



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE HISTORIA, GEOGRAFÍA Y CIENCIA POLÍTICA
INSTITUTO DE HISTORIA
MAGISTER EN HISTORIA

**“AHORA VAMOS A SER LA CAPITAL ASTRONÓMICA DEL SUR”:
ASTRONOMÍA Y GUERRA FRÍA BAJO LA GESTIÓN DE FEDERICO RUTLLANT EN
EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL DE CHILE (1950-1966)**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN HISTORIA

Autor: Jorge Ignacio Mujica Urzúa

Tutor(a): Pablo Camus Gayán

SANTIAGO, 2020

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	5
Introducción.....	9
1. Ciencia, Guerra Fría y la Historia de la Astronomía en Chile.....	12
1.1 Los estudios históricos de la ciencia en Chile y sus corrientes.....	12
1.2 La Historia de la Astronomía en Chile.....	17
1.3 Ciencia de la Guerra Fría.	20
1.4 Historia Global, y “Ciencia en Acción.....	24
2. El desarrollo de la astrofísica y el interés por los cielos australes.....	28
3. Estructura del trabajo y fuentes documentales	34
Capítulo 1. Federico Rutllant y los planes para la Modernización del Observatorio Astronómico Nacional: Los aspectos locales de un proyecto global.	37
1. Discos voladores, bombas norteamericanas y telescopios en desuso.....	37
2. Antecedentes históricos del Observatorio Astronómico Nacional.....	39
3. La formación, trayectoria y experiencia de Federico Rutllant.	50
4. La Universidad de Chile, los planes para la reestructuración del OAN y el proyecto de Cerro Colorado.	59
4.1 El escenario local y global: la Universidad de Chile en los albores de la Guerra Fría. 59	
4.2 Los planes de reorganización y modernización del Observatorio Astronómico Nacional: de la Estación de Cerro Colorado, al Observatorio de Cerro Calán.	64
4.3 El Centenario del Observatorio Astronómico Nacional y el fracaso del proyecto de Cerro Colorado.	73
5. Consideraciones Finales.	76
Capítulo 2. Redes Científicas Globales: Del Año Geofísico Internacional, al Proyecto de un Observatorio Austral	78
1. El Año Geofísico Internacional y la Operación Moonwatch: ciencia global en Chile. 79	
1.1 El origen del Año Geofísico y la participación de Chile.....	79

1.2	La Operación Moonwatch: la astronomía chilena al servicio de la carrera espacial.	88
2.	De Chile a Estados Unidos, y de Estados Unidos a Chile: el proyecto del Observatorio Austral y la cooperación científica entre la Universidad de Chile y las universidades de Texas y Chicago.....	94
2.1	La astronomía en Estados Unidos a mediados del siglo XX.....	94
3.	La visita de la delegación norteamericana a Chile.	107
4.	La nueva cara del Observatorio Astronómico Nacional: los avances en la construcción de Cerro Calán y la instalación del radioobservatorio de Maipú.....	116
5.	Consideraciones finales: La capital astronómica del hemisferio sur.....	123
Capítulo 3. Los cielos de Chile: Las expediciones astronómicas de AURA y el OAN y la consolidación de la astronomía global en Chile.		
1.	Los antecedentes sobre los cielos del Norte de Chile, y la expedición de Heber Curtis en 1909.....	129
2.	Las Expediciones Astronómicas de Jürgen Stock y el OAN: los cielos de Chile y la elección del Cerro Tololo	134
2.1	Los programas de estudios de sitio como expediciones científicas, y su rol en la articulación de la ciencia local y global.	134
2.2	Las primeras expediciones astronómicas en la zona central de Chile.....	136
2.3	Las expediciones astronómicas en Elqui y Atacama.	143
2.4	La selección de Cerro Tololo.	148
3.	El traspaso del Observatorio Austral a AURA y la inserción del OAN en una red internacional.....	152
3.1	El rol preponderante de la Fundación Nacional de Ciencia.....	152
3.2	La incorporación definitiva de AURA	157
4.	La consolidación de la modernización de la astronomía en Chile: la salida de Federico Rutllant del OAN y la creación del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile.....	163
4.1	La salida de Federico Rutllant del OAN.	164
4.2	Otros programas de colaboración internacional y la creación del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile.....	169

5. Consideraciones Finales.....	177
Conclusiones.....	179
Anexos.....	187
Anexo 1: Informe de Federico Rutllant a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. 26 de abril de 1951.....	187
Anexo 2: Informe de Reinaldo Harnecker y Federico Rutllant presentado al Consejo Universitario.	190
Anexo 3: Mapa de la Zona Central de Chile	196
Anexo 4: Mapa de la zona del Valle de Elqui	197
Anexo 5: Mapa de Copiapó	198
Bibliografía.....	199

AGRADECIMIENTOS

La labor de historiadores y astrónomos tiene un importante factor en común: ambas son ciencias que estudian el pasado. En efecto, debido a que la luz (así como las demás ondas electromagnéticas) tiene una velocidad determinada de aproximadamente trescientos mil kilómetros por segundo, todas las imágenes que obtienen del universo provienen de un momento ubicado en el pasado. Esto puede resultar, ciertamente, poco relevante al observar objetos cercanos como la Luna o los planetas del Sistema Solar. Pero en cuanto la observación del universo se dirige más y más a los objetos del espacio profundo, la distancia temporal también aumenta. Esta coincidencia, aunque curiosa, no tiene mayores efectos prácticos. No obstante, siempre ha llamado poderosamente mi atención y, en gran parte, fue la posibilidad de explorar el vínculo entre la historia, mi disciplina de desarrollo profesional, con la astronomía, de la que soy un apasionado aficionado, lo que me motivó a desarrollar esta investigación. Por ello, el primer lugar de mis agradecimientos va dirigido en su totalidad a quienes, tanto reconocida como anónimamente, han puesto al alcance de mentes excesivamente curiosas como la mía el conocimiento del universo. Esta investigación nunca se hubiese desarrollado sin las visitas al planetario, los documentales en VHS, y las revistas y libros de divulgación que marcaron mi infancia y adolescencia.

Los trabajos de investigación, sin embargo, nunca son obras puramente individuales, aun cuando un solo nombre figure en su autoría. En estos cuatro años de trabajo conté con el apoyo de muchas personas, a quienes debo mi más profunda gratitud por su aporte a que este trabajo llegase a puerto buena manera. En primer lugar, agradezco al Instituto de Historia de la Pontificia Universidad Católica, a su planta académica y a su personal, que me ha acogido durante toda mi trayectoria estudiantil, tanto en pregrado como en posgrado, marcando decisivamente mi naciente trayectoria académica. Deseo agradecer especialmente a Verónica Undurraga, Rafael Gaune, Jennifer Cerón y Marianne Rippes, por su apoyo desde la coordinación de posgrado, y a Pablo Whipple, tanto en su calidad de director del Instituto, como por su siempre buena disposición con los estudiantes. Asimismo, agradezco a aquellos académicos y académicas con quienes trabajé como ayudante durante estos años, especialmente a Ximena Rojas, Macarena Ponce de León, Joaquín Fernandois, Marcos

Fernández y Rosario Rodríguez, a quienes debo muchísimo por las oportunidades que me brindaron a lo largo de mi formación profesional, y de quienes aprendí lo fundamental para iniciar mi camino hacia la investigación. Debo mencionar también a todo el cuerpo docente a cargo de los cursos del posgrado durante mi estadía en el magíster, con mención especial a Jorge Rojas, cuyo extraordinario conocimiento fue de invaluable ayuda en la formulación de mi proyecto de investigación, y a Jorge Lossio, profesor visitante durante el 2016 en el instituto, con quien tuve la oportunidad de tomar por primera vez un curso de historia de la ciencia. Finalmente, mi gratitud especial con Marisol Vidal y Mileny Ayala, por su amabilidad y eterna buena disposición a solucionar los problemas que surgen en este camino; nada sería igual dentro del Instituto sin ellas.

Deseo extender estos agradecimientos a mis compañeros y compañeras de magíster, con quienes he compartido tanto los espacios de estudio, como los siempre necesarios espacios de distensión. A Maximiliano Jara, Gorka Villar, Francisca Espinosa, Antonia Salvestrini, Helena Knoll, Carlos Zúñiga, Pablo Zapata, Matías Alvarado, Rodrigo Schümm, Mathias Mellado, Rebeca Vial, Guillermo Elgueta, José Miguel Jiménez y Francisco Castro, con quienes discutimos cada uno de nuestros proyectos en sus fases iniciales, les deseo el mayor éxito en el desarrollo de sus carreras profesionales y en sus vidas. Extiendo también estos agradecimientos y deseos a Francisco Cortés, Catalina Vásquez, Camila Sanhueza, y a los y las demás estudiantes del programa de magíster en historia con quienes compartí en ocasiones significativas.

En lo que concierne al desarrollo de mi tesis, debo partir agradeciendo a mi profesor guía, Pablo Camus Gayán, por su amabilidad, por sus comentarios certeros a los resultados y avances de mi trabajo, y por su paciencia cada vez que demoré en entregarlos (que no fue pocas veces). Reconozco, además, su disposición a recibirme como tesista a pesar de que la historia de la astronomía no es un ámbito de su especialidad. También ocupan un lugar especial en el desarrollo de mi investigación Bárbara Silva, Carlos Sanhueza, y José Ragas, quienes siempre tuvieron disposición a leer mi trabajo, corregir sus falencias, y realizar sugerencias que resultaron de un valor indescriptible. Su amplio conocimiento y experiencia dentro del campo de la historia de la ciencia ejercieron una influencia indecible en mi investigación. Junto a ellos, debo mencionar mis agradecimientos a los miembros del

Laboratorio de Historia de la Ciencia y la Tecnología de Chile, con quienes he podido insertarme y desenvolverme poco a poco en las no siempre fáciles dinámicas del mundo académico. Agradezco especialmente a Patricio Leyton, quien no solo me invitó a participar en el Laboratorio, sino que además me compartió invaluableles sugerencias sobre bibliografía e información de gran utilidad, y siempre se interesó por conocer mis avances; a Lorena Valderrama, quien, en conjunto con Carlos Sanhueza, me animó a participar del *Seminario Internacional La Construcción Global del Cielo. Redes Astronómicas Mundiales, Instituciones Locales*; y a Nelson Arellano, Rodrigo Booth, Verónica Ramírez, Stefan Meier y José Soto, por sus diversos comentarios e invitaciones a colaborar en otros proyectos.

El trabajo de mi tesis jamás hubiese sido posible sin haber podido acceder a los documentos y archivos sobre los que se sustenta. En primer lugar, agradezco a José Maza, astrónomo del Observatorio Astronómico Nacional, a quien tuve el agrado de entrevistar en los inicios de mi investigación. Sus indicaciones y recuerdos resultaron fundamentales para dar un puntapié inicial al trabajo. Asimismo, también agradezco a los funcionarios y funcionarias del Archivo Central Andrés Bello (en especial a Alessandro Chiaretti), de la Biblioteca Nacional, y del Archivo Histórico del Ministerio de Relaciones Exteriores. También debo otorgar mi gratitud a los encargados del Archivo de la Biblioteca de la Universidad de Arizona, quienes me proporcionaron digitalizados los documentos de la colección de Gerard P. Kuiper relativos al proyecto del Observatorio Austral de AURA en Chile, y a Diego Repenning, quien tuvo la amabilidad de traducir uno de estos documentos escrito en alfabeto cirílico. Finalmente agradezco encarecidamente a Amanda Rutllant, a quien conocí en un momento decisivo de mi investigación, y cuya colaboración resultó fundamental, ya que me proporcionó acceso a documentos personales de Federico Rutllant, sin los cuales este trabajo nunca hubiese sido igual. Con ella reconstruimos la historia fascinante de su bisabuelo y, además, me brindó su amistad y su colaboración que, espero, se mantengan a futuro.

Por último, hay otras personas que debo reconocer porque su importancia en mi investigación deriva de su importancia en mi vida. A mis compañeros de innumerables partidos de fútbol, con los que he compartido más derrotas que victorias, pero que han resultado fundamentales para esquivar la rutina y sobrevivir a las exigencias de la

investigación (especialmente a mis amigos de los clubes *Oriente*, *Morondongas*, *Puras Falacias* y *Nobis*). También, y con un profundo cariño, a mis amigos y amigas que han estado desde hace largos años en mi círculo social, ayudándome a sobrellevar las exigencias de la vida académica y de la vida cotidiana, especialmente a Javiera, Manuel, Sebastián, Constanza, Julio, Valentina y María José. Y, finalmente, agradezco desde lo más profundo de mi ser a mi familia. A Ayleen, mi compañera de vida que ha estado presente durante todo el curso de mi investigación, brindándome el cariño y el apoyo más importante de todos; a mi madre María Angélica, a mi padre Jorge Patricio, y a mi hermano menor Eduardo, que son todo lo que uno quisiera tener por familia; a mi hermano mayor Patricio, al que no he dejado de extrañar desde que se mudó fuera de Chile hace diez años, y a quien debo agradecer, además, por ayudarme a conseguir los archivos de la biblioteca de la Universidad de Arizona, y por su interés constante en mi investigación dada su formación como científico; y también a Verónica, Marta, Elsa, Juan, Patricia, Cristóbal y Sasha. Todos ustedes son lo más preciado que tengo en la vida, y espero que sigan formando parte de ella.

