

Historia de la meteorología en la Norpatagonia chilena: La estación meteorológica “Juan Kalt Bode” (1935-2012)

History of meteorology in Chilean North Patagonia:
The “Juan Kalt Bode” meteorological station (1935-2012)

Eduardo Gallardo Martínez¹

egallardo@cehal.cl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0172-4137>

Resumen: Este artículo revisa la historia de las observaciones meteorológicas en la Norpatagonia chilena, poniendo atención en el caso de la estación meteorológica “Juan Kalt Bode”, que posee registros ininterrumpidos desde 1935 hasta la actualidad. El trabajo propone que la ciencia meteorológica en este espacio austral surge y se desarrolla entre los siglos XIX y XX en el contexto de la expansión del Estado-Nación y el paradigma de la modernización, con protagonismo de los inmigrantes germanos, mientras que la estación “Juan Kalt Bode” es impulsada por actores transnacionales chileno-alemanes, debido a las necesidades de esta elite regional por modernizar su actividad agropecuaria. Inicialmente se mencionan antecedentes relacionados con los registros meteorológicos en este espacio durante los siglos XIX y XX, para luego examinar la actividad de este observatorio patagónico considerando su trayectoria y los datos que ha entregado durante 70 años. Las fuentes primarias utilizadas provienen sobre todo del observatorio “Juan Kalt Bode” y organismos estatales, complementado con fuentes secundarias, mientras que, desde el punto de vista teórico-metodológico, este estudio se sostiene desde una perspectiva de observación transnacional. Con lo anterior, este artículo pretende aportar al conocimiento acerca de la historia de las fuentes de información sobre el clima en esta parte del mundo.

Palabras clave: historia, meteorología, clima, Patagonia, Chile.

Abstract: This article reviews the history of meteorological observations in Chilean North Patagonia, paying attention to the case of the “Juan Kalt Bode” meteorological station, which has uninterrupted records from 1935 to the present. The work proposes that meteorological science in this southern space arises and develops between the 19th and 20th centuries in the context of the expansion of the Nation-State and the paradigm of modernization, with Germanic immigrants playing a leading role, while the “Juan Kalt Bode” station is driven by Chilean-German transnational actors, due to the needs of this regional elite to modernize their agricultural activity. The study begins by bringing background information related to meteorological records in this area during the 19th and 20th centuries, and then examines the activity of this Patagonian observatory considering its trajectory and the data it has provided during 70 years. The primary sources used come mainly from the “Juan Kalt Bode” observatory and state agencies, complemented with secondary sources, while from the theoretical-methodological point of view this study is based on a transnational observation perspective. Thus, it intends to contribute to the knowledge about the history of climate information sources in this part of the world.

Keywords: history, meteorology, weather, Patagonia, Chile.

¹ Centro de Estudios de Historia Agraria de América Latina (CEHAL). Antonio Bellet 77, Providencia, Santiago, Chile.

Introducción

Las observaciones meteorológicas a nivel global están adquiriendo cada vez mayor importancia debido al interés por comprender el comportamiento climático del planeta, no siendo una excepción el extremo sur del continente americano. Este espacio es de particular importancia para los estudios del clima, debido a que abarca superficies situadas hasta por debajo de los 50° de latitud sur y está vinculado a fenómenos como El Niño, la Oscilación Antártica y la Oscilación Decádica del Pacífico (Prieto *et al.*, 2012). El extremo sur de América posee además importantes reservas de bosques, agua dulce, extensos glaciares y es también la antesala de ingreso a la Antártida.

A modo de orientación, se señala aquí que la Norpatagonia chilena es un espacio que aproximadamente se extiende en sentido norte-sur entre las actuales regiones de la Araucanía y Los Lagos y en sentido este-oeste entre la cordillera de Los Andes y el océano Pacífico (Mattosian y Vejsbjerg, 2016). Por otro lado, y en relación con el término “meteorología”, ésta se comprenderá en adelante como aquella disciplina basada en criterios científicos que realiza observaciones y previsión del tiempo atmosférico utilizando métodos e instrumental especializado. De acuerdo con esta breve y sencilla definición, se indica preliminarmente que el registro continuo y sistemático del tiempo atmosférico para el espacio norpatagónico chileno data aproximadamente de mediados del siglo XIX, considerando como prioridad dos elementos climáticos: temperatura y precipitaciones, a los que se fueron sumando luego otros como presión atmosférica, humedad del aire, vientos, etc.

La motivación de este artículo obedece a un afán de innovación, tanto desde lo temático como desde el enfoque teórico-metodológico a partir del cual se observa el objeto de estudio. Desde el punto de vista temático, se aborda un tema poco estudiado para este espacio austral, el que toma valor al tener en cuenta la importancia de los temas relacionados con el clima, en este caso, la historia de la meteorología. Dicho tema ha tenido mayor desarrollo a nivel internacional, sobre todo en la academia norteamericana y europea desde fines del siglo XX, coincidiendo con las preocupaciones de índole ambiental. Entre los primeros trabajos especializados en la historia de la meteorología figuran estudios provenientes de Europa y Estados Unidos, catalogados a partir del año 1983 (Vogel, 2009). Uno de los académicos más destacados en este campo ha sido James R. Fleming, con trabajos como “Meteorology in America, 1800-1870”, “Historical Perspectives on Climate Change” y recientemente “Inventing Atmospheric Science”, (Fleming, 1990, 1998, 2016), mientras también ha promovido el cultivo de la historia de la me-

eteorología por medio de una asociación creada el 2001 y una revista especializada desde el 2004. Otros autores y trabajos sobresalientes en estos últimos años han sido los de Katharine Anderson y John Malcolm Walker con sus estudios sobre la meteorología en Inglaterra (Anderson, 2005; J. M. Walker, 2012), también Kristine Harper con su texto acerca de la génesis de la meteorología moderna, enfocado en el desarrollo de esta actividad luego de la segunda guerra mundial (Harper, 2008), mientras que Aitor Anduaga, uno de los pioneros y más destacados especialistas para esta temática en Iberoamérica, realiza un ejercicio de revisión de esta actividad en España (Anduaga, 2012). La trayectoria de la meteorología en estos autores y sus trabajos ha sido enfocada desde diferentes perspectivas teóricas y metodológicas, destacando en general entre todos ellos la cualidad de conseguir relacionar de modo convincente la actividad meteorológica con el contexto socio-cultural donde ésta se ha desarrollado, otorgándole así una mayor importancia.

A nivel de Latinoamérica y particularmente en el caso de Chile, el cultivo de la historia de la meteorología ha tenido un desarrollo menos significativo. Aunque la lista está lejos de ser exhaustiva y tomando en cuenta sobre todo trabajos más recientes, ha habido contribuciones en países como Perú (Seiner, 2004), México (Vega y Ortega y Moreno, 2016), Brasil (Barboza, 2006, 2012) y Argentina, (Rieznik y Comerci, 2020), entre otros. Lo anterior corresponde a una suma de trabajos que se aproximan a la temática meteorológica desde distintos subtemas y enfoques, aunque se puede observar en general que la trayectoria de la meteorología en Latinoamérica está ligada a los procesos de consolidación del Estado-Nación y el rol de las élites, lo cual podría llevar a realizar un ejercicio de revisión de conjunto, lo que adquiere más validez si las problemáticas derivadas de los fenómenos meteorológicos sobrepasan los límites estatales. En el caso de Chile, no hay una investigación sistemática en torno a este tema y, por lo mismo, resulta difícil hallar autores o un corpus bibliográfico desde donde dialogar. Trabajos más o menos recientes han explorado en este ámbito, a la vez que reconocen la existencia de centros de documentación locales y/o regionales que conservan valiosos archivos, los que, sin embargo, no han sido examinados en detalle (Prieto *et al.*, 2012; Aceituno, 2021). En este sentido, se rescata el valor historiográfico y documental que tiene aproximarse a la situación de los observatorios meteorológicos en el sur de Chile, a la vez que se subraya el probable aporte que el contexto regional austral puede significar para la construcción y divulgación de la historia del tiempo y clima en el cono sur americano, sobre todo teniendo en cuenta que precisamente este espacio ha demostrado ser sensible ante el cambio climático planetario.

