



LA GÉNESIS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO CHILENO SOBRE LOS TERRITORIOS AUSTRALES-ANTÁRTICOS, 1820-1884

THE GENESIS OF CHILEAN SCIENTIFIC KNOWLEDGE CONCERNING THE EXTREME SOUTHERN-ANTARCTIC TERRITORIES, 1820-1884

Mg. Pablo Mancilla González

Universidad Santo Tomás

Viña del Mar – Chile

pmancillag@santotomas.cl

Universidad de Playa Ancha

Valparaíso – Chile

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

HUMI 03-1011

“Antártica, 1953-1958: El Año Geofísico Internacional (AGI) desde la Perspectiva Histórica Chilena”

FECHA DE RECEPCIÓN: 5 noviembre 2009 - **FECHA DE ACEPTACIÓN:** 8 diciembre 2009

RESUMEN: El presente artículo tiene por objeto describir de forma cronológica, y con fuentes oficiales y bibliografía especializada, la génesis del conocimiento científico chileno sobre los territorios australes-antárticos desde las visionarias apreciaciones geopolíticas de Bernardo O’Higgins, en la década de 1820, hasta la publicación del “Mapa Escolar” de Alejandro Bertrand en 1884, como asimismo, identificar a las principales instituciones y hombres de ciencia que, junto con sus publicaciones, darán a conocer a nivel nacional como internacional los trabajos científicos realizados en Chile sobre dichas zonas, los que pasado el tiempo se convirtieron en la base de las investigaciones que, en la primera mitad del siglo XX, desarrollaron instituciones gubernamentales, de educación superior, centros científico-académicos y las Fuerzas Armadas.

PALABRAS CLAVES: Conocimiento Científico de Chile – Instituciones Científicas de Chile – Hombres de Ciencia de Chile – Territorio Austral-Antártico de Chile

ABSTRACT: The following article’s primary focus is to describe chronologically through official sources and specialized bibliography, the genesis of Chilean scientific knowledge concerning the extreme southern-Antarctic territories from the geopolitical visionary appreciations by Bernardo O’Higgins, in the decade of 1820, until the publication of “Scholarly Map” by Alejandro Bertrand in 1884, as well as, identify the principal institutions and men of science that, together with their publications, acknowledge at both a national and international level, the scientific works executed in Chile concerning these zones which through time were transformed into the inquiry that transcended into the first half of the 20th century, developed governmental institutions, higher education, academic-scientific centers and the armed forces.

KEY WORDS: Scientific Knowledge of Chile – Scientific Institutions of Chile – Men of Science in Chile – Southern-Antarctic Territories of Chile

El espíritu científico despertado por los ilustrados desde mediados del siglo XVIII penetró en todas las ciencias del saber humano, siendo también aplicado a las investigaciones geográficas,

motivando a los hombres de ciencia chilenos a iniciar un proceso de propuestas, planificaciones y ejecuciones de expediciones para conocer con fines científicos, comerciales, políticos y militares, el dilatado territorio nacional cuyas fronteras se proyectaban hasta el mismo Polo Sur, como lo había reconocido el *Uti Possidetis Juris* de 1810 y reconfirmadas por los acuerdos alcanzados en el Congreso de Lima de 1847-1848¹.

No obstante, la dificultosa organización política durante los primeros años de la República, llevó a los hombres públicos a no tomar atención a los vastos territorios que se extendían desde el Estrecho de Magallanes hacia el sur; incluso, surgieron algunos que señalaron, con escaso conocimiento y una limitada visión de futuro, que esas tierras eran estériles y que no debían ser de mayor preocupación para la administración². Lo anterior, se contradice con el creciente interés que evidenciaron los europeos y estadounidenses –todos conocedores de los resultados alcanzados por los descubrimientos de James Cook y otros exploradores desde fines del siglo XVIII- por aumentar el conocimiento del Pacífico Sur; y determinar la real existencia del continente antártico y sus posibilidades económicas y científicas.

La errónea percepción sobre la esterilidad de dichos territorios y mares circundantes, comenzó a cambiar con las primeras apreciaciones geopolíticas de Bernardo O'Higgins Riquelme³, que se introdujeron, extendieron y manifestaron en los hombres de ciencia nacionales y extranjeros que formaron parte de los venideros gobiernos, fuerzas armadas, casas de estudios superiores y sociedades científicas. Los cuales en forma individual o conjunta, iniciaron paulatinamente la divulgación de trabajos, trayendo como consecuencia la formación de una conciencia nacional, primero en la clase política y después en la ciudadanía, que solicitó en los años sucesivos la no omisión en los planes de desarrollo nacional de esas extensas tierras, islas, islotes y demás, ubicados desde el Estrecho hasta el Polo Sur; las que primeramente había que explorar para después determinar sus posibilidades de explotación, por cuanto veían en ellas una futura fuente de riquezas económicas y de actividades científicas.

1. LAS VISIONARIAS APRECIACIONES DE BERNARDO O'HIGGINS Y LA FUNDACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE: SE INICIA EL PERFECCIONAMIENTO DEL CONOCIMIENTO GEOGRÁFICO DEL TERRITORIO CHILENO, 1820-1848

Los años inmediatamente posteriores a la Independencia, se caracterizaron por los escasos intereses y motivaciones demostrados por la sociedad nacional para emprender la tarea de desarrollar las ciencias y la divulgación de informaciones o datos de la zona austral-antártica, a pesar de que, desde inicios del siglo XIX, y, en especial, desde 1820, en Valparaíso se sabía de las noticias y relatos de loberos y foqueros, que hablaban sobre descubrimientos y de las amplias posibilidades económicas que ofrecían las tierras y mareas ubicados al sur del Cabo de Hornos. Estos hechos, al parecer, habrían sido de conocimiento de Bernardo O'Higgins y Thomas Cochrane, altas autoridades que poseían amplios contactos con extranjeros vecindados en el prominente puerto; no obstante, la importancia que comenzaron a tener esas tierras y mares, no fue una preocupación fundamental para los primeros líderes del país, que simplemente prefirieron dedicarse por completo a la organización interna del Estado y asegurar su seguridad externa liberando al Perú de la Corona Española.

Una vez asentada la nación y asegurada la defensa ante posibles ataques desde el extranjero, Bernardo O'Higgins mostró un mayor interés por los territorios y mares australes-antárticos y, en especial, por el Estrecho de Magallanes y el Cabo de Hornos, por ser las únicas vías existentes para contactarse comercialmente con el continente europeo y por ser esos sectores ricos en recursos explotables; no obstante, durante su gestión por los constantes problemas que tuvo que enfrentar, no logró generar planes concretos destinados a defenderlos, explorarlos y explotarlos. Pese a ello, desde su exilio en Perú, continuó con su preocupación y abogó constantemente por iniciar una política dirigida hacia esos sectores que, según él, daba por hecho que estaban incorporados a la soberanía del país. Es así, que en agosto de 1831, escribió una carta al Capitán Coghlan de la Real Marina Inglesa donde, reafirmando los límites de la República⁴, señaló que Chile se extiende hasta las mismas Shetland del Sur, guardando dentro de esos límites enormes potenciales económicos para convertir al país en una verdadera potencia en el Pacífico Sur⁵.

Las ideas de O'Higgins fueron canalizadas por el Presidente Ramón Freire Serrano (1823-1826) y su Ministro Mariano Egaña, quienes con la intención de iniciar los estudios para determinar los potenciales de la geografía del país, contrataron en 1823 al francés Juan José Dauxion de Lavayene, con la misión de redactar un texto referido a la geografía, geología e historia natural de Chile; además de iniciar la recopilación y examinación de los minerales y sus posibilidades de explotación; elaborar la estadística de los ríos navegables y los lugares propicios para el establecimiento de puertos, canales y caminos que puedan facilitar las comunicaciones y el comercio y, finalmente, designar y proponer los métodos para obtener los medios necesarios para la instalación de fábricas y fomentar la agricultura; no obstante, estos cometidos no fueron cumplidos⁶.

Un segundo francés que llegó al país, fue Carlos Ambrosio Dossier, que recibió la misión de reiniciar los trabajos de la carta geográfica de Chile, junto al ingeniero José Alberto D'Albe; no obstante, en 1826, mientras realizaba investigaciones geográficas, hidrográficas y topográficas, Dossier fue comisionado para dirigir el Instituto Nacional, pero ante la muerte de D'Albe y el fracaso de su gestión en el establecimiento educacional, el gobierno le solicitó entregar todo el instrumental que se le había facilitado para sus tareas, al considerar que hasta ese momento los avances en la elaboración de la carta geográfica eran deficientes. Cabe destacar, que uno de los grandes logros alcanzados por el francés fue el levantamiento y posterior elaboración del primer mapa de la desembocadura del río Bío-Bío, que fue un notable avance para el conocimiento territorial del país, a pesar de la falta de elementos y, porque en aquellos años no existía aún en los círculos oficiales una clara idea de la magnitud de la empresa que significaba tener un plano geográfico general del territorio⁷.

El repotenciamiento del conocimiento del territorio nacional y en especial de los sectores australes, provino de los viajes de exploración de Robert Fitz-Roy⁸ y Charles Darwin, en el cono sur americano y que llegaron a las costas chilenas a inicios de 1832 en el buque *Beagle*, equipado con los últimos adelantos náuticos y meteorológicos⁹, recorriendo el Estrecho de Magallanes, Tierra del Fuego, los canales patagónicos y la costa central y norte del país. Este desplazamiento, significó para los hombres de ciencia e instituciones nacionales la oportunidad de colaborar por primera vez en actividades científicas internacionales y a la vez obtener un gran acopio de datos y observaciones en distintas áreas del conocimiento, que fueron especialmente significativos para la Armada de

Chile, que continuando con los estudios de Fitz-Roy y Darwin, ejecutó su primer levantamiento hidrográfico en la desembocadura del río Bueno en diciembre de 1834, constituyéndose este hecho en el inicio de una amplia contribución al conocimiento del territorio nacional que se mantendrá en el tiempo.¹⁰

Cuatro años después fueron contratados por iniciativa de la administración de José Joaquín Prieto (1831-1841), el francés Claudio Gay y el polaco Ignacio Domeyko, quienes le darán un nuevo e importante impulso a los estudios geográficos del territorio nacional. Gay, que había llegado a Chile en 1828, fue empleado por Diego Portales, por un período de tres años y medio, con los objetivos de estudiar la historia natural del país; su geografía física y descriptiva; y confeccionar cartas geográficas, láminas y planos de las principales ciudades, puertos y ríos¹¹. Después de formidables labores de recopilación de documentos históricos y científicos en Chile, Perú y Europa publicó los resultados de sus investigaciones en el texto llamado *Historia Física y Política de Chile* de 24 volúmenes en 1845, completados con dos volúmenes adicionales de un *Atlas de la Historia Física y Política de Chile*, ambos de enorme valoración en los círculos científicos europeos durante el siglo XIX¹².