Introducción

Al celebrarse el centenario del Observatorio Astronómico Nacional de Chile (OAN) en 1952, su director, don Federico Rutllant Alsina, pronunció un discurso en el que relacionaba la fundación del observatorio astronómico con el nivel intelectual y cultural “envidiable” que Chile había alcanzado luego de su independencia: “la presencia en el país de un puñado de espíritus preclaros, había consolidado en esta falda sur occidental del cordón andino, un auténtico movimiento de inquietud y renovación que se traducía en obras de sustantiva significación para el acervo cultural chileno”¹. Ante una audiencia compuesta fundamentalmente por autoridades de la Universidad de Chile, Rutllant continuaba señalando que, en torno al centenario, “vuelven a conjugarse circunstancias tan favorables” como las de 1852, año de la fundación del observatorio, y agregaba que:

La Superioridad Universitaria, atenta y comprensiva del papel que puede y debe desempeñar nuestro Observatorio, ha manifestado en reiteradas oportunidades a la actual dirección, su vehemente deseo de transformarlo en un moderno Instituto de investigación científica. No se escatimarán los medios económicos ni los esfuerzos materiales que para ello sean necesarios. En la zona central de Chile tenemos condiciones climatológicas y de altura excepcionalmente favorables para las observaciones astronómicas y astrofísicas. Por otra parte, el Rector de la Universidad de Chile y el Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas han tomado ya iniciativas y obtenido pronunciamientos del H. Consejo Universitario que no titubeamos de calificar de trascendentales, ya que marcarán jalones de relieve en la historia de nuestro observatorio.²

Rutllant apuntaba, finalmente, que “el personal científico del establecimiento sabrá corresponder esta generosa actitud y multiplicará sus esfuerzos para devolver al Observatorio Astronómico la jerarquía que otrora tuviera”³.

Diez años después de este discurso, una expedición astronómica norteamericana, en la que participaban varios astrónomos del OAN, se preparaba para anunciar la selección del

¹ Federico Rutllant A., “Discurso del prof. Federico Rutllant, director del observatorio”, *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* 10 (10), (1953), 9.

² *Ibid.*, 17.

³ *Ibid.*

Cerro Tololo, en las cercanías de La Serena, como el lugar que alojaría a un nuevo y moderno observatorio astrofísico. Tras él, pronto se anunció la construcción de otros dos observatorios internacionales en los cerros de La Silla y Las Campanas, situados solo un poco más al norte de Cerro Tololo. El Observatorio Astronómico Nacional, en tanto, se encontraba funcionando en una nueva ubicación en el Cerro Calán, al oriente de Santiago, donde había trasladado sus instrumentos y edificado nuevas cúpulas, y pronto alojaría la sede del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, la primera unidad académica dedicada exclusivamente a la formación de astrónomos profesionales en el país. A partir de la década de los años sesenta, Chile se transformó en una suerte de “paraíso”⁴ para los astrónomos de todo el mundo, una verdadera “meca”⁵ de la astronomía global, bajo la premisa de que “la claridad” y “las escasas turbulencias” de los cielos chilenos los hacen los “mejores del planeta” para la investigación astronómica⁶. Con el transcurso de las décadas, a los observatorios de Tololo, La Silla y Las Campanas, se sumaron gradualmente otros proyectos de gran magnitud, como el Observatorio Paranal, el Observatorio Gemini del Sur, el complejo radioastronómico ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array), y el Telescopio Europeo Extremadamente Grande (E-ELT). A principios del siglo XXI, Chile proyectaba concentrar el porcentaje más alto de observación astronómica en el mundo⁷.

Esta investigación busca explicar por qué se transformó Chile en este supuesto “paraíso” mundial de la astronomía, analizando quiénes participaron de este proceso, bajo qué escenario histórico se desarrolló, y de qué manera interactuaron y dialogaron los actores locales con los científicos extranjeros. La investigación se enmarca, temporalmente, en el periodo en que Federico Rutllant Alsina estuvo a cargo de la dirección del Observatorio Astronómico Nacional (1950 – 1963), por cuanto bajo su gestión se llevó a cabo un plan de modernización del OAN que, con el tiempo, originó la vinculación del observatorio con

⁴ Gideon Long, “Chile, un paraíso para los astrónomos”, BBC, 25 de julio de 2011, acceso el 28 de agosto de 2019, https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/07/110725_chile_astronomia_mes.

⁵ Hilmar W. Duerbeck, “National and international astronomical activities in Chile 1849-2002”, en *Interplay of Periodic, Cyclic and Stochastic Variability in Selected Areas of the H-R Diagram*, ed. por C. Starkey, Astronomical Society of the Pacific, Conference Series 292 (2003), 3.

⁶ “Chile en el Cosmos”, *Revista del Domingo*, 13 de diciembre de 1970.

⁷ “Una ventana al universo: Chile concentrará el 70% de las observaciones astronómicas para 2024”, ChvNoticias, 15 de enero de 2019, acceso el 28 de agosto de 2019, https://www.chvnoticias.cl/reportajes/una-ventana-al-universo-chile-concentrara-el-70-de-las-observaciones-astronomicas-para-2024_20190115/. Alexis Ibarra, “Chile se proyecta como un epicentro astronómico mundial”, *Economía y Negocios*, 17 de marzo de 2016, acceso el 28 de agosto de 2019, <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=234802>.

organizaciones astronómicas de diversas partes del mundo, en especial con la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía de Estados Unidos (AURA) primero, y con el Observatorio Europeo Austral (ESO) después. Nuestra propuesta argumenta que la ejecución de dicho plan de modernización fue moldeada por las dinámicas que la Guerra Fría global le imprimió a la producción y circulación de la ciencia astronómica, luego de la Segunda Guerra Mundial, contexto en el que surgió interés de los astrónomos y organizaciones científicas de Estados Unidos, Europa y la Unión Soviética, por estudiar los cielos australes desde Chile.

De este modo, la modernización del OAN y la subsecuente instalación de grandes observatorios internacionales en el país, no se debe solo a la existencia de unas condiciones naturales excepcionales que favorecen la investigación astronómica, sino también a la compleja interacción entre la ciencia local y la ciencia global, bajo el escenario de la Guerra Fría. Dicha interacción permitió articular estrechamente los intereses de los astrónomos y científicos chilenos, que buscaban impulsar el desarrollo científico de Chile, con los de astrónomos y gestores científicos extranjeros, que buscaban establecerse en el hemisferio sur tanto por la necesidad de continuar sus investigaciones en los poco conocidos cielos australes, como por la idea de establecer vínculos de cooperación con los países del Sur Global. Así, mientras que en un primer momento el desarrollo de la modernización del OAN se dio en un contexto centrado en lo local, el proyecto impulsado por Rutllant pronto se transformó en una iniciativa de colaboración internacional, gracias al surgimiento de iniciativas científicas globales propias de la Guerra Fría, como el Año Geofísico Internacional (AGI), y el lanzamiento de los primeros satélites artificiales.

Posteriormente, las expediciones conjuntas entre los astrónomos de AURA y del Observatorio Astronómico Nacional, permitieron (re)descubrir y (re)inventar los cielos del norte de Chile, que se transformaron en un recurso que requería ser aprovechado por los astrónomos de todo el mundo. Así, tras AURA, llegaron a Chile astrónomos del consorcio del Observatorio Europeo Austral, y de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética, además de otro grupo norteamericano asociado a la *Carnegie Institution*, una organización privada estadounidense, conformando un escenario que reprodujo las tensiones entre los poderes globales, y su interacción con los países australes.

1. Ciencia, Guerra Fría y la Historia de la Astronomía en Chile

1.1 Los estudios históricos de la ciencia en Chile y sus corrientes

En 2005, al prologar un libro sobre el desarrollo de la ciencia en Chile en el siglo XIX, el historiador Rafael Sagredo aseveraba que “una de las disciplinas menos cultivadas por la historiografía chilena es la relacionada con la historia de la ciencia, ni siquiera en su versión más tradicional que se contenta con referir los grandes descubrimientos o la vida de los científicos eminentes”⁸. Hay numerosas razones que podrían explicar este diagnóstico de Sagredo. Por ejemplo, en Chile, al igual que en otros países latinoamericanos, la ciencia y la tecnología han tendido a ocupar un rol secundario dentro de los relatos históricos nacionales, resultando eclipsadas frente a las crisis políticas, las gestas heroicas de militares, diplomáticos y políticos, las guerras, y las convulsiones sociales y económicas. Incluso cuando la ciencia y la tecnología aparecen, usualmente lo hacen bajo la forma de meros adornos que ejemplifican el desarrollo de la nación, como ocurre frecuentemente en las narraciones que ven las historias nacionales como un trayectoria unidireccional hacia el progreso y la modernización. De este modo, la historiografía ha perpetuado un prejuicio, que algunos autores sostienen que habría dado forma al “mito de una inexistente tradición científica”, en el que “la ciencia aparece en la historia chilena como un producto lejano que a lo más se ha imitado y aprendido mal. Su quehacer parece no formar parte de nuestra identidad”⁹.

En los últimos quince años, la historia de la ciencia en Chile ha presenciado un fuerte crecimiento dirigido a superar estos problemas, como parte de un crecimiento general de los estudios sociales sobre ciencia y tecnología¹⁰. Este impulso de la historia de la ciencia y la tecnología se ha caracterizado por la gran variedad de fuentes, metodologías, intereses temáticos y enfoques empleados por los estudiosos y estudiosas que forman parte de este movimiento. Zenobio Saldivia, Rafael Sagredo, Carlos Sanhueza, Claudio Gutiérrez y Flavio

⁸ Rafael Sagredo, prólogo a *La Ciencia en el Chile Decimonónico*, de Zenobio Saldivia (Santiago: Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile, 2005), 13.

⁹ Claudio Gutiérrez y Flavio Gutiérrez, “El mito de una inexistente tradición científica”, *Patrimonio Cultural* 38 (2006), 31-32.

¹⁰ Sebastián Ureta y Nicolás Sanhueza, “Emergencia de una disciplina: los estudios CTS en el mundo y Latinoamérica”, en *Tecnopolíticas: aproximaciones a los estudios de ciencia, tecnología y sociedad en Chile*, ed. por Alejandro Espinosa-Rada, Francisca Ortiz Ruiz y Nicolás Sanhueza Rodríguez (Santiago: Ediciones Universidad Alberto Hurtado, 2018), 58-59.

Gutiérrez han ahondado, por ejemplo, en el estudio de la obra e influencia de los pioneros y forjadores de la ciencia en Chile, no con el objeto de narrar sus biografías de manera aislada, sino que situándolos en el entramado de las condiciones sociales que articulan y moldean su práctica científica. En esta línea, han destacado las obras sobre naturalistas, sabios, intelectuales, viajeros y profesores que desarrollaron su labor en Chile, permitiendo no sólo el inicio de las actividades científicas en el país, sino que generando conocimiento de utilidad para el Estado decimonónico en periodos de expansión y definición de sus límites¹¹. Asimismo, esta perspectiva ha buscado problematizar y complejizar los relatos tempranos sobre la historiografía de la ciencia en Chile que, según Sanhueza, han tendido a centrarse en las “grandes figuras” científicas y sus aportes al corpus cognoscitivo de las disciplinas que cultivan¹².

Un enfoque cercano al que se ha utilizado en los casos mencionados anteriormente es aquel que sitúa en el centro la problemática de la circulación, apropiación y uso práctico del conocimiento científico, en tanto que legitimador de prácticas de control territorial o social, determinadas por parte del Estado y de ciertos grupos sociales. En este sentido, destaca el volumen editado por el Grupo de Estudios en Historia de las Ciencias en 2012: *Control Social y Objetivación: Escrituras y tránsitos de las ciencias en Chile*, que cuenta con los trabajos de, entre otros, Pablo Camus, Víctor Brangier, Marcelo Sánchez, Javiera Letelier y Marcos Fernández, los cuales estudian diversas maneras en que el conocimiento científico se ha utilizado como forma de intervención y control sobre grupos sociales como los enfermos mentales y los alcohólicos¹³. Desde una perspectiva cercana, se han planteado los trabajos reunidos en *Ciencia y Espectáculo: Circulación de saberes científicos en América Latina*,

¹¹ Véase, entre otros: Claudio Gutiérrez y Flavio Gutiérrez, *Forjadores de la ciencia en Chile. Problemas y soluciones* (Santiago: RIL editores, 2008); Claudio Gutiérrez y Flavio Gutiérrez, “Ricardo Poenisch: La profesionalización de la enseñanza de las matemáticas en Chile (1889-1930)”, *Atenea* 509 (I semestre 2004), 187-209; Zenobio Saldivia, *La ciencia en el Chile Decimonónico* (Santiago: Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana, 2005); Carlos Sanhueza, *Geografía en acción. Práctica disciplinaria de Hans Steffen en Chile (1889-1913)* (Santiago: Editorial Universitaria, 2014); Rafael Sagredo, “Geografía y nación. Claudio Gay y la primera representación cartográfica de Chile”, *Estudios Geográficos* Vol. LXX, 266 (enero-junio 2009), 231-267; Rafael Sagredo, “Chile en el cosmos de Humboldt. Conocimiento y saber local para la ciencia universal”, *Revista de Geografía Norte Grande* 54 (2013) 155-177; Fabián Jaksic, Pablo Camus y Sergio Castro, *Ecología y ciencias naturales. Historia del conocimiento del patrimonio biológico de Chile* (Santiago: DIBAM-CASEB, 2012); Pablo Camus, “Federico Albert: Artífice de la Gestión de los Bosques en Chile”, *Revista de Geografía Norte Grande* 30 (2003): 55-63.

¹² Sanhueza, *Geografía en acción*, 16-17.

¹³ Grupo de Estudios en Historia de las Ciencias (editores), *Control Social y Objetivación: Escrituras y tránsitos de las ciencias en Chile* (Santiago: Universidad de Chile, 2012).

siglos XIX y XX. Las editoras de este libro se proponen observar la ciencia a partir de “las formas en que esta se exhibe, es mostrada, convence y despliega su retórica de veracidad [...] para entender y analizar los discursos y prácticas que la circundan”¹⁴. En el centro de estas prácticas y discursos se encontrarían las formas que adquirió la circulación del conocimiento y el saber, a través de instrumentos de divulgación y difusión, como revistas, espectáculos, o exposiciones¹⁵.

