobierno mas gasto que el de los estantes, puedo asegurar que no sería despreciado en muchas grandes ciudades de Europa, i que no encontraría su igual en ninguna de las repúblicas de oríjen español. Creo que es un establecimiento que hace grande honor al país, i que merece la atención del gobierno i de US. Sin duda, lo aprecio demasiado para dejar de enviarle de cuando en cuando algunos objetos de estudio; pero hai muchos otros, que no se podrán conseguir sin gastar algunos pesos (...).”⁹⁹

El MNHN pasó a manos del chileno Francisco García Huidobro, Director de la Biblioteca Nacional, quien lo dirigió hasta 1843, entregándolo al español Andrés Antonio Gorbea y Gancedo (1792-1852), primer decano de la recién creada Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. A su vez, tras la creación de la Universidad de Chile en 1842, esta corporación tomó la administración del MNHN, puesto que anteriormente estaba precedida por el Ministerio de Instrucción Pública, demarcándose un giro educacional, por ende las cuentas anuales serían recibidas y administradas por el rector de la Universidad de Chile, Andrés Bello y López. Luego, en 1852, el cargo de director del MNHN lo desempeñó el chileno Francisco de Borja Solar (1807-1891), y al año siguiente el francés Philibert Germain (1827-1913), quien ocupó este cargo como director

99 Carta de Claudio Gay a Manuel Montt. Archivo Nacional. 1842. P.14.

interino¹⁰⁰ y en 1854 definitivamente lo asumió el alemán Rodolfo Amando Philippi.

Cabe destacar que entre el período de la salida de Gay y el nombramiento de Philippi, el MNHN no había progresado, y las colecciones acumulaban polvo. Germain era un sabio en la disciplina entomológica, pero no aportó al área administrativa y a la mantención de la institución; aun así, prosiguió cinco años como subdirector bajo la dirección de Philippi. No obstante, al finalizar el siglo XIX, se logra interpretar que Claudio Gay fundó el MNHN y que Philippi lo consolidó.¹⁰¹

Con los años, gracias a la realización de la Primera Exposición Internacional de Chile¹⁰² en 1875, el Museo se trasladó -al año siguiente- al interior del Parque Quinta Normal, edificio diseñado por el arquitecto

100 Al dejar Gay el territorio nacional, el propio Rector de la Universidad, en un discurso de 1853, con motivo de la sesión celebrada en el Instituto para la distribución de premios anuales, expuso que el Museo se hallaba en un “lamentable estado de decadencia”. Otra descripción aún más deprimente afirmó que el llamado Museo se componía de una sola sala en la cual había apenas una docena de esqueletos de animales europeos y del país y un herbario comido por la polilla. Cf. Bernardo Gotschlich, *Biografía del Dr. Rodolfo Amando Philippi (1808-1904)*. Imprenta Central. Santiago. 1904. P. 35. Y en Cárdenas, M. “El Museo Nacional Bajo la Dirección de Rodolfo A. Philippi (1853-1897)”. *Cuadernos de Historia* N° 23. Departamento de Ciencias Históricas Universidad de Chile. 2003. P. 80.

101 Philippi declararía que “apenas encontró una docena de fósiles chilenos. Gay se había llevado a Francia todos los que encontró y dejó por olvido uno que otro ejemplar (...)”. R. A. *Philippi, Los fósiles terciarios y cuartarios de Chile*. Santiago de Chile. 1887. Pp. 1-2.

102 Díaz, F: “Claudio Gay y los inicios de la historia natural de Chile” ... Óp. Cit. P. 62.

francés Paul Lathoud (1845-1919).¹⁰³

En síntesis, la fundación del MNHN respondió al modelo de los museos latinoamericanos del siglo XIX, creados a partir de la disposición estatal que tenía como objetivo realizar la recopilación de datos y especies, procedentes de diferentes partes del territorio chileno. En su primera etapa, la institución estuvo más bien focalizada en la recolección realizada por Gay, a la que también se agregaron los intercambios de colecciones con naciones más desarrolladas como Francia y Alemania; tales acciones dieron cuenta del rol del MNHN y de las ciencias y técnicas que comenzaron a enseñarse en el establecimiento, como fue el caso del Instituto Agrícola, centrada en identificar los referentes más apropiados para la producción rural a gran escala, incorporando además un hospital veterinario en dichas dependencias se pesquisaban sobre patologías del ganado,¹⁰⁴ y que con los años se transformaría en el Instituto Bacteriológico (1930). Este proceso explicaría la vinculación de una institución con otra, como una evolución necesaria en una ciencia determinada, y da cuenta también de los problemas generales que se

103 Para Mario Rojas -miembro de la empresa de investigación y conservación patrimonial Brüggmann-, "Lathoud es el encargado de rediseñar el parque de la Quinta Normal y de levantar el edificio para acoger la exposición de 1875, hoy Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), cuya estructura interior representa una novedad para la época. Se asemeja a los recintos de feria comunes en la Inglaterra del siglo XIX, con grandes arquerías, espacios vacíos y un laborioso trabajo en madera con troquelados.

104 *Ibidem.* p. 36.

presentan al estudiarla;¹⁰⁵ empleándose métodos y técnicas, que puedan ser relevantes para comprender los resultados de las indagaciones científicas y mejorar su productividad.

Durante el siglo XIX, el MNHN estuvo más de cinco décadas ligado a establecimientos educativos, dependiendo de la Universidad de Chile y del Ministerio de Instrucción Pública. Desde sus inicios se marcó una tendencia que se repetirá hasta comienzos del siglo XX; por una parte, la emulación del modelo europeo que en ese entonces enfocaba el interés científico en las ciencias naturales, como lo hacía por ejemplo el Real Jardín Botánico de Madrid (1755) o el Muséum National d'Histoire Naturelle (1793); y por ello, no es extraño que el MNHN haya trabajado en colecciones de este tipo. A su vez la administración estuvo sujeta a contratar directores y personal extranjero con formación en ciencias naturales.¹⁰⁶ En estos años, el Estado necesitaba obtener un conocimiento exhaustivo del cuerpo físico del país, particularmente con vistas a las posibles extracciones de las riquezas naturales, para luego desarrollar un curriculum educacional orientado

105 Cf. Briones, G.: "Epistemología de la Investigación" Módulo I. Curso Educación a distancia: *Métodos y Técnicas Avanzadas de Investigación Aplicadas a la Educación y a las Cs. Sociales*. Santiago. 1989.

106 En 1884 el gobierno dictaminó un reglamento para el MNHN, asignándole una planta fija de personal compuesto por un director, tres jefes de sección, un preparador, un disector, un mayordomo y dos porteros. El estatuto determinaba que los jefes de sección debían ser profesores naturalistas, y tenían la misión de generar un programa de estudio y de difusión de las nuevas especies incorporadas a la institución. Véase en *Anales de la Universidad de Chile*. Tomo LXV. Santiago. 1884.

a estimular la industria y atraer la inversión de capitales foráneos.¹⁰⁷ El MNHN cumplió con el papel de contribuir al rescate de la identidad histórica natural de Chile, articulando un colectivo imaginario que no existía, a pesar de los escasos registros. Es así como las labores de los distintos directores y la voluntad política de los gobernantes del período, permitieron institucionalizar la ciencia en Chile, mostrando grandes resultados al final del siglo decimonónico.

Philippi y algunos aspectos biográficos.

Rodulfo Amando Philippi Krumwiede nació en la ciudad de Charlottenburg, Prusia, el 14 de septiembre de 1808. En aquel período, en las ciencias primaba el racionalismo y la búsqueda de nuevos caminos para alcanzar la objetividad sobre las explicaciones de todo lo natural. Su formación académica se inició en Suiza, siendo discípulo del filósofo y educador Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827). Luego finalizó sus estudios en el área de Medicina en la Universidad de Berlín, y desarrolló la técnica de dibujo en la Academia Real de Berlín. Su temática para doctorarse, aludió al estudio de los dípteros. Una vez graduado formó parte de la expedición de flora y fauna de Sicilia. De vuelta en la nación germana, publicó: *“Conchas nuevas o poco conocidas en Alemania”* (1845).

107 Cf. Urizar, G.: “Estado y museos nacionales en Chile durante el siglo xix. Representación de una nación en construcción.” *Boletín americanista*. Año LXII. 2. N°65. Barcelona. 2012. Pp. 211-229.

Tras algunas dificultades económicas y políticas de la época, aceptó la invitación de su hermano, el gobernador de Punta Arenas, Bernhard Eunom Philippi Krumwiede (1811-1852), para que residiera en Chile. A su llegada, estuvo en la provincia de Valdivia y su primera misión fue regularizar una propiedad para él y su familia, en San Juan, cerca de La Unión. Las autoridades de gobierno, conociendo su preparación académica, lo designaron rector del Liceo de Valdivia.¹⁰⁸ En este período envió a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas una Memoria sobre “El clima de Valdivia”, la que por su valor científico fue publicada en los *Anales de la Universidad de Chile*.¹⁰⁹

En 1853 Philippi formó parte de la institucionalidad académica en Santiago, siendo primeramente profesor de botánica y zoología en la Universidad de Chile. Posteriormente el gobierno tras recibir recomendaciones de Ignacio Domeyko Ancuta (1802-1889), lo contrataron para trabajar en el Museo y dirigir un jardín botánico.¹¹⁰ Diez días más tarde, lo nombraron Director del MNHN.

Su labor como naturalista y gestor de la administración del MNHN trascendió entre los años 1853 y 1897, pretendiendo cumplir uno de los tantos objetivos demandados por el Estado: generar una red de colecciones de intercambio con las comunidades

108 Cf. Cárdenas, M: “El Museo Nacional Bajo la Dirección de Rodulfo A. Philippi (1853-1897)”. *Cuadernos de Historia* N° 23. Departamento de Ciencias Históricas. Universidad de Chile. Santiago. 2003. P. 81.

109 *Anales de la Universidad de Chile*. Tomo IX. Santiago. 1852. Pp. 283-288.

110 *Ibidem*. P. 82.

científicas internacionales en el estudio de las ciencias; es decir, lo que hoy llamaríamos “una red transnacional científica”; por ello el sabio alemán mantuvo siempre correspondencia con diferentes directores de museos, directores de jardines botánicos, profesores, donantes e incluso vendedores de especímenes.¹¹¹ Esto es parte de la interacción constante que mantuvo Philippi además de sus incursiones en terreno.

Philippi tuvo un protagonismo sobresaliente con respecto a la organización del MNHN, destacándose por lo asertivo en la clasificación de especies, además de publicar más de quinientos trabajos científicos en Chile y en el extranjero, en varios idiomas. Sus escritos trataron disciplinas tales como: botánica, zoología, mineralogía, paleontología, malacología, geografía, etnografía y cultura general. Varias temáticas de estudio iban acompañadas de ilustraciones que fueron difundidas en más cincuenta sociedades científicas, tanto en América como en el Viejo Continente.

Por otra parte, el científico alemán siempre mantuvo contacto permanente con sus pares europeos;¹¹² lo que llevó al MNHN a mantener una movilidad física de los objetos de estudio y a una transformación programática de las técnicas de recolección, ordenación, inscripción y exhibición en

111 Cf. Sanhueza, C.: “El Museo Nacional de Chile: Un espacio local desde una red transnacional (1853-1897)”. En Alvarez, O.; Angulo A.; Cardozo A. *El Carrusel Atlántico Memorias y Sensibilidades...* Óp. Cit. P. 190.

112 Véase Eyzaquirre, T. *Rodolfo Amando Philipi: Gran explorador de nuestra biodiversidad 1808- 1904*. Fundación R. A. Philipi de Estudios Naturales. Galería botánica. Valdivia. P. 57.

las vitrinas,¹¹³ con el propósito de que los especímenes vernáculos sean contextualizados para la observación y la fundamentación de las investigaciones en torno a la naturaleza *chilensis*. A su vez, asentó la profesionalización del capital humano en museología, siguiendo la tendencia museográfica que desarrollaba Europa, para aglutinar y conservar un conjunto de referentes naturales al servicio de la indagación científica, lo que contribuyó al conocimiento de la identidad natural.¹¹⁴ Este propósito incentivó a Philippi a demarcar las líneas de exposición de los vernáculos recolectados, y solicitó con urgencia al gobierno de turno la contratación de un preparador y conservador, además de definir las obligaciones y responsabilidades de los funcionarios.¹¹⁵ Por eso, ya desempeñadas las primeras actividades en el Museo, Philippi redactó un proyecto de reglamento para la institución, en donde contemplaba las delimitaciones laborales, y más aún aclaró las normativas que tendría el Estado con el MNHN:

“El museo nacional está destinado a conservar los objetos de historia natural, las antigüedades

113 Cf. Hooper-Greenhill E.: *Museums and the Shaping of Knowledge*. London Routledge. 1992. Pp. 3-4. Sunderland Collections-Based Research at Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology. En: *Historical Studies in the Natural Sciences*. Vol. 42. N° 2. 2012. Pp. 83-113.

114 Cf. Bruna, A. y Larroucau, A.: “La epopeya de un sabio: Rodolfo Amando Philippi en el Desierto de Atacama”. En: Philippi, R.: *Viaje al Desierto de Atacama*. Biblioteca Fundamentos de la Construcción en Chile. Santiago de Chile. 2008. P. 1.

115 Cf. Sanhueza, C.: “El Museo Nacional de Chile: Un espacio local desde una red transnacional (1853-1897)”... Óp. Cit. P. 199.

americanas, las armas, ornamentos, vestidos, etc., de los indígenas, y conforme a la ley 1840 sobre los privilegios exclusivos, los modelos, dibujos y descripciones de las máquinas, procedimientos, etc.”¹¹⁶

La gestión de Philippi cimentó las bases de la institucionalidad del MNHN, que venía desde la administración de Gay, cuantificando aún más el número de colecciones, y una idea más acabada del estudio de los especímenes de los distintos organismos que están en la superficie terrestre;¹¹⁷ todos estos referentes debidamente preparados fueron expuestos para los visitantes. Y al mismo tiempo continuó con el propósito de intercambios de especímenes con los directores de otros museos europeos. Una carta al Ministro de Justicia e Instrucción Pública (1876) confirma este hito:

“Señor Ministro. He recibido en el mes pasado dos esqueletos humanos que había comprado en Alemania para el museo nacional, y que han llegado en el buque María Sophia a los SS., Shutte, Droste y compañía. (Puerto de Valparaíso) (...).”¹¹⁸

116 Philippi, F.: “Historia del Museo Nacional de Chile por el Dr. R. A. Philippi” en *Boletín del Museo Nacional de Chile*. Tomo I. N° I. Santiago de Chile. 1908. P. 8.

117 Cf. Sanhueza, C.: “El Museo Nacional de Chile: Un espacio local desde una red transnacional (1853-1897)”... Óp. Cit. P. 202.

118 Carta de Philippi al Ministro de Justicia e Instrucción Pública. 26 de octubre de 1876. Archivo Nacional de Chile. Volumen 138.

Es un ejemplo claro para explicar la efectividad de la red científica internacional en la que participaba Philippi -en especial con sus colegas de Alemania e Inglaterra-. Estas actividades aparecen mencionadas con frecuencia, en los *Anales de la Universidad de Chile* y en las revistas científicas *Archiv fur Naturgeschichte* y *Petermanns Geographische Mitteilungen*. En 1868, Philippi se incorporó al Consejo de la Universidad de Chile. De hecho, serían sus primeras publicaciones lo que lo llevarían a tener relaciones de intercambio legitimadas y validadas¹¹⁹ por la ciencia europea. Ilustra muy bien este procedimiento, cuando por correspondencia epistolar le escribió Charles Darwin a Philippi:

“(...) cuánto más sabemos ahora de la Historia Natural de Chile de lo que se había en aquellos años cuando visité su magnífico país y cuánto de este mayor conocimiento el mundo se lo debe a usted.”¹²⁰

Tal como lo enunció Darwin, que el mayor conocimiento de la naturaleza chilena se lo debe a R. A. Philippi, quien junto a sus ayudantes, desde 1850 en adelante, impulsaron una exploración botánica, reuniendo alrededor de 8.094 ejemplares, de los que 3.730 eran especies desconocidas para la época.¹²¹

119 Cf. Sanhueza, C.: “El Museo Nacional de Chile: Un espacio local desde una red transnacional (1853-1897)”... Óp. Cit. P. 213.

120 Carta de Charles Darwin en 1882. En Eyzaguirre, T.: *Rodolfo Amando Philippi: Gran explorador de nuestra biodiversidad 1808-1904...* Óp. cit. P. 57.

121 *Ibidem*. P. 57.

Reunió numerosas muestras de invertebrados fósiles, que representan diferentes momentos geológicos en el desarrollo de la fauna marina. Las colecciones del período terciario y cuartario marinos incluye la mayor parte de los tipos de moluscos fósiles (20.000 conchas de moluscos). Con respecto al campo de la mineralogía, aportó 439 muestras. También destacaron las innumerables colecciones entomológicas, de coleópteros, junto a Philibert Germain.¹²²

Pero el peso de los años obligó a Philippi a alejarse de estas labores; por ello, con 44 años de labor ininterrumpida, jubiló como Director del MNHN el 10 de abril de 1897. No obstante, el germano continuó asistiendo al MNHN hasta principios de 1903, hasta que el 23 de julio de 1904, y a la edad de 95 años, falleció rodeado por su familia y de su único hijo, su más próximo seguidor y continuador de la dirección del MNHN, el Dr. Federico Philippi Krumwiede.¹²³

122 Cf.: *Museo Nacional de Historia Natural...* Óp. Cit. Pp. 91-104.

123 Federico Philippi Krumwiede, nació en Nápoles, Italia, el 16 de diciembre de 1838 y llegó a Chile en 1854. Su obra docente en Chile fue fecunda, se hizo cargo de las asignaturas de Historia Natural en el Instituto Agrícola y de Botánica Médica en la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile. En 1877, es elegido Miembro Académico de la Universidad, en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Es incorporado oficialmente al Museo, al ser nombrado Jefe de la Sección Botánica -cargo recién establecido- en 1889, luego de haber trabajado más de 33 años para esta institución. Gran parte de la labor científica se confunde con el legado de su padre, ya que aparte de los numerosos viajes que realizó en busca de nuevo material, organizó el trabajo en Secciones, modernizó la nomenclatura, catalogó el material y describió especies nuevas para la ciencia. En 1897 asume la Dirección del MNHN, en cuyo cargo le sorprende la muerte el 16 de enero de 1910. Cf. *Biobibliografía. Museo Nacional de Historia Natural. 1830-1980*. Editor Grete Mostny. Santiago de Chile. 1980. P. 261.