Además, Gay destacó por ser desde 1830 el primer Director del Museo de Historia Natural de Chile, dando un gran impulso al desarrollo de los conocimientos científicos. La iniciativa de crear esta institución correspondió al impulso visionario de Mariano Egaña, que en 1813 abogó ante el Supremo Gobierno por la necesidad de contar con una institucionalidad que incentivara la educación, investigación y la recopilación de especies y documentos. Es así, que se decidió fundar el Instituto Nacional, la Biblioteca Nacional, el Jardín Botánico y un Museo de Ciencias Naturales; no obstante, para esto último, se tuvo que esperar hasta 1822 cuando Bernardo O'Higgins firmó el definitivo Decreto que le daba vida. Durante los años siguientes y sucediendo a Gay, asumieron como Directores: Francisco García-Huidobro, Andrés Antonio de Gorbea, Francisco de Borja Solar y Filiberto Germain, que lograron aumentar notablemente las colecciones sobre vegetales y minerales chilenos.

Por su parte, Ignacio Domeyko que había llegado a Chile en 1838, desarrolló sus primeras actividades de investigación y académicas en los colegios de Coquimbo y La Serena¹³. En febrero de 1843, concluyó los trabajos que se le habían encomendado, a saber, un Tratado sobre las vías secas y húmedas, de los minerales de oro, plata, cobre, etc.; otro sobre mineralogía; y un tercero sobre geología y geometría subterránea. Estos, fueron considerados por el gobierno de mucha utilidad para la enseñanza y adelantamientos de la industria mineral nacional, acordándose y decretándose sus impresiones¹⁴. Posteriormente, Domeyko se incorporó a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, destacando por sus investigaciones científicas, las que dio a conocer en innumerables artículos publicados en los *Anales de la Universidad de Chile*¹⁵.

A pesar de los avances alcanzados por los trabajos de Gay y Domeyko, el gran impulso provino del Presidente Manuel Bulnes Prieto (1841-1851), que en el transcurso de su mandato gestó cuatro grandes iniciativas que fueron fundamentales para el desarrollo del conocimiento del territorio austral y su proyección al continente antártico. Nos referimos a la fundación del Fuerte Bulnes, en el Estrecho de Magallanes; la inauguración de la Universidad de Chile; la contratación de hombres de

ciencias, provenientes del extranjero; y la colaboración prestada en la construcción y puesta en funcionamiento del Observatorio Astronómico.

La visión geopolítica de O'Higgins, que daba gran importancia al Estrecho de Magallanes y sus inmediaciones por las perspectivas económicas y estratégicas que ofrecían y por el peligro que significaban las constantes presiones y amenazas que emanaban de las pretensiones territoriales de Gran Bretaña y Francia¹⁶ motivó al Presidente Bulnes a enviar desde Chiloé a la goleta *Ancud*, al mando de Juan Williams, a tomar posesión del Estrecho y fundar instalaciones¹⁷, creando de esta forma una plataforma para el inicio de innumerables trabajos geográficos, hidrográficos, mineralógicos, botánicos, entre otros, que en los primeros años fueron ejecutados por hombres de ciencias de la Universidad de Chile, el Museo de Historia Natural de Chile y la Armada de Chile. Se debe destacar que participó en esta histórica travesía el naturalista Bernardo Philippi Krumwied, quien realizó una completa recolección y estudio sobre vegetación, minerales, flora y fauna de los lugares recorridos.

Casi simultáneamente al inicio de las actividades en el Estrecho de Magallanes, se creó la Universidad de Chile, que sustituyó a la Real Universidad de San Felipe¹⁸. Andrés Bello López, su primer Rector, apreciando la importancia que esta institución tendría para el futuro del país, abogó para que sus facultades y académicos aportasen conocimientos útiles y ejecutaran continuas investigaciones científicas. La primera que se destacó en estos ideales fue la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, dirigida en sus primeros años por el Vicerrector del Instituto Nacional y Director del Cuerpo de Ingenieros Civiles, el matemático y astrónomo, Andrés Antonio de Gorbea.

Ignacio Domeyko, quien cumplió la función de Secretario de Gorbea en la Facultad, era un convencido que el cultivo de la ciencia debía desarrollar conocimientos precedidos de estudios profundos y sistemáticos que aseguraran ventajas al país. Lo anterior, lo motivo ha llamar la atención sobre el deber de terminar con las presunciones y egoísmos políticos que daban a los sectores australes la característica de ser estériles en todo ámbito de cosas¹⁹. Con el fin de cambiar la anterior situación, se esforzó por dotar a Chile de técnicos capaces de cumplir con las tareas de levantamientos y prospecciones, con el fin de definir desde una perspectiva justa, las posibilidades políticas, económicas y científicas de tales territorios para la futura explotación industrial que aún, hasta ese momento, no eran iniciadas²⁰. Así, durante estos años se ejecutaron innumerables estudios entre la isla de Chiloé y el Cabo de Hornos, especialmente, en los canales que desembocan en el Océano Pacífico y Estrecho de Magallanes.

Además, Domeyko, desde el Instituto Nacional y la Universidad de Chile, de la cual fue Rector por tres períodos entre 1867 y 1883, fue un constante promotor del desarrollo de las ciencias geográficas y las actividades científicas y tecnológicas en general, especialmente en las áreas de mineralogía, geología, climatología, meteorología y etnografía; incentivó los talleres y laboratorios en las escuelas públicas; formó y perfeccionó a los primeros egresados de ingeniería de minas de la Universidad²¹; y finalmente, promocionó el desarrollo de las ciencias en las partes más apartadas del territorio, influenciando fuertemente en Antonio Ramírez, José Vicente Bustillos, Manuel Aravena, Federico Field, Guillermo Frick, Alejandro Vial, Rodolfo Philippi, Benjamín Muñoz Gamero, Amado Pissis y Luis Troncoso, quienes constantemente daban a conocer sus aportes en los *Anales de la Universidad de Chile*²².

El gobierno, influido por los hombres de ciencias y con la intención de acelerar y extender los trabajos geográficos, contrató en octubre de 1848 por intermedio del Ministro del Interior, Manuel Camilo Vial, al profesor de geografía y geología francés, Amado Pissis quien, incorporándose a la Universidad de Chile, inició con un escaso instrumental²³ la descripción geológica y mineralógica del país. Según el convenio pactado, los resultados de sus investigaciones debían ser publicados en un texto dividido en dos partes: la primera correspondiente a la geografía nacional, indicando la latitud y longitud de las ciudades, pueblos, cerros y otros puntos destacables, además de señalar sus alturas sobre el nivel del mar y otros elementos útiles para la elaboración de mapas, dedicando particular atención a la Cordillera de Los Andes, definiendo sus entradas y las vertientes que la separan de las provincias argentinas; y la segunda, comprendería la geología y mineralogía nacional, ubicando con exacta precisión los posibles yacimientos²⁴.

Pissis estuvo por más de veinte años en el país, planificando y ejecutando expediciones en gran parte del territorio, con el objetivo de ejecutar levantamientos y estudios, los que se dieron a conocer a través del *Plano Topográfico de la República de Chile*, a escala 1:250.000 de 1873; la *Geografía Física de la República de Chile*, impresa en París en 1875; del *Mapa de la República de Chile desde el Río Loa hasta el Cabo de Hornos*, a escala 1:1.000.000 y en varios artículos, publicados en los *Anales de la Universidad de Chile*²⁵. Estos, los primeros con base científica desarrollados en el país, fueron durante el resto del siglo XIX e inicios del XX, a pesar de sus errores, de gran influencia y ayuda en la formación de los alumnos de las escuelas primarias y de constante consulta para los hombres de ciencias extranjeros que querían conocer la situación geográfica de Chile²⁶.

2. EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL: LOS APORTES DE JAMES MELVILLE GILLIS Y CARLOS MOESTA, 1849-1865

Los rápidos y constantes avances científicos, alcanzados en las investigaciones en los mares del sur y en las cercanías del continente antártico por Francia, Estados Unidos y Gran Bretaña, desde fines de la década de 1830 y el comienzo de la siguiente, no estuvieron ajenos al desarrollo de la ciencia geográfica nacional. Es así, que uno de los grandes impulsos repotenciadores del conocimiento geográfico chileno y en especial de la zona austral-antártica, provino de Estados Unidos, que por la necesidad de realizar mediciones solamente alcanzables desde el hemisferio sur, decide construir en Santiago un observatorio astronómico.

Esta idea de efectuar observaciones astronómicas desde Chile, no era nueva. En 1842, Bernardo O'Higgins se la habría expresado a Manuel Bulnes en un texto que le envió y en donde le señalaba la visionaria necesidad de construir un observatorio en el Cerro Santa Lucía con los recursos que el Estado le adeudaba por los gastos realizados por él en la guerra de independencia, lo cual no llegó a concretarse. Siete años después el gobierno de Estados Unidos, con el apoyo de la Marina, el Observatorio Astronómico de Washington y la American Philosophical Society, organizaron una expedición científica al mando de James Melville Gillis, escogiendo a Chile para realizar observaciones con la necesidad –según el matemático de la Universidad de Hamburgo Christian Ludwig Gerling- de rectificar los datos obtenidos en los Tránsitos de Venus de 1761 y

1769,²⁷ obtenidos desde el hemisferio norte y en los viajes del británico James Cook, siendo indispensables para su perfeccionamiento obtenerlos a través de observaciones en ambos hemisferios²⁸.

James M. Gillis llegó a Chile en 1849 y después de lograr un amplio apoyo del gobierno de Manuel Bulnes y Andrés Bello, Rector de la Universidad de Chile,²⁹ inició en octubre de ese año la construcción en el Cerro Santa Lucía de un observatorio desde donde obtendría datos astronómicos y magnéticos por un período de tres años³⁰. Durante su estadía en el país, Gillis contribuyó notablemente al conocimiento de la zona austral-antártica, aún muy poco conocidas por los hombres de ciencia nacionales, al publicar en *El Araucano* algunas conclusiones obtenidas por su amigo, el explorador polar Charles Wilkes.³¹ Asimismo, mantuvo amplios contactos con académicos de la Universidad y donó una variada documentación a su biblioteca³²; además de formar a los primeros astrónomos chilenos³³, entre los que destacaron Francisco Fierro, José Ignacio Vergara y Gabriel Izquierdo³⁴, los dos últimos, posteriormente serán designados ayudante y auxiliar del Astrónomo³⁵, dedicándose a continuar, desarrollar y comunicar al mundo los trabajos que el Observatorio y la Universidad ejecutaban en beneficio de las ciencias, especialmente en Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania³⁶.