El presente artículo posee una fundamentación teórico-metodológica que se sostiene de acuerdo al contexto donde ocurre y los actores involucrados. La trayectoria de la meteorología se podría encasillar en una amplia variedad de enfoques en el marco de análisis de las ciencias sociales, siendo éste un caso donde se otorga importancia al fenómeno de la transnacionalidad, pues el origen y sobre todo el desarrollo de la meteorología en la Norpatagonia chilena es protagonizado por actores transnacionales chileno-alemanes. La noción de lo transnacional, comprendida desde una perspectiva sociológica como un fenómeno de movimiento social transfronterizo que va más allá de las regulaciones estatales (Faist, 2013), o entendida también desde la politología como las interacciones regulares realizadas a través de fronteras nacionales, donde al menos uno de los agentes interactuantes no es, o no actúa en representación estatal (Risse, 1999), ha llegado a permear en la historiografía para instalar la convicción de que los fenómenos del pasado deben ser comprendidos más allá de los marcos estrictamente nacionales (Weinstein, 2013; Figallo y Henríquez, 2020). En el caso de los vínculos Latinoamérica-Alemania, los contactos transnacionales han recibido atención central por cuanto se ha fundamentado su influencia en la política exterior, las relaciones comerciales y nexos socioculturales entre Estados (Rinke, 1996), mientras que miradas recientes han puesto atención en el ámbito científico y de circulación de conocimientos llevado a cabo por sujetos de origen germano entre Alemania y Chile ante el cambio de centuria XIX-XX (Sanhueza, 2010). A diferencia del enfoque de un autor como Rinke, concentrado sobre todo en observar las relaciones transnacionales germano-chilenas ante escenarios más centrales y urbanos como Berlín o Santiago, el caso de estudio del presente artículo se distingue por observar este intercambio ante un escenario de carácter más regional y con elevado componente rural, el que en este caso posee dinámicas de funcionamiento más singulares. Debido a la trayectoria histórica del sur chileno comprendido en la zona de inmigración germana entre Valdivia y Llanquihue, los contactos transnacionales chileno-alemanes obedecen a ciertas particularidades desde el punto de vista político, económico y sociocultural, sin embargo, han tenido frecuencia recurrente y es difícil comprender muchos temas de este lugar sin considerar esta influencia, por lo que se hace necesario observar la historia de la meteorología en este espacio más allá del marco nacional, aunque sin perder de vista el contexto regional desde donde se origina. Por otro lado, cabe destacar que, a pesar de su eventual utilidad y potencial, el cultivo de la historia con enfoques transnacional y global en espacios académicos más alejados de Santiago es aún incipiente.

El objetivo central de este artículo es realizar una revisión de la historia de las observaciones meteorológicas en la Norpatagonia chilena, tomando como referencia el caso de la estación meteorológica “Juan Kalt Bode”, ubicada en la ciudad de Osorno, centro agropecuario del sur chileno. De modo más específico, se pretende en primer lugar reconocer antecedentes relacionados con los registros meteorológicos en este espacio durante los siglos XIX y XX, en segundo lugar, examinar la trayectoria de este observatorio patagónico y, en tercer lugar, presentar y comentar preliminarmente algunos datos meteorológicos recopilados. ¿Por qué se estimuló el cultivo de la meteorología en el sur chileno? ¿Quiénes fueron los protagonistas de las acciones en este ámbito? ¿Cómo funcionó el ejercicio de la meteorología en esta parte del mundo?, son algunas de las preguntas que motivan el desarrollo de este artículo. La tesis central de este trabajo propone que la ciencia meteorológica en este espacio austral surge y se desarrolla entre los siglos XIX y XX en el contexto de la expansión del Estado-Nación y el paradigma de la modernización, con protagonismo de los inmigrantes germanos, mientras que la estación “Juan Kalt Bode” es impulsada por actores transnacionales chileno-alemanes, debido a las necesidades de esta elite regional por modernizar su actividad agropecuaria.

Para la realización de este artículo se han consultado una serie de fuentes de información. Las fuentes primarias provienen sobre todo desde la antigua Escuela Superior de Agricultura de Osorno, llamada actualmente Instituto Profesional Agrario Adolfo Matthei, lugar donde se encuentra emplazado el observatorio “Juan Kalt Bode”, considerándose también estadísticas gubernamentales con atención al ámbito meteorológico. Complementariamente se estiman informes de carácter científico emitidos por los actores involucrados y contenidos en los antiguos Anales de la Universidad de Chile, además de otros materiales correspondientes a literatura secundaria de apoyo.

Antecedentes de la meteorología en la Norpatagonia chilena, siglos XIX al XX

Antes de revisar los antecedentes relativos a la trayectoria de la meteorología en la Norpatagonia chilena, es necesario referirse a su situación a nivel nacional entre los siglos XIX y XX. En principio practicada de modo muy básico y con registros discontinuos desde la época de la conquista española, pasando por el periodo colonial y comienzos de la República, el desarrollo de la meteorología tuvo un impulso notable con el proceso de consolidación del Estado-Nación y la organización de instituciones de

educación superior. Mientras se fundaba en Santiago en 1842 la Universidad de Chile, las autoridades del poder central comenzaron a organizar más instituciones de carácter científico, en tanto impulsaban decididamente la contratación de hombres de ciencia reclutados sobre todo desde Europa, entre ellos el naturalista y mineralogista polaco Ignacio Domeyko, uno de los pioneros en situar en el naciente medio académico nacional por medio de publicaciones periódicas los registros de elementos climáticos, contribuyendo así a profesionalizar esta actividad (Domeyko, 1851). La llegada de Domeyko, así como de otros expertos extranjeros, respondía a la necesidad de los gobiernos de la época por dotar al país de una base científica y educacional como expresión de la expansión y consolidación del Estado nacional (Saldivia, 2005). El aporte de Domeyko, en todo caso, mucho más significativo en el área de la mineralogía, se puede comprender también en una dinámica donde el saber científico estaba vinculado a intereses económicos, pues un país con notables riquezas de recursos primarios como Chile era gobernado por una oligarquía que se sostenía financieramente en este tipo de actividades.

En este contexto de ampliación de la base científica en Chile se crea en 1852 en Santiago el Observatorio Astronómico Nacional, dirigido en principio por el alemán Karl Wilhelm Moesta, lugar donde con logística y métodos básicos se comenzó a llevar a cabo un registro sistemático de los fenómenos meteorológicos de la capital, creándose luego algunas estaciones de observación dependientes en regiones. El ejercicio de esta meteorología que se podría denominar como “fundacional” para Chile estuvo obstaculizado en principio sobre todo por la falta de recursos humanos y materiales, tal como lo señala el propio Moesta en sus informes (Moesta, 1863). En general, se puede observar que las dificultades evidenciadas para la realización de esta actividad estaban en directa relación con un Estado nacional en pleno proceso de organización. Destaca en este sentido que en el Observatorio Astronómico Nacional la meteorología fuese una actividad compartida con la astronomía, por cuanto quienes ejercían labores en este establecimiento habitualmente se dedicaban indistintamente a tareas que hoy se consideran parte de disciplinas distintas. Es decir, hasta ese momento aún no existía una separación clara entre este tipo de actividades vinculadas a las ciencias naturales. Este fenómeno se consigue apreciar bien en las tareas en que participaron los primeros científicos eminentes llegados a Chile, los cuales ejercían indistintamente como cultores de su especialidad e intervenían en asuntos de disciplinas asociadas, además de actuar como profesores, administradores, exploradores, etc. La situación descrita para el caso chileno parece ser común a la de vecinos como Perú y Argentina, sobre todo

en cuanto a que la meteorología se situaba en un plano de organización paralelo a la consolidación del Estado-nación moderno (Seiner, 2004; Rieznik y Comerci, 2020). La situación de Argentina resulta particularmente llamativa, por cuanto el ejercicio meteorológico estuvo en el centro del debate político en aquel país.