Philippi y los avances en el Museo bajo su conducción

Rodolfo Amando Philippi, por mandato del gobierno conservador del período en 1853, tomó la responsabilidad de la dirección del MNHN y se dio cuenta del mínimo material expuesto; por lo que, el sabio alemán solicitó con urgencia a Germain y Bernardo Cortés¹²⁴ traer las especies guardadas para aumentar las colecciones. Por ello, necesitó adecuar una segunda sala en el mismo edificio. Además, el político e industrial José Tomás de Urmeneta y García-Abello (1808-1878), obsequió a la institución una valiosa colección de objetos etnográficos de Oceanía; debido a esto, el gobierno le cedió una sala más al MNHN pero en el Palacio de la Intendencia, hasta 1866.¹²⁵ La división de las colecciones en dos establecimientos trajo consigo una serie de inconvenientes, entre una de ellas, los robos. Por otra parte, cada vez más aumentaba el acopio, así por ejemplo, en 1870 el capitán Ignacio Gana transportó desde Rapa Nui una colección de objetos, entre los cuales se encontraron dos tabletas y un bastón con

124 Bernardo Cortés fue colaborador de Claudio Gay para la recolección del material de interés científico junto a Pedro Martínez y Francisco Noriega, para la redacción de la Historia Física y Política de Chile y Mauricio Rugendas, para las ilustraciones. En: Feliú Cruz, G.: *Claudio Gay, historiador de Chile*. Ediciones del Pacífico. Santiago. 1965. P. 11.

125 Cf. *Museo Nacional de Historia Natural*. Colección Chile y su Cultura. Serie Monumentos Nacionales, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Ministerio de Educación Pública. Santiago. 1983. P. 30.

inscripciones que le había regalado el marinero francés Jean Baptiste Dutrou-Bornier (1834-1876), este último lo utilizaba como emblema de mando,¹²⁶ siendo esta pieza única en el mundo.¹²⁷

Philippi frente a las constantes actividades de interés científico en el país, y motivado por las abundantes donaciones para el Museo, decidió replantear y reordenar los objetivos para estructurar las actividades básicas de la que debe cumplir dicha institución, entre éstos:

a) Ordenar las colecciones e incrementarlas, por lo cual dividió el Museo en cuatro grandes secciones: botánica, mineralogía, paleontología y zoología; esta última incluía los departamentos de mamíferos, aves, reptiles, peces, insectos y moluscos.

b) Realizar numerosas expediciones científicas, tanto por el mismo director y sus ayudantes a diferentes zonas naturales del país. Estos viajes, constituían exclusivamente actividades científicas para describir los referentes naturales y determinar la ubicación geográfica de éstos. Entre los lugares visitados se

126 "El bastón tallado, que fuera obsequiado a Gana por Dutrou-Bornier es una joya del arte antiguo. Contiene más de 1.500 signos de tal belleza en sus formas y líneas, que parece obra de artífices florentinos o moriscos. Y sin embargo se supone que ha sido tallado con elementos más rudimentarios, puntas de obsidiana y dientes de tiburón." Véase en Campbell, R.: *Mito y Realidad de Rapanui. La cultura de la Isla de Pascua*. Editorial Andrés Bello. Santiago de Chile. 1999. P. 254.

127 Cf. Philippi, R.A.: *La Isla de Pascua i sus habitantes*. Imprenta Nacional. Santiago de Chile. 1873. P. 58.

encuentran: el extremo sur (Patagonia Occidental y el Estrecho de Magallanes), en el sur (comunidades que bordean el río Biobío), el extremo norte (territorios anexados tras la Guerra del Pacífico 1879-1883), y algunas localidades del Océano Pacífico (Isla de Pascua y el Archipiélago de Juan Fernández).

c) Adquirir, ordenar, describir, clasificar e informar las especies donadas por particulares, específicamente por miembros pertenecientes a la élite oligárquica de la nación, con la intención de fomentar la idea de una ética de cooperación utilitarista que acontecía en Europa para los museos.¹²⁸

d) Ampliar el catálogo de especies a través de la compra de colecciones a entidades privadas y el intercambio con otras instituciones públicas del mundo.¹²⁹

En 1858, Germain jubiló, y Philippi contrató como subdirector al alemán Christian Ludwig Landbeck (1807-1890), un especialista en el estudio de las aves; también se desempeñó como taxidermista, y con el

128 La tesis de John Stuart Mill (1806-1873), postula una ética “utilitarista”; es decir, una ética que sólo ve parámetros de valoración de acciones en la utilidad. (...). Una acción es “buena” cuando promueve la felicidad de las personas implicadas directa o indirectamente. Véase Delius, C.; Gatzemeier y otros: *Historia de la Filosofía. Desde la Antigüedad hasta Nuestro Días*. Konemann. Reino Unido. 2000. P. 94.

129 *Anales de la Universidad de Chile. Boletín de Instrucción Pública*, Tomo X-LXVIII, 1853 a 1885. Y Puga, F.: *Guía del Museo Nacional de Chile en Septiembre de 1878*. Imprenta los Avisos. Santiago de Chile. 1878.

tiempo jubiló por la pérdida de su vista, ya que el trabajo sistemático con arsénico para la preparación de las pieles de las especies recolectadas, le fue minando sus visión.

Philippi y sus ayudantes, en 1862 recorrieron desde Tomé hasta el volcán de Chillán. Aquí el trabajo estuvo centrado en los siguientes objetivos: primero, observar y recolectar especies, particularmente en el área entre Tomé y los Baños de Chillán. Y segundo, excursionar el volcán para describir sus inmediaciones.¹³⁰ En 1864, Philippi viajó a la provincia de Valdivia junto a su asistente Landbeck, y trajeron consigo tipos de aves, insectos y plantas. Al año siguiente, visitó la ciudad de Mendoza para obtener más ejemplares de flora y fauna. Un detalle importante que ha destacado el historiador Mario Cárdenas es que a mediados de los sesenta: “es muy probable que haya existido sándalo¹³¹ en la isla Mocha, por lo que Philippi rápidamente envió a Edwin Reed (1841-1910),¹³² entonces a cargo del

130 Comunicación de Philippi a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas acerca de su viaje a los baños y nuevo volcán de Chillán. Abril de 1862. *Anales de la Universidad de Chile*. Santiago. T. XX. 1862. Pp. 279-280.

131 *Santalum album*, el árbol del sándalo, es una especie botánica originaria de la India y otras partes de Asia. Fue descrito por Carlos Linneo (1707-1778) y publicado en su *Species Plantarum*. Las virutas de su manipulación son destiladas para obtención de aceites y perfumes.

132 Edwin Reed nació en Bristol, Inglaterra, el 17 de noviembre de 1841. Llegó a Chile en marzo de 1869. Por decreto del 7 de junio de 1869, se le comisionó para prestar servicios en el MNHN, principalmente en la clasificación de insectos.

departamento de insectos, a comprobarlo; pero resultó que la especie que se creía que era sándalo, no pasaba a ser un arbusto de flores coloreadas. Reed viajó a Europa por encargo de Philippi, en efecto por encargo del alemán, un extenso viaje a Europa; y en Liverpool, al examinar el Museo de la ciudad, vio algunos mamíferos chilenos, entre ellos un huemul. En Londres había insectos chilenos reunidos por Gay y Germain.”¹³³

En 1864, Philippi junto a Landbeck contrataron al naturalista inglés Edwyn C. Reed para clasificar las colecciones entomológicas. Además, formó el pequeño Museo de Los Baños de Cauquenes (1875); luego fue el primer director del Museo de Historia Natural de Valparaíso (1878-1879). Más tarde fundó el primer Observatorio Astronómico de Valparaíso (1878) y cuatro años después asumió como director del Museo de Concepción.¹³⁴

En 1876 el MNHN había completado una colección más que exhaustiva y las dependencias de la Sala de la Biblioteca Nacional se vieron reducidas de espacios.¹³⁵ Una vez efectuada la Exposición Internacional, (septiembre 1875 a enero de 1876), se dispuso oficialmente el traslado del Museo a su actual edificio en la Quinta Normal. Al ocupar el nuevo edificio, las colecciones no alcanzaron a llenarlo del

133 *Cuadernos de Historia*, N° 23, Departamento de Ciencias Históricas Universidad de Chile. 2003. P. 86.

134 Cf. *Biobibliografía. Museo Nacional de Historia Natural. 1830-1980*. Editor Grete Mostny. Santiago de Chile 1980... Óp. Cit. P. 321.

135 Philippi, R. A.: “Museo Nacional”. En: *Anales de la Universidad de Chile*. Santiago. T. L. 1876. Pp. 366-368.

todo. En el sector poniente se instaló el Instituto Agrícola, y en 1879 el salón central del Museo, fue transformado en un “hospital de sangre” para los heridos de la Guerra del Pacífico. Por sus grandes dimensiones el Museo fue solicitado en variadas ocasiones para eventos sociales. Finalmente, Philippi tomó este salón y colocó el esqueleto de una ballena azul “juvenil” de más de quince metros de largo, que se encontró varada en una playa de Valparaíso; la misma había sido traída por el alemán taxidermista Federico Albert (1867-1928) en 1889.¹³⁶ A su vez, al terminar la guerra, Philippi armó una colección de armas y objetos históricos de diferentes lugares del norte de Chile y de la zona sur del Perú.

En 1884, al jubilar Landbeck como subdirector del Museo, su cargo fue ocupado por el alemán Carlos Rahmer, especialista en taxidermia, quien cuatro años más tarde presentó inesperadamente su renuncia, aparentemente por los bajos salarios que ofrecía el MNHN; la renuncia fue aceptada por el Gobierno.¹³⁷ En 1886 ingresó al Jardín Botánico el alemán Juan Söhrens, quien en 1888 reemplazó a Federico Philippi en la dirección. El constante movimiento del personal y los sucesivos reemplazos venían siendo muy frecuentes y por ello las labores aumentaban, R. A. Philippi, solicitó con urgencia a las autoridades consolidar “plantas de trabajo consistentes” y por decreto, con fecha 9 de julio de 1889, se acordó que la planta debía ser la siguiente manera: Un

136 *Museo Nacional de Historia Natural...* Óp. Cit. P. 30.

137 Philippi, R. A.: *Boletín del Museo Nacional*. Tomo I. Imprenta, Litografía y Encuadernación Barcelona. Santiago de Chile. 1908. P. 15.

director, un jefe de la sección zoológica, un jefe de la sección botánica, un jefe de la sección mineralógica, un preparador, un disector, un mayordomo y dos porteros.¹³⁸ Era natural que los profesores de zoología, botánica y mineralogía obtuviesen también el puesto de jefe de las secciones respectivas del Museo. La primera planta profesional científica del MNHN, estaría compuesta por: El biólogo francés Fernando Lataste, para que sirviera de Cátedra de Zoología de la Facultad de Medicina y la sección correspondiente del MNHN, donde actuó, además, como subdirector, ocupando el cargo hasta 1892, cuando fue contratado para formar un Museo Zoológico en la Universidad. Como jefe de la sección Botánica de la Escuela de Medicina, quedó Federico Philippi; como jefe de sección Mineralogía, el mineralogista Ernesto Frick; y como taxidermista quedó el alemán Federico Albert.¹³⁹ Conformado el equipo de trabajo, se iniciaron las primeras publicaciones en los *Anales del Museo Nacional de Santiago*, cuyo primer texto fue en 1891 con el título “Catalogus Praevius Plantarum in itinere ad Tarapaca a Federico Philippi lectarum”.

En 1892, el profesor Lataste renunció al MNHN

138 Cf. Philippi, R. A.: *Boletín del Museo del Museo*. Tomo I... Óp. Cit. P. 16.

139 La obra de Federico Albert fue muy productiva en Chile, ya que aparte de sus labores en el MNHN, se hizo cargo de la sección de Zoología Marítima del Ministerio de Industria y Obras Públicas, y en 1900, jefe de la sección de Ensayos Zoológicos y Botánicos del mismo ministerio. En 1903 estableció la Estación de Piscicultura en Río Blanco y la Ostricultura en Quetalmahue. Finalmente, en 1911 fue nombrado Inspector de Bosques, Pesca y Caza. Vd. en: *Museo Nacional de Historia Natural*.... Óp. Cit. 1983. P. 31.

y su nuevo sucesor sería el alemán Heinrich Otto Wilhelm Bürger (1865-1945), especialista en la disciplina de Nemertea. Al año siguiente, volvió Germain en reemplazo de Frick; además se incorporó el alemán Roberto Pohlmann, quien introdujo en Chile la Petrografía Microscópica y la Mineralogía Óptica. Cuatro años más tarde, el 10 de abril de 1897, Rodolfo Amando Philippi jubilaría de la institución. El MNHN no sólo contaba con salas de exposición y espacios de investigación y preparación, sino también poseía una biblioteca científica, abierta desde 1900. Durante sus primeros cien años, su función pública quedó sujeta a la formación de técnicos y profesionales, pero al menos un día a la semana abría sus puertas al “público general”, entendiéndose como tal a los estudiantes de colegios y a los jóvenes universitarios, más a la élite de la época, es decir, el “público culto.” La divulgación del Museo adquiere un papel fundamental, tanto por las exposiciones internas como también por la edición de una serie de memorias científicas y artículos publicados en revistas periódicas nacionales e internacionales. Sin duda, los *Anales del Museo Nacional de Santiago* más el *Boletín del Museo Nacional* (1908)¹⁴⁰ tuvieron una gran repercusión en las publicaciones en torno a las ciencias de la tierra y a las ciencias de la vida. Entre los folios más célebres se encuentran en el MNHN:

140 E. Moore.: “El Museo Nacional de Chile en 1910-1911”, *Boletín del Museo Nacional de Chile*. Santiago. Tomo II. N°1. 1911.

Bernardo Gotschlich,¹⁴¹ Christian Ludwig Landbeck Ortle,¹⁴² Philibert Germain,¹⁴³ y Luid Darapsky Gerlach.¹⁴⁴

141 Bernardo Gotschlich, *Biografía del Dr. Rodolfo Amando Philippi (1808-1904)*. Imprenta Central-Santiago. 1904. P. 35. Gotschlich fue secretario de Philippi en sus últimos años. Era un intelectual destacado del Instituto Nacional en disciplinas en ciencias de la vida.

142 Entre algunos de los textos publicados por Christian Ludwig Landbeck Ortle, recordemos: *Descripción de una nueva especie de pájaro chileno del género Scytalopus* (1857); y entre algunos de los escritos publicados colegiadamente con Philippi recordemos: “Descripción de una nueva especie de pájaros del género Thalassidroma” (1861), “Descripción de una nueva especie de pájaros de Caprimulgus” (1861), y “Sobre las especies chilenas del género Tulica” (1861); entre otros.

143 Philibert Germain llega a Chile en septiembre de 1850 y se desempeña como Director Interino del MNHN desde el 2 de julio hasta el 20 de octubre de 1853. Luego ocupó el cargo de Subdirector hasta 1858, año en el que renuncia y vuelve a su Francia natal. Regresa nuevamente a Chile en 1890, y trabaja como Profesor del Liceo de Quillota, y paralelamente integra una comisión para instaurar el Museo de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile, entre otras actividades.

144 Luid Darapsky Gerlach, nació en Alemania el 9 de mayo de 1857, realizó sus estudios de Ciencias Naturales en la Universidad de Eslanguen y luego en la Universidad de Leipzig, titulándose de Doctor en Filosofía. En 1881 llegó a Chile para asumir como profesor de Química de la Universidad. Y dos años después, fue designado como ayudante del Museo Nacional para la colección de mineralogía.

R. A. Philippi y sus publicaciones.

Recordemos que el 25 de abril de 1866, Philippi es nombrado profesor de Ciencias Naturales del Instituto Nacional. Este mismo año edita *Elementos de Historia Natural* (1877), obra considerada como el primer Libro de Historia Natural de Chile para la enseñanza secundaria. Luego en 1869, publica *Elementos de Botánica* destinado a los estudiantes de Medicina y Farmacia de Chile, escrito para suplir la ausencia de textos de estudio.