En 1852, al terminar sus estudios, el estadounidense ofreció al gobierno de Manuel Montt Torres el Observatorio junto con todas sus instalaciones, instrumentales y documentación en la suma de \$7.823³⁷, es así que por iniciativa y amplia visión de Andrés Bello e Ignacio Domeyko este fue adquirido y traspasado en agosto de ese año al Ministerio de Instrucción Pública.³⁸ Es así, que se crea el Observatorio Astronómico Nacional, primero en América del Sur, designándose como Director al matemático alemán Carlos Moesta³⁹, quien se había destacado por haber sido alumno de Christian Ludwig Gerling en Hamburgo; colaborar con Amado Pissis en la elaboración de la carta geográfica nacional; y cumplir funciones académicas en el Instituto Nacional. Posteriormente, le tocó tomar la decisión de trasladar al Observatorio desde el Cerro Santa Lucía a la Quinta Normal.⁴⁰

En los años siguientes, el Observatorio se caracterizó por aumentar su productividad y colaboración internacional, especialmente por las ampliamente necesarias observaciones de las estrellas australes y por la acumulación de datos meteorológicos e incluso sismológicos que eran solicitados de diversas partes del mundo. En tal sentido, el conocimiento alcanzado por las experiencias adquiridas, sumado al estudio del enorme material dejado por los estadounidenses y los rápidos y constantes intercambios de publicaciones con instituciones científicas de Estados Unidos y Europa, llevó a que Amado Pissis⁴¹, Luis Troncoso⁴² e Ignacio Domeyko, todos académicos de la Universidad de Chile, emprendieran la tarea de cotejar y corregir las observaciones geográficas, geológicas, astronómicas, hidrográficas, climatológicas y sismológicas, que habían sido obtenidas por James Gillis en las exploraciones que realizó a lo largo del país.

En 1853, y paralelo a los trabajos del Observatorio Astronómico, se designó como Director del Museo de Historia Natural al naturista alemán Rudolfo Philippi –un año después fue incorporado a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile en reemplazo del fallecido José Gandarillas⁴³. Bajo su dirección y muchas veces por su impulso personal, el Museo aumentó considerablemente sus colecciones geográficas, geológicas, botánicas y paleontológicas, planificando además un sinnúmero de exploraciones a lo largo del país e incentivando a que los

buques de la Armada de Chile transportaran a naturistas con el objeto de recopilar especies⁴⁴. Lo anterior, convirtió a esta institución, en una de las que más destacó en el desarrollo, conservación y divulgación de las investigaciones geografía y de historia natural de Chile, además de ser un semillero de importantes hombres de ciencia, entre los que destacaron Pablo Ortega, Federico Philippi y Federico Puga Borne, quienes en el futuro serán promotores del cambio de la percepción nacional sobre la importancia de la zona austral-antártica.⁴⁵

En septiembre de 1859, la aparición de auroras polares en gran parte del territorio nacional será un hecho de significación para el desarrollo científico. Estas que fueron observadas por gran parte de la población generó un sinnúmero de comunicaciones entre distintos hombres de ciencias, destacando, Ignacio Domeyko. Éste, después de contactarse con científicos de Estados Unidos y Europa, publicó en 1861 un artículo en los *Anales de la Universidad de Chile* llamado *Datos Relativos a las Auroras Polares Aparecidas en los Dos Hemisferios, A un Tiempo, en la Noche del 2 de Septiembre de 1859*, donde planteó lo dificultoso que se hacía para los expertos en electromagnetismo estudiar esta clase de fenómenos generados en el Polo Sur, especialmente, por la escasa población y elementos tecnológicos, siendo los únicos datos existentes los aportados por los viajeros y navegantes que hasta ese momento se habían aventurado en esos mares y tierras. En este documento, se destacan las teorías planteadas por el polaco sobre el origen y consecuencias que tienen las auroras polares en los sistemas de comunicación cablegráficas. Estas ideas las habría sustentado en informaciones que obtuvo de los intercambios de datos con la Academia de Ciencias de París, el Observatorio Astronómico de Washington, y de otras partes del mundo⁴⁶.

Una de las consecuencias directas de este hecho, fue el llamado del Rector Andrés Bello y del académico José Zegers para regularizar el sistema de observaciones y experimentaciones astronómicas, meteorológicas, barométricas, termométricas, entre otras, a fin de que el país, aprovechando su ubicación geográfica, se convirtiera en uno de los mejores observatorios para estos fenómenos de la naturaleza, siendo sus resultados publicados en los *Anales de la Universidad de Chile*⁴⁷.

Además, este “llamado” para reincentivar los estudios astronómicos, tuvo relación con la notoria disminución de la importancia del Observatorio Astronómico Nacional, frente a los fundados en Argentina y Brasil, que contaban con modernos equipos, mayores financiamientos y variados contactos con centros científicos de Estados Unidos y Europa. A lo anterior, se sumó el poco interés por la astronomía, evidenciado por los estudiantes de la Universidad de Chile y las cada vez más recurrentes funciones académico-políticas que comenzaron a cumplir el Director Moesta y su ayudante José Ignacio Vergara, mermando el número de observaciones y publicaciones.⁴⁸

Lo anterior, habría sido una de las causas que motivaron a Carlos Moesta a solicitar al gobierno un permiso para viajar a Alemania para asistir al Congreso Internacional de Astronomía de Leipzig de 1865,⁴⁹ dejando como Director Interino a Vergara. No obstante, y a pesar que las autoridades nacionales le otorgaron una autorización para ausentarse por diez meses, Moesta nunca volvió al país, radicándose definitivamente en Europa. En el Congreso de Leipzig, fue el encargado de informar sobre los trabajos y observaciones astronómicas realizadas en Chile y, posteriormente, en la Segunda Reunión del Comité Preparatorio del Primer Año Polar de 1881, patrocinada por la Academia de Ciencias de París, reunida para uniformar los métodos de

observación para el Primer Año Polar Internacional de 1882-1883, informó sobre la disposición de nuestras autoridades a recibir y brindar toda clase de ayudas a las comisiones extranjeras que quisiera venir a Chile⁵⁰.

Finalmente, este período fue de gran actividad para los hombres de ciencia y las recién inauguradas instituciones científicas del país, que lograron aumentar los estudios dentro de sus posibilidades y capacidades, ayudados por la llegada de un contingente de estadounidenses y europeos y un amplio acopio de publicaciones, tanto extranjeras como nacionales, destacando entre estas últimas los *Anales de la Universidad de Chile*⁵¹, se caracterizó por una lenta pero constante inserción de Chile en la emergente y universal tarea de adquirir y formar un verdadero conocimiento científico. Lo anterior, posteriormente se complementara con un segundo período que instituirá una conciencia en las clases políticas, militares y científicas de la pertenencia y potencialidad de la zona austral-antártica, que se expresara en el aumento de la colaboración internacional.

3. LA COLABORACIÓN CIENTÍFICA CHILENA AL CONOCIMIENTO ANTÁRTICO INTERNACIONAL: DESDE LA CREACIÓN DE LA OFICINA HIDROGRÁFICA HASTA EL MAPA ESCOLAR DE ALEJANDRO BERTRAND, 1874-1884

Durante las décadas de 1860 y 1870, las administraciones de José Joaquín Pérez (1861-1871) y Federico Errázuriz Zañartu (1871-1876), motivados con el objetivo de fortalecer la soberanía frente a las pretensiones australes-antárticas de Argentina y evidenciado intereses por recomenzar a definir con mayor precisión los territorios nacionales potencialmente productivos, donde el Estado podría invertir para el desarrollo del comercio, la industria y la ciencia; incentivaron y revitalizaron los estudios de la geografía a través de la creación de departamentos u oficinas en distintos Ministerios y Servicios Públicos y nuevos organismos científicos, donde instalaron a destacados hombres de ciencias que contribuyeron a avanzar en el conocimiento.

En los principios de la presidencia de Errázuriz Zañartu, se reorganizó la Oficina de Inmigración, creada después de la Primera Ley de Inmigración de 1845, transformándose con posterioridad en la Oficina de Colonización y, desde 1874, en la Inspección General de Tierras y Colonización. Desde ese momento la Inspección destacó por sus aportes al conocimiento geográfico de los sectores patagónicos y australes-antárticos de Chile, al iniciar un proceso de estandarización de sus trabajos con el objetivo de enviar informaciones más exactas a los agentes chilenos asentados en Europa, como asimismo, contribuir en los estudios destinados a fortalecer las bases para negociar con Argentina un Tratado sobre esas zonas⁵². Para lograr tales fines contrató a cartógrafos, agrimensores e ingenieros que se dedicaron a los levantamientos de terrenos destinados a la colonización en Llanquihue, Valdivia y Chiloé y, a partir de 1883, en Malleco y Cautín, los que tuvieron como resultado una serie de datos, mapas y publicaciones que ayudaron a esclarecer su geografía⁵³.

Las constantes controversias diplomáticas entre Chile y Argentina, generaron en la administración nacional la necesidad de crear dos nuevas instituciones, una dedicada a la defensa de los derechos sobre la zona austral-antártica y, la segunda, que se concentrará en explorar, reconocer y levantar los planos más exactos de las costas del dilatado territorio. Es así que en 1874,

el Presidente Federico Errázuriz, gracias a los esfuerzos de Abdón Cifuentes Espinoza y Adolfo Ibáñez Gutiérrez, dividió el Ministerio del Interior y Relaciones Exteriores, creando el Ministerio de Relaciones Exteriores y Colonización, que tuvo entre sus primeras tareas encargarse de los problemas limítrofes con Argentina⁵⁴.

Además, por la influencia de Francisco Vidal Gormaz, se fundó la Oficina Hidrográfica de la Marina de Chile por Decreto Supremo n° 329 del 1 de mayo de 1874, dependiente del Ministerio de Guerra y Marina, con el objetivo del avanzar en los conocimientos, exploraciones y desarrollo de las actividades científicas del país. Vidal Gormaz, fue nombrado director, y meses después aceptado como miembro de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, contactándose con Alejandro Bertrand y Luis Risopatrón; y otros como Benjamín Vicuña Mackena, Ramón Vergara Guerrero, Diego Barros Arana y el General de Ejército Jorge Boonen Rivera.⁵⁵ Ambas instituciones significaron un repotenciamiento en los estudios geográficos de la Patagonia, Estrecho de Magallanes, Tierra del Fuego, los que con los años se extendieron hasta el mismo continente antártico.