Desde el hito fundacional señalado por la creación del Observatorio Astronómico Nacional, se estima un periodo de organización de las actividades relacionadas con la meteorología donde destacan otros hechos. En 1864, el gobierno ordenó que los profesores de física de algunos establecimientos secundarios en provincias debían hacer registros meteorológicos y enviarlos periódicamente a las autoridades de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Luego, en 1868, se creó en Santiago la Oficina Central Meteorológica, organización a la cual le fueron otorgados recursos públicos para el mantenimiento de estaciones de observación en regiones y la publicación de un anuario que se difundió con cierta regularidad desde 1870 (Vergara, 1870). En 1884, se establece el uso del telégrafo para la transmisión periódica de los datos recogidos en regiones, lo cual facilitó la circulación de información meteorológica. La marina chilena, por su parte, había tenido también protagonismo en este periodo de organización de la meteorología nacional, pues varias de las estaciones de observación estaban situadas junto a faros costeros que estaban bajo su resguardo, contando además con servicios propios de datos y previsión. En 1928, bajo el gobierno de Carlos Ibáñez del Campo, se reúnen todas las instituciones estatales dedicadas a esta materia bajo la denominación de Oficina Meteorológica de Chile, dependiente del Ministerio de Marina y antecesora lejana de la actual Dirección Meteorológica de Chile (DMC). Luego de observar este dinámico desarrollo de las actividades meteorológicas en el país, cabe preguntarse respecto a las razones por las que el Estado les otorgara mayor importancia y asignara recursos para su mantención. La respuesta parece estar fundamentada antes que, en razones científicas, sobre todo en motivaciones de índole económica, pues en el escenario de diversas actividades productivas y comerciales era necesario contar con este tipo de información, por ejemplo, en la agricultura, pesca, navegación y actividad portuaria. En este sentido, no es casualidad que muchos observatorios estuvieran ubicados junto a la costa, pensando sobre todo en la vocación marítima de un país como Chile. Por otro lado, se escogió llevar a cabo la meteorología en establecimientos educacionales probablemente por razones de conveniencia estratégico-operativa y como política educacional pública: Las razones estratégicas obedecían a que los liceos estaban distribuidos uniformemente por el territorio nacional y generalmente había personal a disposición para hacer

registro de datos, aunque a veces con recursos instrumentales limitados, en tanto que la formación académica de los estudiantes se veía beneficiada al realizar actividades prácticas vinculadas a las ciencias naturales.

En cuanto a la figura inicial del meteorólogo en el país, se puede afirmar que guarda directa relación con la etapa organizacional del ejercicio de esta disciplina en Chile entre la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX. Habría que comenzar señalando que personajes protagónicos en este ámbito como lo fueron los ya mencionados Ignacio Domeyko y Karl Wilhelm Moesta, más otros que se señalarán a continuación, como Rodulfo Amando Philippi o Carlos Martín, eran científicos que, si bien provenían de una disciplina específica, asumieron un rol multifacético debido a la diversidad de asuntos de las ciencias naturales que tuvieron que atender. Por otro lado, la producción escrita de estos personajes en torno a cuestiones meteorológicas no sólo era la ilustración de datos cuantitativos, sino que también incluía el análisis respecto a los elementos climáticos. En este sentido, su juicio respecto a cuestiones científicas fue reconocido como plenamente válido en el seno de una sociedad cuya élite estimaba en muchos aspectos que aquello proveniente de Europa era sinónimo de progreso y modernización, acorde con el paradigma vigente. A continuación, y desde un punto de vista jerárquico, se encontraban sujetos que guardaban relación directa con la recogida de datos, entre ellos, funcionarios públicos, profesores secundarios, personal de las fuerzas armadas, estudiantes, o individuos provenientes de otras actividades u oficios, cuyos intereses los habían llevado de una u otra forma a ejercer estas tareas. Conforme avanzaba el siglo XX, sobre todo en el caso de las universidades a través de las escuelas de pedagogía (Gangas y Santis, 1987), así como también en la marina chilena, fueron probablemente los escenarios donde más se orientó a profesionalizar tal quehacer. Con todo, al menos para el espacio temporal de fines del siglo XIX y principios del XX, la condición específica de meteorólogo no existió como tal.

Pasando en seguida al caso de la meteorología en la Norpatagonia chilena, se señala que a comienzos del siglo XIX el registro de datos meteorológicos para este espacio funcionó de manera bastante irregular, debido a una serie de factores que tienen que ver sobre todo con acontecimientos de orden bélico, administrativo y de situación geográfica. Ya desde la dominación colonial española estos registros funcionaron discontinuamente y habían sido llevados a cabo, entre otros, por las autoridades reales locales, cronistas, viajeros, militares y religiosos (Prieto *et al.*, 2012). La guerra de independencia que se prolongó en Chile continental hasta 1818, seguida de la expulsión de los españoles del archipiélago de Chiloé en

1826, además de la ocupación de la Araucanía por parte del nuevo Estado chileno desde 1861, fueron elementos de inestabilidad que de manera evidente influyeron en el escaso desarrollo para este tipo de actividades. Debido a su aislamiento geográfico respecto al centro del país y el proceso de organización del Estado-Nación, durante el periodo comprendido entre el fin de la guerra de independencia y la llegada de inmigrantes alemanes a Valdivia y Llanquihue a mediados del siglo XIX, el espacio norpatagónico enfrentó una serie de problemáticas de orden material y social, escenario donde las tareas de tipo científico no eran prioritarias. En suma, la meteorología como actividad científica moderna, entendida como dispositivo al servicio de un Estado-Nación organizado, no existía, pues las bases del ente estatal en este territorio austral eran hasta ese momento demasiado débiles.

El registro sistemático de datos meteorológicos en el espacio norpatagónico comenzó a desarrollarse desde mediados del siglo XIX y guarda estrecha relación con el mayor control estatal del territorio y la llegada de inmigrantes europeos. La expansión del Estado chileno debido a la intervención militar y ocupación de la Araucanía, proceso comprendido entre 1861 y 1883, sumado a la ley de colonización de 1845 que en adelante estimuló el asentamiento de extranjeros, sobre todo alemanes, en la zona comprendida entre Valdivia y el lago Llanquihue, fueron configurando la conexión definitiva de este espacio en relación al núcleo central del país. Los inmigrantes europeos culturalmente inmersos en la revolución industrial del viejo continente se transformaron rápidamente en elite y fueron protagonistas del impulso a las actividades científicas en la región, ya sea por iniciativa particular o contando a veces con el apoyo estatal.

Entre los primeros pasos hacia el establecimiento de observaciones meteorológicas sistemáticas en la Norpatagonia durante la segunda mitad del siglo XIX, es prácticamente ineludible la mención a científicos provenientes de Alemania. Si bien existieron una serie de personajes dedicados ampliamente a tareas científicas en este espacio austral, por ejemplo, Hans Steffen o Francisco Fonck, para el ámbito de la meteorología los nombres que probablemente más destacan son, entre otros, Rodulfo Amando Philippi y Carlos Anwandter para Valdivia, además de Federico Geisse y Carlos Martín para Llanquihue. En el caso de Philippi, destacado naturalista quien llega desde Alemania en 1851 para establecerse inicialmente en la ciudad de Valdivia, fue un observador atento del ecosistema local y prolífico escritor, quien se vinculó al poco tiempo con el círculo académico de Santiago escribiendo para los Anales de la Universidad de Chile, la publicación académica más importante del país durante aquella época. Allí Philippi sobresale como autor de uno de los primeros

trabajos científicos relativos a la meteorología regional, lugar desde donde analiza el comportamiento climático de Valdivia, señalando al respecto que

El conocimiento del clima de Valdivia es muy importante, no solamente para completar el cuadro de la historia natural de la República Chilena, sino también para llenar una laguna muy perceptible en la ciencia de la Meteorología, porque hasta ahora se conoce solo el clima de muy pocos puntos en la parte más austral de América (Philippi, 1852, p. 283).

Considerando el tenor de las afirmaciones de Philippi, aquel reconocía desde el paradigma racionalista de la modernidad, cada vez más validado conforme avanzaba el siglo decimonónico en Chile, que el conocimiento más detallado del clima austral constituía en plenitud una tarea por hacer. Los datos con los que había trabajado Philippi para este estudio habían sido recopilados por otro alemán, Carlos Anwandter, inmigrante establecido en Valdivia desde 1850, de profesión químico farmacéutico y quien durante varias décadas se dedicó a la recopilación de datos meteorológicos en la zona, transformándose en informante oficial de las autoridades chilenas para este asunto, en tanto sus datos y análisis fueron también reconocidos al ser objeto de publicación en los Anales de la Universidad de Chile (Anwandter, 1866).

Entre los escritos de Anwandter, es posible conocer las características de sus observaciones, así como también las condiciones materiales para la recogida de datos. En primer lugar, se evidencia que el trabajo de Anwandter en Valdivia no sólo era de carácter recopilatorio y descriptivo, sino que además incluía el análisis de los datos, señalando, por ejemplo, cierta homogeneidad de las temperaturas, poca oscilación térmica y una distribución equilibrada de las lluvias anuales, haciendo también comparaciones del tiempo atmosférico valdiviano con el de otros puntos del planeta, entre otros, Berlín, Londres, Nueva York o Pekín. Enseguida, a través de sus escritos se pueden conocer la forma y medios utilizados para la recogida de datos, por ejemplo, se indica que la anotación de la temperatura diaria se hacía en tres momentos, a las 6 de la mañana, 2 de la tarde y 10 de la noche, mientras que para la medición de agua caída se usaba un receptáculo elaborado a partir de una plancha de zinc y el barómetro utilizado no era de los más exactos, todo lo cual expresa las dificultades para el ejercicio de la naciente meteorología en este espacio austral (Anwandter, 1866). Aunque la documentación consultada lamentablemente no entrega detalles respecto al origen del instrumental utilizado en las observaciones, es probable que algunos aparatos hayan sido traídos desde Europa por los propios inmigrantes, mientras en otros

casos se improvisaron instrumentos con los materiales disponibles en el medio local. Con todo, este tipo de problemáticas materiales no constituyeron obstáculo para que el conocimiento generado a partir de las experiencias de personajes como Philippi o Anwandter se encontrara plenamente legitimado no sólo ante la sociedad regional donde ellos eran élite, sino también en los círculos intelectuales de Santiago, siendo prueba contundente de aquello su frecuente mención en uno de los principales medios de divulgación científica de su época: Los Anales de la Universidad de Chile.