Los trabajos publicados por el sabio alemán, referente a las ciencias de la tierra, tanto en artículos como memorias: “Sobre la Constitución Geológica de la cordillera de la Costa en la Provincia de Valdivia” (1853); “Expedición al Volcán Osorno” (1853); “Memoria sobre el hielo Meteórico del Desierto de Atacama” (1854); “Memoria sobre la Exploración del Desierto de Atacama” (1854); “Memoria sobre los temblores de tierra i sus efectos en general i en especial lo de Chile” (1855); “Del gas como Combustible” (1859); “Cantidad de agua que cae anualmente en Valdivia” (1859); “Excursión a la laguna de Ranco hecha en enero de 1860” (1860-1861); “Viaje a los baños y al nuevo Volcán de Chillán” (1862); “Sobre las maderas de Chile” (1867); “Breve Noticia Sobre las Aguas Termales de Puyehue y Llanquihue” (1896); “Apéndice a la Memoria del Sr. Don Francisco Vidal Gormaz, sobre la expedición del Seno de Reloncaví, Río Puelo y Lago Llanquihue” (1872); “La Isla de Pascua y sus habitantes” (1873); “Del temblor sentido en Alemania el 6 de marzo

de 1872” (1874); “Los mapas del señor Pissis y la constitución geológica de los Andes, de Santiago y Colchagua” (1875); y “Necrosis del sistema leñoso y formación de otro de la corteza” (1875).

De las publicaciones mencionadas, muchas de ellas se transcribieron luego al alemán. En rigor, los artículos y notas elaboradas por R. A. Philippi, según los registros del MNHN, corresponden a 456 comunicaciones que abarcan distintas disciplinas del saber. Es importante enfatizar que Philippi escribió también algunos artículos en conjunto con otros científicos, como Landbeck,¹⁴⁵ Federico Philippi,¹⁴⁶ Peters¹⁴⁷ y Rengifo.¹⁴⁸

Por otra parte, la publicación de los primeros trabajos de Philippi en los avances del MNHN, corresponden a la difusión de especímenes recogidos en la provincia de Valdivia, que junto a su hijo las reunían, sumadas a la adquisición de

145 Christian Ludwig Landbeck Ortle, nació en Ostheim, Alsacia el 11 de diciembre de 1807. Estudió economía política en la Universidad de Tubingen y se perfeccionó en agronomía y ciencia forestal. El 26 de julio se embarcó para Chile, llegando a Corral el 5 de diciembre de 1852. Se dedicó en específico al estudio de las aves. El 1 de octubre de 1859 fue nombrado subdirector del MNHN, desempeñándose como taxidermista. Cf. *Biobibliografía. Museo Nacional de Historia Natural. 1830-1980...* Óp. Cit. P. 121.

146 Federico Philippi publicó junto a su padre: “Coleoptera nonnulla nova chilensia praesertim Valdiviana” (1860) y “Beschreibung einiger neuen Chilenischen kafer” (1864), entre otros artículos.

147 Artículo: “*Ueber Pelzrobber au den sudamerikanischen kusten*” (1871).

148 Artículo: “*Descripción de algunas plantas nuevas de la flora chilena*” (1884).

especímenes vernáculos donados por los vecinos o colonos alemanes aficionados a la historia natural. Las colecciones fueron agrupadas en botánica, mineralogía, zoología y paleontología, con los años se incorporaron otras temáticas como etnográficas, medicina, antigüedades y algunos objetos de la Guerra del Pacífico. Sin embargo, aparte de las publicaciones y recolecciones realizadas por él y su equipo de trabajo, Philippi instauró una biblioteca, un jardín botánico y un programa de agronomía -más innovador del que había realizado Gay-.¹⁴⁹ Entre sus otras actividades, impartía clases a los educandos de botánica y zoología que cursaban estudios de medicina y farmacéutica, además dictaba cátedras de alemán, historia natural y geografía física en el Instituto Nacional.

Entre algunas complicaciones en el MNHN.

En relación al acopio de referentes mineralógicos, estos fueron escasos pues los mineros no tenían interés alguno en colaborar con la institución, a pesar de los esfuerzos de Philippi y Domeyko, para motivar a estos trabajadores. Según el historiador Cárdenas Gueudiot: “Philippi creía que sólo una larga residencia en los distritos mineros permitiría formar una colección digna de las riquezas mineralógicas del

149 Cf. Cárdenas, M.: “El Museo Nacional Bajo la Dirección de Rodolfo A. Philippi (1853-1897)”... Óp. Cit. P. 83. *Anales de la Universidad de Chile*. Tomo IX. Santiago. 1852. Pp. 283-288.

país.”¹⁵⁰

Para aumentar las colecciones del MHHN, tanto de especímenes orgánicos como mineralógicos, Philippi estaba permanentemente en comunicación con científicos en distintos lugares de Chile y del mundo; así, entre algunos agentes que contribuyeron en estas materias y que donaron especies al Museo, figuran: el Dr. Krause, de la ciudad de Corral, el Gobernador del Estrecho de Magallanes Jorge Schythe, el Dr. Díaz, el General de Brigada Marcos Segundo Maturana Molina (1830-1892), el abogado e historiador José Toribio Medina Zavala (1852-1930), y oficiales de la corbeta *O'Higgins*, entre otros.¹⁵¹ Por consiguiente, Philippi al tener muchas especies autóctonas, divisó la posibilidad de intercambiar con otras entidades para organizar una red científica que fortalezca al Museo. Ciertas reciprocidades se llevaron a cabo con los museos de: Halle, Leyden, Chicago, Geológico de Berlín, la India, Rusia, Museo Real de Bruselas y el Instituto Smithsonian de Washington.¹⁵² Según Saldivia Maldonado, la importancia del conocimiento del pasado y del medio natural con el apoyo metodológico de las ciencias en base a los hitos de *periodificación*, se acota debidamente a los contornos de la investigación histórica que han realizado las

150 Cf. Cárdenas, M.: “El Museo Nacional Bajo la Dirección de Rodulfo A. Philippi (1853-1897)”... Óp. Cit. P. 83.

151 *Ibidem.*, p. 83.

152 Continuamente del MNHN eran enviados cueros de pájaros, mamíferos, huevos y especies de crustáceos. Y llegaban plantas de Suiza y mariposas de Praga, *Ibidem.*, p. 84.

instituciones a lo largo de su historia.¹⁵³

Por otro lado, el MNHN no contaba con los espacios suficientes para gestionar un buen desempeño de las actividades científicas, y más aún con el incendio ocurrido en la Compañía de Jesús, el 8 de diciembre de 1863, se deterioraron algunas salas del edificio; lo que obligó a cerrar las puertas al público general. Doce años tardaría el nuevo asentamiento del MNHN en la Quinta Normal, en el palacio levantado para la Primera Exposición Internacional de 1875. Posterior a esta célebre exposición, se resguardó el espacio occidental del edificio para el Instituto Agrícola, junto con la administración de la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA).¹⁵⁴ Cabe destacar que el Presidente de la SNA, José Joaquín Blest Gana (1831-1880), prometió donar al MNHN una extensión del terreno para instalar un jardín Botánico.¹⁵⁵

Las palabras del propio R. A. Philippi, dan cuenta

153 Cf. Saldivia, Z.: *Adiós a la época contemporánea*, Editorial Bravo y Allende Editores. Santiago de Chile. 2014. P. 12.

154 Los orígenes de la SNA remontan al año 1838, en que un grupo de intelectuales tales como: José Miguel de la Barra, Andrés Bello, Manuel de Salas, José Santiago Aldunate, Pedro Palazuelos Astaburuaga, Rafael Larraín Moxó, José Gabriel Palma Villanueva, entre otros constituyeron las bases de La Sociedad Chilena de Agricultura y Colonización. Entre sus objetivos estaban: fomentar la agricultura y la cría del ganado, educar a los jóvenes en los principios de la agricultura, difundir la instrucción entre las mujeres, promover la instrucción pública mediante cartillas. Cf. Salinas, M.: *El Laicado católico de la Sociedad Chilena de Agricultura y Beneficencia (1838-1849)*, Anales de la Facultad de Teología. Vol. XXIX. Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 1980. P. 100.

155 Cf. Cárdenas, M.: "El Museo Nacional Bajo la Dirección de Rodolfo A. Philippi (1853-1897)"... Óp. Cit. P. 85.

de las incomodidades para la creación de Jardín Botánico: “Cuando fui nombrado en octubre de 1853 profesor de historia natural de la Universidad de Chile, el decreto de mi nombramiento me impuso también la creación de un jardín botánico. Llegado a Santiago pedí como era natural que me indicara en qué lugar debía establecerse i cuales eran los medios pecuniarios de que podría disponer (...). Cuando fui a la Quinta Normal para hablar con el Director, recién nombrado, un Señor Laporte, éste me dijo que no había recibido ninguna comunicación para entregarme un parte del terreno para establecer un jardín botánico i don Jerónimo Urmeneta¹⁵⁶ (1816-1881) me confesó francamente que no se había consultado en el Presupuesto plata alguna para este Establecimiento, porque el Gobierno no sabía que cosa era un Jardín botánico. Veinte años más tarde, obtuve que se destinaran en la Quinta Normal dos tablones para cultivar en ellos unas sesenta especies de plantas medicinales, á fin de que los estudiantes de medicina i farmacia pudiesen conocerlas. La administración de la Quinta estaba entonces encomendada á la honorable SNA, cuyo presidente,

156 Manuel Jerónimo Urmeneta García (1816-1881) Político chileno e Inspector de la Quinta Normal en el período de la contratación de R. A. Philippi. Urmeneta realizó sus estudios de leyes en la Universidad de Brown. Se graduó de doctor en letras y leyes en 1834. Véase en Philippi, R. A.: “Peligros de Jeneralizar”. En: *El orden prodigioso del mundo natural*. Universidad Austral de Chile. Pehuén Editores. 2003. Pp. 95-96.

el señor don Domingo Bezanilla¹⁵⁷ (...) me dijo que había dado los pasos necesarios para contratar en Francia á un jardinero que podría tener á su cuidado este principio de jardín botánico.”¹⁵⁸ Tras estos avatares, recién en 1878 el MNHN abrió nuevamente sus colecciones al público en general.

En 1881, la SNA entregó a Philippi los terrenos para reiniciar los trabajos del Jardín Botánico, apoyado por el médico cirujano Adolfo Murillo Sotomayor (1840-1899), Decano de la Facultad de Medicina y Farmacia, había insistido en promover la enseñanza en dicho jardín. Ese año, el alemán publicó un *Catálogo de las plantas cultivadas para el jardín botánico de Santiago*. En este manuscrito, da cuenta de las semillas enviadas al MNHN, por parte de las autoridades del jardín botánico de San Petersburgo y de otras semillas adquiridas en la Casa de Haage y Schmidt.¹⁵⁹ Posteriormente, en mayo de 1883, Federico Philippi tomó la dirección de MNHN, pero R. A. Philippi no se apartó de las labores que realizaba la institución y, cinco años más tarde, presentó un proyecto de reorganización y solicitó una mejor remuneración y estabilidad laboral para

157 José Domingo Bezanilla Bezanilla (1788 -1872), fue un político y abogado chileno. Tras la amnistía otorgada por el gobierno de Manuel Bulnes, pudo regresar a Santiago y fue elegido Diputado por La Serena (1855-1858) y por Copiapó (1858-1861), integrando la Comisión permanente de Gobierno y Relaciones Exteriores. Cf. Vergara, F.: *Parlamentarios de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 1988.

158 Philippi, R. A.: “Peligros de Jeneralizar;”... Óp. Cit. P. 96.

159 Cf. Cárdenas, M.: “El Museo Nacional Bajo la Dirección de Rodulfo A. Philippi (1853-1897)”... Óp. Cit. Pp. 88-89.

sus empleados.

En síntesis, los avances en el MNHN bajo la dirección de R. A. Philippi marcaron las líneas de estructuración política-administrativa de la entidad, que hasta nuestros días aún se mantienen. Dicha obra aportó al desarrollo de un imaginario colectivo de una república naciente, puesto que desde el Museo se promovía el orgullo nacional y fortalecía una identidad con la naturaleza *chilensis*.

Philippi y su labor científica en general.

En general, la labor científica de Philippi en Chile, puede analizarse en su administración en el MNHN, en la gran cantidad de colecciones, descripciones y clasificaciones de especímenes, además de la inmensa cantidad de artículos de difusión científica, en sus 44 años de trabajo ininterrumpidos, y en la capacidad de posicionar al país como una república que logró alcanzar un merecido estatus científico, desde mediados del siglo XIX.

Para el historiador Saldivia Maldonado, el discurso científico del sabio alemán focalizó el encuentro con la diversidad de las formas de lo viviente; esto es considerado como una fase exploratoria que le permitió analizar la naturaleza *chilensis* in situ. Su prosa discursiva es un poco más sintética en relación a los trabajos de Gay, en cuanto a la identificación y la descripción de los observables del mundo orgánico. Con respecto a la sistematización de la flora, privilegia

la brevedad y enfatiza en la morfología externa del objeto de estudio; destacando los aspectos más relevantes de los grupos o familias de los observables y alguna característica en particular de cada especie, luego concita su atención en los órganos y finalmente da cuenta de las semillas o membranas, cuidando siempre que la diagnosis del espécimen sea lo más directa posible.¹⁶⁰ Es por ello, que la descripción de Philippi, sugiere la concisión como una forma de alcanzar mayor rigor y objetividad, y bajo este argumento criticó a menudo a Gay, porque existían reiteraciones en los caracteres genéricos de las especies, lo cual a juicio de Philippi dificultaba el método de sistematización.¹⁶¹

Los pasos propios de la identificación, descripción y sistematización de referentes, propios de la botánica o de la zoología, están presentes en su taxonomía, ya que la prosa del sabio alemán se ajusta a los requerimientos de la época, pero con menos notas explicativas al pié de página. Los pasos observables en su modelo taxonómico son:

1.- Denominación taxonómica.

2.- Descripción de las características más significativas.

160 Saldivia M., Z.: *“La Visión de la Naturaleza en tres Científicos del Siglo XIX en Chile: Gay, Domeyko y Philippi”* Universidad de Santiago de Chile. Facultad de Humanidades e Instituto de Estudios Avanzados. 2003. Pp. 61- 64.

161 Cf. Philippi, R. A.: *Plantas nuevas chilenas*. T.I. Imprenta Cervantes. Santiago. 1893. Pp. 65-66.

3.- Complementación de la descripción.

4.- Ubicación geográfica de la especie.

A continuación expondremos algunos ejemplos que cumplen con dichos pasos de la metodología:

“Fagus, *Haya*, amentos masculinos cortos o flores masculinas solitarias, frutos pequeños, encerrados en número de dos o tres en una cúpula cuadrivale. En Europa hai una sola especie, la *haya*, *Fagus sylvatica*, con frutos bastante grandes, que son la comida predilecta de los cerdos, i que dan un aceite mui bueno para comer; en Chile tenemos tal vez unas ocho especies en las provincias del sur de Magallanes (...).”¹⁶²

En un primer análisis, Philippi destacó no tan solo la descripción de la especie, sino la diferencia de cantidad que existe entre el Viejo Continente y Chile. Y continúa más adelante:

“-Fagus obliqua, el *roble*, *coyam* i su corazón *pellín*, alcanza hasta Puerto Montt, i es casi el único árbol indíjena que bota sus hojas, da excelente madera para construcción. -F. Dombeyi, el *coigue*, desde Chillan para el sur, i aun en la isla de Chiloé, árbol inmenso, cuya madera es apénas inferior al roblepellin. -F. procera, el *raulí* o *reuli*, en las provincias de Ñuble, Concepcion, Arauco hasta Rio-Bueno; excelente

162 Philippi, R. A.: *Elementos de Historia Natural*. Librería Colón de Salas i Pesse. Santiago de Chile. 1877. P. 285.

madera.- Otras especies, como *F. antártica* i *F. betuloides*, van desde Valdivia hasta Magallanes.”¹⁶³

Philippi acentuó los tipos de *Fagus* que presentaba el territorio chileno, en especial en el sur del país, y enfatizó que la madera es un recurso muy provechoso en sus distintas especies; también es posible examinar que no siempre se cumplen ordenadamente los pasos del observable, sino que sólo focaliza -en estos casos- la denominación taxonómica, en la complementación y la ubicación con una noción más bien utilitarista. Por eso, no es extraño que para el polígrafo Diego Barros Arana dichas explicaciones iban “acompañadas de noticias utilísimas i siempre seguras, sobre el uso de cada planta.”¹⁶⁴

El acopio recolectado por Philippi, sus ayudantes y otros contactos, tal como lo demuestra en *Elementos de Historia Natural*, al distinguir cada familia botánica: Leguminosas, Rosáceas, Auranciaceas, Rutaceas, Celastríneas, Ilicíneas, Rámneas, Euforbiáceas, Eritroxíleas...¹⁶⁵ concluyó que todas las partes de la planta: raíz, tallo, hoja, flores, fruto, se componen de un número muy corto de órganos elementales, agrupados entre sí, de varios caracteres que encierran líquidos o jugos de planta y otros productos sólidos de ella,¹⁶⁶ y que éstos se ven inmersos en muchos

163 *Ibidem.* P. 285.

164 Barros Arana, D.: *El Dr. Don Rodolfo Amando Philippi*. Imprenta Cervantes. Santiago. 1904. P. 165.

165 Cf. Philippi, R.A.: *Elementos de Historia Natural*, Santiago de Chile, Librería Colon de Salas I Pesse. 1877. Pp. 256-261.

166 Cf. Philippi, R. A... *Óp. Cit.* P. 14.

puntos al examinar los lugares en que se hallan de acuerdo al espacio de la tierra y las causas naturales que influyen en su distribución.