Además, a la Oficina se le encomendó proponer al gobierno los reconocimientos hidrográficos que debían hacerse en los mares y ríos del país; dar instrucciones para que a bordo como en tierra se efectuarán observaciones meteorológicas y magnéticas; indicar los procedimientos y aparatos para el sondaje en el mar, para las observaciones de las mareas, corrientes, etc.; y reunir todos los datos relevantes para su publicación⁵⁶. Asimismo, estaba el conocer prolijamente las regiones apartadas de los centros poblados, especialmente los canales y archipiélagos occidentales de la Patagonia que desembocan en el Océano Pacífico.⁵⁷

Los trabajos de observación y exploración planificados por el Director de la Oficina Hidrográfica, Francisco Vidal Gormaz, se iniciaron con escasos presupuestos y rudimentarios equipamientos, concentrándose en los primeros años en los canales patagónicos situados al norte del Estrecho de Magallanes en dirección a Chiloé. Donde destacaron los sucesivos viajes de las corbetas *Chacabuco*, *Magallanes*, *O'Higgins* y *Covadonga* entre otras, que recopilaban datos que sirvieron para elaborar derroteros y cartas, además de hacer sondeos de los fondos marinos, descripciones meteorológicas y magnéticas y movimientos de mareas, que fueron utilizados para definir la forma de las costas⁵⁸. Además, se le encomendó ejecutar una serie de penetraciones terrestres a los oficiales Enrique Simpson, en la cuenca del río Aysen⁵⁹ entre 1870-1873. Posteriormente, entre 1877 y 1897, la Comandancia General a través de la Oficina designó en repetidas comisiones a Juan Tomás Rogers, Baldomero Pacheco, Ramón Serrano Montaner, Alberto Fuentes y Recaredo Amengual, para que individual o conjuntamente, exploraran la parte austral de la Patagonia, Tierra del Fuego, Última Esperanza⁶⁰, las inmediaciones del Cabo de Hornos⁶¹, y las costas del Atlántico austral e Islas Malvinas⁶².

Contando con la ayuda de hombres de ciencia del Museo de Historia Natural de Chile, del Observatorio Astronómico y de la Universidad de Chile, entre los que destacaron Enrique Ibar Sierra, Pablo Ortega, Rodolfo Philippi y su hijo Federico Philippi, la Oficina Hidrográfica realizó una completa recolección de muestras que dieron inicio a la historia natural de Tierra del Fuego y sus inmediaciones, como asimismo, profundizó en los estudios hidrográficos, barométricos, geológicos, mineralógicos, zoológicos y etnográficos de zona austral-antártica⁶³. Siendo sus resultados una contribución al conocimiento de los recursos naturales de dicha área, permitiendo el posterior

poblamiento y la explotación económica; además de significar un fortalecimiento de los antecedentes sobre la pertenencia de esos territorios a Chile frente a las pretensiones de Argentina. Finalmente, cabe consignar que la mayor parte de estos estudios e informes fueron publicados en el *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile*, *Anales de la Universidad de Chile*, *Memorias de Marina* y *Revista de Marina*.⁶⁴

La profundización de las investigaciones geográficas de la zona austral-antártica fue vista por aquellos años en algunos círculos nacionales con recelo, porque se consideró, que esos territorios eran estériles política y económicamente por su difícil acceso y exploración. No obstante, Vidal Gormaz creyó que este rechazo se debía en parte a la larga navegación que había que efectuar para estudiar esos mares y tierras, pero que, su no estudio afectaría directamente el tráfico de numerosos buques nacionales y extranjeros que transportaban productos agrícolas y minerales, además de no tenerse una claridad sobre sus potenciales para el futuro desarrollo de la nación. En tal sentido, el Director de la Oficina, fundamentando los trabajos ejecutados y por ejecutar, señaló en las primeras páginas del *Anuario Hidrográfico* de 1878, que: “...los canales de la Patagonia son, por el momento, los que reclaman con más urgencia un pronto y esmerado estudio, porque sólo se conocen a grandes rasgos y muy poco en sus detalles, habiéndose estudiado sólo algunos puertos, siendo que deben existir muchos otros situados conveniente y apropiadamente... La hidrografía es además imperfecta en algunos canales que desembocan en el Pacífico, siendo muchos de estos desconocidos. En una palabra, la hidrografía de los canales y archipiélagos occidentales de Patagonia, sólo se halla iniciada en parte, lo que entorpece la navegación y ocasiona numeroso siniestros y gran pérdida de tiempo...”⁶⁵

Durante esos mismos años el reconocimiento mundial de Chile como plataforma para los estudios del hemisferio sur y la Antártica seguía fortaleciéndose con la invitación que recibió la Oficina Hidrográfica y el Observatorio Astronómico para participar y colaborar en el Tránsito de Venus de 1874 y, posteriormente, en el Primer Año Polar Internacional de 1882-1883. Con respecto al primero, ambas instituciones tuvieron que hacer un gran esfuerzo científico y de organización para enviar los informes que eran solicitados desde Estados Unidos y Europa. Es así que el Observatorio, dirigido interinamente desde 1867 y como Director desde 1874 por José Ignacio Vergara, trató que sus equipamientos estuvieran en óptimas condiciones para la obtención de datos, sin embargo, la falta de recursos económicos y personal idóneo impidió el logro del objetivo, aportando solamente informaciones meteorológicas y astronómicas, las que fueron premiadas en el Congreso Geográfico de París de 1875.⁶⁶

No obstante, los avances en el conocimiento de la zona austral-antártica, se vieron paralizados por el inicio de la Guerra del Pacífico, que significó que gran parte de las actividades científicas, especialmente de los funcionarios de la Armada de Chile, se trasladaran hacia el norte del país. Posteriormente, una vez concluido el conflicto y firmado el Tratado de Límites con Argentina en 1881, Francisco Vidal Gormaz asumió nuevamente el compromiso de: a) aumentar los estudios de la Patagonia, Estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego, que serían publicados en los *Anales de la Universidad de Chile* y el *Anuario Hidrográfico*; b) apoyar a las expediciones que se dirigieran a los mares australes y antárticos emprendidas por distintas naciones, siendo un ejemplo del compromiso la colaboración dada por Óscar Viel Toro al explorador polar británico Georges S. Nares en los meses de enero y febrero de 1879⁶⁷; e c) iniciar la recopilación de documentos

históricos sobre las navegaciones en los mares del sur, tarea que emprendió el mismo Vidal Gormaz, dando como resultado el ensanchamiento de los conocimientos sobre las consecuencias científicas de los viajes ejecutados desde Francis Drake hasta los desarrollados a mediados del siglo XIX, los que fueron publicados en una serie de artículos titulados *Documentos Relativos a la Historia Náutica de Chile*.⁶⁸

Ese mismo año, siendo Presidente Domingo Santa María (1881-1886), la Oficina y el Observatorio iniciaron su participación en el Primer Año Polar Internacional de 1882-1883, retomando el camino de la colaboración internacional. En este contexto, la asistencia de Carlos Moesta como delegado en la Segunda Reunión del Comité Preparatorio del Primer Año Polar, sirvió para que a nombre del gobierno, y como se señaló con anterioridad, declarara que se acogerían del modo más favorable a todas las expediciones que quisieran venir al país a ejecutar sus estudios.⁶⁹

Es así, que cinco países enviaron seis misiones científicas a Chile para obtener datos astronómicos, dos se dirigieron a Punta Arenas, una alemana y otra brasileña; una belga, se instaló en el Observatorio Astronómico en Santiago; una estadounidense, utilizó las dependencias de la Fábrica de Municiones del Ejército de Chile, cerca del Parque Cousiño; y dos francesas, una se asentó en el Cerro Negro en las cercanías de San Bernardo y la otra en la Bahía Orange en Tierra del Fuego⁷⁰. Esta última, la más importante de todas, fue organizada por la Sociedad Científica de París, que reconoció a Chile como el mejor lugar, por su cercanía a la Antártica, para realizar sus trabajos. El jefe de la misión fue Luis Fernando Martial, que en el *Romanche* estuvo por cerca de dos años en la región⁷¹. La colaboración que la Oficina Hidrográfica brindó a las distintas actividades ejecutadas, le significó obtener un gran acopio de datos oceanográficos, meteorológicos, astronómicos y geográficos⁷², muchos de ellos publicados con posterioridad en la *Revista de Marina* y el *Anuario Hidrográfico de la Armada de Chile*⁷³; mientras que el Director Vidal Gormaz, fue condecorado por el gobierno francés con una medalla que en su reverso dice: "*Institute de France. Academie de Sciences. Pasaje de Venus sur le Soleil. 6 decembre, 1882*"⁷⁴.

Paralelo a las actividades anteriores, las autoridades de Punta Arenas mostraron una profunda preocupación por el impacto que tenían las actividades de caza y pesca de lobos, nutrias y chungungos, ejecutadas clandestinamente por estadounidenses y británicos en las costas y mares cercanos a Tierra del Fuego y el sur del Cabo de Hornos, que mermaban notablemente las poblaciones y afectaban la economía de los ciudadanos magallánicos. Por esta causa, el Canciller, Luis Aldunate Carrera, designó en marzo de 1883 una comisión compuesta por Óscar Viel, Alfredo von Rodt y H. A. Honland, para que estudiara la materia sobre bases científicas y presentara al Ministerio un proyecto o reglamento de la pesca y caza para las aguas territoriales⁷⁵; no obstante, esta comisión no prosperó a causa de una serie de complicaciones emanadas por las residencias de cada uno de los integrantes.

Terminado el Primer Año Polar Internacional, Estados Unidos invitó a Chile a participar en la Conferencia del Meridiano que se celebró en Washington en octubre de 1884, donde por acuerdo de los asistentes se definió un meridiano universal para ser utilizado como referencia para las observaciones de longitudes geográficas y obtenciones de datos meteorológicos mediante una hora cero común. El Observatorio Astronómico y la Oficina Hidrográfica, apreciando lo importante de la invitación, incentivaron a la administración de Domingo Santa María y al Ministerio de Instrucción

Pública dirigido por José Ignacio Vergara, para enviar delegados, es así que se designaron para representar al país a Francisco Vidal Gormaz y Álvaro Bianchi Tupper⁷⁶.