En el caso de la zona de Llanquihue, los nombres que inicialmente más destacan para este periodo son los de Federico Geisse y Carlos Martín. En la recién fundada ciudad de Puerto Montt (1853), se estableció el Dr. en Teología Geisse como maestro de escuela, dedicándose paralelamente a la recopilación de datos meteorológicos, los cuales también fueron reconocidos y difundidos a través de los Anales de la Universidad de Chile. Allí este autor razonaba en los siguientes términos respecto a la validez de su quehacer, indicando que “La Meteorología en los últimos tiempos, sirviéndose de datos seguros de un espacio más o menos largo, ya se ha perfeccionado esencialmente; pues se puede juzgar con más certeza el clima de un país, de lo que se podía no hace mucho tiempo” (Geisse, 1861, p. 744). Los escritos de Geisse atribuyen a la observación meteorológica austral una importancia que se deja entrever como amplia, pues, a la vez que permitían al mundo científico reconocer las características fundamentales del clima austral, aquellos datos estarían también al servicio de necesidades que iban en relación con la expansión de las actividades económicas para este territorio. Enseguida está Carlos Martín, médico establecido en Puerto Montt desde 1869, quien instaló en su casa su propia estación meteorológica, lugar desde donde contribuyó permanentemente a la recogida y análisis de datos atmosféricos en el contexto de su trabajo paralelo como naturalista autodidacta, surgiendo desde allí un amplio conocimiento acerca de la geografía norpatagónica, material que incluso fue objeto de publicación y circulación en Alemania, permitiendo al público germano formarse una mejor idea acerca de este lejano territorio (Martín, 1923). Como se señaló antes, hacia 1870 la Oficina Central Meteorológica, de dependencia estatal, había comenzado a publicar más o menos regularmente su Anuario Climatológico, valiosa documentación en la cual también es posible seguir la trayectoria de la meteorología austral. Entre estos primeros anuarios, se señala para el espacio norpatagónico la existencia de 4 estaciones, Corral, Valdivia, Puerto Montt y Ancud. En el caso de Corral y Ancud, las estaciones estaban situadas junto a faros costeros y los datos eran tomados por sus encargados,

mientras en Valdivia y Puerto Montt, las observaciones estaban a cargo de Carlos Anwandter y Carlos Martín, respectivamente. Los registros de aquella época permiten formarse una idea aceptable del clima austral, pues de modo aleatorio detallaban la condición atmosférica diaria, indicando si algunos días había estado soleado, nublado o lluvioso. Para las temperaturas consideraba 3 momentos del día, junto a la entrega de promedios mensuales, mientras que en las precipitaciones se indicaba la cantidad de agua caída y promedios, en tanto que para la presión atmosférica se ilustraban valores junto a promedios mensuales de acuerdo a 3 momentos del día. Los vientos también eran considerados de acuerdo con su dirección, y, para el caso de Valdivia, también existían registros de humedad del aire. Por otro lado, llama también la atención que en estos boletines se informaba con cierto grado de detalle acerca de la ocurrencia de movimientos telúricos (Oficina Central Meteorológica, 1873). Revisada la situación del quehacer meteorológico entre Valdivia y Puerto Montt durante la segunda parte del siglo XIX, resulta significativo el rol jugado por los inmigrantes de origen germano. Personajes como Philippi, Anwandter, Geisse y Martín, pueden ser considerados como los precursores del ejercicio meteorológico en este espacio, además de importantes agentes de divulgación de la información que recopilaron y analizaron, tanto ante el medio nacional como internacional. En cuanto a su tarea de divulgación, que puede ser comprendida también como circulación del saber meteorológico, probablemente los dos actores más destacados hayan sido Philippi y Martín, especialmente el segundo, pues Martín tuvo una capacidad de movilidad mayor al tener la oportunidad de retornar a Alemania entre 1876 y 1884, lugar donde dictó una serie de conferencias y publicó diversos trabajos, siendo su elogiado libro “Landeskunde von Chile” (Geografía de Chile), publicado junto al geógrafo alemán Paul Stange el año 1909 en Hamburgo, la mayor contribución disciplinaria sobre Chile hecha hasta ese entonces en idioma alemán (Fonck, 1908). Por otro lado, a diferencia de la trayectoria de Philippi, cuya mayor parte de su vida fue funcionario público, Carl Martín se movió entre la esfera estatal y privada, realizando tareas de carácter geográfico por iniciativa personal y paralelamente a su labor como médico, lo que sumado a su capacidad de movilidad son aspectos que le otorgan un perfil más cercano a los sujetos transnacionales chileno-alemanes que le sucedieron en el desarrollo de la meteorología austral ya entrado el siglo XX. Las repercusiones del conocimiento meteorológico promovido por estos personajes probablemente iban más allá del campo científico, pues se situaban también en el campo de los intereses de tipo económico, posibilidades de inversión e incluso intereses de tipo geopolítico, pues

no debe perderse de vista el marco de fuerte competencia entre potencias europeas durante esta época.

Transcurrida esta etapa inicial, para principios del siglo XX se puede afirmar que la meteorología en la Norpatagonia había alcanzado un grado aceptable de operatividad. Probablemente Valdivia sea la zona donde mejor se llevaron a cabo estas actividades, pudiendo considerarse en aquel momento como punto de referencia para el estudio del clima del sur de Chile. Un informe del año 1910 señalaba para el caso de Valdivia que su estación meteorológica funcionaba en una caseta de madera instalada en la escuela alemana local, la cual estaba dotada de diversos instrumentos, tales como termómetro, psicrómetro, higrómetro, barómetro, pluviómetro, anemómetro y veleta (Ristenpart, 1910). Para 1912, el antes citado Anuario Climatológico (llamado luego Anuario Meteorológico de Chile), señala la existencia de estaciones de observación en Temuco, Valdivia, Punta Galera (costa de La Unión), Osorno, Puerto Varas, Puerto Montt, Punta Corona (Ancud), Morro Lobos (Quemchi) e Isla Guafo (Instituto Central Meteorológico y Geofísico de Chile, 1914), mientras que para 1921 la estadística oficial de la República de Chile señalaba de norte a sur para el territorio norpatagónico la existencia de 6 estaciones meteorológicas: Temuco, Valdivia, Punta Galera, Puerto Montt, Puerto Corona y Morro Lobos, ocupando Valdivia un lugar de privilegio a nivel nacional, pues poseía una antigüedad de 49 años de observación, siendo superada sólo por Santiago con 50 años, mientras que Puerto Montt también destacaba con 35 años de registros (Oficina Central de Estadística, 1922).

Conforme avanzó el siglo, la actividad meteorológica en este espacio austral se fue intensificando aún más. La estadística oficial del gobierno evidencia para el año 1930 entre Temuco y Chiloé la existencia de alrededor de 40 estaciones meteorológicas, con registros correspondientes a temperaturas divididos de acuerdo a temperaturas máxima, media y mínima, en tanto que para las precipitaciones se consideró el total de agua caída, la máxima diaria de agua caída registrada en el año y la cantidad de días de lluvia divididos de acuerdo a su intensidad. En dicha estadística destaca sobre todo la minuciosidad para consignar la información de precipitaciones, pues, en contraste con las temperaturas, prácticamente todas las estaciones poseen datos (Dirección General de Estadística, 1932). En los años posteriores, la estadística estatal no es tan amplia como para abarcar el mayor número de estaciones meteorológicas para este territorio. En 1945, por ejemplo, sólo se evidencia la información correspondiente a Temuco, Valdivia, Punta Galera, Puerto Montt, Maullín, Punta Corona e Isla Guafo (Dirección General de Estadística, 1946). La causa de esta omisión se debe probablemente a que diversos observatorios no fueron considerados por

las autoridades, o bien, muchos de ellos tuvieron una existencia efímera debido a problemas de financiamiento o mantenimiento. Con todo, se puede afirmar que para mediados del siglo XX las actividades meteorológicas en el espacio norpatagónico ya habían alcanzado plena operatividad, pues las estaciones de observación más importantes y antiguas estaban entregando información relativamente precisa e ininterrumpida, mientras que la divulgación de estos datos a nivel nacional era a través de publicaciones oficiales y para el nivel local a través de periódicos y radios.