En lo que refiere al ámbito de la historia natural, Philippi ilustra que todos los cuerpos naturales se reparten en tres grandes reinos: mineral, vegetal y animal. Los cuerpos que estructuran el primero, tienen por nombre inorgánicos o brutos; el segundo, las plantas; y el tercero, animal. Estos dos últimos se componen bajo la denominación de cuerpos organizados. Esto es, que están compuestos por partes sólidas y líquidas entre sí, que ejercen una reciprocidad de unas con otras, y todas estas acciones concurren en un fin que es la vida. Por lo tanto, el cuerpo no es homogéneo, sino heterogéneo formado por varios órganos, y su existencia muestra un cambio continuo en su sustancia, forma y tamaño. De esta manera, el sabio germano determinaría que el proceso de los cuerpos organizados se constituye en las siguientes etapas: “Todos nacen de cuerpos semejantes a ellos; todos crecen apropiándose sustancias estrañas (alimento) que interponen entre las moléculas de su cuerpo (intus-suscepcion)¹⁶⁷ expeliendo las moléculas que se han hecho inútiles, i eso lo hacen aun después de haber llegado a todo el crecimiento que pueden adquirir, es decir, se nutren; todos los cuerpos organizados producen nuevos seres semejantes a ellos (jeneracion); i finalmente todos mueren despues de una existencia mas o ménos larga aun sin causas.”¹⁶⁸

167 Cf. Ibídem. P. 1.

168 Ibídem. Pp. 1-2.

Philippi diferenció entre el plano mineral y los cuerpos organizados, aunque estos últimos presentan propiedades de estudios a *posteriori*, dependiendo de los estudios que se han demostrado mediante los juicios empíricos al analizar las especies en cuestión. Cabe mencionar que antes de sistematizar las colecciones de los exponentes del reino animal, Philippi sostuvo que la fuente principal de la existencia de éstos se debe a la masa principal del alimento, y que forman parte de las sustancias orgánicas e inorgánicas que son indispensables para la vida. A su vez, destacó que “ningun ser orgánico puede subsistir sin tomar agua, pero muchas veces basta el agua contenida en el alimento.”¹⁶⁹

El *modus operandi* del científico, para la explicación de los nutrientes de los animales es el mismo que utilizan los miembros de la comunidad científica europea. Por ejemplo, en los trabajos de los franceses Alcide d’Orbigny (1802-1857) y Georges Cuvier.¹⁷⁰

Continuando con el modelo operativo y descriptivo de Philippi, hay que destacar que es muy similar al de Gay en el área de zoología:

169 Cf. Philippi, R. A... Óp. Cit. P. 1.

170 Véase por ejemplo: Cuvier, G.: *Le règne animal*, Volumen 32, Fortín Masson et Cie. Libraires, Paris, 1836-1849. Esta obra ofrece descripciones taxonómicas de variados científicos, que son muy similares el procedimiento de sistematización de Gay y Philippi.

De Claudio Gay.

Destaquemos la siguiente descripción:

“Cervus. parvus, breviceps, vinaceo-rufescens; facie brevi; sino lacrymali mediocri; dentibus lanariis superioribus exiguis; cauda subnutla; longitudo corporis vix 2 ped.

C. Pudu. Gerv., Ann. Des Sc., nat., febrero de 1830- C. Humiles, Proc., 1830- Mazama Pudu, Rafin- Capra Pudu, mol. – Ovis Pudu, Gmel.

Vulgarmente Venado y entre los indios Pudú ó Puudu. Animal bastante cachigordete, sostenido por piernas débiles, y solamente de dos piés y tres pulgadas de largo. La cabeza es gruesa, sus colores son casi uniformes: es generalmente bermejo más vivo... Los pelos no son muy gruesos ni largos, pero quebradizos, de mediana longitud, y no afectan la disposición espiral propias de muchos animales del género ciervo...: Longitud del cuerpo y la cabeza, 2 piés y 3 pulgadas; de las orejas, 2 pulgadas y media; altura, 1 pié.

Agregando al pie de página:

‘(...) estos lindos animales, bastantes conocidos en las provincias meridionales, desde la de Cauquenes hasta la de Chiloé; viven en pequeños rebaños en medio de las cordilleras, ocupados en alimentarse y evitar a los enemigos por medio de su velocísima carrera (...)’¹⁷¹

171 Gay, Claudio: *Historia física y política de Chile. Sección Zoología.* Tomo I. Imprenta de Maule et Renou. Paris. 1847. Pp. 158-159.

De R. A. Philippi.

Destaquemos la siguiente descripción:

“Las golondrinas (Hirundo) son los pájaros que vuelan con mas repidez, i cuyo vuelo es mas largo. Su cabeza es aplanada i casi no tienen cuello; el pico es sumamente pequeño, pero mui hendido, los piés mui cortos, i las alas tan largas, que esceden mucho de la lunjitud de la cola, que por lo regular es ahorquillada. Se alimentan de insectos, moscas, zancudos, etc. que cazan al vuelo, i las especies del hemisferio boreal emigran en otoño con la mayor regularidad para pasar el invierno en países tropicales, i vuelven en primavera.”¹⁷²

Al comparar ambos modelos taxonómicos, notaremos algunas diferencias fundamentales por parte de Philippi, ya que éste en su prosa científica resalta en detalle las capacidades físicas de la especie, en cambio Gay acentúa la descripción física y agrega una connotación de los lugareños que tienen sobre el referente vernáculo, siendo este último el aspecto más importante de la mirada del sabio germano, aunque no lo expresa explícitamente. En consecuencia, para estos dos científicos, el modelo descriptivo, en lo esencial, es el mismo y continuó vigente hasta finales del siglo XIX: en el caso de Chile, los estudios de Federico Philippi: *Catalogus plantarum vascularium chilensium* (1881); los ensayos de Karl Reiche (1860-1929): *Estudios críticos sobre la flora de Chile* (1897),

172 Cf. Philippi, R. A... Óp. Cit. P. 72.

Flora de Chile (1896); o los trabajos de Carlos Porter Mosso (1867-1942)¹⁷³ y en la *Revista del Museo de Historia Natural de Valparaíso* (1897). En el caso extranjero, bajo este mismo paradigma descriptivo, sobresalen los escritos del Dr. Hyades, publicados en París (1882-1883): *Mission scientifique de Cap Horn*, en que se detalla la flora y fauna de la región de Tierra de Fuego; o los volúmenes de zoología del *Report on the scientific results of the Voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-1876* publicada en Gran Bretaña (1889), texto en el que se informa sobre los lugares visitados por la expedición realizada por el Capitán George Strong Nares (1831-1915) y el difunto Capitán Frank Tourle Thomson (1829-1884) en diversos océanos del mundo; o el texto de L. Farmaire, publicado en París: *Faune Elémentaire des Coleoptères de France*; o la compilación de *Coleoptera chilensia* (1893), obra entomológica, que incluye algunos estudios de Reed, Germain y otros europeos.¹⁷⁴

Las cartas fueron otro medio fundamental para informar sobre los estudios e investigaciones científicas. De hecho el propio germano escribió con bastante efusividad a distintos intelectuales

173 Carlos Emilio Porter Mosso: naturalista y escritor científico. Nació en 1867 en Valparaíso. Desde joven tuvo afición por el estudio de las ciencias naturales lo que lo llevó en 1897 a fundar la reconocida *Revista Chilena de Historia Natural Pura y Aplicada* dedicada al fomento y cultivo de las ciencias naturales de Chile, de la cual fue director vitalicio. El 27 de octubre de 1897 fue nombrado Director del Museo de Valparaíso, cargo en el permaneció hasta 1906.

174 Saldivia, M., Z.: *La Visión de la Naturaleza en tres Científicos del Siglo XIX en Chile: Gay, Domeyko y Philippi...* Óp. Cit. Pp. 64- 65.

Europeos, entre ellos, al Director de minas Friedrich Koch (1799-1852):

“(…) Probablemente, mi esposa te comunicará mis cartas, también yo me preocuparé que recibas mis noticias detalladas sobre mi expedición por la selva hacia el volcán Osorno y la descripción del mismo, antes de que sean impresas. He resumido las observaciones termométricas anuales del boticario Anwandter, cuyo resultado es el siguiente: Temperatura media del año 8,8° R., temperatura media de la primavera 7,01° R., del verano 12,40, del otoño 9,12, del invierno 6,6; la temperatura más baja observada fue a las 6 horas de la mañana, + 1° R. (faltan observaciones nocturnas), temperatura máxima 28 y medio°, días de lluvia 156, despejados 140. Entonces, el clima es más favorable. La cantidad de días de lluvia no es mayor que en Alemania, el verano no es más cálido sino más fresco (...). La colonia alemana la encuentro más floreciente de lo que pensaba, y estoy casi convencido que un alemán que tiene ganas de trabajar y es algo ahorrativo, puede llegar acá más rápidamente a un cómodo bienestar que en Alemania, y hasta más rápido que en Estados Unidos (...).”¹⁷⁵

La misiva de Philippi aborda no tan sólo el plano sentimental por su tierra natal, sino que propone la emigración de alemanes hacia Chile. Expone además, los términos técnicos que permiten ilustrar como es la tierra chilena, en especial la Provincia de Valdivia,

175 Carta de R.A. Philippi al Sr. Director de minas Koch, Grunenplan. Valdivia, el 14 de abril de 1852.

argumentando sobre el relieve, la meteorología, el clima y de la riqueza del suelo valdiviano. Bajo esta premisa, otra carta fundamental del naturalista germano fue dirigida al escultor italiano Clemente Torretti, en la que Philippi le manifestaba los adelantos del MNHN: “He formado 1° un herbario chileno, que comprenderá unas 4.000 especies de plantas chilenas en más de 10.000 ejemplares, al cual han servido de base el herbario dejado en Santiago por D. Claudio Gay i unas pocas plantas dejadas por su infeliz paesano Bertero.¹⁷⁶ Todas están clasificadas i he descrito unas 1.500 especies que he considerado como nuevas. En este momento estoi ocupado en preparar su catálogo “raggionato”.¹⁷⁷ 2° Un herbario de plantas extranjeras de todos países, v. gr. de Europa, Asia Menor, Cabo de Buena Esperanza, Brasil, California, Australia, obtenidas en cambio contra plantas chilenas; entre estas plantas exóticas hai mui pocas de la América del sur. 3° un pequeño herbario de plantas medicinales para el uso de los estudiantes de medicina i farmacia, que es todavia mui incompleto (...). La colección de los animales estranjeros no es nada despreciable, aunque por supuesto no se puede comparar con los grandes museos europeos; poseemos un cierto número de aves peruanas i muchas mendocinas, pero nos faltan casi todas (...) bolivianas, i no necesito decir

176 Carlo Giuseppe Luigi Bertero (1789-1831). Botánico italiano. Carta de R.A. Philippi a Clemente Torretti. Santiago de Chile. Junio 1 de 1869.

177 Al parecer, Philippi no tenía conocimiento de que el propio Bertero ya había publicado el catálogo en la revista *El Mercurio de Chile*, con el título: “Lista de las plantas que han sido observadas en Chile por el Dr. Bertero” (1828).

a V., que las especies de la América del Sur son para Chile –mucho mas interesantes que la de Estados Unidos, de Europa, etc.- Insectos del Perú, Brasil, Bolivia, caracoles terrestres i de agua dulce, conchas de Bolivia i Perú, reptiles, mamíferos de esos países nos faltan enteramente.”¹⁷⁸

En la carta enviada al señor Torretti, el naturalista alemán le explicó los grandes acontecimientos de lo que estaba ejecutando en el Museo, detalla el objetivo de los herbarios construidos y cuál es su finalidad. Por otra parte, Philippi estaba al tanto de los intercambios de especímenes en el globo y de que éstos prácticamente no se daban en Latinoamérica. Y en cuanto a materias de zoología, el alemán argumenta que los países de América del Sur cuentan con especies autóctonas que se desconocen en Europa y que necesitan tenerse físicamente en el MNHN.

Las cartas para Philippi promovieron un universo informativo que circulaba como una red investigativa desde diferentes zonas del país y del extranjero. Entre algunas epístolas que recibió: cartas escritas por el médico alemán Karl Martin, quien le informaba a Philippi, de los eventos geológicos, de los estudios meteorológicos y/o de expediciones varias acaecidas por las zonas de Llanquihue y Chiloé; o la carta de la dibujante y naturalista inglesa Marianne North (1830-1890); o la del naturalista argentino y director del Museo de Buenos Aires, Florentino Ameghino (1854-1911); o bien la del zoólogo ruso Carl Berg, quien en 1873 fue catedrático en el Colegio Nacional de Buenos Aires, entre otras. Asimismo, el sabio alemán

178 Carta de R.A. Philippi a Clemente Torretti... Óp. Cit.

compartió información científica por medio de estos documentos en el ámbito político-administrativo, al Presidente de la República Manuel Montt Torres, al ingeniero Ignacio Domeyko, o al abogado José Toribio Medina Zavala, y el empresario pionero en la industria de la cerveza Carl Anwandter (1801-1889).¹⁷⁹

Viajes y reflexiones geológicas de R. A. Philippi.

En cuanto a las Ciencias de la Tierra, Philippi durante su visita al Desierto de Atacama en 1854, describió con precisión la ubicación geográfica de la zona: “Aquella gran parte de América del Sur, que se extiende desde el río Copiapó, bajo el grado 27° 20’ de latitud Sur, hasta Cobija 20° 30’ de latitud Sur. Y desde el océano Pacífico hasta las provincias argentinas, y que lleva el nombre de desierto o despoblado de Atacama que comprende de Norte a Sur unas 108 leguas en línea recta y de Oeste a Este por lo menos 55-60 leguas hasta el lindero de las provincias argentinas, de modo que su área es de unas 6.000 leguas cuadradas.”¹⁸⁰ Además recalcó que este espacio en su totalidad había sido desconocido para los geógrafos europeos y que no se conocían

179 Philippi, R. A.: *El Orden prodigioso del Mundo natural...* Óp. Cit. P. 140.

180 Philippi, R.: *Viaje al Desierto de Atacama*. Librería de Eduardo Antón, Gobierno de Chile, 1860. En Muñoz, C.: *Naturalistas en Atacama* Editorial Alicanto Azul. Copiapó. 2013. P.355.

las riquezas minerales que pudiera tener; destacó también que el Estado de Chile aún carecía de datos exactos para efectuar los límites fronterizos entre Bolivia y Argentina.

Para realizar la expedición del Desierto de Atacama, Philippi necesitaba instrumentos técnicos y asesores, de hecho el doctor Segeth le prestó un barómetro de sifón para viajes; Domeyko le entregó un sicrómetro de August y un mapa muy simple de los caminos principales y de “ciertas aguadas y ríos” que jamás existieron en el plano físico de la realidad, tuvo que comprar con dificultad, dada a la escasez técnica científica, un sextante, un horizonte artificial, un barómetro aneroide de Lerebours y un cronómetro común de buque.¹⁸¹ Al parecer, el sabio alemán tenía conocimiento del sendero que utilizaban los incas cuando colonizaron parte de Chile, y en otros sucesos cuando Diego de Almagro (1475-1538) y Pedro de Valdivia (1497-1553) lo tomaban para el retorno al Cuzco. Este camino conectaba desde el pueblo de Atacama hasta Copiapó.

En cuanto al viaje, Philippi visitó los cerros de Tres Puntas, las minas de Buena Esperanza, el Manto de San José, los lugares de Pilar, Cobriza y San Rafael, entre otros. Los minerales más comunes que describió son: la plata nativa, el rosicler y los polisulfuros de plata.¹⁸² En Tres Puntas, Philippi no logró describir la constitución geológica por razones de tiempo, aunque recogió algunas rocas en las instalaciones de

181 *Ibíd.* P. 357.

182 *Ibíd.* Pp. 438-439.

la mina Germania y las caracterizó como:

“Pórfido diorítico: En una masa gris verdusca afanítica se distinguen pequeños cristales, del largo de uno a uno y medio lín. De amfíbola negra verde y aún pequeños cristales de albita, que son mucho más raros.

Diorita de color gris oscuro, en la cual predominan cristales de feldispato verdusco; en las grietas hay mucha caliza, que penetra aun toda la masa, de modo que hace mucha efervescencia en el ácido muriático. Una muestra contiene riñones de piritita gris, de espato calcáreo y de una especie de bolo verdusco.

Una roca intermediaria entre diorita y caliza, en que predomina, sin embargo, el carbonato de cal. Se halla en la superficie del suelo en pedazos sueltos de color pardo moreno, del largo de uno a tres pies y de varias pulgadas de grosor, desiguales, llenos de huecos y algo parecidos a escorias volcánicas.”¹⁸³

Durante el recorrido de Tres Puntas a Copiapó, Philippi recorrió las quebradas que estaban compuestas de cobre, como la de Paipote, y observó que en pozos cavados cerca de la boca de la quebrada, había agua corriente, y ésta abastecía a las comunidades de Tres Puntas. No dio cuenta del origen del agua, pero determinó que la misma deposita muchas sales y ocre de hierro. Además la quebrada estaba cortada en rocas oscuras de dioritas o pórfido, que no parecen

183 Ibidem. P. 442.

estratificadas, aunque los cerros situados más al Este si se componen de capas claramente estratificadas.¹⁸⁴ A su vez, en la continua búsqueda de minerales en el Desierto de Atacama, Philippi argumentó que éstos son escasos y muy paupérrimas las cantidades, aunque encontró los siguientes: Oro que se halla en el *Mineral del Inca*, al norte de Tres Puntas; Plata en las minas de *Tres puntas* y otras situadas en Copiapó, Cerro negro, Alto de Puquios, La Encantada, Serranía del Indio muerto y Pueblo hundido; Cobre en toda la cordillera de la costa desde Caldera hasta Cobija, en antiguas minas trabajadas desde diciembre de 1853, como *Las Animas, Salado, del Cobre*, Bahía de *Santa María* y cerca de la Bahía de *Tartal* y otras; Estaño, al sureste de Peine, pero que no se trabajaba por falta de recursos; Plomo, se encontró en el *Alto de Puquios* y en la *Encantada*; Niquel y Cobalto, en *Chañaral de las Animas*. Y en cuanto al hierro, determinó que se puede encontrar en varios lugares, aunque siempre bajo la forma de hierro oligista.¹⁸⁵ Entre los minerales mencionados, la extracción de los recursos en la provincia de Atacama, en el departamento de Copiapó, es muy particular de acuerdo a los datos de los años 1851 y 1853.