Vidal Gormaz que, como Director de la Oficina Hidrográfica y académico de la Universidad de Chile, había contribuido a fomentar la colaboración científica entre las instituciones nacionales con el propósito de lograr un mayor conocimiento de la intrincada geografía de Chile,⁷⁷ aprovechó la oportunidad de participar en el Congreso del Meridiano para visitar los centros hidrográficos de Washington y Madrid donde recopiló y copió una serie de manuscritos relativos a la historia náutica y geográfica de Chile y América del Sur; y estudiar el funcionamiento administrativo y observar las últimas técnicas que se estaban utilizando para obtener datos para la elaboración de cartas y mapas hidrográficos y meteorológicos⁷⁸. En su paso por la capital española trabajó con el Secretario de la Legación de Chile, José Toribio Medina, con quien encontró inéditas publicaciones de trabajos hidrográficos y geográficos de la costa de la América meridional. Asimismo, mantuvo constante contacto con el Ministro Plenipotenciario en París, Alberto Blest Gana⁷⁹. A su regreso, a inicios de 1885, envió un informe de sus actividades al gobierno, donde concluyó que la Oficina Hidrográfica no tenía nada que envidiar a la estadounidense y española en cuanto administración y técnicas, siendo el único punto deficitario el no tener, como ellas, una sección de grabadores⁸⁰.

Un nuevo gran salto en esta loable tarea del conocimiento se produjo desde la Oficina de Límites del Ministerio de Relaciones Exteriores y de su Director y académico de la Universidad de Chile⁸¹, el ingeniero geógrafo Alejandro Bertrand⁸², quien desde temprana edad había adquirido experiencias en los temas del conocimiento del territorio chileno. En tal sentido, sus trabajos científicos a lo largo del país son de notable calidad, siendo muchos de ellos publicados en libros y revistas especializadas; fueron importantes sus asesorías en el proceso de delimitación de las fronteras con Argentina en la década de 1880, todo lo cual le será de gran ayuda cuando Álvaro Bianchi Tupper en noviembre de 1882, lo designe para confeccionar un Mapa de Chile para la enseñanza de la geografía en las escuelas públicas⁸³.

Este mapa publicado con la aprobación de la Oficina Hidrográfica en 1884, es de trascendental importancia para la Historia Antártica Chilena, ya que es el primero que incorporó cartográficamente a la soberanía nacional las islas del archipiélago Shetland del Sur. No obstante, en un informe divulgado en los *Anales de la Universidad de Chile* en julio de 1884, Bertrand no señala las fuentes, motivaciones e intereses que tuvo para incorporar el grupo de islas al patrimonio chileno.⁸⁴ Cabe destacar, que el trabajo de Bertrand habría influido en Carlos Prieto el que, ese mismo año, publicó *Mapa de Sudamérica: Construido por Encargo del Gobierno de Chile para el Uso de las Escuelas Primarias de la República de Chile*, que en su parte más austral incorporó las islas San Ildefonso, Diego Ramírez y archipiélago de las Georgias del Sur.

Además, desde que ingresó a la Oficina de Límites en 1890, Bertrand destacó por cumplir una brillante labor como Jefe del Personal Técnico y después como funcionario de la Legación en Londres. Siendo a su regreso a Chile, designado Jefe de la Oficina, cargo que cumplió entre 1902 y 1905, dedicándose a incentivar la colonización industrial del norte del país; el estudio de los problemas limítrofes con Perú, Bolivia y Argentina y nunca mostrándose ausente de las problemáticas emanadas del desconocimiento de la Patagonia, Tierra del Fuego y los territorios y mares antárticos⁸⁵. Al dejar la Oficina, Bertrand se dedicó por completo a sus labores académicas y

científicas en la Universidad de Chile y en la Sociedad Científica de Chile, dejando tras de sí un importante legado de estudios geográficos de la Cordillera de Los Andes y el primer gran esfuerzo por mantener una precisa cartografía de Chile.

Finalmente, este período que se inicia en 1874 con la creación de la Oficina Hidrográfica de la Marina de Chile y que finaliza en 1884 con la publicación del mapa de Alejandro Bertrand, se enlaza con las elevadas motivaciones e intereses mostrados por Bernardo O'Higgins, caracterizando a estos años por la notoria maduración en la conciencia de los hombres de ciencias, que comenzarán en los años siguientes a actuar con mayor inteligencia, constancia y conocimiento, logrando en parte fijar los verdaderos potenciales de la zona austral-antártica⁸⁶.

A lo anterior, se sumó un aumento de la circulación de publicaciones científicas nacionales y extranjeras, repotenciando el desarrollo y expansión de los conocimientos geográficos del país. En tal sentido, la aparición del *Anuario Hidrográfico* –que se sumó a los *Anales de la Universidad de Chile*– fue una contribución para que los círculos políticos, militares, científicos y académicos en general tuvieran un mayor acceso a informaciones sobre la zona austral-antártica, además de servir a la Oficina Hidrográfica como instrumento de canje para adquirir otras publicaciones con iguales características en Europa y Estados Unidos.⁸⁷

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a. Libros

Aguirre, Sergio. *Mares de Chile* (Santiago: Ed. Francisco de Aguirre, 1972).

Bertrand, Alejandro. *Estudio Técnico Acerca de la Aplicación de las Reglas para la Demarcación de Límites: y Especialmente del Límite en la Cordillera de los Andes, Según se Halla Estipulado en los Convenios Internacionales entre Chile y la República Argentina* (Santiago: Ed. Cervantes, 1895).

Bertrand, Alejandro. *Evolución de la Industria del Azo* (Valparaíso: Litografía e Imprenta Moderna de Scherrer y Hermann, 1917).

Bertrand, Alejandro. *Memoria Sobre la Región Central de las Tierras Magallánicas* (Santiago: Ministerio de Colonización, 1886).

Bertrand, Alejandro. *Memoria Sobre las Cordilleras del Desierto de Atacama y Regiones Limitrofes* (Santiago: Imprenta Nacional, 1885).

Braun, Armando. *Fuerte Bulnes* (Buenos Aires: Ed. Francisco de Aguirre, 1968).

Cordovez, Enrique. *Nuestros Hidrógrafos* (Valparaíso: Imprenta de la Armada de Chile, s/año).

Cruchaga, Alberto. *Estudios de Historia Diplomática Chilena* (Santiago: Ed. Andrés Bello, 1962).

Espinoza, Óscar. *El Aislamiento de Chile* (Santiago: Ed. Nacimiento, 1961).

Frías, Francisco. *Historia de Chile (Tomo IV)* (Santiago: Ed. Nacimiento, 1984).

Fuenzalida, Rodrigo. *La Armada de Chile: Desde la Alborada al Sesquicentenario (1813-1968): Desde la Liberación de Chiloé (1826) hasta el fin de la Guerra con España (1866) (Volumen II)* (Valparaíso: Imprenta de la Armada de Chile, 1978).

Huneus Gana, Antonio. *Nueva Paz: Imperialismo o Democracia* (Santiago: Imprenta Universo, 1945).

Lagos, Guillermo. *Historia de las Fronteras de Chile* (Santiago: Ed. Andrés Bello, 1981).

Lavados, Jaime. *La Universidad de Chile en el Desarrollo Nacional* (Santiago: Ed. Universitaria, 1993).

Martinic, Mateo. *Marinos a Caballo: Exploraciones Terrestres de la Armada de Chile en la Patagonia Austral y la Tierra del Fuego, 1877-1897* (Valparaíso: Ed. Puntágeles, 2002).

San Francisco, Alejandro. *La Academia de Guerra del Ejército de Chile, 1886-2006: Ciento Veinte Años de Historia* (Santiago: Centro de Estudios Bicentenarios, 2006).

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile. *Atlas Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile* (Valparaíso: SHOA, 1997).

Stewart, Hamish. *Del Mar del Norte al Mar del Sur: Navegantes Británicos y Holandeses en el Pacífico Suroriental, 1570-1807* (Valparaíso: Ed. Puntágeles, 2000).

Tromben, Carlos. *La Contribución de la Armada al Desarrollo Nacional* (Valparaíso: Imprenta de la Armada, 2000).

Zegers, Luis. *Tránsito de Venus por el Sol. Noticias Históricas de las Observaciones Practicadas en Santiago de Chile el Día 6 de Diciembre de 1882* (Santiago: s.d., s.a).

b. Artículos

Albert, Federico. "Los Pinipedos de Chile" *Actes de la Société Scientifique du Chili* n° XI (1901).

Aracena, Manuel. "Geología: Modos de Hallar en la Naturaleza Lápiz Lázuli de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1851).

Bello, Andrés. "Memoria Presentada al Consejo de la Universidad por el Rector de Marzo de 1854" *Actas de Sesión del Consejo Universitario* (marzo, 1854).

Berguño, Jorge. "El Despertar de la Conciencia Antártica (1874-1914): Origen y Desarrollo de la Cooperación Científica Internacional" *Boletín Antártico Chileno* Vol. 17 n° 2 (1998).

Bertrand, Alejandro. "Nuevo Mapa de Chile, Trabajado Aquí" *Anuario de la Universidad de Chile* n° LXVI (1884).

Bustillos, Vicente. "Observaciones Relativas a la Geología, Meteorología e Historia Natural de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849).

Contador, Sergio. "La Antártida Chilena" *Memorial del Ejército de Chile* n° 230 (mayo-junio, 1949).

Cordovez, Marcial. "Aislamiento de Magallanes" *Actes de la Société Scientifique du Chili* n° XIII (1903).

Domeyko, Ignacio. "Introducción al Estudio de las Ciencias Naturales" *Anales de la Universidad de Chile* (1847).

Domeyko, Ignacio. "Datos Relativos a las Auroras Polares Aparecidas en los Dos Hemisferios, A un Tiempo, en la Noche del 2 de Septiembre de 1859" *Anales de la Universidad de Chile* n° XVIII (1861).