Otra perspectiva que se ha desarrollado recientemente se preocupa de establecer los nexos y vínculos entre la ciencia y la esfera de la política, y la administración y formación del Estado. Al respecto, nos encontramos nuevamente con las contribuciones de Rafael Sagredo, quien se ha preocupado de la relación entre la ciencia y “las formas y prácticas de construcción estatal”¹⁶, como la delimitación de las fronteras y los espacios de soberanía, o el rol de textos, mapas e imágenes como instrumentos políticos¹⁷. Siguiendo de cerca la línea marcada por Sagredo, Macarena Ríos Llana ha estudiado el caso de la demarcación limítrofe de la Puna de Atacama, a través del cual, “tomando en cuenta el papel que adquirió el conocimiento geográfico” busca, entre otras cosas, “mostrar la forma en que este fue utilizado o marginado durante el proceso de configuración de los territorios nacionales”¹⁸. El siglo XX también ha sido objeto de estudios que develan los vínculos entre ciencia y política, aunque enfocados principalmente en la encrucijada de los proyectos políticos modernizadores e, incluso, revolucionarios, de los años sesenta y setenta. Así, por ejemplo, Augusto Salinas ha examinado la relación entre lo que considera el “sistema científico nacional de investigación y desarrollo” y “otras fuerzas sociales y particularmente con el poder, en períodos de extrema tensión política”¹⁹. La historiadora estadounidense Eden Medina, en tanto, ha estudiado el caso de las intersecciones entre política y tecnología,

¹⁴ María José Correa, Andrea Kottow y Silvana Vettö (editoras), *Ciencia y Espectáculo. Circulación de saberes científicos en América Latina, siglos XIX y XX* (Santiago: Ocholibros, 2016), 13.

¹⁵ Correa, Kottow y Vettö, *Ciencia y Espectáculo*, 15.

¹⁶ Rafael Sagredo, “Ciencia, Estado, Territorio y Soberanía en el siglo XIX” en *Historia política de Chile, 1810-2010. Tomo II. Estado y sociedad*, ed. por Iván Jaksic y Francisca Rengifo (Santiago: Fondo de Cultura Económica, 2017), 139.

¹⁷ Rafael Sagredo, “Ciencia, historia y arte como política. El Estado y la Historia Física y Política de Chile de Claudio Gay”, en *Ciencia-Mundo. Orden republicano, arte y nación en América*, ed. por Rafael Sagredo (Santiago: Universitaria, Centro de Investigaciones Barros Arana de la DIBAM, 2010), 165-233.

¹⁸ Macarena Ríos Llana, *De frontera natural a límite político. La demarcación de la Puna de Atacama (1881-1905)* (Santiago: Ediciones UC, 2019), 14.

¹⁹ Augusto Salinas, *La ciencia bajo fuego. Investigación científica, universidad y poder político en Chile, 1967-1973* (Santiago: Ediciones UC, 2012), 13.

mediante el caso del proyecto cibernético Synco, llevado a cabo bajo el gobierno de la Unidad Popular entre 1970 y 1973, por ser un ejemplo de un proyecto situado en una encrucijada histórica en la cual los tecnólogos, los políticos, los gerentes, el Gobierno y la opinión pública discutían cómo la tecnología podía resultar de utilidad para alcanzar un determinado objetivo político²⁰.

El surgimiento de esta oleada de estudios históricos sobre ciencia y tecnología en Chile ha estado atravesado, consciente o inconscientemente, por la importancia de las conexiones internacionales, transnacionales y globales en la práctica científica y en el desarrollo tecnológico en Chile, lo que abre una última perspectiva a considerar. La propia Eden Medina ha señalado, a partir de su estudio de la cibernética en el gobierno de la Unidad Popular, que “la historia de la ciencia y la tecnología en el Chile del siglo XX posee un alto nivel de transnacionalismo”²¹, permitiéndole cuestionar “los modelos simples de difusión tecnológica que postulan que la ciencia y la tecnología son disciplinas que fluyen desde el norte hacia el sur”, y afirmando, en cambio, que “las tecnologías y las ideas científicas se originan en diversos lugares y viajan en múltiples direcciones, incluso de sur a norte”²². En una línea similar se sitúa Carlos Sanhueza al estudiar los marcos que permiten la movilidad del conocimiento científico en América Latina, en tanto que es considerada un área “periférica”. Para Sanhueza, el elemento local, o periférico, no actuaría solamente como un receptor de la difusión científica y tecnológica proveniente de los centros del conocimiento, sino que actuaría “como el marco que permite la emergencia de nuevos discursos y prácticas” científicas²³. En ello coinciden María José Correa, Andrea Kottow y Silvana Vetö, quienes apuntan a los diversos actores locales (“naturalistas, científicos, profesores, editores, políticos, trabajadores, consumidores, usuarios, enfermos, entre otros”) como los “agentes centrales” en la producción y circulación del conocimiento científico en Latinoamérica²⁴.

²⁰ Eden Medina, *Revolucionarios cibernéticos. Tecnología y política en el Chile de Salvador Allende* (Santiago: LOM, 2013), 29.

²¹ *Ibid.*, 33.

²² *Ibid.*

²³ Carlos Sanhueza (editor), *La movilidad del saber científico en América Latina. Objetos, prácticas e instituciones (siglos XVIII al XX)* (Santiago: Editorial Universitaria, 2018), 14.

²⁴ Correa, Kottow y Vetö, *Ciencia y Espectáculo*, 14. Sobre esto, véase también: Eden Medina, Ivan da Costa Marques, y Christina Holmes eds., *Beyond imported magic. Essays on Science, Technology, and Society in Latin America*, (Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2014), 1-3; Rafael Gaune y Antonella Romano, “Fragmentos de un mundo en tránsito entre América y Europa. Experimentos desde Chile”, *Historia Unisinos* 23 (2) (Mayo/Agosto 2019), 138.

Más recientemente, la historiadora Bárbara Silva ha trasladado por completo el estudio de del desarrollo de la astronomía en Chile al campo de las lógicas transnacionales y globales, cuestión que será analizada con más detalle en breve.

Este movimiento historiográfico, en su conjunto, pone de relieve el rol de Chile, y de América Latina, en la producción y circulación del conocimiento científico y la tecnología a nivel global, lo que hace posible observar al país y a la región como “un participante activo del conocimiento científico global”²⁵. Así, en los últimos años, y gracias a las contribuciones hechas por los autores citados, surge la imagen de Chile como un agente activo en los circuitos internacionales del conocimiento, integrado en redes regionales y globales en las que circulan científicos y naturalistas, objetos e instrumentos, y saberes.

Esta revisión breve e incompleta del desarrollo de la historiografía de la ciencia y la tecnología en Chile durante las últimas dos décadas, nos permite entender cómo han evolucionado los intereses de los historiadores e historiadoras, y nos permite establecer un marco a partir desde el cual situar nuestro propio análisis. Aunque reconocemos la influencia de la mayor parte de las corrientes mencionadas, pretendemos ubicar el estudio histórico de la gestión de la astronomía en Chile durante la dirección de Rutllant bajo la última tendencia reseñada. En efecto, conceptos como el de circulación, movilidad, y transferencia describen muy adecuadamente los marcos y el escenario global en que la astronomía chilena se ha ido desarrollando desde los inicios de su trayectoria histórica. Después de todo, los primeros observatorios existentes en el país se constituyeron sobre la base de expediciones provenientes de Estados Unidos: la del Teniente Gillis del Observatorio Naval de Washington, en 1849, y la expedición Mills del Observatorio Lick de California, en 1903²⁶. No obstante, aunque dichos programas científicos tuvieron su punto de partida en una potencia del norte, tomaron forma concreta en la medida en que se ligaron con intereses

²⁵ Carolina Valenzuela Matus (editora), *Tendencias y Perspectivas de la Cultura Científica en Chile y América Latina. Siglos XIX-XX* (Santiago: RIL Editores, 2019), 11. Véase también: Juan José Saldaña (editor), *Science in Latin America. A History* (Austin: University of Texas Press, 2006).

²⁶ Véase sobre dichas expediciones: James M. Gillis, *Expedición Astronómica Naval de los Estados Unidos al Hemisferio Sur durante los años 1849-'50-'51-'52*, (Santiago: DIBAM, Septiembre ediciones, Centro de Investigaciones Barros Arana, 2018); Wayne D. Rasmussen, “The United States Astronomical Expedition to Chile, 1849-1852” *The Hispanic American Historical Review* 34, 1 (Febrero 1954) 103-113; Bárbara Silva Avaria, *Estrellas desde el San Cristóbal. La singular historia de un observatorio pionero en Chile (1903-1995)* (Santiago: Catalonia, 2019); Ricardo Leiva Gajardo, “Atacama: A 100 Años del Informe Curtis” en *Alicanto*, 3 (2010): 10-22.

locales. Así, por ejemplo, la pequeña y modesta misión de Gillis, a mediados del siglo XIX, se extendió por tres años gracias a la hospitalidad y el interés del gobierno chileno, lo que produjo como resultado la fundación del Observatorio Astronómico Nacional²⁷. De la misma forma, la expedición Mills se extendió por alrededor de 25 años, y permitió la conexión de Chile y California a través de “múltiples dimensiones”²⁸. Como veremos más adelante, la gestión de Federico Rutllant y la expedición de AURA a Chile a mediados de siglo, también ejemplifican proyectos científicos insertos en la complejidad de la movilidad y la circulación global de la ciencia y la tecnología, y su interacción con agentes locales.

1.2 La Historia de la Astronomía en Chile

Dentro de la historiografía de la ciencia producida en Chile, la astronomía no ha captado una atención mayor por parte de los historiadores e historiadoras sino hasta los últimos años. Esta ausencia de estudios contrasta con la existencia de algunas obras que han historizado la astronomía en países latinoamericanos donde actualmente ella no figura con tanta relevancia como en Chile²⁹. El explosivo desarrollo experimentado por la astronomía en el país a partir de los años sesenta fue observado atentamente por la prensa de la época, y algunas obras relativas a la historia de la astronomía fueron producidas en ese entonces. Las más importantes son *Chile mira hacia las estrellas. Pequeña historia astronómica*³⁰, del escritor e ingeniero Arturo Aldunate Phillips, y la obra colectiva *El Observatorio Astronómico Nacional de Chile (1852-1965)*³¹. El texto de Aldunate tiene un carácter orientado hacia la divulgación, mientras que el libro de Keenan, Pinto y Álvarez opera como una historia de carácter más bien institucional. Ambas obras son guías de gran valor para establecer una concepción general de la trayectoria histórica de la astronomía en Chile, entre la fundación del OAN en 1852, y la fundación del Departamento de Astronomía de la Universidad de

²⁷ Silva, *Estrellas desde el San Cristóbal*, 20.

²⁸ Bárbara Silva, “Espejos y espectrógrafos entre Chile y California. Reflejos de la circulación astronómica a comienzos del siglo XX” en *História Unisinos*, 23 (2), Mayo/Agosto 2019, p. 188.

²⁹ Véanse los casos mexicano y argentino: Jorge Bartolucci, *La Modernización de la Ciencia en México: El caso de los Astrónomos* (México: Plaza y Valdés, 2002); Marina Rieznik, *Los cielos del sur. Los observatorios astronómicos de Córdoba y de La Plata, 1870-1920* (Rosario: Prohistoria, 2011); Edgardo Minniti y Santiago Paolantonio, *Córdoba Estelar. Desde los sueños a la Astrofísica. Historia del Observatorio Nacional Argentino* (Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, 2009).

³⁰ Arturo Aldunate Phillips, *Chile mira hacia las estrellas. Pequeña historia astronómica* (Santiago: Editora Nacional Gabriela Mistral, 1975).

³¹ Philip C. Keenan, Sonia Pinto y Héctor Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional de Chile (1852-1965)* (Santiago: Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, 1985).

Chile y la instalación de los primeros observatorios internacionales en el norte del país, a fines de la década de 1960.

El desarrollo de la astronomía en Chile continuó profundizándose conforme el siglo XX avanzaba y, en la década de los años noventa, una nueva generación de proyectos científicos comenzó a instalarse en el país. En ese contexto, los astrónomos de AURA y ESO (las organizaciones internacionales que operan los mayores observatorios del país) consideraron relevante dar a conocer la historia de sus instituciones, en las que dedicaron importantes capítulos a la instalación de los observatorios en Chile³². En tanto, la comunidad astronómica local creció y se convirtió en uno de los grupos de científicos más importantes del país, y la asociación entre la astronomía y Chile creció hasta convertirse en una marca de identidad para las regiones del norte, promoviendo el desarrollo de economías locales vinculadas al astroturismo y el turismo científico³³. Frente a este escenario, comenzó a desarrollarse, durante la década de 2010, un interés creciente de parte de los historiadores e historiadoras de la ciencia, que permitió el surgimiento de una producción académica centrada específicamente en las múltiples aristas históricas vinculadas al desarrollo de la astronomía en Chile.

Entre quienes se han dedicado al estudio histórico de la astronomía en Chile figuran Carlos Sanhueza, Lorena Valderrama, Bárbara Silva, Patricio Leyton y Verónica Ramírez, quienes han hecho grandes contribuciones en años recientes. En conjunto, han abordado distintos aspectos de la historia de la astronomía en el país, permitiendo ampliar y problematizar las visiones institucionales y divulgativas presentes en los textos de Aldunate Phillips y Keenan, Pinto y Álvarez. Sanhueza y Valderrama han demostrado cómo los instrumentos del Observatorio Astronómico Nacional estuvieron en el centro de procesos de circulación y adaptación vinculados al desarrollo de la astronomía austral³⁴. Bárbara Silva,

³² Frank K. Edmondson, *AURA and its US National Observatories* (Cambridge: Cambridge University Press, 1997). Adrian Blaauw, *ESO's early history. The European Southern Observatory from concept to reality*, (München: ESO, 1992), versión en PDF.

³³ “El gigantesco crecimiento del astroturismo en Chile que atrae visitantes de todo el mundo a ver las estrellas”, 24Horas, 2 de julio de 2019, acceso el 21 de enero de 2020, <https://www.24horas.cl/noticiasbbc/el-gigantesco-crecimiento-del-astroturismo-en-chile-que-atrae-visitantes-de-todo-el-mundo-a-ver-las-estrellas-3425787>.