Año 1851:

235 minas de plata con 3.085 mineros.

14 minas de cobre con 128 mineros.

6 minas de oro con 46 mineros.

Con 3.259 mineros en total.

184 *Ibíd.* p.445.

185 Cf. Philippi, R. A.: *Viaje al Desierto de Atacama...* Óp. Cit. P. 119.

Año 1853:
 509 minas de plata.
 116 minas de cobre.
 17 minas de oro.
 Con 6.869 mineros en total¹⁸⁶

Según los registros, el aumento de la extracción de minerales se debió principalmente a la incorporación de nuevas minas para la producción, lo que trajo consigo más empleos para la provincia de Atacama. Por otra parte, Philippi realizó un catastro de las diversas minas de plata, entre ellas:

<i>Mineral</i>	<i>1851</i>	<i>1853</i>
Chañarcillo	90	140
Tres Puntas	49	161
Pajonales	6	?
Bandurrias	8	12
Garín	13	19
Romero	16	34 ¹⁸⁷

Y con respecto a la exportación de cobre entre los años 1851-1853, destacó lo siguiente:

<i>Año</i>	<i>Departamento de Copiapó</i>	<i>Chile General</i>
1851	42.499 pesos	2.072.514 pesos
1852	142.349 pesos	3.576.752 pesos.
1853	309.973 pesos	3.505.743 pesos.

186 Philippi, R. A.: En Muñoz, C.: *Naturalistas de Atacama...* Óp. cit. P. 449.

187 *Ibidem.* P. 449.

A Philippi le llamó mucho la atención, las cantidades de producción de minerales que se daban en Chile. De hecho, incidió que en cuanto a los datos sobre el producto de las minas de plata, estos serían confusos, y lo mismo estimó en cuanto al aumento de los números entre los tres años. E incluso, le parecieron indefinidos los datos sobre la población que trabajaba en la extracción de los minerales, no tan sólo la provincia de Atacama, sino también en otras provincias de Chile.¹⁸⁸

En lo que atañe al estudio de la geología, Philippi concluyó que las acciones de los arroyos y ríos, la acción química de los minerales, la acción del mar, los ventisqueros, de la flora y la fauna, de los depósitos de agua, de las acciones volcánicas y de los temblores; afectan a las rocas y generan nuevas,¹⁸⁹ éstas acciones y/o fuerzas mencionadas, generan las nuevas capas de terreno en la superficie. De modo que encontró rocas con conchas marinas e inmensas elevaciones; es decir, altas cordilleras que en tiempos pasados eran parte del fondo del mar. Por ello, el sabio alemán expuso que existen dos causas para explicar estos fenómenos: la primera, corresponde a la estratificación y la segunda pertenece a los restos de fósiles, tanto de plantas como de animales. Ambos argumentos son parte de una interpretación del científico germano para dar cuenta de los sedimentos formados: "(...) se deducen dos conclusiones importantes: 1°, las capas inferiores son mas antiguas que las superiores: 2°, cuando

188 Ibídem. P. 450.

189 Cf. Philippi, R. A.: *Historia natural...* Óp. Cit. P. 330.

todas las capas son paralelas se han formado bajo las mismas condiciones de la superficie del globo, i cuando no son paralelas es claro que ha habido una revolución que ha interrumpido i cambiado estas condiciones.”¹⁹⁰ Con respecto a los fósiles, Philippi determinó que “los restos de animales i plantas sepultados en las rocas sedimentarias nos enseñan en primer lugar, si la roca ha sido formada en la mar o en las aguas dulces, porque los animales i las plantas marinas son mui distintos de los terrestres o de agua dulce; i si tal vez, lo que es muy raro, los encontramos mezclados, sabremos que la roca se ha formado en la boca del algún río.” También, el sabio germano destacó las conclusiones juiciosas del científico de Verona Girolamo Fracastoro (1478-1553), quien había señalado que las conchas habían vivido en la zona donde se hallaron, y que el diluvio no pudo desplazarlas a aquella elevación, porque según la narración de las sagradas escrituras habían sido agua dulce y de corta duración;¹⁹¹ Philippi por su parte, interpretó que: “1° Cada formacion jeológica tiene sus animales propios, que no han existido ni en las formaciones inmediatas mas antiguas, ni en las formaciones mas modernas (...). 2° Los fósiles de las formaciones mas modernas son en parte idénticos con las especies que vive aun actualmente, o muestran a lo ménos la mayor analogía con ellas, mientras que las antiguas no encontramos ninguna de las especies actuales, i sí formas mas i mas diferentes a medida

190 Ibidem.

191 Ibidem. P. 331.

que nos alejamos de la época actual.”¹⁹²

Philippi presentó el cuadro de formación geológica, desde los terrenos más antiguos: Formaciones cristalinas-esquitácas sin fósiles o terreno primitivo y Formaciones sedimentarias con fósiles (paleozoica, grauwacka, carbonífera, sistema permiano, secundaria o mesozoica, terciaria o cenozoica, diluvios y aluviones). En estricto rigor, infirió que los tiempos actuales aluden a las formaciones mencionadas, postulando la analogía de cada período junto con el desarrollo del estado natural de las especies que están en todo el globo terrestre.

Philippi y la elaboración del acopio bibliográfico.

Philippi al ir construyendo su acopio bibliográfico de las innumerables especies descritas y otras apreciaciones taxonómicas y de las ciencias de la tierra, utilizó un procedimiento técnico muy particular de la época. Primeramente principiaba, con una letra muy pequeña para aprovechar al máximo el espacio de la hoja. Según la Conservadora-Restauradora Susana Muñoz Le Breton, Directora Museológica de la Universidad Austral de Chile, Philippi escribía sus documentos sin de líneas de referencia ni márgenes de escritura y pueden encontrarse escritos a la pluma con tinta o lápiz al carbón. Los cuadernos diarios o de

192 *Ibidem.* P. 332.

viaje son en promedio de 10 x 16 cm., de tapa dura forrados en cuero, tela lacada o papel mármolizado de factura mecánica.¹⁹³

La gráfica de los dibujos que aparecen en las colecciones cumplen con los estilos técnicos de la época, que es trabajar a escala, reduciendo o aumentando de tamaño según la especie. Así la construcción de la imagen es referencial para el reconocimiento de los especímenes vernáculos. De hecho, el método consistía en la técnica de trazos finos, estableciendo la forma perimetral con línea muy fina a lápiz carbón, para definir trazos con pluma y tinta.¹⁹⁴ El volumen presenta gradaciones por medio del pincel y pigmentos aglutinados a la goma arábica, y en algunas especies con pigmentos de cera. Una vez concluidas las descripciones de las especies, Philippi los reagrupaba de acuerdo a su Clase y los organizaba para darles criterios definitivos, y finalmente eran enviados a la imprenta para su publicación.

En síntesis a este apartado,¹⁹⁵ la obra de Philippi aludió al ámbito de preocupaciones gnoseológicas de su tiempo, mediante el marco teórico que sustenta la vinculación entre sujeto-observador y objeto de estudio-observado y las características que constituyen el proceso de adquisición cognitiva, que

193 Philippi, R. A.: "Peligros de Jeneralizar". En: *El orden prodigioso del mundo natural...* Óp. Cit. Pp. 141-142.

194 *Ibíd.* P. 142.

195 Cabe destacar que el presente capítulo, también puede ser leído en: *Una Aproximación al Desarrollo de las Ciencias de la Tierra* por Saldivia, Z.; Leyton, P. y Díaz, F. Bravo y Allende Editores. Santiago de Chile. 2019. Pp. 155-196.

se perciben en la prosa científica. Desde esta mirada, el sabio germano percibió la naturaleza *chilensis* como el resultado de innumerables actividades científicas en un enfoque más cerrado que abierto, lo que constituye un manejo del método taxonómico y de las categorías de clasificación del período, con vistas a la obtención de la identificación científica del referente estudiado, articulando así un cúmulo de descripciones sobre los objetos de estudio en sus tres reinos.

En síntesis, la naciente República de Chile inició un ordenamiento político interno desde finales de la década del treinta, y desde aquí en adelante, se comenzó a gestar un desarrollo de la agricultura, la industria nacional, el proceso de re-estructuración física de la conectividad del territorio, tales como nuevos trazados de caminos y la incorporación de maquinarias. Todo esto mostró una aspiración cultural y una idea de progreso tal como lo había realizado el Viejo Continente dos siglos antes.

Durante el siglo XIX, los gobiernos europeos emitían señales claras de su interés por ampliar horizontes por medio de investigaciones científicas para explorar distintos territorios desconocidos, y un ejemplo de ello fue la Corona Británica que comisionó al marino inglés Robert Fitz Roy (1805-1865) a bordo del HMS *Beagle* para realizar una expedición por distintas partes el globo, y en cuanto a Chile recordemos que levantó cartas costeras de la zona sur y que el naturalista inglés Charles Darwin que venía a bordo de esta nave, estudiaba la naturaleza *chilensis*. En este contexto, de las ansias cognitivas por el entorno natural, en Chile, al alemán R. A. Philippi le

tocó ser parte de un período complejo, tanto por los problemas limítrofes del país, por las creaciones de nuevas provincias, por la ocupación de la Araucanía, o por las discusiones sobre la re-organización del Estado. Philippi inserto en estos avatares, continuó con la institucionalización de la ciencia en Chile; principalmente en relación al estudio de la flora y fauna, al estudio de las costumbres de los lugareños y de las comunidades étnicas y de las ciencias.

Los artículos publicados por Philippi: etnográficos, biográficos e históricos, constituyen una fuente esencial sobre la realidad de la época. Por ejemplo, la expedición al Desierto de Atacama, a la Provincia de Valdivia y la excursión al lago Ranco.¹⁹⁶ En lo que concierne a los manuscritos que dirigió a otros profesionales de las ciencias, tanto a directores como autoridades del gobierno de Chile y a otros exponentes en diversos países de Europa. Entre estos: “Historia Preliminar del Jardín Botánico de Santiago”, “Necesidad de Organizar un Museo Militar” y “Datos para escribir la historia del Museo Nacional”. También aludió a la importancia de la Isla de Pascua, aunque nunca la visitó, y resguardó las informaciones de viajeros foráneos que navegaban entre el mundo y la isla.

El sistemático trabajo de Philippi en las diversas disciplinas y sus obras científicas: *Viaje al Desierto de Atacama*, *Elementos de Historia Natural*, *Elementos de Botánica de Medicina y Farmacia en Chile*, lo

196 Es necesario destacar que a finales del siglo XIX, R. A. Philippi contaba con un secretario privado, don Bernardo Gottschlich, pues durante los últimos seis años de vida, ya que por su longevidad su vista no le permitía escribir ni leer.

llevaron a ser parte de una serie de sociedades científicas internacionales; v. gr. de la Sociedad para la Antropología, Etnología e Historia Primitiva de Berlín y la Proceedings of Davenport Academy of Natural Sciences de Iowa.¹⁹⁷

El legado del sabio alemán, es posible estudiarlo en dos grandes etapas: la primera, corresponde a la descripción y sistematización de las especies en sus expediciones y sus explicaciones sobre las relaciones de las diversas comunidades del país con su entorno inmediato. La segunda, corresponde a su labor, entre uno de los pioneros en gestar la institucionalidad científica chilena, mediante una larga trayectoria en la dirección y conducción del MNHN, y el fortalecimiento de las entidades científicas ya existentes en el país.

197 Philippi, R. A.: "Peligros de Jeneralizar". En: *El orden prodigioso del mundo natural...* Óp. Cit. Pp. 61-62.

PEDRO AMADO PISSIS Y SU PREOCUPACIÓN POR LA GEOLOGÍA Y GEOGRAFÍA CHILENA

El Hombre

Pierre Joseph Aimé Pissis Marín, más conocido por sus contemporáneos como Pedro José Noel Amado Pissis, nació en la ciudad Brioude, Francia, el 17 de mayo de 1812. Hijo del médico Pedro José Esteban Pissis y de Eulalia Marín. Realizó sus estudios básicos en la escuela de su ciudad natal. En 1830 ingresó a la educación superior en la Escuela de Minas (Politécnica) recibiendo de ingeniero, y cursó estudios paralelos en el Museo de Historia Natural de París, especializándose en la disciplina de Geología, publicando su memoria en torno a los volcanes apagados de la región central de Francia en 1834.

Dos años más tarde, ya en América, Pissis realizó trabajos descriptivos geológicos, flora y fauna en Brasil, publicando en la revista científica *Journal des Savants* en 1836. Luego visitó tierras bolivianas y trató de estudiar las mismas temáticas geológicas, pero por razones fuera de su alcance -tensiones de políticas internas de la nación- no logró cumplir con

las investigaciones que se le habían encomendado. Sin embargo publicó un estudio en los *Anales de la Sociedad de Jeología de Francia* en 1848 y en paralelo un ensayo sobre las altitudes de los cerros altiplánicos de la zona andina presentado al Instituto de Francia en el mismo año.¹⁹⁸

Pissis arribó a Chile en 1848, con el fin de gestionar su viaje de regreso a Francia. En el puerto de Valparaíso es contactado por agentes del gobierno, quienes le presentaron un contrato de trabajo por parte del Ministro del Interior, Manuel Camilo Vial Formas (1804-1882), a objeto de iniciar labores vinculadas al estudio de la geografía física del país. El contrato se efectuó el 10 de octubre del mismo año. Entre los objetivos que se indicaban en el documento, se señalaba que el científico galo debía realizar la descripción geológica y mineralógica de la República de Chile, además de confeccionar y diseñar los textos y mapas respectivos. Al año siguiente, el francés contrajo matrimonio con Emilia Vicuña y Toro. Cabe destacar que, el trabajo encomendado al geógrafo galo no fue fácil, tanto en el plano profesional y familiar, ya que le tomó veinte años aproximadamente en finalizarlo (1848 y 1868).

Continuando con la cronología de sus labores, en 1859 publicó en París los mapas de las provincias de Santiago y Aconcagua, y el mapa general de Chile, con el título de *Plano Topográfico y Geológico de la República de Chile*. En 1864 fue galardonado con la Cruz de la Legión de Honor que le otorgó el gobierno de Francia,

198 Cf. Figueroa, P.: *Diccionario Biográfico de Etranjeros en Chile*, Santiago de Chile, Imprenta Moderna, 2015, p. 182.

y siete años más tarde exploró el desierto de Chile y sugirió fijar los límites con los hermanos bolivianos, establecido en el Tratado pactado en 1866.¹⁹⁹ Al año siguiente publicó “*Estructura Orográfica de los Andes chilenos*” y “*Estudios sobre orografía y la constitución geológica de Chile*” e “*Investigaciones sobre los Sistemas de Solevantamientos de la América del Sur*” y “*Los Productos del Estado Volcánico Correspondientes a las Diversas Épocas Geológicas.*” Tres años después, fue nombrado Jefe de la Sección de Geografía de la Oficina Estadística de Chile.

En 1873 publicó en los *Anales de Minas*, una memoria titulada “La Constitución Jeológica de la cadena de los Andes entre los grados 16 i 43”²⁰⁰, y en 1875, publicó en París su obra más importante: *Geografía de la República de Chile*, considerada la obra geográfica más relevante del continente americano para la época, ya que describió la orografía chilena y la comparó con otros países sudamericanos y sistematizó detalladamente las formaciones geológicas, pormenorizó las hoyas hidrográficas desde Copiapó hasta Reloncaví, y especificó la geografía botánica y faunística de las provincias, complementándolas con distintos paisajes, mediante ilustraciones y acuarelas,²⁰¹ en un compendio gráfico

199 Cf. Zepeda, H.: “Amado Pissis y el Centenario de su Geografía Física de Chile”. En: *Noticiero Mensual*, MNHN, Año XX, N°232-233,1975, p.9.

200 Figueroa, P.: “*Diccionario Biográfico de Estrangeros en Chile*”... óp. cit., p. 182.

201 Museo Histórico Nacional: “*El paisaje chileno: itinerario de una mirada*” Dibam, Santiago de Chile, 2011.

que tiene por nombre *Atlas de la Geografía Física* de la República de Chile. Esta última fue editada por encargo del Estado de Chile.

A pesar de que en Chile existían algunos trabajos publicados, este *Atlas* sería la primera Carta nacional que llevaría a Pissis a identificar todo el territorio de Chile, y para este proyecto designó una comisión de cinco científicos; entre ellos, destacó el astrónomo germano Arminio Volkmann. El plano topográfico fue levantado en una escala de 1: 1.000.000, del cual posteriormente, se efectuó una reducción a 250.000; dibujo que estuvo a cargo del ingeniero, artista y escritor chileno Francisco Miralle y cuyas planchas fueron grabadas en cobre por el francés Narciso Desmadryl (1801-1881). El método de elaboración de la Carta estuvo basada en la Triangulación Geodésica, impresa en París (1873). Sin embargo, ésta no abarcaba todo el territorio nacional, razón por el cual cuatro años más tarde se incorporaría en ella el Desierto de Atacama, a una escala de 1:1.000.000 que cubría desde el río Loa hasta Cabo de Hornos.²⁰² Como consecuencia de la exitosa expedición que realizó Pissis al Desierto de Atacama, fue nombrado miembro de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile; y en 1876, el gobierno lo designó Jefe de la Oficina de Estadística en Santiago; en este hito publicó además, algunas notas referentes al Plano Norte chileno.