- Domeyko, Ignacio. "Descripción y Análisis de una Nueva Especie Mineral Encontrada en Tres Puntas, Idéntica con la Plata Hojosa de Río Agia" *Anales de la Universidad de Chile* (1851).
- Domeyko, Ignacio. "Geografía de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849).
- Domeyko, Ignacio. "Geografía de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851).
- Domeyko, Ignacio. "Meteorología: Temperatura de Santiago" *Anales de la Universidad de Chile* (1851).
- Domeyko, Ignacio. "Mineralogía: Apuntes Mineralógicos Sacados del Último Viaje al Norte de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1854).
- Domeyko, Ignacio. "Mineralogía: Examen y Análisis de las Sales que se Hallan Esparcidas en la Superficie del Suelo en el Desierto de Atacama" *Anales de la Universidad de Chile* (1854).
- Domeyko, Ignacio. "Viaje a las Cordilleras de Catat de Chillan" *Anales de la Universidad de Chile* (1849).
- Domeyko, Ignacio. "Viaje a las Cordilleras de Talca y de Chillan" *Anales de la Universidad de Chile* (1849).
- Edwards, Alberto. "Un Nuevo Mapa de Chile" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 1 (1911).
- Espinoza, Domingo. "Viaje a la Antártica" *Memorial del Ejército de Chile* n° 309 (julio-septiembre, 1962).
- Field, Federico. "Descripción de un Mineral de Cobre con Manganeso" *Anales de la Universidad de Chile* (1851).
- Frick, Guillermo. "Geografía de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851).
- Fuenzalida, Humberto y Eusebio Flores. "Estado de la Geografía en Chile" *Revista Geográfica Militar Terra Australis* n° 14 (1956).
- González, José. "Primero Levantamientos Cartográficos Generales de Chile Con Base Científica: Los Mapas de Claudio Gay y Amado Pissis" *Revista Geográfica del Norte Grande* n° 30 (diciembre, 2007).
- González, Miguel. "Primeros Observatorios Astronómicos en América: Sesquicentenario del Observatorio Astronómico de Santiago de Chile, 1852-2002" *Actas del Tercer Congreso Nacional de Astronomía de Antofagasta* (2002).
- Greve, Ernesto. "Don Amado Pissis y sus Trabajos Geográficos y Geológicos en Chile" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 107 (enero-junio, 1946).
- Grez, Carlos. "Don Francisco Vidal Gormaz" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 88 (s.a).
- Guerra, Guillermo. "Geografía de la Tierra del Fuego" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 48 (cuarto trimestre, 1922).
- Huneeus Gana, Antonio. "O'Higgins" *Revista Geográfica Militar Terra Australis* n° 1 (1948).
- Izquierdo, Guillermo. "Don Francisco Vidal Gormaz, Vida y Obra" *Boletín de la Academia Chilena de la Historia* n° 88 (1974).
- Jaureguiberry. "Misión al Cabo de Hornos" *Revista de Marina* Vol. VIII n° 48 (1889).
- Langlois, Luis. "La Actividad Solar y las Auroras Boreales" *Revista de Marina* n° 110 (agosto, 1895).
- Muñoz, Benjamín. "Sobre el Clima del Estrecho de Magallanes" *Anales de la Universidad de Chile* (junio, 1852).

- Pacheco, Baldomero. "Derrotero del Archipiélago de la Tierra del Fuego" *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° XXXV (1930).
- Philippi, Raimundo. "Memoria sobre el Clima de Valdivia" *Anales de la Universidad de Chile* (junio, 1852).
- Philippi, Teodoro. "Meteorología. Observaciones hechas en Concepción" *Anales de la Universidad de Chile* (1849).
- Pinochet de la Barra, Óscar. "La Antártica Chilena y sus Implicancias Diplomáticas" En: Sánchez, Walter. *Cientocincuenta Años de Política Exterior Chilena* (Santiago: Ed. Universitaria, 1977).
- Pissis, Amado e Ignacio Domeyko. "Informe o Nuevo Examen y Análisis sobre el Carbón Fósil del Estrecho de Magallanes" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851).
- Pissis, Amado. "Descripción de la Provincia de Valparaíso" *Anales de la Universidad de Chile* (mayo, 1854).
- Pissis, Amado. "Descripción Geológica de la República de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849).
- Pissis, Amado. "Descripción Geológica y Mineralógica de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1848).
- Pissis, Amado. "Informe o Nuevo Examen y Análisis sobre el Carbón Fósil del Estrecho de Magallanes" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851).
- Pissis, Amado. "Investigaciones sobre la Altitud de los Cerros Culminantes de la Cordillera de Los Andes" *Anales de la Universidad de Chile* (mayo, 1852).
- Polanco, Santiago. "Chile en el Continente Antártico" *Memorial del Ejército de Chile* n° 326 (julio-agosto, 1965).
- Ramírez, Antonio. "Descripción y Análisis de un Mineral de Plata de Bolivia, cuya Composición no Corresponde a Ninguna de las Especies Minerales Conocidas" *Anales de la Universidad de Chile* (1849).
- Reiche, Kart. "Sobre el Estado Actual del Estudio de Botánica en Chile" *Revista Chilena de Historia Natural* n° V (1901).
- Ristenpart, F. W. "Memoria del Director del Observatorio Nacional sobre su Actuación ante el IV Congreso Científico de Buenos Aires" *Anales de la Universidad de Chile* n° CXXVIII (enero-junio, 1911).
- Rogers, Patricio. "La Astronomía en Chile Durante la Segunda Mitad del Siglo XIX" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 150 (1982).
- Rojas, Sergio. "Síntesis Histórica de Nuestro Territorio Antártico" *Memorial del Ejército de Chile* n° 337 (mayo-junio, 1967).
- Romero, Pedro. "Presencia de Chile en la Antártica" *Memorial del Ejército de Chile* n° 49 (1985).
- Somervell, Philip. "Hitos Destacados en las Relaciones Navales Anglo-Chilenas" *Boletín de la Academia de Historia Naval y Marítima de Chile* n° 3 (1998).
- Troncoso, Luis. "Observaciones Meteorológicas de 1849" *Anales de la Universidad de Chile* (1849).
- Vial, Alejandro. "Mineralogía: Sobre el Mármol en Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851).
- Vidal, Francisco. "Documentos Relativos a la Historia Náutica de Chile: Expedición de Francis Drake, 1577-1579" *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° VI (1880).

Vidal, Francisco. "Hidrografía: Estudio sobre la Organización y Administración de los Diferentes Servicios Hidrográficos de Europa y de Estados Unidos de América" *Anales de la Universidad de Chile* (junio, 1885).

Viel, Óscar. "Operaciones de la Corbeta Chacabuco en su Expedición Hidrográfica a los Canales Occidentales de Patagonia" *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° VI (1880).

"Clases de Química y Mineralogía en el Colegio de Coquimbo" *Anales de la Universidad de Chile* (1847).

"Discurso de José Zegers Recabarrens en su Incorporación a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad" *Anales de la Universidad de Chile* n° XXI (1862).

"Epistolario: Cartas de don Alejandro Bertrand a don Ismael Valdés Vergara, 1899-1902" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 125 (1957).

"Expedición Científica de la *Romanche* al Cabo de Hornos, 1882-1883" *Revista de Marina* n° 674 (1970).

"Mineralogía, Geología y Geometría" *Anales de la Universidad de Chile* n° 1 (1843-1844).

"Misión al Cabo de Hornos" *Revista de Marina* n° 48 (1889).

"Orígenes de la Aurora Polar" *Revista de Marina* n° 54 (noviembre, 1889).

c. Fuentes Documentales Oficiales

Armada de Chile. *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* (1874-1889).

Congreso Nacional de Chile. *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (1887-1893).

Ministerio de Instrucción Pública. *Boletín de Instrucción Pública* (1852-1894).

Universidad de Chile. *Actas de Sesiones del Consejo Universitario* (1851-1852).

¹ Óscar Espinoza. *El Aislamiento de Chile* (Santiago: Ed. Nacimiento, 1961): pp. 105.

² Espinoza (1961): pp. 28-32.

³ Pedro Romero. "Presencia de Chile en la Antártica" *Memorial del Ejército de Chile* n° 49 (1985): pp. 33-40.

⁴ Antonio Huneeus Gana. *Nueva Paz: Imperialismo o Democracia* (Santiago: Imprenta Universo, 1945): pp. 502; Óscar Pinochet de la Barra. "La Antártica Chilena y sus Implicancias Diplomáticas" En: Walter Sánchez. *Cientocincuenta Años de Política Exterior Chilena* (Santiago: Ed. Universitaria, 1977): pp. 247.

⁵ Santiago Polanco. "Chile en el Continente Antártico" *Memorial del Ejército de Chile* n° 326 (julio-agosto, 1965): pp. 116; Pinochet (1977): pp. 247; Antonio Huneeus Gana. "O'Higgins" *Revista Geográfica Militar Terra Australis* n° 1 (1948): pp. 16; Sergio Rojas. "Síntesis Histórica de Nuestro Territorio Antártico" *Memorial del Ejército de Chile* n° 337 (mayo-junio, 1967): pp. 123; Sergio Contador. "La Antártida Chilena" *Memorial del Ejército de Chile* n° 230 (mayo-junio, 1949): pp. 30.

⁶ Humberto Fuenzalida y Eusebio Flores. "Estado de la Geografía en Chile" *Revista Geográfica Militar Terra Australis* n° 14 (1956): pp. 97; Ernesto Greve. "Don Amado Pissis y sus Trabajos Geográficos y Geológicos en Chile" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 107 (enero-junio, 1946): pp. 71-72; Francisco Frías. *Historia de Chile (Tomo IV)* (Santiago: Ed. Nacimiento, 1984): pp. 219.

⁷ Greve (1946): pp. 72-74; Frías (1984): pp. 220; José González. "Primero Levantamientos Cartográficos Generales de Chile Con Base Científica: Los Mapas de Claudio Gay y Amado Pissis" *Revista Geográfica del Norte Grande* n° 30 (diciembre, 2007): pp. 21-44.

⁸ Baldomero Pacheco. "Derrotero del Archipiélago de la Tierra del Fuego" *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° XXXV (1930): pp. 10-11; Hamish Stewart. *Del Mar del Norte al Mar del Sur: Navegantes Británicos y Holandeses en el*

Pacífico Suroriental, 1570-1807 (Valparaíso: Ed. Puntángelos, 2000): pp. 172 y 187; Sergio Aguirre. *Mares de Chile* (Santiago: Ed. Francisco de Aguirre, 1972): pp. 24-25.

⁹ Stewart (2000): pp. 65-84; Aguirre (1972): pp. 7-8.

¹⁰ Rodrigo Fuenzalida. *La Armada de Chile: Desde la Alborada al Sesquicentenario (1813-1968): Desde la Liberación de Chiloé (1826) hasta el fin de la Guerra con España (1866) (Volumen II)* (Valparaíso: Imprenta de la Armada de Chile, 1978): pp. 389-390; *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° XXXIV (1928): pp. 657.

¹¹ Greve (1946): pp. 75-76.

¹² Frías (1984): pp. 203-204.

¹³ Frías (1984): pp. 151.

¹⁴ "Mineralogía, Geología y Geometría" *Anales de la Universidad de Chile* n° 1 (1843-1844): pp. 12-13.