³⁴ Lorena Valderrama y Carlos Sanhueza, “Historia de vida de los instrumentos astronómicos en Chile. Circulaciones, adaptaciones y apropiaciones (1855-1886)”, en *Tendencias y perspectivas de la cultura científica*, ed. por Carolina Valenzuela, 109.

en tanto, ha estudiado el desarrollo de la astronomía en Chile durante el siglo XX, a través del caso del Observatorio Astrofísico Manuel Foster, y de la vinculación entre la astronomía, la política y la Guerra Fría en el Chile de los años sesenta³⁵. Ambos trabajos enfatizan fuertemente los vínculos transnacionales y globales de la astronomía practicada en el país, una perspectiva que nuestra investigación comparte en gran medida. Por otro lado, Patricio Leyton ha abordado varios aspectos en torno al rol que cumplió la astronomía en el Chile decimonónico, especialmente su vínculo con la política del gobierno conservador de Manuel Montt³⁶. Además, Verónica Ramírez, en conjunto con Leyton, han estudiado la recepción y divulgación de la astronomía por parte de intelectuales relevantes del siglo XIX, como Andrés Bello y José Victorino Lastarria³⁷. A estos autores, se suma Javiera Barandiaran, quien ha estudiado la forma en que el desarrollo astronómico en Chile, durante la segunda mitad del siglo XX, ha sido producto, en parte, de una política estatal que ha privilegiado la instalación de observatorios extranjeros en suelo chileno. Según Barandiaran, aunque este proceso ha traído beneficios a la comunidad científica local, también ha contribuido a mantener relaciones y estructuras jerárquicas que refuerzan la dependencia de esta frente a los científicos extranjeros y el propio Estado chileno³⁸. Su trabajo se trata del primero que ha abordado la etapa contemporánea de la astronomía en Chile, es decir, aquella que se abre a partir de la gestión de Federico Rutllant en el OAN y la instalación de los grandes observatorios en el desierto de Atacama.

En conjunto, todos estos aportes han permitido construir una novedosa producción historiográfica sobre la astronomía en Chile, como respuesta al profundo impacto que ha tenido el desarrollo astronómico en el país. La presente investigación forma parte de este movimiento historiográfico, toda vez que se nutre de los aportes de estos investigadores e

³⁵ Bárbara Silva, “Transnational Astronomy: Science, Technology and local Agenda in Cold War Chile”, *History of Technology*, 34 (2019): 187-202.

³⁶ Patricio Leyton, “Espectáculo solar y su imagen pública. La participación chilena en el eclipse de 1853 en Ica, Perú, y su utilización política”, en *Ciencia y Espectáculo*, Correa, Kottow y Vettö, 151-167; Patricio Leyton, “El gobierno de Manuel Montt y el financiamiento de la astronomía: ciencia y política en la República Conservadora (1852-1861)”, *Revista de Estudios Políticos y Estratégicos* 4 (1) (2016): 20-37.

³⁷ Verónica Ramírez y Patricio Leyton, “Andrés Bello y la difusión de la astronomía: educación y retórica científica”, *Asclepio* 69 (2017): 198-213; Verónica Ramírez y Patricio Leyton, “José Victorino Lastarria: astronomía científica, literaria y social”, *Dynamis* 39 (1) (2019): 123-147; Verónica Ramírez y Patricio Leyton, “El Eclipse Solar de 1867: ciencia, política y religión en el Chile republicano” *Historia* 396 9 (2) (2019), 263-307.

³⁸ Javiera Barandiaran, “Reaching for the stars? Astronomy and Growth in Chile”, *Minerva* 53 (2015), 142.

investigadoras. Nuestra idea es contribuir a la historia de la astronomía en Chile abordando uno de los episodios que aún no han sido estudiados con profundidad, como lo es el desarrollo del Observatorio Astronómico Nacional y sus vinculaciones internacionales durante los años cincuenta, y la primera mitad de los años sesenta.

1.3 Ciencia de la Guerra Fría.

La época de Federico Rutllant transcurrió en un escenario muy diferente al que enfrentaron las expediciones de Gillis y Mills, respectivamente. Rutllant tomó el mando del OAN en un contexto en que la Guerra Fría estaba transformando profundamente las maneras en que interactuaban los actores globales. En los años recientes, la historiografía ha tendido a superar la visión de la Guerra Fría como “una lucha ideológica-técnica-militar entre dos bloques relativamente unificados” y, en su lugar, ha comenzado a considerarla como “una transformación global que fue alimentada y formada, pero no determinada, por el conflicto entre las dos superpotencias, tomando lugar esta transformación en un amplio rango de formas locales”³⁹. Por ejemplo, para Odd Arne Westad la Guerra Fría no fue tanto un conflicto entre el Este y el Oeste, como una serie de intervenciones y vínculos entre el Norte y el Sur globales, por lo que “los aspectos más importantes de la Guerra Fría no fueron militares ni estratégicos, ni centrados en Europa, sino que estuvieron conectados al desarrollo político y social del Tercer Mundo”⁴⁰. En este sentido, procesos significativos del Tercer Mundo durante la Guerra Fría, como la descolonización de la mayor parte de África, Asia y Oceanía, estuvieron marcados por las intervenciones políticas y las disputas imperiales entre las superpotencias, en las que el rol articulador de la tecnología, la tecnopolítica y la ciencia fue fundamental⁴¹.

Este giro historiográfico también ha tenido un efecto importante en la manera en que los historiadores e historiadoras han analizado la relación entre la ciencia, la tecnología, y la Guerra Fría. En las últimas décadas, la historia de la ciencia y la tecnología *en* la Guerra Fría

³⁹ Hunter Heyck y David Kaiser, “Introduction: New Perspectives on Science and the Cold War”, *Isis* 101 (2010), 363.

⁴⁰ Odd Arne Westad, *The Global Cold War. Third World Interventions and the Making of Our Times* (New York: Cambridge University Press, 2007), 396.

⁴¹ Gabrielle Hecht, *Entangled Geographies. Empire and Technopolitics in the Global Cold War* (Cambridge: The MIT Press, 2011), 1.

ha sido remplazada por una historia de la ciencia y la tecnología *de* la Guerra Fría⁴². Esto quiere decir que el acento no se sitúa sólo en aquello que le sucedió a la ciencia “durante la Guerra Fría, sino que también en qué le sucedió a la ciencia *a causa* de la Guerra Fría”⁴³. La confrontación tecnocientífica entre Estados Unidos y la Unión Soviética no se trató solo de una competencia para conseguir y exhibir las mejores tecnologías, sino que también estableció un marco común que reguló la visión que los Estados, tanto grandes como pequeños, desarrollaron sobre la ciencia y la tecnología. Bajo esta concepción, la ciencia y la tecnología fueron concebidas como los más cruciales motores del progreso de las sociedades, y como una suerte de “lengua franca” diplomática⁴⁴, que permitía fundar la colaboración internacional entre países de ambos bloques, así como entre estos y el Tercer Mundo.

De este modo, han surgido algunas tendencias importantes dentro de los estudios históricos y sociales de la ciencia, como la perspectiva transnacional⁴⁵, y el estudio de las relaciones entre los contextos locales y la agencia individual⁴⁶, cuya importancia se refleja en que no sólo se han aplicado para estudiar la Guerra Fría, sino que también la producción científica y la circulación del conocimiento en otros periodos y momentos históricos. En esta investigación proponemos que, al igual que el desarrollo de los complejos militares industriales; el armamento y la energía atómica; y la tecnología de la exploración espacial, la gestión modernizadora de Federico Rutllant y AURA en Chile fue, también, un producto que tomó forma en medio, y a causa de la Guerra Fría.

Durante la gestión de Rutllant, una serie de fenómenos que afectaron la modernización del OAN se relacionaron directa o indirectamente con la Guerra Fría. Por ejemplo, el impulso a la ciencia y la investigación bajo el rectorado de Juan Gómez Millas (1953 – 1963), que coincide casi exactamente con la dirección de Rutllant, estuvo en gran parte moldeado por el

⁴² Jeroen Van Dongen (editor), *Cold War Science and the Transatlantic Circulation of Knowledge* (Leiden, Brill, 2015), 1.

⁴³ Naomi Oreskes y John Krige (editores), *Science and Technology in the Global Cold War* (Cambridge: The MIT Press, 2014), 4.

⁴⁴ Ruth Oldenziel y Karin Zachman (editoras), *Cold War Kitchen. Americanization, Technology and European users* (Cambridge: The MIT Press, 2009), 3.

⁴⁵ Elisabeth Crawford, Terry Shin y Sverker Sörlin (editores), *Denationalizing Science. The Contexts of International Scientific Practice* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992).

⁴⁶ Heyck y Kaiser, “Introduction”, 364-365.

interés del rector de fomentar la investigación en áreas como la física nuclear, cuyo valor estratégico en el marco de la Guerra Fría ha sido señalado reiteradamente⁴⁷. Pero el desarrollo de programas de modernización de la investigación científica en la Universidad de Chile, entre los que se contó el del OAN, también se enmarcó en un contexto en el que la política exterior norteamericana, moldeada por la Guerra Fría, penetró con fuerza en Latinoamérica. Al respecto, Marcos Cueto señala que

durante la década de 1950, el Departamento de Estado norteamericano consideraba la ayuda técnica al extranjero como un elemento esencial en su esfuerzo por prevenir el comunismo en los países pobres. Un grupo de científicos sociales estadounidenses, apoyados por universidades, fundaciones y el gobierno, diseñó un modelo de desarrollo conocido como “modernización” que era antipopulista y autoritario, dependía de la ayuda bilateral, promovía la creación de elites profesionales y la transferencia de tecnología, factores que supuestamente iban a superar la pobreza y la enfermedad.⁴⁸

Este modelo de desarrollo vinculado a la modernización y la circulación de expertos y conocimiento técnico y científico se materializó en gran parte de Latinoamérica a mediados de siglo XX, abarcando ámbitos tan disímiles como las políticas de salud en México, la prevención de desastres glaciares en Perú⁴⁹, y el desarrollo de los planes de electrificación y auto abastecimiento energético en Chile⁵⁰. De la misma forma, el desarrollo de proyectos científicos de carácter global, como el Año Geofísico Internacional y la Operación Moonwatch, que tuvieron un impacto profundo en las actividades científicas de Rutllant y

⁴⁷ En 1950, cuando aún era decano de la Facultad de Educación, Juan Gómez Millas propició la creación de un Laboratorio de Física Nuclear y un Centro de Radiación Cósmica, siendo los primeros organismos de investigación de sus respectivas áreas en Chile. Para profundizar en el rol de Gómez Millas y sus conceptos sobre ciencia, investigación y desarrollo, véase: Luis Oyarzún (editor), *Juan Gómez Millas (1900 – 1987): El Legado de un Humanista* (Santiago, Corporación de Promoción Universitaria, 1988).

⁴⁸ Marcos Cueto, *La Salud Internacional y la Guerra Fría. Erradicación de la malaria en México, 1956-1971* (México: Instituto de Investigaciones Históricas, 2013), 20-21. Un argumento similar desarrolla Javier Castro Arcos para el caso de las políticas de natalidad impulsadas en Chile en la década de los años 60. Véase: Javier Castro Arcos, *Guerra en el Vientre: Control de Natalidad, Malthusianismo y Guerra Fría en Chile (1960-1970)* (Santiago, Centro de Estudios Bicentenario, 2017).

⁴⁹ Mark Carey, *Glaciares, cambio climático y desastres naturales. Ciencia y sociedad en el Perú* (Lima: Instituto de Estudios Peruanos, 2014); véase especialmente el capítulo 3.

⁵⁰ Mauricio Folchi, Gustavo Blanco-Wells y Stefan Meier, “Definiciones tecno-políticas en la configuración de la matriz energética chilena durante el siglo XX”, *Historia* 52, 2 (2019), 391-393.

los astrónomos norteamericanos, estuvo directamente vinculado a las disputas, al secretismo y, también, a las colaboraciones científicas en el marco de la Guerra Fría⁵¹.

La astronomía, a pesar de su vertiginoso desarrollo durante el siglo XX y a su marcado carácter global, no ha sido, por lo general, estudiada como parte de la Guerra Fría (o, como diría Krige, como una ciencia *de* la Guerra Fría). A menudo, la atención se la han llevado temas como la producción de la energía atómica y el desarrollo de la carrera espacial, aunque también se han estudiado aspectos menos conocidos, como el desarrollo de los computadores⁵² y las cocinas⁵³. No obstante, algunos autores y autoras han reconocido los efectos del conflicto global sobre la actividad de los astrónomos repartidos por el mundo. Bárbara Silva argumenta que “el desarrollo de la astronomía chilena es resultado de un esfuerzo transnacional durante los años 1960, específicamente conectado a la Guerra Fría”, en el que la decisión de parte de astrónomos norteamericanos, europeos y soviéticos de establecerse en Chile habría tenido un carácter estratégico⁵⁴. Ella revela que,

había tensión no solo entre los científicos soviéticos y occidentales, sino que también entre los americanos y los europeos. En el centro de dicha tensión, una casi inexistente comunidad científica chilena, y un gobierno en un ambiente altamente polarizado, se las arreglaron para negociar con cada uno de estos poderes extranjeros, y encontrar una brecha que permitiese a los chilenos involucrarse en el desarrollo astronómico.⁵⁵

Por otra parte, Adrian Blaauw, astrónomo del Observatorio Europeo Austral durante gran parte de la segunda mitad del siglo, relata cómo el contexto de la Guerra Fría afectó la realización del encuentro programado por la Unión Astronómica Internacional en Leningrado, en 1951. No sólo el violento desarrollo de la Guerra de Corea, en la que la URSS estaba indirectamente implicada, hizo reconsiderar a los astrónomos la idoneidad de llevar a cabo el encuentro en Leningrado. Aparte de ello

⁵¹ Véase: Roger D. Launius, James Rodger Fleming y David H. Devorkin (editores), *Globalizing Polar Science. Reconsidering the International Polar and Geophysical Years* (Nueva York: Palgrave Macmillan, 2010); W. Patrick McCray, *Keep Watching the Skies! The Story of Operation Moonwatch and the Dawn of the Space Age* (Princeton: Princeton University Press, 2008).

⁵² Paul N. Edwards, *The Closed World. Computers and the Politics of Discourse in Cold War America* (Cambridge: The MIT Press, 1996).

⁵³ Oldenzel y Zachman (editoras), *Cold War Kitchen*.

⁵⁴ Silva, “Transnational Astronomy”, 187.