Diez años más tarde, efectuando trabajos administrativos, su intelectualidad comenzó a

202 Cf. Zepeda, H.: "*Amado Pissis y el Centenario de su Geografía Física de Chile*", óp. cit., p.9

disminuir, y a la edad de 76 años, Pedro Amado Pissis falleció en Santiago, el día 21 de enero de 1889, convirtiéndose en uno de los continuadores de la actividad científica chilena, de igual modo que sus colegas europeos asentados con antelación en el país, tales como Claudio Gay, Rodolfo Phillippi e Ignacio Domeyko. Actualmente su honor es reconocido por el nombre de un volcán, en territorio argentino, con el título de “Monte Pissis”.

Aspectos generales de la Geografía Física de Pissis.

En el año 1875, Pissis publicó en París su obra más importante *Geografía Física* de la República de Chile. Dicha investigación lo llevó a tener el máximo reconocimiento de la comunidad científica francesa. Por lo que este documento geográfico es considerado el más relevante de América para el período. El trabajo está compuesto por las siguientes temáticas:²⁰³

Orografía (pp. 1-46).

Geología (pp. 47-192).

Meteorología (pp. 193-215).

Hidrografía (pp. 216-266).

Geografía botánica y faunística (pp. 267-306).

Anexos (pp. 307-346).

Índice General, Notas de la Orografía, Datos Numéricos

203 Pissis, P.: *Geografía física de la República de Chile*, Instituto Geográfico de París, París, 1875.

y Notas Geográficas (pp. 347-356).

A continuación, se expondrán algunas descripciones e interpretaciones para ilustrar parte de las temáticas mencionadas:

En lo que refiere a la Orografía, Pissis describe al inicio del tratado: que si un investigador observa las tierras de Chile, se dará cuenta que está en un conjunto montañoso, de forma desordenada, que prima una distribución de poderosas moles unidas por líneas contorneadas.²⁰⁴ De hecho el sistema orográfico chileno en su forma y relieve; la costa desde la península de Tres Montes hasta Mejillones, la mayor parte de la cordillera de la Costa, finalmente el eje de los Andes así como el mayor número de las crestas que se levantan tanto al Este como al Oeste de este eje, siguen su dirección. Los polos del gran círculo al cual se refiere, están situados , el primero a 14° a 19' de latitud Sur y 13° 13' de longitud Este, el otro por 14°19' de latitud Norte y 166°47' de longitud oeste. El paralelo a este círculo que sigue la costa de Chile hace con el meridiano de Valparaíso un ángulo al Noroeste de 16°1'. La costa de Chile así como la cordillera de los Andes no siguen siempre esta dirección y se notan de trecho en trecho en algunas partes cuya orientación se refiere a ángulos de los otros sistemas, pero la dirección que predomina es la del sistema chileno como puede verificarse echando una mirada sobre el mapa orográfico de América del Sur.²⁰⁵ Entre las mayores descripciones sobresale el

204 Cf. Pissis, A.; *Ibídem*. p. 1.

205 En Muñoz, C.: *Naturalistas en Atacama*, Editorial Alicanto Azul, Copiapó, 2013, p.331.

apartado: los Segmentos del Desierto de Atacama; Pissis lo acota en estos términos:

“La cordillera de la costa principia en el desierto de Atacama un tanto al norte de Cobija donde está separada de la maseta boliviana por el valle del rio Loa; forma así un primer segmento que llega hasta los 23° 10' donde está cortado por una ancha quebrada llamada del Medano. Al sur de esta quebrada se presenta otro segmento que se levanta rápidamente hasta los cerros de Naguayan, de los cuales nace el cordón que va á rematar en el cerro Gordo (...).”²⁰⁶

Cita que nos permite comprender que la metodología de Triangulación de Primer Orden de Pissis, es fundamental para fijar la posición geográfica del relieve; además de la descripción de los segmentos que se levantan entre un macizo y otro. Entre otras descripciones orográficas que analizó Pissis están los sistemas orográficos chilenos, colombianos, peruvianos y brasileros; Macizo del Llullaillaco (Doña Inés, del Huasco, Doña Anna, de la Laguna, Choapa, Aconcagua, Tupungato, Maipo, Tinguiririca, Descabezado, Maule, Chillan, Antuco, Lonquimai, Yaimas, Villarrica, Panguipulli, Osorno); Estructura General de la cordillera de la Costa; Segmento del Desierto de Atacama (y de la parte mediana) y Valle longitudinal de Chile.

Por otra parte, recuérdese que estas cuidadosas descripciones y notaciones orográficas, las volvió a

206 *Ibidem.*, p. 31.

incorporar en el *Plano Topográfico y Geológico*.²⁰⁷ Con respecto al campo geológico, el geógrafo y geólogo francés, evidenció los grandes macizos que forman el relieve del suelo chileno y dio cuenta de las materias que los componen, de su origen y de la secuencia en que ocurren²⁰⁸. Primero, estudió las formaciones estratificadas; segundo, las rocas plutónicas que en distintos períodos han salido desde el interior de la tierra y que han producido dislocaciones a los diferentes sistemas de montañas; tercero, los metales que son considerados como la manifestación de los fenómenos plutónicos que se refieren a estas rocas y de los minerales que pueden utilizarse para la industria. En relación a las formaciones de los grandes macizos andinos, Pissis acota:

“Las rocas que constituyen esta formación son areniscas, arcillas y yeso. Las areniscas son generalmente muy blandas, de un tinte rojo ó verde; pasan gradualmente á arcillas del mismo color que alternan con otras estratas de una arcilla más homogénea y de una estructura esquitosa. En algunas localidades, como en los Piuquenes, en el río Baroso, en el Portillo del Yeso y en los Patos, hay poderosos bancos de yeso que van á sobreponerse á estas arcillas (...).”²⁰⁹

207 Greve, E.: *Don Amado Pissis y sus trabajos geográficos y geológicos*, Imprenta Universitaria, Santiago, 1946, p. 16.

208 Cf. *Ibíd.*, p. IV.

209 *Ibíd.* p. 64.

Entre otras descripciones geológicas que realizó Pissis, se encuentran las siguientes: las formaciones estratificadas (Esquitas Cristalizadas y Antracitosa, Arenisca Colorada, Formación Calcárea y Lignita, Bancos de Arena y Conchas); Relaciones de las formaciones estratificadas de Chile con las del antiguo continente; Fósiles de la parte inferior de la formación lignita (parte superior, de la formación calcárea, de la arenística colorada y de las esquitas antracitosas); Cuadro comparativo de las formaciones de Chile con las de Europa; Formaciones Plutónicas (Granito, Syenita, Pórfidos cuarcíferos, Traquita, Fonolita, Hiperstenita, Pórfido augítico, Rocas volcánicas, Formación de los conos volcánicos, Distribución de los volcanes, Erupción del volcán Chillan y Volcán de Antuco); Sistemas Estratigráficos (Sistema colombiano, chileno y peruano, Formación de la cordillera de Chile, Levantamiento actual de la Costa); Emanaciones volcánicas; Aguas termales; Depósitos metalíferos (argentíferos y cupríferos); Depósitos de Combustibles (clasificación de las especies minerales en Chile, tales como: granito, sienitas, hiperstenitas, rocas volcánicas y minerales empleados para la industria).

En sus estudios de geología, Pissis incluye una descripción detallada y cuidadosa de sus referentes de estudio. Es por ello, que el geógrafo francés describe las capas geológicas a partir del método científico de sistematización, y los define según sus características naturales, tal como lo realizaba Domeyko.

En lo que refiere a meteorología, el científico galo estableció que Chile está entre los grados 24 y 55 de latitud sur, y que ofrece una innumerable variedad

de climas. Aunque el espacio que abraza, en el sentido de los meridianos, corresponde de un modo aproximativo al intervalo comprendido entre Moscú y la antigua ciudad de Tebas,²¹⁰ y que está muy distante de tener unos climas tan extremos como los de esta última zona. Por otra parte, evidenció que los calores en Chile son moderados, aunque sea bajo el grado 24, y los inviernos de la Tierra del Fuego, son allí menos fríos que las zonas templadas de Europa. Entre las descripciones particulares de corte meteorológico, Pissis también resaltó la Presión atmosférica de Chile, señalando que: "(...) no experimenta variaciones considerables. En las provincias del sur es donde se observan las mayores diferencias y los cambios son allí frecuentes y adecuados á la variabilidad del clima."²¹¹ En esta cita, Pissis se estaba refiriendo a lo que comprendemos por los elementos: temperatura, humedad, presión, sensación térmica, humedad del aire; y a los factores: latitud, altitud, localización, relieve y corrientes marinas. Y explica cómo éstos se relacionan con el clima en los diferentes lugares de Chile, puesto que el "tiempo atmosférico" debe ser estudiado de forma específica y, por un largo tiempo, concluir una hipótesis científica.

Otras descripciones meteorológicas que analizó el científico francés, se refieren a las temperaturas medias, a las variaciones diurnas y anuales, a las nieves permanentes, a los ventisqueros, los vientos y las lluvias, (distribución de las lluvias, cantidad anual,

210 Cf. *Ibidem.*, p. 193.

211 *Ibidem.*, p. 211.

sus causas, estación lluviosa, progresión de sur a norte, tempestades, espejismo y climas). Para Pissis, sus trabajos relativos a la topografía, a los elementos y factores del clima, y del tiempo en diversas zonas de naturales del territorio nacional, analizó los estudios de científicos e ingenieros connotados de la topografía *chilensis*, como las obras de Donoso, Funk y Schythe, y de los escritos ilustres de Cuadro, Concha y Drouilly.²¹²

En lo que respecta a la hidrografía, Pissis determinó que los ríos tienen relación directa al contexto orográfico del país, ya que la cantidad de agua y sus variaciones anuales, depende del relieve del suelo y de los fenómenos meteorológicos; por ello enfatizó mucho en los ríos que nacen de la cordillera de los Andes junto con sus creces más importantes.

El sabio gallo comentó al inicio del capítulo hidrográfico, que las corrientes de agua, nacen a corta distancia de la costa y que tienen por límite la cima de los Andes; por lo tanto, está subordinado a las condiciones climatológicas de las regiones que recorren. Así, se extienden al norte del grado 28, se vuelven torrentes entre los grados 30 y 35, pero en el sur adquieren en volumen un curso específico de los grandes ríos.²¹³ Entre las descripciones particulares de esta disciplina, sobresale la *Hoya del Choapa* que es "(...) la primera que ofrece corrientes de aguas sujetas á un régimen regular. Esta hoya está cerrada, al norte, por la gran línea (anticlinal), la cual, aquí, se prolonga

212 Cf. *Ibíd.*, p. V.

213 Cf. *Ibíd.*, p. 216.

hasta el mar (...). Desemboca en el mar bajo el grado 31, 71´ algo mas abajo de la ciudad de Mincha; desde allí sube hácia el este, un poco al sur, hasta su reunión con el rio de Leyva; y luego directamente al este el pié de la alta montaña del Mercedario donde tiene su origen.”²¹⁴

Es así como Pissis evidenció que la hidrografía de Chile presenta dos órdenes de cuencas u hoyas hidrográficas.²¹⁵ Primero, las grandes hoyas que se extienden desde el mar hasta la cordillera de los Andes; y las menores que reúnen las aguas procedentes de la vertiente occidental de la cordillera marítima. Entre las de primer orden se hallan: Hoya del Copiapó, Huasco, Coquimbo, Limarí, Aconcagua, Maipo, Rapel, Mataquito, Maule, Itata, Bio-Bío, Cauten, Toltén, Valdivia, Río Bueno, Maullín, Reloncaví. Entre las de segundo orden, se encuentran los ríos alimentados por las aguas lluviales, que comienzan a aparecer bajo el grado 32 y algunos hacia el norte que nunca llegan al mar, el río más notable es Chingoles que tiene su origen en la base Alto de Peralta en la región de Coquimbo, otros son el río Conchalí en las montañas de Tílama, río Quilimarí, río Petorca, río de la Ligua, río de las Palmas, entre otros.²¹⁶ De modo que se puede interpretar que el sabio francés delineó dos campos de estudio con respecto a la hidrografía de Chile, la de primer orden y la de segunda orden, siendo la primera que hasta nuestros

214 *Ibíd.*, p. 226.

215 Pissis, P.: *Geografía física de la República de Chile...* óp. cit., p. 218.

216 *Ibíd.*, pp. 261-262.

días ha permanecido mayoritariamente a pesar del proceso de urbanización durante el siglo XX. Además, las descripciones hidrográficas y topográficas en general, fijan con gran experticia su localidad y su relación directa con la flora y fauna.

En lo que respecta a la geografía botánica y faunística, Pissis consideró la vegetación indígena describiéndola según los cambios de latitud y altitud. Y realizó también algunas descripciones de los referentes de la flora de cada zona, focalizando la atención en las especies exóticas que podrían contribuir a la agricultura *chilensis*; esto como parte de su enfoque utilitarista.

Con relación a la fauna, Pissis considera a los animales al igual que la vegetación; es decir, los caracteriza destacando su hábitat y su vinculación con los lugareños; distinguiéndose inmediatamente entre los mamíferos, las aves, los reptiles y los peces. Además, enfatizó que muchos animales se han naturalizado en Chile producto de antiguas migraciones.²¹⁷

Entre las descripciones específicas de la botánica, Pissis destaca las especies que están ubicadas entre las cimas heladas de los Andes y las llanuras áridas del desierto de Atacama, señalando que los organismos vivos forman un mundo aparte²¹⁸ y que esbozan una variedad de especímenes, debido a los factores y elementos del clima entre los meridianos. El científico galo presentó una descripción muy general de la

217 *Ibidem.*, p. VII.

218 *Ibidem.*, p. 267.

zona y logró dar cuenta de un número significativo de vernáculos "(...) los que conocen hasta hoy, sin contar los vegetales de un orden inferior, tales como los musgos, hongos, líquenes, llegan al número 2770, repartidos en 130 familias diferentes, lo cual es mas de la mitad del número de las familias actualmente conocidas."²¹⁹

De esta forma, Pissis ilustra que en Chile se dan innumerables condiciones de vegetación, cuyo motivo radica en la proporción de cada familia que contribuye a las primeras órdenes de las especies, debido a la unión entre clima y suelo dadas a las características naturales propias de las familias consolidadas en la zona local, tales como leguminosas, gramíneas, helechos, escrofularias, umbelíferas, ciperáceas, crucíferas y otras.²²⁰

En lo que atañe a la geografía faunística, Pissis estableció que existe una fauna occidental y una oriental en Chile, cuya separación está muy distante de ser absoluta, debido a que varias especies habitan tanto en las pampas como en otros puntos geográficos. Lo demostró en los estudios de clasificación de las familias faunísticas: los mamíferos terrestres, aves, reptiles, roedores, peces, insectos, y otras. En este sentido, el francés consultó los estudios descriptivos de Gay para una mayor extensión del conocimiento empírico de cada zona. Desde esta perspectiva, Pissis manifestó que la interacción que existe entre los animales y su ubicación geográfica es muy similar a la de otros continentes, en especial a los de África y Asia:

219 *Ibidem.*, p. 267.

220 *Ibidem.*, p. 267.

“Hay también algunas gallinas de la China, y entre las especies que convendría aclimatar, debemos citar al faisán y a la pintada; esta última sobretodo, oriunda de África, sería un recurso para las provincias del norte, donde la gallina resiste poco a la acción prolongada del calor y la sequía.”²²¹

En sí, todo el apartado geográfico-faunístico, tiene vinculación directa con otras naciones del globo terrestre y con la internalización de animales a nuestras tierras locales. Pissis, además de su énfasis utilitarista, resaltó también la belleza de los animales nativos, como por ejemplo: el cóndor, el urubú y el jote, que son parte de la naturaleza popular chilena, y a su vez incluyó el proceso de denotación científica del objeto de estudio, tal como el *buho magellanicus* (búho), *noctua pumila* y *N. canicularis* (mochuelos), *cervus chilensis* (huemul)... aunque Pissis prefirió la connotación que le designan los hombres y mujeres de la zona para identificar y diferenciar una especie de otra.

En síntesis, se puede observar que las descripciones generales de la geografía botánica y faunística, están categorizadas según la vegetación de la zona sur, costera y andina. Y por otra parte, recordemos que Pissis siempre dejó en claro que muchas especies están intrínsecamente arraigadas con el entorno y las comunidades. Además, propuso al gobierno que considerara internalizar animales de otros continentes al territorio nacional. Pissis evidenció que en las provincias del norte las labranzas siguen la dirección de los cursos fluviales; en las provincias del

221 *Ibidem.*, p. 305.

centro ocupan toda la llanura longitudinal y los valles que se extienden hacia el mar; mas en las provincias del sur (a partir del grado 38°) los prados naturales no han sido utilizados a plenitud por los lugareños.²²²

Los estudios de la geografía física de Pissis, lograron ingresar a la ciencia nacional, gracias al respaldo de una Comisión Científica Chilena y a la comunidad científica internacional mediante congresos internacionales, especialmente los centros intelectuales de París y Venecia. Por otra parte, las actividades científicas que realizó el sabio galo en Chile, fueron difundidas en diversos medios del período; como lo fue por ejemplo *El Mercurio* de Valparaíso. Por otra parte, el escritor e investigador Pedro Pablo Figueroa Luna (1857-1906) reconoció las indagaciones geológicas y geográficas de Pissis, ya que fueron antecedentes para los debates políticos de los deslindes fronterizos entre Chile y Bolivia a inicios del siglo XX.²²³

222 *Ibidem.*, p. 293.

223 Figueroa, P.: *"Diccionario Biográfico de Etranjeros en Chile"...* óp. cit., p. 182.

Aspectos generales de la Cartografía de Pissis.