¹⁵ Entre los trabajos de Domeyko que se publicaron sobre geografía, destacan: "Introducción al Estudio de las Ciencias Naturales" *Anales de la Universidad de Chile* (1847): pp. 122-150; "Viaje a las Cordilleras de Talca y de Chillan" *Anales de la Universidad de Chile* (1849): pp. 9-29; "Viaje a las Cordilleras de Catat de Chillan" *Anales de la Universidad de Chile* (1849): pp. 47-74; "Geografía de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849): pp. 163-166; "Meteorología: Temperatura de Santiago" *Anales de la Universidad de Chile* (1851): pp. 172-214; "Descripción y Análisis de una Nueva Especie Mineral Encontrada en Tres Puntas, Idéntica con la Plata Hojosa de Río Agia" *Anales de la Universidad de Chile* (1851): pp. 340-341; "Geografía de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851): pp. 163-166; "Mineralogía: Apuntes Mineralógicos Sacados del Último Viaje al Norte de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1854): pp. 33-39; "Mineralogía: Examen y Análisis de las Sales que se Hallan Esparcidas en la Superficie del Suelo en el Desierto de Atacama" *Anales de la Universidad de Chile* (1854): pp. 262-264.

¹⁶ Armando Braun. *Fuerte Bulnes* (Buenos Aires: Ed. Francisco de Aguirre, 1968): pp. 44, 152.

¹⁷ Contador (1949): pp. 30; Domingo Espinoza. "Viaje a la Antártica" *Memorial del Ejército de Chile* n° 309 (julio-septiembre, 1962): pp. 127.

¹⁸ Frías (1984): pp. 133.

¹⁹ Domeyko (1847): pp. 143.

²⁰ Jaime Lavados. *La Universidad de Chile en el Desarrollo Nacional* (Santiago: Ed. Universitaria, 1993): pp. 129-131.

²¹ "Clases de Química y Mineralogía en el Colegio de Coquimbo" *Anales de la Universidad de Chile* (1847): pp. 5-7.

²² Algunos de estos trabajos fueron: Antonio Ramírez. "Descripción y Análisis de un Mineral de Plata de Bolivia, cuya Composición no Corresponde a Ninguna de las Especies Minerales Conocidas" *Anales de la Universidad de Chile* (1849): pp. 75-76; Luis Troncoso. "Observaciones Meteorológicas de 1849" *Anales de la Universidad de Chile* (1849), pp. 76-84 y 133-141; Teodoro Philippi. "Meteorología. Observaciones hechas en Concepción" *Anales de la Universidad de Chile* (1849): pp. 142-145; Vicente Bustillos. "Observaciones Relativas a la Geología, Meteorología e Historia Natural de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849): pp. 315-323; Manuel Aracena. "Geología: Modos de Hallar en la Naturaleza Lápidos LázuLi de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1851): pp. 74-75; Federico Field. "Descripción de un Mineral de Cobre con Manganeso" *Anales de la Universidad de Chile* (1851): pp. 344-345; Amado Pissis e Ignacio Domeyko. "Informe o Nuevo Examen y Análisis sobre el Carbón Fósil del Estrecho de Magallanes" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851): pp. 214-217; Guillermo Frick. "Geografía de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851): pp. 106-121; Alejandro Vial. "Mineralogía: Sobre el Mármol en Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851): pp. 103-106; Benjamín Muñoz. "Sobre el Clima del Estrecho de Magallanes" *Anales de la Universidad de Chile* (junio, 1852): pp. 289-296; Raimundo Philippi. "Memoria sobre el Clima de Valdivia" *Anales de la Universidad de Chile* (junio, 1852): pp. 283-288.

²³ Amado Pissis. "Descripción Geológica y Mineralógica de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1848): pp. 31-33.

²⁴ Greve (1946): pp. 82.

²⁵ Algunos de los trabajos geográficos publicados por Amado Pissis fueron: "Descripción Geológica de la República de Chile" *Anales de la Universidad de Chile* (1849): pp. 439-477; "Informe o Nuevo Examen y Análisis sobre el Carbón Fósil del Estrecho de Magallanes" *Anales de la Universidad de Chile* (1849-1851): pp. 214-217; "Investigaciones sobre la Altitud de los Cerros Culminantes de la Cordillera de Los Andes" *Anales de la Universidad de Chile* (mayo, 1852): pp. 217-221; "Descripción de la Provincia de Valparaíso" *Anales de la Universidad de Chile* (mayo, 1854): pp. 149-179.

²⁶ González (2007): pp. 21-44.

²⁷ El Tránsito de Venus de 1769 concuerda con el viaje de James Cook a los mares australes, quien tuvo entre sus objetivos el recopilar datos del fenómeno.

²⁸ Patricio Rogers. "La Astronomía en Chile Durante la Segunda Mitad del Siglo XIX" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 150 (1982): pp. 30.

-
- ²⁹ Rogers (1982): 31-32; Jorge Berguño. "El Despertar de la Conciencia Antártica (1874-1914): Origen y Desarrollo de la Cooperación Científica Internacional" *Boletín Antártico Chileno* Vol. 17 n° 2 (1998): pp. 4.
- ³⁰ Rogers (1982): pp. 31
- ³¹ *El Araucano* (31 marzo 1832).
- ³² Universidad de Chile. "Actas de Sesión del Consejo Universitario" *Actas de Sesiones del Consejo Universitario* (1851a): pp. 5-6.
- ³³ Rogers (1982): pp. 31; Universidad de Chile. "Actas de Sesión del Consejo de la Universidad" *Actas de Sesiones del Consejo Universitario* (1851b): pp. 484.
- ³⁴ Otros que destacarán posteriormente, serán: Adolfo Fórmás y Alberto Obrech.
- ³⁵ Ministerio de Instrucción Pública. "Ayudante y Auxiliar del Observatorio Astronómico" *Boletín de Instrucción Pública* (noviembre, 1852b): pp. 521-522.
- ³⁶ Universidad de Chile. "Actas de Sesión del Consejo de la Universidad: Sesión del 4 de Septiembre de 1852" *Actas de Sesión del Consejo Universitario* (septiembre, 1852c): pp. 449.
- ³⁷ Ministerio de Instrucción Pública. "Compra de los Instrumentos, Edificios y Libros del Observatorio Astronómico" *Boletín de Instrucción Pública* (septiembre, 1852a): pp. 419.
- ³⁸ Berguño (1998): pp. 8; Andrés Bello. "Memoria Presentada al Consejo de la Universidad por el Rector de Marzo de 1854" *Actas de Sesión del Consejo Universitario* (marzo, 1854): pp. 18.
- ³⁹ Ministerio de Instrucción Pública. "Nombramiento de Director para el Observatorio Astronómico" *Boletín de Instrucción Pública* (septiembre, 1852a): pp. 419-420.
- ⁴⁰ Se decidió trasladar el Observatorio por fallas estructurales en sus edificaciones, funcionando en la Quinta Normal desde 1862.
- ⁴¹ Pissis (1848): pp. 439-477.
- ⁴² Troncoso (1851): pp. 71-72.
- ⁴³ Ministerio de Instrucción Pública. "Leyes y Decretos del Supremo Gobierno" *Boletín de Instrucción Pública* (1854c): pp. 90.
- ⁴⁴ Kart Reiche. "Sobre el Estado Actual del Estudio de Botánica en Chile" *Revista Chilena de Historia Natural* n° V (1901): pp. 120-124
- ⁴⁵ Frías (1984): pp. 223.
- ⁴⁶ Ignacio Domeyko. "Datos Relativos a las Auroras Polares Aparecidas en los Dos Hemisferios, A un Tiempo, en la Noche del 2 de Septiembre de 1859" *Anales de la Universidad de Chile* n° XVIII (1861): pp. 328-359.
- ⁴⁷ "Discurso de José Zegers Recabarrens en su Incorporación a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad" *Anales de la Universidad de Chile* n° XXI (1862): pp. 550-562.
- ⁴⁸ En 1868 se estableció la Oficina Central Meteorológica de Chile para coordinar la recolección de datos sobre las condiciones atmosféricas a través del país.
- ⁴⁹ Roger (1982): pp. 39. Moesta en el congreso conferencio en la tercera sesión del 2 de septiembre, donde resaltó la existencia de una cátedra de astronomía en la Universidad de Chile. Además, en el informe que envió al Consejo Universitario señaló que: "...La sociedad escuchó con marcada atención mi discurso y tomando la palabra el presidente expuso que el mundo astronómico había visto, hacía ya tiempo, muchos e importantes trabajos salidos del Observatorio de Chile, pero que la reseña de los trabajos no publicados todavía que acababa de oír, sobrepasaba todas sus esperanzas; que estos trabajos eran una contribución inestimable para el progreso de la astronomía y que la mantención de un observatorio en el continente Sudamericano por la pequeña República de Chile hacía un alto honor a su gobierno...".
- ⁵⁰ Rogers (1982): pp. 32; F. W. Ristenpart. "Memoria del Director del Observatorio Nacional sobre su Actuación ante el IV Congreso Científico de Buenos Aires" *Anales de la Universidad de Chile* n° CXXVIII (enero-junio, 1911): pp. 289.
- ⁵¹ La Universidad de Chile intercambiaba los *Anales* con varias instituciones científicas de Estados Unidos, Europa y América, destacando entre algunas: Instituto Imperial Geológico de Viena; Museo Británico; Academia de Ciencias de Madrid; Academia de Ciencias de París; Observatorio Astronómico de Bruselas; Observatorio Astronómico de Washington; Observatorio Astronómico de Greenwich; Observatorio Astronómico de Viena; Observatorio Astronómico de Oxford; Observatorio Astronómico de Cracovia; Observatorio Astronómico de Cambridge; Instituto Histórico de Río de Janeiro; Universidad de Bolonia; Museo de Historia Natural de Bolonia; e Instituto Smithsonian.
- ⁵² Espinoza (1961): pp. 111.
- ⁵³ Fuenzalida y Flores (1956): pp. 97-98.