La estación meteorológica “Juan Kalt Bode”

Situado en Osorno, ciudad de la depresión intermedia emplazada entre Valdivia y Puerto Montt, los orígenes de este centro de observación norpatagónico se sitúan en un contexto de modernización de la actividad silvoagropecuaria para este espacio. Conforme avanzó el siglo XX y sobre todo debido a la llegada del ferrocarril a esta zona, lo cual permitió mayor capacidad de carga y rapidez en el despacho de los productos locales hacia la masa de consumidores concentrada en la zona central del país, Osorno fue adquiriendo una importancia cada vez mayor para la economía regional y nacional, alcanzando una prosperidad inédita. Paralelamente, la vieja élite germana dio paso a una renovada generación de germano-chilenos, quienes recibieron de sus padres y abuelos una posición de poder consolidada y pasaron a controlar este espacio en todos sus ámbitos, político, social y económico. La nueva elite estaba sumida en el paradigma de la modernidad, debido a que buscó racionalizar sus actividades para aprovechar mejor sus medios de producción y así desde el poder económico mantener esta posición de estatus. Al mismo tiempo, esta elite fue estableciendo una especie de rivalidad con los intereses de los grandes agricultores de la zona central, a la vez que criticó permanentemente al Estado debido a que consideraban que las políticas públicas no les beneficiaban, entre ellas, los costos de transporte ferroviario, competencia por internación de ganado argentino, fijación arbitraria de precios, falta de incentivos como créditos y subsidios, etc. Ante la inestable relación con el poder central del país, esta elite buscó mantener su prosperidad de modo más independiente, teniendo como modelo a Europa y más concretamente a la tierra de sus ancestros: Alemania (Gallardo, 2017). Esta situación se hace comprensible, por cuanto el carácter original de la migración alemana del siglo XIX en el sur había sido de carácter liberal, pues los migrantes habían desarrollado por generaciones la tendencia hacia la resolución de sus problemáticas por sus propios medios ante la falta de

acción estatal. En este sentido, se entiende la creación de una serie de instituciones regionales, lo que en el caso de la actividad agropecuaria se materializó a través de organizaciones como la Sociedad Agrícola y Ganadera de Osorno, SAGO (1917), y la Escuela Superior de Agricultura de Osorno (1932), ambas iniciativas de carácter privado, conducentes a resolver cuestiones de representatividad gremial y necesidades de formación de capital humano. Es así que se pueden comprender algunas de las particularidades de este escenario regional, el rol de la elite chileno-alemana y su constante afán por la modernización.

¿Cómo se comprende a miembros de la elite chileno-alemana austral de la primera mitad del siglo XX, identificándolos como conspicuos actores transnacionales? La respuesta a esta cuestión se encuentra al reconstruir un perfil de carácter sociológico común respecto a ellos. En principio, este tipo de personajes eran descendientes directos de antiguos inmigrantes, sus lazos sanguíneos obedecían a prácticas familiares endogámicas, en algunos casos poseían legalmente las nacionalidades chilena y alemana, mientras que se podían comunicar fluidamente en los idiomas español y alemán. Debido a que habían heredado de sus antepasados una posición social de privilegio, en la parte política ocuparon puestos de importancia sobre todo a nivel de administración local, habitualmente en las alcaldías de cada ciudad, juzgados locales y reparticiones estatales. Enseguida, en la parte económica poseían abrumador control de las actividades primarias, secundarias y terciarias en la región, mientras que en la parte sociocultural demostraron un formidable sistema de organización en entidades de diversa naturaleza, por ejemplo, clubes sociales, instituciones gremiales y educativas, iglesias, etc. Su perfil transnacional se veía reforzado por su condición sociocultural, elevado nivel educativo y red de contactos, ello ante un contexto de intensificación de los medios de transporte y comunicación en aquella época, lo cual les permitió desplazarse con mayor facilidad entre Sudamérica y Europa. En su trayectoria profesional, habitualmente estos actores se movieron indistintamente entre el ámbito estatal o privado, unas veces como funcionarios públicos, otras como agentes particulares en el ejercicio de sus actividades, o como inversionistas, situándose como mediadores naturales entre el contexto chileno y alemán, siendo reconocidos como tales en Chile y Alemania, tanto así que algunos de ellos recibieron condecoraciones de organismos públicos e instituciones chileno-alemanas. Dos notables ejemplos de actores transnacionales en el ámbito de las actividades agropecuarias del sur chileno los encontramos en las figuras del ingeniero agrónomo Dr. Adolfo Matthei Schwarzenberg (Gallardo, 2012) y el médico veterinario Alfredo Neumann Kuschel (Gallardo, 2016).

De acuerdo con la situación regional ya descrita,

contando con el protagonismo de los actores trasnacionales chileno-alemanes, siempre en búsqueda de soluciones a problemáticas del ámbito silvoagropecuario y avanzar en la racionalización de estas actividades, se gesta un centro educacional singular para su lugar y época: la Escuela Superior de Agricultura de Osorno. El impulsor de esta iniciativa era el ya mencionado Dr. Adolfo Matthei, de vasta trayectoria profesional en Europa y Chile, quien con gran convicción proponía que las actividades de la tierra debían organizarse y ejecutarse de acuerdo a los más rigurosos parámetros científicos. Matthei, en sus trabajos, señalaba que, para llevar a cabo la mejor explotación silvoagropecuaria en una zona determinada del país, debía tenerse conocimiento exacto respecto a las características naturales de aquella. Este conocimiento se generaría a través de dos vías: La intensificación de la experimentación por medio de la creación de estaciones experimentales y el estímulo a la enseñanza a través del establecimiento de centros educativos especializados (Matthei, 1939). Desde el punto de vista contemporáneo, se comprende que las observaciones de este ingeniero agrónomo respecto a tales temas poseían validez, debido a que hacia los años 30 la agricultura científica y académica aún tenía poco desarrollo en el país. Por otro lado, su pronóstico respecto a que el espacio norpatagónico tenía potencial de expansión ganadero y lechero, situando como epicentro a la zona de Osorno, era acertado, pues hoy Osorno es considerado un importante centro productor lácteo y cárneo a nivel nacional. El establecimiento de enseñanza superior que promovió el ingeniero Matthei era de iniciativa privada, proponiendo un modelo que consideraba un periodo de formación más bien corto y enfocado sobre todo hacia el ámbito práctico, esto de acuerdo con la experiencia académica de Matthei en Europa. La Escuela Superior de Agricultura de Osorno se fundó en 1932 y estaba formada por un cuerpo docente de elevada formación; más tarde consiguió ampliar su infraestructura y debido a sus buenos resultados académicos y aceptación social es que en 1957 sus títulos concedidos obtuvieron el reconocimiento oficial del Estado de Chile (Gallardo, 2012).

En el marco de las actividades originales de la Escuela Superior de Agricultura de Osorno, los estudios relacionados con el tiempo y clima eran prioridad, pues, de acuerdo con sus primeros planes de enseñanza, uno de los ramos impartidos era el de climatología, siendo así que, en 1935, a poco tiempo de la creación de esta escuela, entra en funcionamiento su estación meteorológica. El profesor Bernardo Wunder estuvo en principio a cargo de las observaciones entre los años 1935 y 1939. Enseguida tomó la responsabilidad en estas tareas uno de los ex alumnos de la escuela, el perito agrícola Juan Kalt Bode, quien durante varias décadas anotó los registros y elaboró con detalle

una serie de los boletines que eran de divulgación pública (Instituto Profesional Agrario Adolfo Matthei, 1965). Tras el fallecimiento de Kalt en la década de los 70, las autoridades de la escuela decidieron reconocer su trabajo designando con su nombre a la estación meteorológica en la que había trabajado durante tantos años. Tal como ocurrió con los orígenes de la actividad meteorológica a nivel nacional desde mediados del siglo XIX, realizar en este escenario austral registros rigurosos del tiempo obedecía no sólo a motivaciones de índole científica, sino también económica, lo cual se hacía evidente sobre todo en el caso de las actividades agropecuarias como motor productivo de esta zona, pues su desempeño mejoraba, se hacía más “moderno” al contar con el apoyo de este tipo de información.