⁵⁵ *Ibid.*, 197.

había también propaganda ideológica, traída desde el bando Comunista incluso en el ámbito de la ciencia, que avergonzó a los astrónomos occidentales e inspiró dudas acerca del significado del encuentro en la Unión Soviética. Y, sin ser olvidada, estaba la persistente memoria del destino incierto de los colegas rusos que habían desaparecido durante las purgas estalinistas de finales de los treinta.⁵⁶

Además, otros autores han señalado que la práctica de la astronomía fue alterada significativamente por el desarrollo de aquellos fenómenos que los historiadores han identificado comúnmente como vinculados a la Guerra Fría, tales como el surgimiento de la *Big Science*, del Complejo militar-industrial, y de la política científica patrocinada por el Estado⁵⁷. Los grandes telescopios ópticos, telescopios espaciales, y radioobservatorios de la segunda mitad del siglo XX, que constituyeron centros neurálgicos del desarrollo de la astronomía a lo largo de la centuria, son un verdadero “regalo de la Guerra Fría”, por citar la expresión de un autor⁵⁸. Lo que estos autores y autoras demuestran, en síntesis, es que la astronomía del pasado siglo se construyó de manera interconectada con el escenario internacional y, por tanto, considerando el papel protagonista de Chile en la astronomía global a partir de mediados de los años sesenta, es menester estudiar cómo el empeño modernizador de la gestión de Federico Rutllant, así como las expediciones astronómicas en el país, fueron afectados por el escenario de la Guerra Fría y cómo, en último término, esta ayudó a producirlos.

1.4 Historia Global, y “Ciencia en Acción”.

El marco en que se desarrolla nuestra investigación se ve complementado por el uso de dos enfoques adicionales, a través de las cuales se buscan evidenciar los nexos entre el desarrollo de la astronomía en Chile y la Guerra Fría. En primer lugar, si bien la modernización del OAN y las expediciones astronómicas de AURA en Chile ocurren en un espacio geográfico más o menos demarcado, proponemos explorar los horizontes globales que enmarcan el desarrollo de la astronomía en Chile. Esto implica no sólo reconocer que la

⁵⁶ Adrian Blaauw, *History of the IAU. The Birth and First Half-Century of the International Astronomical Union* (Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1994), 163.

⁵⁷ David P. D. Munns, *A Single Sky. How an International Community Forged the Science of Radio Astronomy* (Cambridge: The MIT Press, 2012), 3.

⁵⁸ Robert W. Smith, “The Making of Space Astronomy: A Gift of the Cold War”, en *From Earth-Bound to Satellite. Telescopes, Skills and Networks*, ed. por Alison D. Morrison et. al. (Leiden: Brill, 2011). Véase también: W. Patrick McCray, *Giant Telescopes* (Harvard: Harvard University Press, 2006).

Guerra Fría tuvo una dimensión global por sí misma, sino que la actividad científica es una actividad global. Para definir qué entendemos por “lo global”, recurriremos a las definiciones elaboradas por Sebastian Conrad, quien señala que podríamos describir la historia global como “una forma de análisis histórico en el que los fenómenos, sucesos y procesos se sitúan en contextos globales (...) trata ante todo de la movilidad y el intercambio, con procesos que trascienden las fronteras. Adopta como punto de partida el mundo interconectado, y centra la atención en temas como la circulación y el intercambio de cosas, personas, ideas e instituciones”⁵⁹.

Empero, esta definición, según señala el propio Conrad, no facilita establecer con cierto rigor cómo se diferencia el enfoque global de otros enfoques que también proponen el estudio de las conexiones y movimientos globales, como la historia comparada, la historia transnacional, o la historia mundial. Conrad añade, además, que el uso constante y generalizado del vocablo global para describir procesos, o para usarlo como sinónimo de otros conceptos similares, aunque revela su atractivo, no ayuda a poner “de manifiesto su especificidad metodológica”⁶⁰. De este modo, resulta muy difícil diferenciar la historia global de otros enfoques como la historia transnacional, con la cual la historia global comparte muchos aspectos en común. Por ejemplo, el historiador español Bartolomé Yun-Casalilla ha definido la historia transnacional como “una aproximación al pasado que privilegia el análisis de intercambios y transferencias mutuas a través de las fronteras, ya sean políticas, religiosas, étnicas, etc., y que se ocupa de las percepciones mutuas y de las relaciones sociales internacionales y los movimientos migratorios”⁶¹, lo que no se diferencia demasiado de la definición de historia global apuntada por Conrad.

¿Por qué, entonces, calificar el desarrollo de la astronomía en Chile como un fenómeno global? ¿No es más adecuado el concepto de transnacional, en la medida en que la modernización del OAN y las expediciones de AURA constituyen, fundamentalmente, un intercambio entre instituciones y comunidades científicas de dos naciones diferentes? La respuesta la encontramos acudiendo, nuevamente, a Conrad, quien sugiere que, si bien la

⁵⁹ Sebastián Conrad, *Historia Global. Una nueva visión para el mundo actual* (Barcelona: Crítica, 2017), 10-11.

⁶⁰ *Ibid.*, 10.

⁶¹ Bartolomé Yun-Casalilla, “Transnational history. What lies behind the label? Some reflections from the Early Modernist’s point of view”, *Culture & History Digital Journal* 3, 2 (2014), 3.

historia global es un enfoque amplio, estaría desarrollando un núcleo metodológico propio, sustentado en “la noción de integración global, en las transformaciones estructuradas a un nivel global”⁶². Esto es precisamente lo que buscamos en la presente investigación, al tratar de evidenciar el vínculo entre astronomía y Guerra Fría, y el rol que esta última, en tanto que escenario de carácter global, tuvo al dinamizar el desarrollo de la ciencia chilena a mediados de siglo. En ese sentido, se trata no sólo de “hacer hincapié en las conexiones” o “celebrar la movilidad” solo porque existen, sino que de señalar hasta qué punto los vínculos y las ideas que detonaron la modernización del OAN y las expediciones astronómicas son causados por la Guerra Fría, o por otros fenómenos globales, como las necesidades e intereses de la comunidad astronómica global a mediados del siglo XX. Creemos que esta aproximación que enfatiza el nivel de causalidad global es la más correcta para describir el desarrollo de la astronomía en Chile a mediados de siglo.

La segunda perspectiva complementaria en nuestra investigación ha sido elaborada a partir de las ideas trabajadas por el sociólogo francés Bruno Latour, principalmente en su libro *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. En este trabajo, Latour propone una analogía mediante la cual los productos científicos y tecnológicos asemejarían una “caja negra”, que es necesario abrir y revisar para entender los mecanismos que guiaron y caracterizaron su producción. De este modo, el estudio de la práctica científica, de la elaboración de conocimiento, y de la producción de artefactos y objetos tecnológicos reemplaza al análisis de los denominados “productos finales”, tales como “un ordenador, una central nuclear, una teoría cosmológica, la forma de la doble hélice, una caja de píldoras anticonceptivas o un modelo económico”⁶³. Según Latour, lo crucial sería seguir “la pista a los científicos y a los ingenieros en los momentos y en los lugares en que planifican una central nuclear, formulan una teoría cosmológica, modifican la estructura de una hormona anticonceptiva o recomponen las cifras utilizadas en un nuevo modelo económico”⁶⁴.

⁶² Conrad, *Historia Global*, 61.

⁶³ Bruno Latour, *Ciencia en acción. Cómo seguir a científicos e ingenieros a través de la sociedad* (Barcelona: Labor, 1992), 21

⁶⁴ *Ibid.*

En el caso que analizaremos en esta investigación, consideramos la modernización de la astronomía en Chile bajo la gestión de Rutllant, como un proceso que involucró la planificación de nuevos observatorios, la inserción del país en la investigación internacional en astronomía y astrofísica, y la realización de expediciones científicas que midieron las condiciones de los cielos australes. Desde este punto de vista, nuestra “caja negra” está compuesta de los Observatorios de Cerro Calán y de Cerro Tololo, que son los resultados “exitosos” de un proyecto de modernización que se inició en el OAN y se amplió mediante el vínculo con los astrónomos norteamericanos y el desarrollo de las expediciones científicas. Esta “caja negra” es la que debemos abrir y examinar, para ver las continuidades y rupturas entre la planificación y ejecución inicial de este proyecto modernizador, y la instalación de un observatorio internacional en el Valle de Elqui.

Esta visión supone considerar que la producción del conocimiento científico no se reduce tan sólo a la elaboración de una teoría o un producto tecnológico, sino más bien al complejo entramado que permite que dicho proceso de elaboración se lleve a cabo. Este entramado se compone de científicos, exploradores, ayudantes, instrumentos, libros, experimentos, laboratorios, autoridades académicas, financistas, soportes de divulgación y exhibición, y públicos, cada uno de los cuales es un agente activo en el proceso de elaboración de la ciencia y la tecnología, lo que permite observar el conocimiento como el resultado de un conjunto de prácticas colectivas⁶⁵. Esto ha llevado a James Secord a señalar que el conocimiento es, principalmente, una forma de comunicación entre los múltiples actores que participan de ella, caracterizada por la transmisión y el tránsito constante del conocimiento entre distintos agentes⁶⁶. De este modo, la cualidad de la movilidad sería un rasgo esencial del conocimiento y nos permitiría entrar al estudio de la ciencia y la tecnología “por la puerta trasera de la ciencia en elaboración” en lugar de la “más imponente entrada de la ciencia elaborada”⁶⁷.

La combinación de ambas perspectivas permite, de esta forma, rastrear en su desarrollo la movilidad y las circulaciones que, según Conrad, caracterizan a la historia global, e inquirir en cómo el desarrollo de la astronomía en Chile fue estructurado globalmente, tanto por las diatribas políticas internacionales que vinculaban a Chile con el mundo a mediados del siglo

⁶⁵ Sanhueza, *Geografía en acción*, 18

⁶⁶ James Secord, “Knowledge in Transit”, *Isis* 95, 4 (2004), 661.

⁶⁷ Latour, *Ciencia en acción*, 4.

XX, como por los intereses de la ciencia astronómica mundial. Al mismo tiempo, nos permite seguir de cerca la pista al proceso de elaboración del proyecto del observatorio austral, desde sus antecedentes en el marco local, hasta su imbricación en un contexto global. Nuestra elección teórica otorga un papel central, por tanto, a aspectos como la trayectoria y la formación de Federico Rutllant, director del observatorio, y su influencia en la formulación de los primeros planes de desarrollo y modernización del observatorio a principios de los años cincuenta. Estos planes, aunque elaborados desde una posición fuertemente localizada, también tuvieron en cuenta un horizonte global, al buscar impulsar la colaboración internacional del observatorio y posicionarlo como un centro científico de importancia global en el hemisferio sur. Al mismo tiempo, nos permite seguir paso a paso las interacciones de Rutllant con otros científicos, y del observatorio de la Universidad de Chile con instituciones extranjeras que, a la larga, bajo la modalidad de importantes acuerdos cooperativos, diseñaron e implementaron un proyecto para situar en Chile el observatorio austral.

Finalmente, la perspectiva que adoptamos facilita el estudio de las fascinantes expediciones astronómicas que permitieron escoger la localización del observatorio, las que se llevaron a cabo en un escenario en que colaboraron estrechamente astrónomos y autoridades locales y extranjeras. El resultado de este proceso, visto desde Chile, fue la modernización del Observatorio Astronómico Nacional y el cumplimiento del anhelo de Rutllant del establecimiento de un gran observatorio astrofísico en Chile, lo que permitió consolidar el desarrollo de la astronomía en el país. A partir de la década de los años sesenta, la Universidad de Chile contó con un departamento de Astronomía que permitió a los científicos chilenos especializarse en la disciplina y aprovechar los tiempos de observación que brindaban los convenios con los observatorios extranjeros instalados en el país.

2. El desarrollo de la astrofísica y el interés por los cielos australes

El propósito de este trabajo no es el de identificar el aporte particular de la astronomía chilena al corpus “oficial” del conocimiento sobre el universo. En cambio, el núcleo de nuestro interés lo constituyen las condiciones en las que se desenvuelve el desarrollo de la astronomía en Chile a mediados del siglo XX. De hecho, nuestro posicionamiento es que la producción de conocimiento científico no proviene de lógicas “internas” de la ciencia, sino que interactúa permanentemente con factores de índole social, política, económica y cultural.

No obstante, para entender más ampliamente los elementos que intervinieron en la consolidación que vivió la astronomía chilena en los años cincuenta, resulta útil revisar brevemente algunos aspectos de la historia de la astronomía y del origen de la astrofísica en el siglo XIX. Este contexto permite entender algunos aspectos fundamentales que ayudaron a convertir a Chile en un centro de interés global para la ciencia astronómica, especialmente por su situación en el hemisferio austral.

Aunque la observación del cielo es una actividad que se remonta a los orígenes mismos de la humanidad, la astronomía como disciplina del conocimiento se originó en torno al siglo IV a. C., en la Antigua Grecia, cuando los astrónomos y observadores formularon, por primera vez, “un modelo de universo, una estructura racional” cuya característica fue que permitió “integrar y organizar el conjunto de observaciones celestes que los pueblos han ido acumulando a lo largo de los siglos”⁶⁸. A partir de ese momento, el pensamiento astronómico griego se expandió por la mayor parte del mundo occidental y Oriente Medio y, por más de mil años, fue el marco hegemónico sobre el cual se fundó el conocimiento sobre el cielo y el universo. El elemento central de este marco fue el modelo geocéntrico ptolemaico, que situaba a la Tierra en el centro del universo, y que establecía un sistema de esferas celestes en las cuales se ubicaban astros como el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas. Hacia fines del siglo XVI, la elaboración del modelo heliocéntrico copernicano comenzó a desplazar, no sin conflicto, al modelo geocéntrico. La introducción del telescopio por Galileo, el descubrimiento de las leyes de los movimientos celestes por Kepler, y la fundación de la física y la mecánica clásicas por parte de Newton, dieron una nueva fisonomía a la astronomía de la Edad Moderna, que dejó atrás el viejo marco aristotélico-escolástico fundado en el modelo ptolemaico⁶⁹.