El contemporáneo historiador José González Leiva, expone que los levantamientos cartográficos de Pedro Amado Pissis responden a una necesidad de los albores de la República en disponer de una información territorial confiable del espacio geográfico que les correspondía administrar.²²⁴ Así, la obra del geólogo francés tomó relevancia de los requerimientos señalados, tales como: disponibilidad de los recursos naturales, extensión de las marcas fronterizas, ubicación y distribución de las comunidades.

Un dato histórico, dieciocho años antes de la llegada de Pissis a Chile, la primera labor en materia de Cartografía Topográfica fue realizada por el naturalista francés Claudio Gay Mouret, quien firmó un contrato con el Ministro del Interior Diego Portales y Palazuelos, comprometiéndose a la realización cartográfica general y en cada una de las provincias que dividía al territorio chileno, y más específico aún: “(...) 2^a La Geografía física y descriptiva de Chile, con observaciones sobre el clima y temperatura de cada provincia; adornada de cartas geográficas de cada una, y de láminas de vistas y planos de las principales ciudades, puertos y ríos. 3^a La Geología, o sea un tratado de la composición de los terrenos, de las rocas,

224 González, I.: “Primeros levantamientos cartográficos generales de Chile con base científica: los mapas de Claudio Gay y Amado Pissis”. *Revista de Geografía Norte Grande*. Pontificia Universidad Católica de Chile, 2007, p.27.

de los montes y de las minas que éstos contengan.”²²⁵ En 1841 aparecieron los primeros resultados de Gay donde se daba a conocer un Mapa General de Chile y uno de cada provincia; además añadió un mapa de Geografía Física, con más de 5.000 alturas de montículos, algunos mapas geológicos, botánicos y zoológicos.²²⁶ Posteriormente, el naturalista francés volvería a París a terminar de redactar su obra célebre *Historia Física y Política de Chile*, que sería publicada mediante tomos entre los años 1844-1865.

El gobierno conservador de Manuel Bulnes Prieto (1799-1866), en 1848, requería con urgencia mapas y planos rigurosos del territorio nacional, y no podía esperar los trabajos de Gay, aunque éste le había entregado en 1844 el primer cuadernillo al ministro Manuel Montt Torres; no obstante esta labor necesitaba una mayor precisión y tiempo de elaboración.²²⁷ Es por ello, que el caso de Pissis, desde la mirada del historiador González Leiva, es muy diferente al contexto político científico de la década del treinta, ya que Pissis tenía los antecedentes de Gay pero no eran suficientes para formular el proyecto geológico y topográfico de Chile. Pese a esto, el geólogo galo contaba con una especialidad más completa en el

225 Feliú, G.: Perfil de un sabio: Claudio Gay a través de su correspondencia. En: Stuardo, C.: *Vida de Claudio Gay*. Santiago, Ed. Nascimento, 1975, Tomo II. pp. 91-93.

226 González, I.: “Primeros levantamientos cartográficos generales de Chile con base científica: los mapas de Claudio Gay y Amado Pissis”, óp. cit., p.30.

227 Cf. Carta al Ministro de Justicia e Instrucción Pública don Manuel Montt, París, octubre de 1842.

estudio de las ciencias de la tierra, ya que dominaba la disciplina de geodesia –disciplina que determina de forma matemática la figura y magnitud de la Tierra– y le permitió generar un estudio más completo para representar el primer levantamiento cartográfico del territorio nacional,²²⁸ lo que no alcanzó a realizar con prontitud Gay. Para esta labor, Pissis también tuvo una subvención por parte del Estado para comprar instrumentos técnicos,²²⁹ entre ellos: un grafómetro, que fue utilizado para la medición de los ángulos en los vértices en menores operaciones topográficas; un cronómetro de marina, para fijar la precisión de la longitud; un círculo meridiano, para determinar con exactitud el momento del paso de los astros por el meridiano; y un círculo de reflexión, para medir ángulos entre dos cuerpos celestes.

La metodología de trabajo del geólogo francés, estuvo dedicada a la aplicación de la medición de líneas de bases: cuando la triangulación comprende una gran extensión territorial, es necesario construir unos pilares de albañilería en cada vértice escogido, acompañándola de una demarcación subterránea destinada a perpetuar el ángulo establecido, agregando una señal a cierta altura que materializa la verticalidad. Pissis estableció para la realización de su trabajo cinco líneas de base: la de Santiago, que sirve

228 Gangas, M.: “Los temas de investigación práctica en la geografía chilena (1830- 1980)”. *Revista de Geografía Norte Grande*, 1985, N^o 12, p. 51..

229 Cf. González, I.: “Primeros levantamientos cartográficos generales de Chile con base científica: los mapas de Claudio Gay y Amado Pissis”..., óp. cit., p. 30.

de punto de partida, una en la provincia de Atacama, otra en la provincia de Coquimbo y dos más en las provincias de Talca y de Arauco. La longitud de las cinco líneas de bases que fueron medidas alcanzó las magnitudes entre los 700 y 2.000 metros.²³⁰ También, complementó con numerosas observaciones astronómicas para verificar los ángulos de los lados de los triángulos, para las latitudes de las ciudades y poblados que visitaba junto a sus ayudantes.²³¹ El siguiente registro permite comprobar la descripción realizada por Pissis en la provincia de Colchagua:

“El azimut del cerro de las Petacas tomado sobre el horizonte del de Traucalan i contando de norte a oeste es de $91^{\circ} 29' 50''$: en fin, el arco terrestre que une estos dos puntos, reducido al horizonte i al nivel del mar, tiene una lonjitud de 16.286,3 metros.”²³²

Dicha descripción nos orienta a inferir, que Pissis trató de disminuir los mayores errores posibles de las observaciones de los ángulos al analizar los triángulos de primer orden con respecto a la extensión del espacio, y así lograr configurar específicamente

230 Medina, J. T.: *Ensayo acerca de una mapoteca chilena*. Santiago, Editorial Ercilla, 1889, p. 122.

231 Cf. Greve, E.: *Don Amado Pissis*, óp. cit., pp. 67-77. Entre los ayudantes y colaboradores se encontraban: el astrónomo Carlos Guillermo Moesta, el ingeniero Luis de Bresse, el capitán de ingenieros José Antonio Donoso Fantoval, los tenientes Félix Blanco Gana y Alberto Blest Gana y el ingeniero civil Alcibiades de la Plaza...

232 Pissis, A.: *Descripción Topográfica i Jeográfica de la Provincia de Colchagua*, Santiago de Chile, 1860, p.3.

el territorio señalado. Por consiguiente, el geólogo francés, por lo general, escogía puntos de gran altura para la visibilidad de una amplia brecha que le permitiera unir el conjunto de puntos, entre una base a otra.

La triangulación de Pissis, una vez finalizada, quedó compuesta por 67 triángulos que cubrían el país desde el desierto de Atacama hasta el norte de la Araucanía.²³³ Según González Leiva, el geólogo francés no estuvo siempre dedicado a las operaciones geodésicas que implicaron la realización de las trece hojas del plano topográfico y geológico, a escala de 1: 250.000, sino que también debió atender otros encargos de carácter oficial. Las once primeras hojas del plano topográfico, tienen como base triangulaciones de primer orden, por lo que las otras dos hojas correspondientes a las provincias de Arauco, Valdivia y Llanquihue (mapas provisorios, debido a la insurrección de los lugareños con las autoridades de la época), sólo tienen como base mediciones de segundo orden.²³⁴ Es decir, las primeras forman parte de un alto nivel de precisión dentro de un levantamiento cartográfico; mientras que las segundas son mediciones astronómicas de menor precisión. De hecho, Pissis escribiría al Ministro del Interior que “(...) el conjunto de los trabajos tal como resulta de las últimas operaciones, consta de una serie de triángulos secundarios que sirven para relacionar los demás puntos de territorio, así es

233 Cf. González, J.,... óp. cit.; p.32.

234 *Ibidem.*; p. 32.

que las posiciones geográficas de todos los puntos notables han podido calcularse directamente y de un modo del todo independiente de las observaciones astronómicas.”²³⁵

De todos modos, el geólogo galo creó una Carta a una escala de 1: 250.0000, que se extiende desde el paralelo 27 hasta el grado 42. Según González Leiva, para la zona norte del país, desde el paralelo 27 hasta el límite con Bolivia, Pissis debió basarse en otros trabajos para completarlo. En lo que concierne a la zona sur, sector ocupado por los indígenas, como las provincias de Valdivia, Chiloé y Magallanes, debió recurrir solo a observaciones mediante triangulaciones de segundo orden.²³⁶ De acuerdo a lo que expone González Leiva, Pissis tuvo dificultades para realizar las triangulaciones de primer orden, debido a los inconvenientes que presenta el relieve chileno, especialmente en la cordillera de los Andes; por ende, tuvo que aplicar en muchas instancias la triangulación de segundo orden, esta última le traería en las décadas venideras ciertas críticas sobre la precisión de las mediciones territoriales.

En síntesis, la producción cartográfica final de Pissis quedó materializada en el “Plano Topográfico y Geológico de Chile” a escala 1: 250.000; una magna obra que sumó los registros de planimetría, hidrología, límites geológicos y orografía existentes y que consignó las representaciones de los terrenos

235 Greve. E., óp. cit.; p. 78.

236 González, J., óp. cit.;..... p. 33.

geológicos,²³⁷ en especial la Provincia de Santiago.²³⁸ En cuanto a esta última, el geólogo galo recalcó que la impronta de conocer la posición geográfica es fundamental para la planificación urbana, ya que estos datos permitieron estudiar la extensión de sus límites como provincia y particularmente determinar las cadenas montañosas que cruzan la ciudad, tal como sus macizos.

La publicación del Mapa General de Chile, a escala 1:250.000 fue presentado al Congreso Internacional de Geografía en la ciudad de Venecia en 1881; sin embargo Pissis cinco años atrás, había confeccionado un mapa geográfico general a una escala de 1:1.000.000. Esto nos quiere decir, que el geólogo francés con el pasar de los años iba perfeccionando cada vez más las Cartas, pero más tarde el historiador Ernesto Greve Schlegel (1873-1959) determinó que el año de publicación oficial del Mapa General de Chile sería el año 1888, por el hecho de figurar el Departamento de Taltal, cuya delimitación norte fue considerada en la creación de la provincia de Antofagasta, la cual fue creada por ley el 12 de julio del mismo año. Este mapa comprendió la extensión territorial desde el grado 24 de latitud sur hasta el Cabo de Hornos, y por el este hasta la costa del Atlántico desde el río Santa Cruz.²³⁹

237 Greve, E.: óp. cit.; p.16.

238 Pissis, A.: "Descripción jeológica de la República de Chile", *Anales de la Universidad de Chile*, 1850, Stgo., pp. 9-10.

239 Cf. Pissis, Amado: "Informe sobre los trabajos de la Oficina de Geografía, desde Junio de 1877 hasta Junio de 1879", Stgo.

Los años posteriores a la publicación, las críticas no se hicieron esperar, de hecho el propio político y pensador nacionalista Luis Alberto Edwards Vives (1874-1932) argumentaría que la pretendida triangulación geodésica era deplorable. Un simple trabajo preliminar puramente topográfico, habría sido declarado inservible, con una aproximación muy superior a la que alcanzó Pissis.²⁴⁰ También el geógrafo Alejandro Bertrand Huillard (1854-1942), en el informe dedicado al trabajo de Pissis sobre la formación del Plano Topográfico encontró que los triángulos de primer orden, en la región más poblada y central del país, presentaban errores que oscilan entre el 8 y 43 por ciento del largo total.²⁴¹ Por otra parte, en defensa de Pissis, el historiador José Toribio Medina Zavala afirmó que no es fácil comprender un trabajo de esta naturaleza, y por lo tanto los errores también se deben considerar.²⁴² Igualmente lo apoyó Greve, quien expresó que no obstante los defectos demostrados en algunas ocasiones de la creación de la Carta, ésta cumplió con la fijación de los límites administrativos de las provincias.²⁴³ Pese a las críticas que tuvo el sabio galo a finales del siglo XIX e inicios

240 Cf. González, J.; óp. cit.; p.37.

241 Cf. Bertrand, Alejandro.: "Memoria acerca de la formación del Plano Topográfico de Chile", Santiago, 1895. En: Edwards, A.: "Un nuevo mapa de Chile". *Revista Chilena de Historia y Geografía*, 1911, N° 1, pp. 49-70.

242 Cf. Medina, J. T.: *Ensayo acerca de una mapoteca chilena*. Santiago, Editorial Ercilla, 1889; p. 126.

243 Cf. Greve, E.: op cit.; p. 19.

del siglo XX, su trabajo cartográfico contribuyó a cimentar las bases para la administración política y económica del territorio nacional, puesto que este nuevo conocimiento consolidó el imaginario colectivo de las distancias del suelo chileno, facilitando así también, el conocimiento del territorio para fijar los límites con las naciones hermanas.

En síntesis a la obra de Pedro Amado Pissis,²⁴⁴ marcó un hito significativo para el desarrollo de las ciencias de la tierra en el Chile decimonónico, debido a que su labor permitió a la República conocerse a sí misma en cuanto al caudal de posibilidades que ofrece la naturaleza *chilensis* y, por ende, contribuyó a valorar las riquezas del territorio nacional para que éstas fueran conocidas y evaluadas con vistas a la minería y la industria; puesto que tales referentes eran desconocidos hasta entonces por la comunidad científica internacional y por el universo empresarial.

El sabio francés sistematizó y describió gran parte del entorno físico-geográfico entre los años 1848 y 1868. Junto con ello, es posible considerarlo como un científico moderno, porque estuvo inserto en una comunidad de especialistas y tuvo vinculación con las entidades institucionales e internacionales. Además asentó en el país una preocupación por el territorio geológico y cartográfico, siguiendo un modelo científico, tanto con sus reglas y métodos de acercamiento al objeto de estudio en cuestión, logrando plasmar las características que presenta

244 Cabe destacar que el presente capítulo, también puede ser leído en: *Una Aproximación al Desarrollo de las Ciencias de la Tierra* por Saldivia, Z.; Leyton, P. y Díaz, F. Bravo y Allende Editores. Santiago de Chile. 2019. Pp. 89-107.

el relieve chileno, como por ejemplo: las altitudes y los picos cordilleranos, las diferentes geoformas del territorio nacional, representadas en este caso por las planicies litorales, la cordillera de la costa, la depresión intermedia y la cordillera andina.²⁴⁵

Pissis comenzó su labor con un acopio mínimo de antecedentes referente a las disciplinas de geología, cartografía y otros estudios relacionados con las ciencias de la tierra, a excepción de los manuscritos de Gay y Domeyko. En consecuencia los resultados geográficos y cartográficos cumplieron con los propósitos de las autoridades.

La obra magna *Geografía Física de Chile* es un compendio que formó parte del *Atlas* -elaborado con un alto grado de instrumentalización técnica para lo que corresponde al período señalado-, y es posible destacar que para su elaboración Pissis habría estado influenciado por el ideario de la Ilustración, dado por el énfasis enciclopedista y una noción utilitarista de su obra. Es por ello, que el legado de Pissis, en su conjunto, actúa como un eje relevante para articular el conocimiento geográfico y geológico de nuestra naturaleza *chilensis*.

245 Cf. Greve, E.: “*Don Amado Pissis y sus trabajos geográficos y geológicos*”; óp. cit.;... p. 42.

PALABRAS FINALES

En la joven República de Chile, los gobiernos conservadores (1830-1861) decidieron contratar a científicos europeos con la intención de ampliar los conocimientos técnicos en las ciencias y que, a su vez, pudieran asumir y gestionar actividades científicas y educacionales para la formación de una masa crítica y educada que lograra promover una simbiosis del conocimiento científico al igual que lo realizaba el Viejo Continente desde tiempos remotos.

A partir de la prolífera labor de los sabios del siglo XIX en el país, podemos deducir que el estudio de las ciencias, en su conjunto, desempeñó un rol doblemente importante. Primero, ayudaron a la consolidación del proceso de emancipación política; y segundo, contribuyeron al ideario de la obtención del progreso social e institucional de la ciencia en Chile.

El *Corpus Teórico* del Chile decimonónico, se manifestó en una dinámica propia de investigaciones científicas, tanto en las exploraciones, la sistematización de especies, levantamientos de mapas y cartas geográficas, descripciones de los referentes del universo abiótico y la construcción

bibliográfica del cuerpo físico del territorio nacional. Entre los primeros científicos modernos destacan Gay, Domeyko, R. A. Philippi y Pissis. El primero, es considerado como el primer sabio científico moderno en Chile, quien trazó el sendero en el campo de la Taxonomía y la primera institución científica del país. El segundo, introdujo el estudio de la Mineralogía y de la Geología, dando cuenta de la existencia de innumerables minerales metálicos y no metálicos que no se tenían presente en la producción estatal y privada; además de indicar su ubicación geográfica respectiva. El tercero, complementó y estructuró el quehacer científico taxonómico en los medios académicos y su difusión en la comunidad científica internacional. Y el cuarto, logró consignar las características naturales que presenta el relieve chileno.

De acuerdo a los antecedentes entregados previamente al lector, el proceso de institucionalización científica en Chile se forjó gracias al desenvolvimiento de la élite intelectual de la época, que estimuló e impulsó el apoyo estatal para que se realizaran las indagaciones de la naturaleza *chilensis*. Es por ello, que la percepción de las tareas científicas que visualizaron las autoridades políticas de estas décadas fueron virtudes loables para alcanzar el acariciado sueño de un Chile moderno por medio de la materialización de los estudios complejos y las facultades cognitivas de los ciudadanos para anhelar los ideales de civilización y progreso.