Respecto al funcionamiento de la estación destacan algunos aspectos. En principio estaba ubicada al interior de un cobertizo de madera y su instrumental era más bien básico, pues sólo se tomaban datos de temperatura y precipitaciones, esto entre 1935 y 1954, mientras que en 1958 la escuela recibió la donación de instrumental desde Suiza por parte del Dr. Pedro Pablo von Bauer. Para la década de los años 60 el registro de datos se efectuaba tres veces al día, a las 8, 14 y 19 hrs. (Instituto Profesional Agrario Adolfo Matthei, 1965). En los años siguientes se incorporó el registro de otras informaciones, por ejemplo, en 1955 comenzó la recopilación de datos de humedad del aire, desde 1979 entró en funciones un geotermómetro para medir la temperatura del suelo a distintas profundidades, desde 1980 se calculaban las horas de sol y desde 1986 las horas de evaporación, incorporándose posteriormente un heliógrafo a la estación (Instituto Profesional Agrario Adolfo Matthei, 1997).

Debido a su amplia trayectoria y la red de contactos de los directivos de origen germano del establecimiento académico donde fue concebida, las observaciones de la estación Juan Kalt Bode han sido requeridas por una serie de organismos públicos y privados a nivel regional, nacional e incluso internacional. Para el medio regional, las informaciones de este observatorio meteorológico han llegado a diversas instituciones educacionales y medios de comunicación masivos. En el contexto chileno, entre otros, ha colaborado con la Oficina Meteorológica de Chile, luego con la actual Dirección Meteorológica de Chile y otras entidades públicas tales como el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), mientras que a nivel internacional esta información ha circulado hacia personas e instituciones ligadas al ámbito agropecuario, sobre todo en Alemania. (Instituto Profesional Agrario Adolfo Matthei, 1997). En este sentido, se verifica que esta institución ha promovido la circulación de información de carácter meteorológico,

en tanto aquello también le ha servido para establecer y reforzar vínculos con otras personas y entidades a nivel público y privado, tanto en Chile como el extranjero.

Tras varias décadas de registros ininterrumpidos, este centro de observación se aprecia hoy como entidad útil para reconocer la historia de la meteorología en la Norpatagonia y también como fuente primaria para examinar el comportamiento climático de este territorio. La Escuela Superior de Agricultura de Osorno, llamada hoy Instituto Agrario Adolfo Matthei, tras 22 años de labores de la estación Juan Kalt Bode, publicó de modo conmemorativo un primer resumen en 1957, a los que siguieron los resúmenes de 1964, 1969, 1974, 1979, 1984, 1990 y 1995, editados en papel, publicando en formato de CD su última versión el año 2012. En general, se puede indicar que son resúmenes de carácter más informativo antes que analítico, pues no incorporan mayor estudio o conclusiones respecto a los datos obtenidos. Por ejemplo, la mayor parte del anuario de 1995 incluye tablas y gráficos por mes desde los años 1935 a 1995 con mención al agua caída, días con lluvia, temperaturas mínimas, máximas y medias, días con heladas, suma de grados bajo 0 y humedad relativa. Finalmente entrega una serie de tablas y gráfi-

cos donde informa, por ejemplo, los promedios anuales de temperaturas mínimas, máximas y medias, gráficos pluviométricos por estaciones, etc. (Instituto Profesional Agrario Adolfo Matthei, 1997).

Esta serie de resúmenes tras 77 años de observaciones constituye la base documental para la elaboración de dos gráficos de referencia acerca del comportamiento histórico de temperaturas y precipitaciones para la zona de Osorno, sur de Chile, los cuales se pretende ilustrar y luego comentar preliminarmente. A modo de orientación se indica que en la zona de Osorno, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, predomina un clima templado lluvioso cálido sin estación seca (Cfb), con temperaturas medias anuales entre 10 a 12 °C y precipitaciones anuales entre 1500 a 2000 m.m. aproximadamente (Riosseco y Tesser). Enseguida se señala que el observatorio “Juan Kalt Bode” se encuentra ubicado en los 40° 31'24" de latitud sur y 70° 07'30" de longitud oeste, a una altura aproximada de 74 metros sobre el nivel del mar (Instituto Profesional Agrario Adolfo Matthei, 1970). Dicha estación se ha ubicado tradicionalmente en una zona periférica de la ciudad, emplazada en un espacio predial amplio y abierto, con habitual circulación de masas de aire, razones por las que estaría desafectada respecto al fenómeno conocido como “isla de calor urbana”. Para la elaboración de estos gráficos y teniendo en cuenta la reducción de la gran cantidad de datos disponibles, se ha pretendido ilustrar un periodo de 70 años con atención a la fuente de variabilidad temporal, o sea, la probable variación de datos respecto a valores precedentes o sucesivos (Vanlesberg *et al.*, 2004). Para esta representación se han escogido intervalos de 10 años desde 1935 hasta 2005, considerando las temperaturas promedio anuales y el total de precipitaciones anuales, obteniendo de este modo un par de gráficos que pretenden mostrar la variabilidad temporal interdecadal en la manifestación de ambos elementos climáticos.

En el caso de las temperaturas, se puede observar un comportamiento que da cuenta de la variabilidad temporal interdecadal, con valores situados entre los 10,5 y 12,5 grados Celsius, lo cual está dentro de lo normal para un clima templado lluvioso cálido sin estación seca. Respecto a las precipitaciones, la variación temporal interdecadal señala valores considerados regulares, situados entre los 1500 y 2000 mm; sólo entre tres décadas, con una tendencia a la baja desde 1965, y una recuperación leve entre 1995 y 2005. De acuerdo con lo expresado en ambos gráficos y teniendo en cuenta el tipo de clima donde se ubica la estación meteorológica, se observaría una situación en la cual las temperaturas se mantienen dentro de los valores convencionales, mientras que las precipitaciones manifiestan una tendencia a la baja, lo cual



Imagen N° 1: Dr. Alfredo Neumann Kuschel, director de la Escuela Superior de Agricultura de Osorno, realizando observaciones en la estación meteorológica Juan Kalt Bode (fotografía sin fecha)

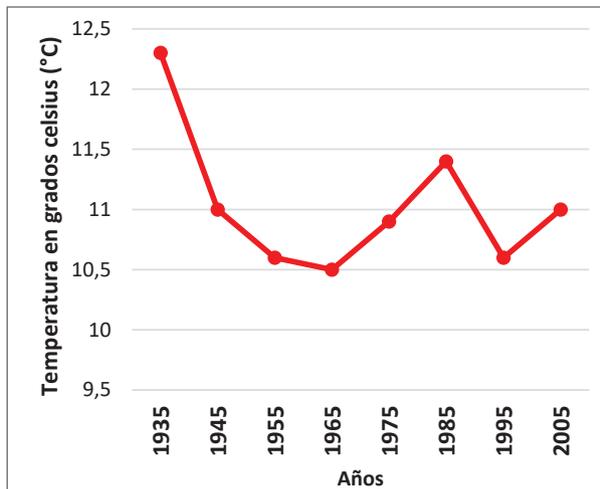


Gráfico N° 1: Comportamiento histórico de temperatura promedio anual en grados celsius (°C), periodo 1935-2005. Estación meteorológica Juan Kalt Bode, Osorno, Chile²

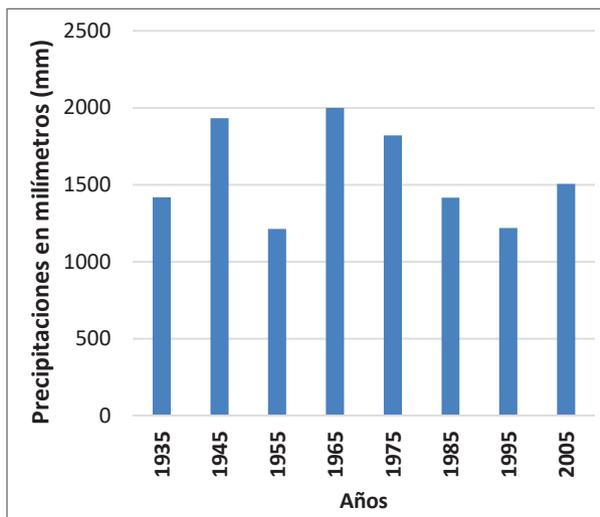


Gráfico N° 2: Comportamiento histórico de precipitación anual en milímetros de agua caída (mm), periodo 1935-2005. Estación meteorológica Juan Kalt Bode, Osorno, Chile³

puede ser considerado preocupante. Estos comentarios, si bien son preliminares, coinciden con estudios especializados en los que para este espacio del sur chileno se revela una tendencia hacia la disminución de precipitaciones y la previsión de sus efectos negativos, por ejemplo, la probable ocurrencia de incendios forestales (Ávila y Martín, 2013; González *et al.*, 2011). Tras la revisión respecto a los datos de temperatura y precipitaciones de