Sin embargo, a pesar de estos cambios trascendentales, durante el largo periodo que media entre el siglo IV a. C., e inicios del siglo XIX, la astronomía se preocupó de estudiar, en lo fundamental, la cinemática de los cuerpos celestes, es decir, el cálculo de la trayectoria y las posiciones de los astros del cielo, y -luego de Kepler y Newton- su dinámica, indagando

⁶⁸ Ana Rioja y Javier Ordóñez, *Teorías del Universo. Volumen I. De los pitagóricos a Galileo* (Madrid: Síntesis, 1999), 20.

⁶⁹ Ana Rioja y Javier Ordóñez, *Teorías del Universo. Volumen III. De Newton a Hubble* (Madrid: Síntesis, 2006), 15.

tanto en los movimientos y posiciones de los cuerpos celestes, como en la causa de estos⁷⁰. Dicho de otro modo, la astronomía había tratado, en general, con problemas de índole mecánica. Desde esta perspectiva, un cambio fundamental se fraguó durante el siglo XIX, cuando comenzó a predominar el interés por aquello que *constituye* a los cuerpos celestes, es decir aquello de lo que los cuerpos celestes, especialmente las estrellas, están compuestos. Si bien los problemas sobre la mecánica celeste continuaron siendo materia de investigación por los astrónomos decimonónicos, estos también empezaron a abordar problemas sobre la naturaleza del Sol, los planetas y las estrellas. Así, la astronomía del siglo XIX se preocupó de cultivar

no solo la mecánica celeste cuyo objetivo es calcular posiciones y trayectorias, sino la física celeste concebida como una física astronómica que pretenderá conocer prioritariamente la naturaleza de las estrellas.

Puesto que el Sol es la estrella más cercana, se buscará llegar a saber algo de la naturaleza de este astro. En el siglo XIX asistimos pues a la constitución de una nueva disciplina: la física celeste en cuanto física solar, física estelar o, genéricamente, astrofísica. La *nova astronomia* ya no es, por tanto, dinámica celeste.⁷¹

De este modo, originada de la unión de la astronomía y la física, la astrofísica se caracteriza específicamente por el estudio de los astros a través de las diferentes frecuencias de onda del espectro electromagnético -luz visible, infrarrojo, rayos x, etc.- para conocer su composición química y su naturaleza física.

El nacimiento de la astrofísica, facilitado por el desarrollo de la espectroscopía, y por las tecnologías de la fotografía, transformó progresivamente el tenor de las preguntas que los científicos se realizaban sobre el universo, por lo que también cambiaron las prácticas observacionales de los astrónomos y las tecnologías utilizadas en los observatorios. Los grandes observatorios construidos en la primera mitad del siglo XX, como los de Mount Wilson y Mount Palomar en California, precisaban no solo de grandes telescopios ópticos, sino que también de instrumentos como espectroscopios y cámaras fotográficas, lo que obedece en buena medida a la necesidad de responder las preguntas planteadas por la

⁷⁰ Ibid., 255.

⁷¹ Ibid., 256.

astrofísica⁷². En Chile, el origen del Observatorio Astrofísico Lick de Santiago (posteriormente, Observatorio Astronómico Manuel Foster), está íntimamente vinculado a las nuevas técnicas de investigación desarrolladas en conjunto con la astrofísica y, especialmente, la espectrografía⁷³.

Además de buscar respuestas a la naturaleza de los astros como el Sol y las estrellas, la astrofísica se vinculó con el desarrollo de la cosmología y la física teórica que, a principios del siglo XX, fueron objeto de espectaculares avances. El caso más conocido es el de Albert Einstein quien se dedicó, durante buena parte de las primeras décadas del siglo, a trabajar en su Teoría de la Relatividad, y darla a conocer a la comunidad científica mundial. En el mismo periodo, los trabajos de medición del efecto Doppler en galaxias lejanas, realizados por Edwin Hubble en el Observatorio de Mount Wilson, iniciaron una serie de descubrimientos que culminaron en el desarrollo de la teoría de la expansión del universo, la que más tarde llegó a conocerse como *Teoría del Big Bang*. A Hubble y Einstein es necesario sumar nombres como los de Max Planck, Werner Heisenberg, Arthur Eddington y Georges Lemaitre, quienes contribuyeron decisivamente a expandir las fronteras del conocimiento sobre el universo, tanto micro como macroscópico, de una manera que la ciencia no había presenciado desde los tiempos de Newton.

Este escenario, sin embargo, se desarrolló mayormente en el hemisferio norte. Debido a que las grandes potencias científicas del siglo XIX y principios del XX, como Alemania, Francia, el Reino Unido, y Estados Unidos, se encuentran ubicadas en la mitad norte del planeta, fueron los cielos del norte los que recibieron prácticamente toda la atención de la astrofísica. Por el contrario, el hemisferio sur contaba con una limitada cantidad de centros de investigación astronómica, ubicados en países como Brasil, Australia, Argentina, Sudáfrica y Chile. Además, el trabajo de estos observatorios australes dependía en gran medida del apoyo de las misiones provenientes de las metrópolis imperiales del norte, o del apoyo directo de sus jóvenes Estados nacionales, usualmente afectados a convulsiones políticas, sociales y económicas periódicas, cuyas consecuencias afectaban directamente el trabajo de los centros científicos. Aun así, observatorios como el de Córdoba y el de Santiago

⁷² Ibid., 298.

⁷³ Silva, *Estrellas desde el San Cristóbal*, 36-37.

participaron en numerosos proyectos de investigación internacionales durante el siglo XIX, aunque siempre a la siga de los astrónomos del hemisferio norte. Como resultado de este panorama, los cielos australes permanecieron, comparativamente, mucho menos observados que los cielos boreales, especialmente en el rango de las observaciones astrofísicas.

En la medida en que la astrofísica y las teorías cosmológicas contemporáneas experimentaban grandes transformaciones, objetos como galaxias y estrellas lejanas del hemisferio sur reclamaban una mayor atención para otorgar respuestas sobre la estructura del cosmos, el origen del universo, y la composición y evolución de estrellas y galaxias. Hacia mediados del siglo XX eran muchas las voces en el ámbito de la ciencia internacional que reclamaban la perentoria necesidad de explorar los cielos australes con la misma profundidad con que los grandes observatorios investigaban los astros del hemisferio norte. Así, no es casualidad que pocos años antes de la llegada de expediciones astronómicas a Chile, se fundase, por ejemplo, la Organización Europea para la Observación Astronómica en el Hemisferio Austral, cuya intención original era instalarse en Sudáfrica. El proyecto del Observatorio Europeo Austral se concibió, fundamentalmente, como una forma de estrechar los lazos de cooperación científica entre las naciones europeas luego de las calamidades sufridas por el continente durante la Segunda Guerra Mundial⁷⁴. Sin embargo, su justificación científica se hallaba en la necesidad de reproducir en los cielos australes las investigaciones en áreas como la astronomía extragaláctica, disciplina que cultivaba Walter Baade, uno de los principales impulsores de ESO.

En Estados Unidos, a su vez, varios astrónomos también llamaron la atención sobre la necesidad de estudiar los cielos australes. En 1956, el astrónomo John B. Irwin indicaba que:

aunque la parte del cielo al sur de la declinación -20° (a más de 110° del polo norte celeste) comprende solo un tercio del área total de la esfera celeste, esta región es, sin embargo, de crucial importancia para el astrónomo. Dentro de esta región pueden encontrarse el centro de nuestra galaxia, la mayoría de sus brazos espirales internos, la mayoría de los cúmulos globulares incluyendo los tres más brillantes, la gran mayoría de las variables cefeidas conocidas, la sección más rica de la Vía Láctea, y nuestros dos vecinos extragalácticos más cercanos, las Nubes de Magallanes. Estos objetos críticos son o bien invisibles, o se encuentran muy bajos en altitud para

⁷⁴ Adrian Blaauw, "The early years of the European Southern Observatory: An effort in europeanization", *Journal of History of Astronomy* 22 (1991), 95-97.

realizar observaciones efectivas con los comparativamente numerosos y más poderosos telescopios del Hemisferio Norte⁷⁵.

De este modo, las necesidades e intereses de la comunidad astrofísica global por conocer los cielos australes jugarían un papel muy importante en la historia del desarrollo de la astronomía en Chile.

La necesidad de conocer los cielos australes por parte de la astrofísica tuvo su correlato en el discurso científico local. La gestión de Federico Rutllant en el OAN inició, de hecho, con la petición a la Universidad de Chile y al gobierno central de conceder los fondos y el apoyo necesarios para construir un Observatorio Astrofísico en la Cordillera de Los Andes. Más tarde, cuando ya se estaban llevando a cabo las expediciones científicas para escoger el sitio del futuro observatorio austral, los astrónomos chilenos reiteraban los mismos argumentos científicos esgrimidos por astrónomos norteamericanos y europeos sobre las posibilidades que brindaba la investigación astronómica en el hemisferio sur:

El cielo de nuestro hemisferio nos ofrece hechos peculiares, así tenemos en Alfa del Centauro a la estrella más cercana conocida, en Alfa del Can Mayor a la estrella de mayor brillo aparente y si consideramos a la Vía Láctea, la parte más brillante de ella se encuentra en la constelación de Sagitario y contiene el núcleo de nuestra galaxia; tenemos también las dos Nubes de Magallanes... (...). Por su ubicación geográfica, los grandes telescopios del hemisferio norte no pueden ser empleados en la observación de parte considerable del cielo austral. Esta es una razón más en favor del establecimiento de un observatorio astronómico en el hemisferio sur, dotado de potentes telescopios y de los más modernos equipos auxiliares⁷⁶.

La necesidad de investigaciones astrofísicas en el hemisferio sur era vista, por los astrónomos del OAN, como una oportunidad para situar al observatorio de la universidad en la élite de la astronomía mundial. Además, los discursos de los astrónomos chilenos añadían al argumento la falta de desarrollo de la astrofísica en las instituciones científicas del país, a pesar del potencial que ofrecía Chile, tanto por su situación en el hemisferio sur, como por la claridad de sus cielos. En suma, en Chile confluieron los intereses científicos globales y locales que buscaban desarrollar investigaciones astrofísicas en el hemisferio sur, con el

⁷⁵ John B. Irwin, "Southern Hemisphere Observatory", *Science*, 123 (3197), 6 de abril de 1956, 577.

⁷⁶ Hugo Moreno, "Ventajas de un Observatorio Astrofísico en Chile", *Boletín de la Universidad de Chile*, 17 y 18 (noviembre-diciembre 1960), 56.

contexto de la Guerra Fría que favorecía, de hecho, los vínculos entre los países del Norte y del Sur globales. Más que en ninguna otra época, las décadas de los años cincuenta y sesenta presentaban un escenario que facilitaba las conexiones entre la comunidad astronómica local y la global.

3. Estructura del trabajo y fuentes documentales

La tesis se divide en tres partes principales. El primer capítulo inicia con una revisión de los antecedentes históricos del OAN, enfatizando sus vínculos internacionales, así como los planes de modernización previos, y la situación de crisis que atravesó durante la primera mitad del siglo XX. Luego, se examina la trayectoria de Federico Rutllant, principalmente sus estudios en Inglaterra, experiencia decisiva para el futuro de su gestión. Después, con Rutllant ya posicionado en la dirección del observatorio, se analizan los planes de modernización del OAN que presentó en 1951 a las autoridades de la universidad, situándoselos en el contexto en que se llevaron a cabo, y señalando sus consecuencias para el desarrollo de la astronomía en Chile durante la década de los años cincuenta. El objetivo de este capítulo es presentar los primeros pasos de la modernización de la astronomía chilena, a mediados del siglo XX, como una formulación de carácter eminentemente local, elaborada por astrónomos chilenos, aunque con un horizonte innegablemente globalizante, marcado por la necesidad de posicionar al OAN en el escenario internacional.

El segundo capítulo aborda cómo se forjaron los lazos internacionales de Federico Rutllant y del OAN, los que se intensificaron gracias a las labores llevadas a cabo en el observatorio en el marco de proyectos científicos globales propios de la Guerra Fría, como el Año Geofísico Internacional y la Operación Moonwatch. A continuación, se describe cómo, tras comandar la participación del OAN en el Año Geofísico, Rutllant recibió una invitación a Estados Unidos, donde se reunió con el astrónomo Gerard P. Kuiper, a partir de lo cual se generó una red científica que abarcaba a Chile y Estados Unidos, pero en la que se pusieron en juego los intereses científicos y estratégicos vinculados al marco de la Guerra Fría global y al desarrollo de la astrofísica de la segunda mitad del siglo XX. Finalmente, se describe la formulación del proyecto del observatorio austral en Chile, en el que participaron agentes de Chile y Estados Unidos, y que permitió desarrollar importantes programas de cooperación científica para el OAN. Este capítulo propone que la generación de estas redes

científicas permitió dotar de carácter global al proyecto originado en el OAN, insertándolo en un circuito científico internacional, y enfatiza el papel de la Guerra Fría en el desarrollo de programas internacionales como el Año Geofísico y el lanzamiento de los satélites artificiales, que se transformaron en la ventana que permitió la cooperación chileno-norteamericana en astronomía.

Finalmente, el tercer capítulo aborda las expediciones astronómicas en Chile, comandadas por Jurgen Stock; la incorporación de la Universidad de Chile y el OAN a AURA; y las consecuencias de estos procesos en la astronomía local: la interacción del OAN con otros proyectos astronómicos internacionales, y la creación del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile. Se analizan las labores de Stock y el grupo de observadores del OAN que lo acompañó en distintas zonas de la parte central y norte de Chile, poniendo énfasis en los trabajos científicos que hicieron surgir el discurso que posiciona a los cielos del país como los mejores para el desarrollo de la astronomía, y en los aspectos que motivaron la elección del cerro Tololo para albergar al observatorio. Luego, describe cómo se producen los últimos cambios definitivos en la organización del proyecto del observatorio austral, que pasó de depender de un acuerdo tripartito entre la Universidad de Chile, la Universidad de Texas, y la Universidad de Chicago, a depender de una organización como AURA, que agrupaba un número mayor de universidades, y que incluyó entre ellas a la Universidad de Chile. La última parte de la tesis busca concluir la historia iniciada por Rutllant. Se describirá su salida del Observatorio Astronómico Nacional, un capítulo hasta ahora no conocido en la historia de la astronomía en Chile. También se abordará el involucramiento del observatorio en una red científica global, al vincularse a proyectos como los que levantaron el Observatorio Europeo Austral y la Academia de Ciencias de la Unión Soviética en Chile, y sus efectos en la comunidad local, que se vieron reflejados en la fundación del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile.