BIBLIOGRAFÍA

Aldunate, Phillips, A.: *Chile hacia las estrellas: pequeña historia astronómica*. Editora Nacional Gabriela Mistral. Santiago. 1975.

Amunátegui, M.: *Ensayos Biográficos*. Tomo I. Santiago de Chile. Imprenta Nacional. 1893.

Amunátegui, M.: *Ignacio Domeyko*. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago. 1952.

Anales de la Universidad de Chile. *Boletín de Instrucción Pública*. Tomo X-LXVIII. 1853 a 1885. F. Puga. *Guía del Museo Nacional de Chile en Septiembre de 1878*. Imprenta los Avisos. Santiago de Chile. 1878.

Anales de la Universidad de Chile. Comunicación de Philippi a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas acerca de su viaje a los baños y nuevo volcán de Chillán. Abril de 1862. Tomo XX. 1862.

Anales de la Universidad de Chile. Tomo IX. 1852.

Arancibia, L., Yavar, M. y otros.: *La agronomía en la agricultura chilena*. Santiago de Chile. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile. 1989.

Archivo Nacional. *150 Aniversario del nacimiento de Domeyko*.1952.

Archivo Nacional de Chile. Carta de Philippi al Ministro de Justicia e Instrucción Pública. 26 de octubre de 1876. Volumen 138.

Archivo Nacional. Ministerio de Instrucción Pública. Volumen 14. Santiago 16 de Julio de 1842.

Archivo del Ministerio de Educación. Volumen 138.

Archivo Nacional. Tomo XI.

Archivo Nacional. Fondo ministerio de Justicia, Volumen 72. Foja 328. Santiago, Octubre 8 del 1830.

Barros Arana, D.: *Don Claudio Gay: su vida y sus obras*. Estudios históricos-bibliográficos. Publicado por Imprenta Cervantes. 1909-1911.

Barros Arana, D.: *El Dr. Don Rodolfo Amando Philippi*. Imprenta Cervantes. Santiago. 1904.

Barros Arana, D.: *Historia de Chile*. Tomo 7. Archivo Nacional. 1875.

Becerra, R. y Saldivia, Z.: *El Mercurio de Valparaíso su Rol de Difusión de la Ciencia y Tecnología en el Chile Decimonónico*. Bravo y Allende Editores. Santiago de Chile. 2010.

Bello, A.: Prospecto. Edición N°1 de la *Revista de Ciencias y Letras*. Biblioteca Nacional. Santiago. 1857.

Bertrand, A.: *Memoria acerca de la formación del Plano Topográfico de Chile*, Santiago, 1895.

Biobibliografía. Museo Nacional de Historia Natural. 1830-1980. Editor Grete Mostny. Santiago de Chile 1980. Texto que comprende la publicación de los títulos de investigación por quienes laboraron en el MNHN.

Boletín MNHN. "En la senda de Philippi". Santiago 1987.

Briones, G.: *Epistemología de la Investigación.* Módulo I. Curso Educación a distancia: Métodos y Técnicas Avanzadas de Investigación Aplicadas a la Educación y a las Cs. Sociales. Santiago. 1989.

Bruna, A. y Larroucau, A.: "La epopeya de un sabio: Rodolfo Amando Philippi en el Desierto de Atacama." En Philippi, R. *Viaje al Desierto de Atacama.* Santiago de Chile. Biblioteca Fundamentos de la Construcción en Chile. 2008.

Campbell, R.: *Mito y Realidad de Rapanui. La cultura de la Isla de Pascua.* Editorial Andrés Bello. Santiago de Chile. 1999.

Cárdenas, M.: "El Museo Nacional Bajo la Dirección de Rodolfo A. Philippi (1853-1897)." *Cuadernos de historia.* N° 23. Departamento de ciencias históricas Universidad de Chile. Diciembre de 2003.

Carta de R. A. Philippi a Clemente Torretti. Santiago de Chile, Junio 1 de 1869.

Carrol, R. P.: "José Amado Pissis Marín: labor realizada en Chile." En: *Boletín Histórico de la Sociedad de Historia y Geografía de la Provincia de Marga-Marga.* Año III. N°12.

Comte, A.: *Principios de filosofía positiva.* Traducción. Prólogo y notas de José Manuel Revuelta. Ediciones Orbis. Buenos Aires. 1984.

Croxatto, H.: *Las ciencias biológicas en Chile. Una Visión de la comunidad científica nacional*. C.P.U. Santiago. 1981.

Díaz, F.: *Claudio Gay y los primeros pasos de la ciencia moderna en Chile*. Ediciones 5 de abril e Investigaciones PEIP. 2018. Santiago de Chile. 2018.

Díaz, F.: "Ignacio Domeyko y su Visión de Ciencia en Chile." *Revista latinoamericana de ensayo fundada en Santiago de Chile*. 1997. Año XX.

Díaz, F.: "Las Dos Caras de la Independencia de Chile. Una Mirada desde la Ciencia Política". *Revista latinoamericana de ensayo fundada en Santiago de Chile en 1997*. Año xx. 25 de noviembre de 2014.

Domeyko, I.: *Araucanía y sus habitantes*. Edición, selección, notas y prólogos de María Paradowska y Andrzej Krzanowski. Warszawa-Kraków. Sociedad Polaca de Estudios Latinoamericanos. 1992.

Domeyko, I.: "Ciencias, literatura i bellas artes. Relación que existe entre ellas." *Anales de la Universidad de Chile*. N° 29. 1867.

Domeyko, I.: *Elementos de mineralogía*, Imprenta Ferrocarril. Santiago. 1860.

Domeyko, I.: *Introducción al Estudio de las Ciencias Naturales*. Discurso pronunciado en la apertura de la clase de Física en el Museo Nacional. Santiago. Septiembre de 1847.

Domeyko, I.: *Jeología*. Tomo V. Imprenta Cervantes. Santiago de Chile. 1908.

Domeyko, I.: *Memoria sobre el modo mas conveniente de reformar la instrucción pública en Chile*. Santiago. 1842.

Domeyko, I.: *Memoria sobre la colonización en Chile*. Imprenta de Julio Berlin ICA. 1850.

Edwards, A.: "Un nuevo mapa de Chile", *Revista Chilena de Historia y Geografía*. 1911. N° 1.

El Mercurio de Valparaíso. 18-12-1850.

Escobar, G.: *La ilustración en la filosofía latinoamericana*. México D.F. Ediciones Trillas. 1980.

Eyzaguirre, T.: *Rodolfo Amando Philipi: Gran explorador de nuestra biodiversidad 1808- 1904*. Fundación R. A. Philipi de estudios Naturales. Galeria botánica.

Feliú Cruz, G.: *Claudio Gay, historiador de Chile*. Ediciones del Pacífico. Santiago. 1965.

Feliú Cruz, G.: *Viajeros relativos a Chile*, Editorial Universitaria, Santiago, 1960.

Figueroa, P.: *Diccionario Biográfico de Etranjeros en Chile*. Imprenta Moderna. Santiago de Chile. 2015.

Fleck, L.: *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Alianza Editorial. Madrid. 1986.

Frías Valenzuela, F.: "Manual de historia de Chile" Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 1954.

Galino, A.: "Gaspar Melchor de Jovellanos". *Revista trimestral de Educación Comparada*. París. UNESCO. Volumen XXIII. N° 3-4. 1993.

Gangas, M.: “Los temas de investigación práctica en la geografía chilena (1830-1980)”. *Revista de Geografía Norte Grande*. 1985. Nº 12.

García, C. y Uribe Portilla, E.: “Caracterización geológica y mineralógica del yacimiento la tosca (vetas, Santander, Colombia): implicaciones para el procesamiento mineral de las menas auroargentíferas.” *Boletín de Geología*. Vol. 28. Nº. 2. Julio-diciembre de 2006.

Gay, C.: *Historia física y política de Chile* Agricultura Tomo I. París. Imprenta E. Thunot y Cia. 1862.

Gay, C.: *Historia Física y Política de Chile*. Agricultura Tomo II. París en Casa del Autor. 1865.

Gay, C.: *Historia física y política de Chile*. Zoología. Tomo I. Imprenta de Maule et Renou. París. 1847.

González, I.: “Primeros levantamientos cartográficos generales de Chile con base científica: los mapas de Claudio Gay y Amado Pissis”. *Revista de Geografía Norte Grande*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. 2007.

Gotschlich, B.: *Biografía del Dr. Rodolfo Amando Philippi (1808-1904)*. Imprenta Central. Santiago. 1904.

Greve, E.: *Don Amado Pissis y sus trabajos geográficos y geológicos*. Imprenta Universitaria. Santiago. 1946.

Herve, F. y Charrier, R.: Legado de Ignacio Domeyko (1802 – 1889) a la geología y a la institucionalidad científica de Chile. *Revista Museo de La Plata*. Volumen 1. Número especial 138-148. 2016.

Hooper-Greenhill E.: "Museums and the Shaping of Knowledge." London Routledge. 1992. Pp. 3-4. Sunderland Collections- Based Research at Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology. In *Historical Studies in the Natural Sciences*. Vol. 42. N° 2. 2012.

Jofré, M.: *Ignacio Domeyko. Científico y humanista*. Editorial USACH. 2011.

Jovellanos, M.: *Elogio de Carlos III*. En Obras publicadas e inéditas Vol. 87 Miguel Artola. Madrid. Biblioteca de Autores Españoles. 1956.

Keenan, P.: *El Observatorio Astronómico Nacional de Chile: (1852-1865)*. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago. 1985.

Kuhn, T.: *La Estructura de las revoluciones científicas*. Ediciones Fondo de Cultura Económica. México. 1982.

Laguna, M.: Pensamiento Económico y Social. Publicado el miércoles 9 de marzo de 2011. pensamientoeconomicosocial.blogspot.cl

Latour, B.: *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. España: Universidad de Barcelona. Traducción Eduardo Albar, Roberto Méndez y Estela Ponisio. 1992.

Le Fevre, R.: *Breve reseña sobre la Quinta Normal de Agricultura*. Santiago de Chile: Imprenta Moderna. 1901.

Leyton, P.: "Hacia la institucionalización de la Astronomía: Los casos de Colombia y Chile en el siglo XIX." En Saldivia, Z. *Una aproximación al desarrollo de la ciencia en Colombia*. Siglo XIX. Bravo y Allende Editores. Chile. 2017.

Locke, J.: *Ensayo sobre el entendimiento humano*. Editorial Aguilar. Buenos Aires. 1970.

Mancilla, A.: *Antecedentes para una historia de la educación primaria en Chile. Siglos XIX y comienzos del XX*. Universidad de Chile. Santiago. 2005.

Márquez, B.: *Orígenes del Darwinismo en Chile*. Ediciones Andrés Bello. Santiago. 1982.

Medina, J. T.: *Ensayo acerca de una mapoteca chilena*, Editorial Ercilla. Santiago de Chile. 1889.

Memoria Chilena. *La construcción del Estado republicano (1823-1831). La guerra civil de 1829 y 1830*. Biblioteca Nacional de Chile. Consultado el 5 de julio de 2017.

Millar, W.: *Historia Ilustrada de Chile*. Ediciones Zig-Zag. Santiago de Chile. 1998.

Moore, E.: "El Museo Nacional de Chile en 1910." *Boletín del Museo Nacional de Chile*. Tomo II. N° 1. 1911.

Muñoz, C.: *Naturalistas en Atacama*. Editorial Alicanto Azul. Santiago de Chile. 2013.

Museo Nacional de Historia Natural. Colección Chile y su Cultura. Serie Monumentos Nacionales. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. Ministerio de Educación Pública de Chile. 1983.

Museo Histórico Nacional: "El paisaje chileno: itinerario de una mirada" Dibam, Santiago de Chile. 2011.

Norambuena, L.: *Anales de la Universidad de Chile*. N° 14. 2002.

Partidos, movimientos y coaliciones. Biblioteca del Congreso Nacional. Consultado el 3 de junio de 2017.

Philippi, R. A.: *Boletín del Museo Nacional*. Tomo I. Imprenta, Litografía y Encuadernación Barcelona. Santiago de Chile. 1908.

Philippi, F.: "Historia del Museo Nacional de Chile." *Boletín del Museo Nacional de Chile*. Tomo I. N° I. Santiago de Chile. 1908.

Philippi, R. A.: *Elementos de Historia Natural*. Librería Colón de Salas i Pesse. Santiago de Chile. 1877.

Philippi, R. A.: *La Isla de Pascua i sus habitantes*. Imprenta Nacional. Calle de La Moneda. N°46. Santiago de Chile. 1873.

Philippi, R.: "Museo Nacional". *Anales de la Universidad de Chile. Boletín de Instrucción Pública*. Tomo L. 1876.

Philippi, R. A.: Peligros de Jeneralizar. Manuscrito de 1895. En *El orden prodigioso del mundo natural*. Universidad Austral de Chile. Pehuén Editores. 2003 Compilados de Escritos de R. A. Philippi. P. 96.

Philippi, R. A.: *Plantas nuevas chilenas*. Tomo I. Santiago. Imprenta Cervantes. 1893.

Philippi, R.: *Viaje al Desierto de Atacama*. Librería de Eduardo Antón. Gobierno de Chile. 1860. En Muñoz, C.: *Naturalistas en Atacama*. Editorial Alicanto Azul. Chile. 2013.

Pissis, A.: "Descripción jeológica de la República de Chile". *Anales de la Universidad de Chile*, Santiago de Chile. 1850.

Pissis, A.: *Descripción Topográfica i Jeográfica de la Provincia de Colchagua*. Santiago de Chile. 1860.

Pissis, P.: *Geografía física de la República de Chile*. Instituto Geográfico de París. Paris, Francia.

Pissis, P.: "Informe sobre los trabajos de la Oficina de Geografía, desde Junio de 1877 hasta Junio de 1879". Santiago de Chile.

Porter, C.: "Amado Pissis". En: *Revista Chilena de Historia Natural*, Museo de Valparaíso. Valparaíso. 1903.

Sagredo, R.: "El Atlas de Claudio Gay y la obsesión por representar Chile" En: *Atlas de la historia física y política de Chile*. Tomo I. LOM Ediciones. Centro de Investigaciones Barros Arana. DIBAN, Santiago de Chile. 2004.

Sagredo, R.: (texto) y Donoso, M (fotografías) *La ruta de los naturalistas. Las huellas de Gay, Domeyko y Philippi*. Larrain Vial. Patrimonio Cultural de Chile.

Saldivia, Z.: "Ignacio Domeyko: algo más que un ingeniero en minas". *Revista Creces*. N° 9. Volumen 18. Santiago de Chile. 2000.

Saldivia, Z.: *La Ciencia en el Chile Decimonónico*. Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana. Santiago de Chile. 2005.

Saldivia, Z.: *La Ciencia en el Chile Decimonónico*. Editores UTEM. Santiago. 2005.

Saldivia, Z.: "La Institucionalización de la ciencia en Chile." En *Inter-American Review of Bibliography*. Volumen. XLIX. No.1-2. Washington D.C. 20006. U.S.A. 1999.

Saldivia, Z.: *La Visión de la Naturaleza en tres Científicos del Siglo XIX en Chile: Gay, Domeyko y Philippi*. Universidad de Santiago de Chile. Facultad de Humanidades/Instituto de Estudios Avanzados. Doctorado en Estudios Americanos. 2003.

Sanfuentes, A. "La Deuda Externa en Chile entre 1818 y 1935". En: *Estudios de economía*, publicación del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile. Volumen 14 N°1. Junio de 1987.

Sanhuesa, C.: "El Museo Nacional de Chile: Un espacio local desde una red transnacional (1853-1897)." En Álvarez, O.; Angulo A.; Cardozo A. *El Carrusel Atlántico Memorias y Sensibilidades (1500-1950)*. Editorial Nuevos Aires.

Villalobos, S.: *Claudio Gay y la renovación de la agricultura chilena*. Instituto de Capacitación e Investigación en Reforma Agraria (ICIRA). Santiago. 1973.

Villalobos, S.: *Historia del pueblo chileno*. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 1990.

Zepeda, H.: "Amado Pissis y el Centenario de su Geografía Física de Chile". En: *Noticiario Mensual*. MNHN. Año XX. N°232-233. 1975.

Naturalistas en el Chile Decimonónico es una obra que pretende asentar un hito dentro del escaso conocimiento que, actualmente, poseemos sobre la historia de las ciencias en nuestro país. El investigador Francisco Díaz Céspedes, analiza las primeras actividades científicas que concurren a lo largo del siglo XIX, enfatizando los aportes de los sabios europeos, tales como Gay, Domeyko, Philippi y Pissis. A su vez, describe las variables metodológicas de cada uno de ellos y determina algunos ápices que lograron estructurar el proceso de institucionalización científica en el Chile decimonónico.



Francisco Díaz Céspedes es Profesor de Educación General Básica, y labora como docente en la Corporación Colegio Terraustral Oeste de la comuna de Maipú. Ha publicado diferentes artículos en la Revista Latinoamericana de Ensayo de Santiago de Chile; Revista Thélós (UTEM); Revista Letralia, Tierra de Letras; y Revista REPSI en torno a las disciplinas de historia de las ciencias y educación.

También ha participado en congresos nacionales e internacionales mediante las XVII Jornadas Rolando Chuaqui Kettlun, filosofía y ciencias (Universidad de Chile, 2016); V Encuentro de Investigación de Estudiantes de Postgrado (Universidad del Bio-Bio, 2016); Jornadas Trasandinas de Aprendizaje (La Plata, Argentina, 2014) y XXIV Jornadas AUGM, Sao Pedro, SP., Brasil, 2016).