esta estación meteorológica, cabe hacer tres comentarios sobre el alcance histórico sobre esta información, o, dicho de otra forma, qué reflexiones de carácter historiográfico podríamos hacer al respecto. En primer lugar y desde el punto de vista de las fuentes, se reitera lo valioso de este registro, por cuanto permitiría contribuir a reconstruir la historia climática de esta zona. En este sentido, uno de los pocos trabajos referidos al tema en el país señala enfáticamente que “las referencias históricas sobre fenómenos climáticos para la zona sur austral de Chile son escasas y parciales. Se hace necesario, por lo tanto, poner en valor los registros ya conocidos e iniciar la búsqueda de nuevas fuentes documentales que permitan estudiar y comprender su clima” (Prieto *et al.*, 2012, p. 136). En segundo lugar y desde el punto de vista de la trayectoria histórica regional con enfoque en lo económico, resulta factible establecer una relación con los datos expuestos, por ejemplo, entre la ocurrencia de años con altas temperaturas más escasas precipitaciones y la probable repercusión en la producción agrícola y pecuaria, permitiendo así considerar el elemento climático como factor explicativo. Teniendo la precaución de no provocar un exagerado determinismo geográfico, el ejercicio de relacionar los hechos históricos con fenómenos climáticos es relativamente reciente en la historiografía chilena, siendo llevado a cabo por los escasos cultores de la historia ambiental en el país (Camus y Jaksic, 2019). En tercer lugar, se establece un comentario en relación a la información de los gráficos como producto del paradigma de modernidad bajo el cual fueron concebidos. En este sentido, si a través de un estudio más amplio de los datos meteorológicos proporcionados por esta fuente se consiguiera establecer con mayor certeza la ocurrencia del calentamiento global a nivel regional, se podría relacionar directamente este fenómeno con la crisis del medio ambiente, la que ha sido señalada como una de las críticas por parte de los intelectuales respecto al paradigma moderno. De allí se desprende que un producto de la misma modernidad, como lo es en este caso la información meteorológica, constituye a la vez un dispositivo que denuncia los efectos negativos de aquel fenómeno humano que ha sacralizado la racionalidad.

Conclusiones

Revisadas la trayectoria de las observaciones meteorológicas con atención a la Norpatagonia chilena y el camino recorrido por la estación Juan Kalt Bode, se desprenden las siguientes conclusiones. En primer lugar,

² Gráfico elaborado con información de los resúmenes meteorológicos institucionales de los años 1997 y 2012.

³ Gráfico elaborado con información de los resúmenes meteorológicos institucionales de los años 1997 y 2012.

las prácticas vinculadas a la ciencia meteorológica en este espacio durante los siglos XIX y XX se comprenden en el marco de la expansión del Estado-Nación chileno y el avance del paradigma de la modernidad. De esta manera, se ha observado un proceso de organización e institucionalización del quehacer meteorológico, lo cual se ha verificado para la esfera nacional a través de lo acontecido en Santiago, para luego ser replicado de alguna forma a nivel regional en la Norpatagonia. Enseguida, si se aprecia el desarrollo de esta actividad en perspectiva latinoamericana, es también posible encontrar similitudes, sobre todo en las problemáticas derivadas de un quehacer en pleno tránsito hacia su consolidación.

En segundo lugar, se indica que, en los comienzos de la meteorología cultivada de manera sistemática en la Norpatagonia durante el siglo XIX, se combinan los roles privado y público, probablemente con mayor protagonismo de los actores particulares, sobre todo los inmigrantes alemanes, entre ellos, varios personajes considerados centrales y que por la naturaleza de su formación académica incursionaron en el reconocimiento de las características geográficas del lugar al que arribaron, permaneciendo en el escenario del sur chileno el tiempo suficiente como para influir en el desarrollo de este tipo de actividad. Debido a su posición social y redes de influencia, los protagonistas del desarrollo de la meteorología durante esta etapa hicieron circular este conocimiento hacia el contexto local, nacional e internacional, lugares donde esta información repercutió de acuerdo con los intereses de cada contexto y donde se advierte que esta información podía tener potencial de utilidad no sólo en el plano científico, sino también económico, e incluso geopolítico. Enseguida, ya entrado el siglo XX y cuando la actividad meteorológica en este espacio austral se encontraba más desarrollada, el rol de los actores transnacionales chileno-alemanes es clave. La meteorología se relaciona allí con un contexto socioeconómico más específico y se ve estimulada debido a las necesidades específicas de la elite ante su desempeño en la actividad silvoagropecuaria, donde el conocimiento del tiempo tenía vínculo estrecho con hacer más eficientes y eficaces este tipo de tareas.

En tercer lugar, se observa para este espacio austral, sobre todo en sus orígenes desde el siglo XIX, el desarrollo de una meteorología con proyección cuantitativa, cualitativa y al servicio de necesidades diversas, necesidades que abarcaban desde la divulgación científica hasta las actividades económicas, esto en el marco de una sociedad en expansión donde este tipo de conocimiento era considerado de gran utilidad. El aumento progresivo de las observaciones meteorológicas hacia fines del siglo XIX y principios del siglo XX, expresado sobre todo en el aumento de estaciones de monitoreo, más la antigüedad

de operaciones de algunas de ellas, como por ejemplo Valdivia y Puerto Montt, son evidencias que señalan a la Norpatagonia como un lugar con protagonismo para la trayectoria de la meteorología en Chile.

Finalmente, y respecto a la estación meteorológica Juan Kalt Bode, ha quedado en evidencia que su surgimiento durante los años 30 ha seguido el paradigma de modernidad en marcha desde el siglo XIX, aunque con ciertos rasgos de particularidad. La creación de este centro de monitoreo, al alero de un centro educacional modelado por la influencia europea donde el grupo rector de origen transnacional, situado desde una posición independiente de la ayuda del Estado, buscaba racionalizar las prácticas de la actividad motora de la economía regional, podría interpretarse como el rasgo indicador de que la ciencia meteorológica en la Norpatagonia había alcanzado un grado aceptable de desarrollo y en determinado momento estuvo en condiciones de ser practicada en forma autónoma por actores privados, orientándose hacia un ámbito más especializado, como lo fueron en este caso las necesidades del quehacer silvoagropecuario. El desenvolvimiento posterior de este centro de monitoreo, representado en la continuidad de sus observaciones, la circulación de sus informaciones entre el contexto local y global, además de la aceptación social de la que ha sido objeto, lo instalan en definitiva como un elemento no menor para la historia de la meteorología en el extremo sur de América, en tanto importante fuente de datos para futuras investigaciones en ciencias naturales y sociales.

Referencias

- ACEITUNO, P. 2021. Inicios de la meteorología en Chile a mediados del siglo XIX. Disponible en: <https://www.dgac.gob.cl/articulo-sobre-los-inicios-de-la-meteorologia-dr-patricio-aceituno-esta-historia-tiene-como-40-anos/>. Acceso en: 25/12/2021.
- ANDERSON, K. 2005. *Predicting the Weather: Victorians and the Science of Meteorology*. Chicago, University of Chicago Press, 376 p.
- ANDUAGA, A. 2012. *Meteorología, ideología y sociedad en España contemporánea*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 450 p.
- ANWANDTER, C. 1866. Meteorología: Observaciones meteorológicas hechas por don Carlos Anwandter durante los años 1852 a 64 para formar juicio del clima de la Provincia de Valdivia, traducidas y adicionadas por don Guillermo Frick. *Anales de la Universidad de Chile*, 135-143.
- AVILA, K.; MARTIN, J. 2013. Análisis estadístico de los eventos extremos de precipitación en la zona centro y sur de Chile continental. *Cuadernos Geográficos*, 52(1):69-83.
- BARBOZA, C. 2006. História da meteorologia no Brasil (1887-1917). In: Congresso Brasileiro de Meteorologia. Disponible en: https://www.academia.edu/27892985/HIST%C3%93RIA_DA_METEOROLOGIA_NO_BRASIL_1887_1917. Acceso en: 12/02/2022.