Para el desarrollo de esta investigación, hemos consultado un registro documental variado, que refleja el carácter fragmentario de la información disponible. Por un lado, fue necesario reconstruir la historia del Observatorio Astronómico Nacional durante los años de Federico Rutllant, insuficientemente estudiada por la bibliografía disponible. Esto se hizo consultando, entre otras cosas, las actas del Consejo Universitario y el archivo de la

Secretaría General de la Universidad de Chile, resguardados por el Archivo Central Andrés Bello; las actas de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, y revistas como el *Boletín de la Universidad de Chile*, los *Anales de la Universidad de Chile*, y los *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas*⁷⁷. Además, la trayectoria de vida de Federico Rutllant fue reconstruida gracias a la supervivencia de algunos de sus archivos personales, especialmente de su *Diario de un Viaje a Inglaterra*, que nos fue facilitado amablemente por su bisnieta, Amanda Rutllant.

En los capítulos segundo y tercero, se utilizaron principalmente los archivos de la colección Gerard Kuiper, guardada en la Biblioteca de la Universidad de Arizona. Esta colección guarda una gran cantidad de documentos y registros sobre el proyecto del observatorio austral en Chile, conteniendo en su mayor parte correspondencia, tanto del propio Gerard Kuiper, como de otros astrónomos que se involucraron en esta empresa, incluyendo a Federico Rutllant. Además, Kuiper guardó una copia de todos los informes que preparó Jurgen Stock a lo largo de su expedición de tres años en Chile. Este último grupo de fuentes documentales posee una riqueza extraordinaria, no solo para el estudio de la Historia de la Ciencia y la Astronomía en Chile, sino que como testimonios de la vida cotidiana en el Chile de finales de los años cincuenta y principios de los años sesenta, y merecen un estudio aparte.

Por último, la revisión de prensa permitió complementar la información brindada por los registros documentales mencionados y añadir algunos datos valiosos, especialmente en lo que se refirió a la cobertura periodística de la participación de Chile en el Año Geofísico Internacional. De este modo, esperamos contribuir con esta investigación a conocer de mejor manera los orígenes de la consolidación de Chile como un lugar privilegiado para la astronomía, enfatizando las conexiones de este proceso con el escenario de la época, y con los intereses de los personajes y actores involucrados, los que muchas veces escapaban al ámbito estrictamente científico.

⁷⁷ Los *Anales de la Universidad de Chile* se encuentran disponibles en línea en: <https://anales.uchile.cl/index.php/ANUC/issue/archive>. Los *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas*, en: <https://analescfm.uchile.cl/index.php/AFCFM/issue/archive>.

Capítulo 1. Federico Rutllant y los planes para la Modernización del Observatorio Astronómico Nacional: Los aspectos locales de un proyecto global.

1. Discos voladores, bombas norteamericanas y telescopios en desuso.

Apenas un mes después de haber sido designado director del Observatorio Astronómico Nacional en marzo de 1950, Federico Rutllant Alsina concedió a la revista *Zig Zag* una entrevista con el objetivo de describir las actividades y labores que realizaba el observatorio, así como sus características principales. Entre las temáticas que aborda Rutllant, aparece la de los “discos voladores”, una cuestión que estaba generando revuelo mundial debido al estallido, tres años antes, del famoso “incidente Roswell” en Estados Unidos⁷⁸. Entre el revuelo mundial causado por el caso Roswell, y una oleada de avistamientos que había alertado a la población santiaguina durante los primeros meses de aquel año, los discos voladores fueron objeto de recurrente cobertura noticiosa⁷⁹. Frente a ello, Rutllant, desde su posición de experto,

opina francamente que se trata únicamente de refracciones del planeta Venus, que, en esta época del año, tiene más brillo y es más visible que el resto. También señala de paso la presencia de estrellas fugaces, y, además -indica el hecho al pasar-, *los ensayos que se hacen actualmente en Estados Unidos con nuevos tipos de bombas que superan las que lanzaron los nazis en la última guerra.*⁸⁰

⁷⁸ El “Incidente Roswell” ocurrió el 2 de julio de 1947, en el pueblo del mismo nombre en Nuevo Mexico. Según cuenta la tradición popular, una nave extraterrestre se habría estrellado en el lugar, con sus tripulantes dentro, y el gobierno de Estados Unidos se habría encargado de ocultar el accidente al público. El caso es considerado el principal detonante del denominado “fenómeno OVNI” durante el siglo XX, desatando una oleada de avistamientos de naves no identificadas, reportes de encuentros con seres alienígenas, y otros fenómenos similares. Aunque muchas investigaciones posteriores han establecido hipótesis más plausibles que la caída de una nave extraterrestre, como la de que el incidente en realidad se debió a la caída de un globo meteorológico, el caso continúa generando controversia hasta la actualidad.

⁷⁹ Véanse los siguientes artículos en *Zig Zag*: Benjamín Subercaseaux, “¿Puede haber algo más importante?”, 18 de marzo de 1950, 62-63; “Seis entrevistas relámpagos sobre seis temas de palpitante actualidad”, 1 de abril de 1950, 22-23; “12 Respuestas a la Gran Pregunta: ¿Qué son los Discos Voladores?”, 8 de abril de 1950, 22-23; y Diego Barros Ortiz, “El Disco Volador y una divagación”, 29 de abril de 1950, 45.

⁸⁰ “Cómo es la casa donde Chile mira el paso de los Astros”, *Zig Zag*, 8 de abril de 1950, 40. Las cursivas son mías.

Refrendando lo dicho por Rutllant, el periodista que redactó el artículo señala que “no tiene nada de raro. Basta leer los diarios para saber estos datos y comprobarlos... La Bomba V-2, que se ha lanzado en USA, da alguna luz y alguna explicación”⁸¹. Más adelante, en el mismo artículo, al describir el instrumental que posee el observatorio, Rutllant indica que

tiene buenos aparatos, de primera, que nada tienen que envidiarle a los mejores de América. Un hecho: lo que nosotros vemos en el Observatorio más antiguo del continente, su gigantesco refractor –el Gran Ecuatorial Grubb– que no está actualmente en funciones por la terrible falta de medios, es de la mejor calidad que se puede obtener en el continente entero (...) pero estoy convencido de que, en breve, gracias a los desvelos del rector de la Universidad de Chile y del decano señor Reinaldo Harnecker, se le darán a este Observatorio todos los elementos que necesita para ocupar el sitio de honor que se merece.⁸²

Rutllant ocupó la tribuna que le concedió *Zig Zag* para hablar, al mismo tiempo, de discos voladores, bombas norteamericanas desarrolladas en la carrera armamentista con la Unión Soviética, aparatos y telescopios de primera calidad en desuso, y el anuncio de que el OAN se encontraba pronto a recuperar “el sitio de honor que se merece”. ¿Por qué motivo el director del observatorio interconectó elementos que, a priori, parecen no tener muchas cosas en común? Una respuesta, directamente relacionada con los objetivos de esta investigación, es que lo que permite vincular a cuestiones en apariencia tan disímiles guarda relación con la dinámica que la Guerra Fría le imprimió a cada una de ellas. Así, por ejemplo, puede considerarse que los discos voladores son un producto directo de la imaginación y la histeria causada por los experimentos ultrasecretos llevados a cabo por los soviéticos y los norteamericanos en los inicios de la Guerra Fría. Por otro lado, la perspectiva optimista sobre la mejora de la situación del observatorio se funda sobre un proceso que, en 1950, recién se iniciaba, y que afectaría a la actividad científica y de investigación a nivel general en la Universidad de Chile. Como se verá más adelante, dicho proceso se llevó a cabo inmerso en el escenario global que caracterizó a la década de los años cincuenta, particularmente a través de la cooperación de Estados Unidos, que por aquellos años miraba cada vez con más atención el desarrollo de la situación política, social y económica de toda América Latina.

⁸¹ Ibid.

⁸² Ibid., 41.

Este capítulo tiene como objetivo analizar la primera fase de transformación del Observatorio Astronómico Nacional de Chile en un “observatorio moderno”, proceso que fue planificado bajo la gestión de Federico Rutllant, y ejecutado con el apoyo de las autoridades y científicos de la Universidad de Chile. Evidenciaremos que, aunque el proyecto de modernización del observatorio es de carácter local, su formulación fue moldeada por un escenario global. En efecto, aunque la mayoría de los argumentos que sustentaron el proyecto modernizador de Rutllant son de carácter científico, sobre gran parte de ellos puede rastrearse la influencia del escenario político e ideológico impuesto por Guerra Fría global. El capítulo inicia con una revisión de los antecedentes históricos del OAN, haciendo hincapié en las conexiones internacionales que ha mantenido desde sus inicios, y en los planes modernizadores que antecedieron al de la gestión de Rutllant. A continuación, se aborda la trayectoria del propio Rutllant, desde su inserción en el observatorio, hasta el momento en que se convierte en su director, para evidenciar su papel como agente de circulación de conocimiento, y cómo su formación ayudó a moldear las ideas que plasmó en sus planes de modernización. Luego, se analizarán dichos planes de modernización, las ideas que lo sustentaron y su conexión con el escenario de la Guerra Fría. Finalmente, se describirá el proceso de traslado del OAN a su nueva sede, en el Cerro Calán de la comuna de Las Condes, que puede considerarse la consecuencia inmediata de la ejecución de los planes de modernización ideados por Rutllant a principios de la década de 1950, y el espacio desde el cual se articulará el desarrollo internacional de la astronomía en Chile durante la segunda mitad del siglo XX.

2. Antecedentes históricos del Observatorio Astronómico Nacional.

El Observatorio Astronómico Nacional fue fundado en 1852, como parte de una misión norteamericana comandada por el teniente James Melville Gillis, de la marina estadounidense, cuyo objetivo era complementar las observaciones de Venus y Marte que se llevaban a cabo desde el hemisferio norte para obtener medidas precisas de la paralaje solar⁸³. Los instrumentos fueron trasladados desde Estados Unidos y arribaron a Valparaíso a fines de octubre de 1849, tras lo cual Gillis se reunió con José Joaquín Pérez, Ministro de Relaciones Exteriores del gobierno de Manuel Bulnes, para arreglar los pormenores de la

⁸³ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico*, 100.

construcción del observatorio. El sitio elegido fue el cerro Santa Lucía, a pocas cuadras del centro de Santiago, donde se construyeron los edificios que acogieron los instrumentos. Las observaciones se iniciaron en diciembre de 1849, y se extendieron por casi tres años, finalizando la misión norteamericana en agosto de 1852. Durante este tiempo, se hizo patente un fuerte interés en las actividades del observatorio por parte del gobierno de Manuel Montt, el que comisionó a tres chilenos (un profesor de matemáticas y dos estudiantes) para apoyar las labores del observatorio e instruirse en el manejo de los instrumentos astronómicos. Así, a fines de ese año se produjo la adquisición del instrumental científico y las edificaciones del cerro Santa Lucía para constituir el Observatorio Astronómico Nacional de Chile⁸⁴.

A partir de entonces, el observatorio comenzó a depender directamente del Estado, el que financió, entre otras cosas, la compra de nuevo instrumental, la construcción de nuevas instalaciones, y el sueldo del director y de sus ayudantes. El primer director del OAN fue el doctor Karl Wilhelm Moesta, de origen alemán, quien fue contratado por el gobierno chileno para hacerse cargo de la institución. Una de las primeras peticiones que realizó Moesta al gobierno fue la de trasladar el observatorio fuera del cerro Santa Lucía, dado que este lugar no permitía las mejores condiciones de observación. El gobierno de Montt aceptó la petición y aprobó, en 1856, el traslado del observatorio a la Quinta Normal de Agricultura, en el límite poniente de la ciudad.

Mientras se aprobaban los fondos y se realizaban las obras, que estuvieron listas en marzo de 1862, Moesta desarrolló algunos trabajos interesantes, que implicaron un modesto grado de cooperación internacional. Por ejemplo, comandó una misión que asistió a la observación del eclipse total de sol del 30 de noviembre de 1853, en la ciudad peruana de Ica. También desarrolló el programa de observaciones de la declinación de Marte, como respuesta a una solicitud del Observatorio Pulkovo de Rusia y, hasta la muerte de Gillis en 1865, el observatorio chileno cooperó con investigaciones realizadas en el observatorio naval de Estados Unidos⁸⁵. Estos trabajos evidencian una temprana conexión de la actividad del OAN con el desarrollo de investigaciones astronómicas en el resto del globo, lo que permite señalar que, cuando Moesta dejó Chile para volver a Alemania en 1865, “el Observatorio

⁸⁴ Ibid., 152-3.

⁸⁵ Philip C. Keenan, “The earliest national observatories in Latin America”, *Journal of History of Astronomy* 22 (1991), 26.

Astronómico Nacional, pese a su modesto equipamiento, era bien conocido en el mundo como uno de los pocos establecimientos del hemisferio sur donde se desarrollaba investigación astronómica básica”⁸⁶.

El Observatorio Astronómico Nacional, durante el siglo XIX, puede ser visto como parte de un esfuerzo sistemático, por parte del Estado, de patrocinar instituciones científicas que evidenciaran el progreso y la modernidad del país. Formaba parte de un “proyecto modernizador” que se enraizaba en el afán racionalizador del Estado-Nación⁸⁷. Algunos autores han destacado la importancia de los vínculos internacionales que logró formar el OAN en sus primeros años de existencia, lo que permitió hacer conocido el nombre y el lugar de Chile dentro del panorama científico global: “el Observatorio de Santiago estaba entonces en comunicación frecuente con los centros astronómicos en los Estados Unidos, Inglaterra y Alemania, y la llegada de Moesta a Alemania atrajo aun mayor atención hacia el trabajo astronómico chileno”⁸⁸. Para el historiador Patricio Leyton, uno de los mayores significados de la asistencia de una delegación del OAN a Ica fue ser “la primera instancia que tuvo Moesta de vincularse con astrónomos extranjeros y dar a conocer el nombre del OAN a nivel internacional”⁸⁹. Además, la presencia del observatorio también influyó sobre el desarrollo científico de otros países, como ocurrió en Argentina, donde el Ministro de Justicia, Culto e Instrucción, Nicolás Avellaneda ponía de ejemplo el observatorio chileno como un signo de la modernización y del progreso civilizador de Chile, y del respeto que había obtenido en el extranjero a causa de ello⁹⁰.