-
- ⁵⁴ Espinoza (1961): 50-51. Alberto Cruchaga. *Estudios de Historia Diplomática Chilena* (Santiago: Ed. Andrés Bello, 1962): pp. 11-38.
- ⁵⁵ Guillermo Izquierdo. "Don Francisco Vidal Gormaz, Vida y Obra" *Boletín de la Academia Chilena de la Historia* n° 88 (1974): pp. 76.
- ⁵⁶ Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile. *Atlas Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile* (Valparaíso: SHOA, 1997): pp. 17.
- ⁵⁷ *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° IV (1878): pp. V-VI.
- ⁵⁸ *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* (1878): pp. V-VI; *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° VI (1880): pp. VI; *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° VIII (1883): pp. 435; C. Huidobro. "Las Nubes Magallánicas" *Revista de Marina* n° 48 (1889): pp. 429; Marcial Cordovez. "Aislamiento de Magallanes" *Actes de la Société Scientifique du Chili* n° XIII (1903), pp. 153-165; Carlos Tromben. *La Contribución de la Armada al Desarrollo Nacional* (Valparaíso: Imprenta de la Armada, 2000): pp. 104.
- ⁵⁹ Acompañó a Enrique Simpson en estos viajes exploratorios el guardiamarina Anacleto Goñi, que será después delegado de Chile en el VI Congreso Internacional de Geografía de 1895.
- ⁶⁰ Mateo Martinic. *Marinos a Caballo: Exploraciones Terrestres de la Armada de Chile en la Patagonia Austral y la Tierra del Fuego, 1877-1897* (Valparaíso: Ed. Puntángeles, 2002).
- ⁶¹ *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° XI (1886): pp. 479; *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° XII (1887): pp. 189-323; *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° XIV (1889): pp. 225; *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° XVII (1894): pp. 351; Jaureguiberry. "Misión al Cabo de Hornos" *Revista de Marina* Vol. VIII n° 48 (1889): pp. 471.
- ⁶² *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° VII (1881): pp. 393; *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° VIII (1883): pp. 345; Guillermo Guerra. "Geografía de la Tierra del Fuego" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 48 (cuarto trimestre, 1922): pp. 164-182.
- ⁶³ Enrique Cordovez. *Nuestros Hidrógrafos* (Valparaíso: Imprenta de la Armada de Chile, s/año): pp. 41; Carlos Grez. "Don Francisco Vidal Gormaz" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 88 (s.a): pp. 68.
- ⁶⁴ Martinic (2002): pp. 7-16.
- ⁶⁵ *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° IV (1878): pp. VI.
- ⁶⁶ Rogers (1982): 43-45. José Ignacio Vergara inició una amplia colaboración con los Observatorios Astronómicos de Greenwich, París y Washington.
- ⁶⁷ Óscar Viel. "Operaciones de la Corbeta Chacabuco en su Expedición Hidrográfica a los Canales Occidentales de Patagonia" *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° VI (1880): pp. VIII.
- ⁶⁸ Francisco Vidal. "Documentos Relativos a la Historia Náutica de Chile: Expedición de Francis Drake, 1577-1579" *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* n° VI (1880): pp. 527-556.
- ⁶⁹ Rogers (1982): pp. 39-40; Luis Zegers. *Tránsito de Venus por el Sol. Noticias Históricas de las Observaciones Practicadas en Santiago de Chile el Día 6 de Diciembre de 1882* (Santiago: s.d., s.a): pp. 161-268; Miguel González. "Primeros Observatorios Astronómicos en América: Sesquicentenario del Observatorio Astronómico de Santiago de Chile, 1852-2002" *Actas del Tercer Congreso Nacional de Astronomía de Antofagasta* (2002): pp. 7. Carlos Moesta, que se desempeñaba como Cónsul de Chile en Dresden y Corresponsal Científico del Observatorio Astronómico, después de asistir a la reunión del Comité Preparatorio del Año Polar Internacional, entregó al Ministro Plenipotenciario de Chile en París, Alberto Blest Gana, un informe sobre la conferencia donde se adjuntaban todos los datos relacionados con los trabajos del Astronómico y lo favorable que era la ubicación del país para dichas observaciones.
- ⁷⁰ Rogers (1982): pp. 46.
- ⁷¹ "Misión al Cabo de Hornos" *Revista de Marina* n° 48 (1889): pp. 471-484; "Expedición Científica de la *Romanche* al Cabo de Hornos, 1882-1883" *Revista de Marina* n° 674 (1970): pp. 85.
- ⁷² Berguño (1998): pp. 2.
- ⁷³ Huidobro (1889): pp. 429-437; Pacheco (1930): pp. 11-12; Luis Langlois. "La Actividad Solar y las Auroras Boreales" *Revista de Marina* n° 110 (agosto, 1895): pp. 246-250; "Orígenes de la Aurora Polar" *Revista de Marina* n° 54 (noviembre, 1889): pp. 537-538.
- ⁷⁴ Izquierdo (1974): pp. 87.
- ⁷⁵ Federico Albert. "Los Pinípedos de Chile" *Actes de la Société Scientifique du Chili* n° XI (1901): pp. 219-257.
- ⁷⁶ Rogers (1982): pp. 45.
- ⁷⁷ Grez: pp. 110-111.

⁷⁸ Francisco Vidal. "Hidrografía: Estudio sobre la Organización y Administración de los Diferentes Servicios Hidrográficos de Europa y de Estados Unidos de América" *Anales de la Universidad de Chile* (junio, 1885): pp. 288.

⁷⁹ Philip Somervell. "Hitos Destacados en las Relaciones Navales Anglo-Chilenas" *Boletín de la Academia de Historia Naval y Marítima de Chile* n° 3 (1998): pp. 177.

⁸⁰ Vidal (1885): pp. 290-296. Realizó un urgente llamado a la administración nacional para trasladar la Oficina Hidrográfica desde Santiago a Valparaíso o Talcahuano, como asimismo, iniciar su reestructuración con el objeto de poder contar con una sección de grabadores y personales idóneos para la misma. Es así, que el tema fue largamente discutido en el Congreso Nacional entre 1887 y 1892. Para lo anterior ver: Congreso Nacional de Chile. "Sesión 7 Legislatura Extraordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (31 octubre 1887): pp. 88-89; "Sesión 15 Legislatura Extraordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (18 noviembre 1887): pp. 155-156-157; "Sesión 24 Legislatura Extraordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (18 enero 1888): pp. 225; "Sesión 27 Legislatura Extraordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (21 enero 1888): pp. 253; "Sesión 36 Legislatura Ordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (1 septiembre 1887): pp. 363; "Sesión 32 Legislatura Ordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (26 agosto 1887): pp. 313-314; "Sesión 5 Legislatura Extraordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (22 octubre 1888): pp. 81; "Sesión 13 Legislatura Extraordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (14 noviembre 1889): pp. 184; "Sesión 25 Legislatura Ordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (14 enero 1892): pp. 284; "Sesión 82 Legislatura Extraordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (31 enero 1893): pp. 1150; "Sesión 61 Legislatura Extraordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (5 enero 1893): pp. 857; "Sesión 72 Legislatura Extraordinaria" *Actas de Sesión de la Honorable Cámara de Senadores de Chile* (19 enero 1893): pp. 1000.

⁸¹ Ministerio de Instrucción Pública. "Boletín de Instrucción Pública" *Boletín de Instrucción Pública* n° LXXXIX (1894d): pp. 94.

⁸² "Epistolario: Cartas de don Alejandro Bertrand a don Ismael Valdés Vergara, 1899-1902" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 125 (1957): pp. 322-323. Entre los trabajos que realizó se pueden mencionar los siguientes: *Memoria Sobre las Cordilleras del Desierto de Atacama y Regiones Limítrofes* (Santiago: Imprenta Nacional, 1885); *Memoria Sobre la Región Central de las Tierras Magallánicas* (Santiago: Ministerio de Colonización, 1886); *Estudio Técnico Acerca de la Aplicación de las Reglas para la Demarcación de Límites: y Especialmente del Límite en la Cordillera de los Andes, Según se Halla Estipulado en los Convenios Internacionales entre Chile y la República Argentina* (Santiago: Ed. Cervantes, 1895); *Evolución de la Industria del Azo* (Valparaíso: Litografía e Imprenta Moderna de Scherrer y Hermann, 1917).

⁸³ Fuenzalida y Flores (1956): pp. 99; Alberto Edwards. "Un Nuevo Mapa de Chile" *Revista Chilena de Historia y Geografía* n° 1 (1911): pp. 49.

⁸⁴ Berguño (1998): pp. 9; Alejandro Bertrand. "Nuevo Mapa de Chile, Trabajado Aquí" *Anuario de la Universidad de Chile* n° LXVI (1884): pp. 656-660; Guillermo Lagos. *Historia de las Fronteras de Chile* (Santiago: Ed. Andrés Bello, 1981): pp. 82-83.

⁸⁵ Bertrand tendrá una importante participación en las propuestas de delimitación de límites en el continente antártico durante las negociaciones entre Chile y Argentina a principios de 1900.

⁸⁶ Alejandro San Francisco. *La Academia de Guerra del Ejército de Chile, 1886-2006: Ciento Veinte Años de Historia* (Santiago: Centro de Estudios Bicentenarios, 2006): pp. 125.

⁸⁷ Entre ellas se destacaron los siguientes: *Notices to Mariners* del Hydrographie Office de Londres, *Notice to Mariners* del Board of Trade de Londres; *Avis aux Navigateurs* del Service Hydrographique de París; *Avisos a los Navegantes* del Depósito Hidrográfico de Madrid; *Avvisi ai Maviganti* del Istituto Idrografico de Génova; *Nachrichten für Seefahrer* del Nautische Abteilung de Berlín; *Bericht aan Zeevarenden i Mededeelingen op Zeevaarkunding* del Afdeeling Hydrographie de la Haya; *Notices to Mariners* del Departamento of Marine and Fisheries de Ottawa; *Notices to Mariners* del Hydrographic Office de Washington; *Notices to Mariners* del Coast and Geodetic Survey de Washington; *Avisos aos Navegantes* de la Directoria de Hydrographia de Río de Janeiro; y *Avisos a los Navegantes* de la Sección de Hidrografía de Buenos Aires. Y entre las revistas científicas periódicas: *Revista de Marina* del Círculo Naval de Valparaíso; *Anales de la Sociedad Científica Argentina* y el *Boletín del Centro Naval Argentino* de Buenos Aires; *Revista Marítima Brasileira* de Río de Janeiro; *Nautical Magazine*, *Journal of Naval Reservas*, *Nature* y *The Geographical Journal* (de la Royal Geographical Society) de Londres; *Revue Maritime*, *Annales Hydrographiques*, *Le Yacht*, *La Nature* y *Revue Scientifique* de París; *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, *Revista de Geografía Colonial y Mercantil* y *Revista General de*

Marina de Madrid; Rivista Marittima y Bollettino della Società Geografica Italiana de Roma; Annalen der Hydrographic y Marittimen Meteorologie de Berlín; Der Pilote de Hamburgo; Scientific American, Scientific American Supplement, Bulletin of the American Geographical Society, Monthly Bulletin of the Internacional Bureau of the American Republics de Washington y Nueva York; Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima; y el Boletín de la Sociedad Geográfica de la Paz.

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de *Revista Estudios Hemisféricos y Polares*.

La reproducción parcial de este artículo se encuentra autorizada y la reproducción total debe hacerse con permiso de *Revista Estudios Hemisféricos y Polares*.

Los artículo publicado en *Revista Estudios Hemisféricos y Polares* se encuentran bajo licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