- BARBOZA, C. 2012. *As Viagens do Tempo: Uma história da meteorologia em meados do século XIX*. Rio de Janeiro, E-papers, 226 p.
- CAMUS, P.; JAKSIC, F. 2019. Clima e historia en un difícil cambio de centuria. Catástrofe ambiental y crisis multifactorial en Chile a inicios del siglo XX. *Revista Tiempo Histórico*, 18:59-78.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA. 1932. *Estadística Anual de Demografía y Asistencia Social. Año 1930*. Santiago, s.e., 116 p.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA. 1946. *Agricultura e Industrias Agropecuarias: Año agrícola 1945-46*. Santiago, Dirección General de Estadística, 54 p.
- DOMEYKO, I. 1851. Meteorolojia: Temperamento de Santiago. *Anales de la Universidad de Chile*, 198-237.
- FAIST, T. 2013. “Ahora todos somos transnacionales”: Relevancia de la transnacionalidad para comprender las inequidades sociales. *Migración y Desarrollo*, 20(11):67-105.
- FIGALLO, B.; HENRIQUEZ, M. 2020. De lo internacional a lo transnacional: renovación y complejidad en la Historia de las Relaciones Internacionales. *Estudios Ibero-Americanos*, 46(1):1-17.
- FLEMING, J. 1990. *Meteorology in America, 1800-1870*. Baltimore, John Hopkins University Press, 264 p.
- FLEMING, J. 1998. *Historical perspectives on climate change*. New York, Oxford University Press, 194 p.
- FLEMING, J. 2016. *Inventing atmospheric science*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 296 p.
- FONCK, F. 1908. El doctor Carlos Martin: rasgos de su vida i labor científica. *Anales de la Universidad de Chile*, 563-581.
- GALLARDO, E. 2012. *El ingeniero agrónomo Dr. Adolfo Matthei y su rol en el desarrollo de la agricultura en Chile y Osorno (1925-1939)*. Osorno, Editorial Universidad de Los Lagos, 150 p.
- GALLARDO, E. 2016. Modernización ganadera bovina en el sur de Chile. El rol del médico veterinario Alfredo Neumann, Osorno, siglo XX. *Historia: Debates e Tendencias*, 16(1):183-196.
- GALLARDO, E. 2017. *Modernización ganadera en el sur de Chile: Osorno y sus contactos chileno-alemanes en perspectiva transnacional, 1917-1939*. Berlin, Freie Universität Berlin, 213 p.
- GANGAS, M.; SANTIS, H. 1987. La formación y el desarrollo de la geografía chilena. *Revista de Geografía del Norte Grande*, 14:75-91.
- GEISSE, F. 1861. Meteorolojia: Ensayo sobre el clima del territorio de Llanquihue, por el Dr. Federico Geisse. *Anales de la Universidad de Chile*, 743-757.
- GONZÁLEZ, M.; LARA, A.; URRUTIA, R.; BOSNICH, J. 2011. Cambio climático y su impacto potencial en la ocurrencia de incendios forestales en la zona centro-sur de Chile (33°-42° S). *Bosque*, 32(3):215-219.
- HARPER, K. 2008. *Weather by the Numbers: The Genesis of Modern Meteorology*. Massachusetts, The MIT Press, 328 p.
- INSTITUTO CENTRAL METEOROLÓGICO Y GEOFÍSICO DE CHILE. 1914. *Anuario Meteorológico de Chile, primera parte, 1912*. Santiago, Impresiones del Instituto Meteorológico, 361 p.
- INSTITUTO PROFESIONAL AGRARIO ADOLFO MATTHEI. 1965. *Treinta años de observaciones meteorológicas 1935-1964*. Osorno, s.e., 31 p.
- INSTITUTO PROFESIONAL AGRARIO ADOLFO MATTHEI. 1970. *35 años de observaciones meteorológicas 1935-1969*. Osorno, s.e., 44 p.
- INSTITUTO PROFESIONAL AGRARIO ADOLFO MATTHEI. 1997. *60 años de observaciones meteorológicas 1935-1995*. Osorno, s.e., 102 p.
- INSTITUTO PROFESIONAL AGRARIO ADOLFO MATTHEI. 2012. *Estación Meteorológica Juan Kalt Bode, meteorología*. Osorno, s.e., s.n. Formato digital en CD.
- MARTIN, C. 1923. *Landeskunde von Chile*. Hamburg, L. Friederichsen & Co, 786 p.
- MATTHEI, A. 1939. *La agricultura en Chile y la política agraria chilena*. Santiago, Imprenta Nacimiento, 291 p.
- MATTOSIAN, B.; VEJSBJERG, L. 2016. Los estudios de frontera en perspectiva geográfica: análisis teórico sobre la producción reciente en la Araucanía-Norpatagonia. In: M. NICOLETTI; P. NUÑEZ; A. NUÑEZ (comp.), *Araucanía Norpatagonia: Discursos y representaciones de la materialidad*. Río Negro, Editorial Universidad Nacional de Río Negro, p. 29-60.
- MOESTA, K. 1863. *Observaciones meteorológicas verificadas en el observatorio astronómico de Santiago de Chile en los años de 1860 a 1862*. Santiago de Chile, Imprenta Nacional, 157 p.
- OFICINA CENTRAL DE ESTADÍSTICA. 1922. *Sinopsis Estadística de la República de Chile*. Santiago de Chile, Sociedad Imprenta y Litografía Universo, 90 p.
- OFICINA CENTRAL METEOROLÓGICA. 1873. *Anuario de la Oficina Central Meteorológica de Santiago de Chile*. Santiago de Chile, Imprenta Nacional, 371 p.
- PHILIPPI, R.A. 1852. Memoria sobre el clima de Valdivia. *Anales de la Universidad de Chile*, 283-288.
- PRIETO, M.; SOLARI, M.; CROUCHET, J.; LARROUCAU, A. 2012. Fuentes documentales para el estudio del clima en la región sur-austral de Chile (40°-51° S) durante los últimos siglos. *Bosque*, 33(2):135-144.
- RIEZNİK, M.; COMERCI, A. 2020. Cielos australes, tormentas sociales y pestilencias: Astronomía y meteorología en el debate parlamentario argentino, 1869-1872. *Historia Ciências Saúde-Manguinhos*, 27(2):431-446.
- RINKE, S. 1996. *Der letzte freie Kontinent: Deutsche Lateinamerikapolitik im Zeichen transnationaler Beziehungen 1918-1933*. Stuttgart, Heinz Verlag, 836 p.
- RIOSECO, R.; TESSER, C. Cartografía interactiva de los climas de Chile. Disponible en: http://www7.uc.cl/sw_educ/geografia/cartografiainteractiva/Inicio/Paginas/UntitledFrameset-1.htm. Acceso en: 25/12/2021.
- RISSE, T. 1999. Avances en el estudio de las relaciones transnacionales y la política mundial. *Foro Internacional*, 39(158):374-403.
- RISTENPART, F. 1910. *Observaciones meteorológicas de las estaciones de provincias 1906, 1907, 1908 y de Santiago de Chile 1907, 1908*. Santiago de Chile, Sociedad Imprenta y Litografía Universo, 50 p.
- SALDIVIA, Z. 2005. *La ciencia en el Chile decimonónico*. Santiago, Ediciones UTEM, 215 p.
- SANHUEZA, C. 2010. Circulación de intelectuales alemanes en Chile y chilenos en Alemania. (Fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX). *Historia: Questões & Debates*, (53):67-84.
- SEINER, L. 2004. Los inicios de la meteorología en el Perú y la labor del Cosmografiato, 1753-1856. *History of Meteorology*, 1:14-27.
- VANLESBERG, et al. 2004. Datos meteorológicos, su control y tratamiento. *Boletín informativo de publicación trimestral*. Centro de Investigación, Observación y Monitoreo Territorial y Ambiental, Universidad Católica de Santa Fe, Argentina, 1(2):6-8. Disponible en: <http://svsconsultora.com.ar/ciomta/downloads/datosmeteo.pdf>. Acceso en: 14/02/2022.
- VEGA y ORTEGA, R.; MORENO, A. 2016. Aportaciones a la historia de la meteorología a través de los estudios ambientales de

las asociaciones científicas de la ciudad de México, 1857-1910. *Letras Históricas*, 15:99-121.

VERGARA, J. 1870. Meteorología: Observaciones hechas en diversos observatorios de la República, conforme a las instrucciones que se acompañan, durante los años de 1868 i 1869. *Anales de la Universidad de Chile*, III-XV.

VOGEL, B. 2009. Bibliography of Recent Literature in the History of Meteorology. *History of Meteorology*, 5:23-125.

WALKER, J. M. 2012. *History of the Meteorological Office*. Cambridge,

Cambridge University Press, 450 p.

WEINSTEIN, B. 2013. Pensando la historia más allá de la nación. La historiografía de América Latina y la perspectiva transnacional. *Aletheia Revista de la Maestría en Historia y Memoria de la FaHCE*, 3(6).

Submitido em: 28/12/2021

Aceito em: 02/04/2022