A pesar del desarrollo auspicioso de los inicios del OAN, una revisión sumaria de su historia revela que la actividad del observatorio estuvo supeditada, generalmente, a la voluntad de las autoridades políticas de turno, tanto como a la capacidad de gestión de sus directores. Así se revela en el periodo entre 1867 y 1908, en el cual el OAN estuvo a cargo de José Ignacio Vergara (ingeniero geográfico y uno de los ayudantes chilenos de Moesta) y de Albert Obrecht (profesor de matemáticas francés, traído por el propio Vergara para trabajar en el observatorio). Ambos directores debieron lidiar con la gestión del observatorio,

⁸⁶ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 113.

⁸⁷ Leyton, “Espectáculo solar”, 155.

⁸⁸ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 114.

⁸⁹ Leyton, “Espectáculo Solar”, 155.

⁹⁰ Rieznik, *Los cielos del sur*, 29.

al mismo tiempo que se ocupaban de otras labores. Vergara, por ejemplo, en su calidad de hábil administrador, fue nombrado sucesivamente intendente de Talca, y Ministro de Instrucción Pública, mientras que Obrecht compaginó la dirección del observatorio con una activa labor docente en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile⁹¹. Durante este periodo, el OAN atravesó momentos de alta productividad, así como importantes dificultades que impidieron el desarrollo de los trabajos científicos del instituto. Un ejemplo interesante de las dificultades que enfrentó el observatorio fue el tratamiento de los instrumentos, los cuales, al ser encargados en países del hemisferio norte, como Alemania, no estaban correctamente adaptados a un observatorio austral. Los científicos y técnicos del observatorio debieron desarrollar sus propias experticias para poder trabajar con los diferentes instrumentos con los que se dotó al OAN⁹².

Con todo, el OAN logró transformarse en una de las instituciones científicas más importantes de Chile. Aunque las investigaciones astronómicas se realizaron con dificultades, debido a la falta de apoyo y a los problemas derivados del instrumental, el observatorio desarrolló estudios en diversas áreas del conocimiento, como la geografía, la geología, la sismología, o la meteorología, prestando servicios de diversa utilidad al país. Moesta, por ejemplo, además de realizar observaciones astronómicas, “determinó las coordenadas geográficas de Santiago y Valparaíso, efectuó estudios geológicos sobre el cerro Santa Lucía y elaboró mediciones sobre la temperatura y la presión para la capital y el puerto”⁹³. Los estudios meteorológicos cobraron gran importancia luego del traslado del observatorio a la Quinta Normal, cuando Moesta inauguró una serie de observaciones meteorológicas periódicas que publicó en los *Anales de la Universidad de Chile*, y que ayudaron a sistematizar la meteorología en Chile durante el siglo XIX⁹⁴. Vergara continuó los trabajos de Moesta y, en 1868, organizó una Oficina Central Meteorológica, asociada al observatorio, para “coordinar la recolección de datos sobre las condiciones atmosféricas a

⁹¹ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 116-9.

⁹² Valderrama y Sanhueza, “Historia de vida”, 119-120.

⁹³ Patricio Leyton, “El Observatorio Astronómico Nacional (OAN) y el Desarrollo de la Meteorología en Chile (1852-1865)” en *Una Aproximación a las Ciencias de la Tierra en el Chile Decimonónico*, Zenobio Saldivia, Patricio Leyton y Francisco Díaz (Santiago: Bravo y Allende, 2019), 116.

⁹⁴ *Ibid.*, 134-141.

través del país” y “recolectar los registros de temblores y proveer ayuda en la determinación de las coordenadas geográficas de las ciudades chilenas”⁹⁵.

La importancia de este tipo de trabajos, así como la necesidad de que el OAN no perdiese el prestigio internacional del que gozaba, motivaron que, a partir de la dirección de Obrecht, se hiciesen múltiples esfuerzos por mejorar las condiciones en que operaba el observatorio. Obrecht, en particular, presentó, en una memoria de 1890, un “Proyecto de Reorganización del Observatorio” que discutía, entre otras cosas, la posibilidad de trasladar el observatorio a una nueva sede. El gobierno había decretado una comisión, presidida por el propio Obrecht, para que estudiara las ventajas y desventajas de un traslado del observatorio, frente a lo cual la postura del director resultó negativa. El argumento más importante, para Obrecht, refería a la necesidad de la cercanía de los servicios públicos que brindaba el observatorio, especialmente “en lo relativo a la distribución de la hora”⁹⁶. En cambio, lo que proponía era “que la suma que el Estado está dispuesto a gastar para una traslación pueda servir para comprar un instrumento de gran poder como los que poseen los observatorios más adelantados del mundo”⁹⁷. Es decir, “la solución más provechosa” sería “la transformación y el mejoramiento del Observatorio actual”⁹⁸.

Además de esto, el informe abordaba los tipos de astronomía que debía practicar el observatorio (física celeste, física terrestre, geodesia, astronomía física), y la necesidad de contar con especialistas en cada una de estas ramas científicas; la relación entre la actividad del observatorio y los servicios públicos que debía brindar; la reorganización del personal; y, por último, una interesante propuesta para crear una “Escuela Práctica de Astronomía”. De esta manera, las conclusiones de la memoria de Obrecht se ordenaban de la siguiente forma:

1° Dejar el Observatorio en la situación actual; 2° Aumentar su extensión, tomando en la Quinta Normal una porción de terreno que se extiende en la parte sur del Observatorio; 3° Montar desde luego los instrumentos que posee el Observatorio; 4° Someter al Supremo Gobierno un proyecto de tratado para la compra de un ecuatorial de grandes dimensiones; 5° Comprar en Europa: instrumentos magnéticos y meteorológicos; útiles necesarios para la instalación de un laboratorio

⁹⁵ Ibid., 115.

⁹⁶ Albert Obrecht, *Memoria sobre el estado actual del Observatorio Nacional de Santiago. I proyecto de reorganización* (Santiago: Imprenta Nacional, 1890), 5.

⁹⁷ Ibid.

⁹⁸ Ibid.

astronómico y de un pequeño laboratorio de física; cronómetros para la distribución de la hora en los puertos principales; relojes para la misma distribución en la ciudad, etc... 6° Crear una Escuela Práctica de Astronomía; 7° Transformar la organización del personal científico y aumentarlo poco a poco hasta la organización definitiva del Observatorio, siendo los nuevos astrónomos los alumnos de la Escuela Práctica que hayan concluido sus estudios.⁹⁹

El tiempo demostraría que Obrecht se había equivocado respecto a la idea de mantener el observatorio en su ubicación. Además, los gobiernos de Errázuriz (1896-1901) y Riesco (1901-1906) no demostraron un interés mayor en llevar a cabo un proyecto de reorganización como el que pedía el director. El propio Obrecht terminó por dedicar más tiempo a su labor docente, lo que repercutió en el abandono de las observaciones a las cuales el OAN se había comprometido en la Conferencia Astrográfica Internacional de París de 1887, con el objetivo de completar la *Cart du Ciel*, un catálogo astrográfico que buscaba fotografiar el cielo de la manera más detallada posible para la época¹⁰⁰. A pesar de esto, la memoria de Obrecht representa uno de los ejemplos más tempranos de las numerosas reformas de carácter modernizador a las que se buscó someter al observatorio, y uno de los principales antecedentes de los planes modernizadores de la gestión de Federico Rutllant.

Las ideas reformistas fueron impulsadas nuevamente bajo el gobierno de Pedro Montt (1906-1910) quien, se afirma, tenía un interés particular en la astronomía, al igual que lo había tenido antes su padre. Montt se propuso invertir en el desarrollo del OAN, con la “intención de dar al Observatorio Astronómico, fundado por su ilustre padre, una nueva estructura”, haciéndose “en Europa de un director que se encargara de su reorganización”¹⁰¹. El elegido para esta labor fue Federico Ristenpart, un prestigioso científico alemán, quien “proyectó (...) la creación de un moderno observatorio de primera clase dotado de un nutrido y moderno instrumental y que sería atendido por una planta numerosa de astrónomos”¹⁰². Como parte de este plan de modernización, Ristenpart decidió llevar a cabo el traslado del observatorio hacia una nueva sede, al sur de Santiago, en el sector de Lo Espejo, contradiciendo las prioridades que había establecido el anterior director¹⁰³. Ristenpart

⁹⁹ Ibid., 17.

¹⁰⁰ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 125-6.

¹⁰¹ Rutllant, “Discurso del prof. Federico Rutllant”, 13.

¹⁰² Ibid.

¹⁰³ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 130.

también consiguió que el gobierno aprobara, en 1910, los fondos para encargar a la firma británica Howard Grubb Parsons & Co. un enorme telescopio refractor de diez metros de largo y sesenta centímetros de diámetro.

En este punto parecía que todas las condiciones para la transformación del OAN en uno de los observatorios astronómicos más importantes del mundo estaban dadas. Sin embargo, la muerte de Pedro Montt, en 1910, se transformó en un punto inflexión a partir del cual se produjo una serie de acontecimientos que condujeron al OAN a un marcado estado de deterioro. El gobierno sucesor de Montt, conducido por Ramón Barros Luco, inició un programa general de recortes presupuestarios, el cual disminuyó y, finalmente, cortó por completo los fondos destinados a la construcción del observatorio en Lo Espejo. Bajo estas circunstancias, viéndose sin apoyo para realizar sus actividades de investigación, y enfrentando, además, acusaciones de malos manejos financieros por parte de la prensa, y problemas con parte del staff del observatorio, Ristenpart sufrió la destitución de la dirección del OAN. Parece ser que esta situación contribuyó bastante a la depresión con que debió convivir el astrónomo alemán, la que finalmente lo arrastró al suicidio en 1913¹⁰⁴.

El gobierno chileno recontrató a Albert Obrecht para que retomara el rol de director del observatorio. No obstante, la precarización del observatorio se profundizó. El estallido de la Primera Guerra Mundial llevó a la economía salitrera chilena a sufrir una de sus más graves recesiones durante la primera mitad del siglo XX y, además, retrasó el envío del refractor Grubb a Chile. El propio Obrecht no estaba convencido de la conveniencia de algunas de las medidas tomadas por Ristenpart, en especial la cuestión específica del traslado del observatorio a Lo Espejo que, como hemos visto, el francés había rechazado anteriormente. Un signo evidente del rápido deterioro del OAN durante la década de 1910 fue la drástica reducción del personal que trabajaba en la institución. El número de trabajadores pasó de las treinta personas que operaban en los inicios de la dirección de Ristenpart, a no más de siete culminando la década¹⁰⁵.

A pesar de todo ello, el traslado de los instrumentos y las instalaciones del observatorio a Lo Espejo continuó durante la segunda administración de Obrecht, de modo que el OAN

¹⁰⁴ Ibid., 135.

¹⁰⁵ Rutlland, "Discurso del prof. Federico Rutllant", 14.

abandonó para siempre su ubicación en la Quinta Normal. El observatorio logró conformar un pequeño grupo de investigación compuesto por los astrónomos Ismael Gajardo, Rosauro Castro y Rómulo Grandón, y el técnico alemán Richard Wüst, que se las arregló para, a pesar de la reducción del personal, desarrollar labores de observación de posiciones estelares de manera permanente, especialmente con el astrofotógrafo Gautier que había llegado a Chile a fines del siglo XIX. Durante este periodo, el OAN también mantuvo algunos contactos esporádicos con el Observatorio Lick de Santiago, que se había instalado en el Cerro San Cristóbal en 1903 de la mano de una expedición proveniente de California, y que se especializaba en tareas de astrofísica¹⁰⁶. En 1922, Obrecht sufrió un derrame cerebral del que no se pudo recuperar, por lo que fue reemplazado por Gajardo, un hombre de origen militar que se había especializado en sismología luego de su retiro, y que llegó a la astronomía de manera más bien tangencial.

Debido a los problemas suscitados en el OAN, durante la década de los años veinte el gobierno de Carlos Ibáñez del Campo decidió traspasar el observatorio astronómico a la Universidad de Chile, en conjunto con otras instituciones como el Observatorio Sismológico, y el Instituto de Meteorología y Geofísica¹⁰⁷. Se ha señalado que este cambio resultó trascendental en la historia del observatorio, ya que “proporcionó mayor estabilidad al Observatorio, al hacerlo independiente de los vaivenes de la política nacional”, siendo la transformación que tuvo “mayor influencia” en el futuro de esta institución¹⁰⁸. La universidad, por su parte, parece haber visto con buenos ojos asegurar la tutela directa de una institución con la que había formado estrechos vínculos desde su fundación. Los astrónomos y ayudantes del OAN solían ser, al mismo tiempo, profesores y alumnos de la universidad. Por tanto, en cuanto la Universidad de Chile se hizo cargo del OAN, buscó otorgarle un nuevo impulso, lo que se reflejó en la promulgación del *Decreto N°661*, del 28 de febrero de 1929, para la *Reorganización del Observatorio Astronómico Nacional*. Este documento presenta un lapidario diagnóstico de la situación que atravesaba el OAN desde la década de 1910:

¹⁰⁶ Silva, *Estrellas desde el San Cristóbal*, 180.

¹⁰⁷ “Sesión de 16 de agosto de 1927. Decreto” en *Anales de la Universidad de Chile. Boletín del Consejo Universitario*, Año V, 2° Serie (diciembre 1927), 377. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

¹⁰⁸ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 145.

Considerando:

1° Que la actividad actual del Observatorio Astronómico Nacional está reducida casi únicamente a las observaciones necesarias para la fijación de la hora y que no realiza ninguna de las investigaciones que preocupan a los demás observatorios del mundo; 2° Que no participa tampoco en ninguno de los estudios que los Convenios Internacionales de Cooperación Científica fijan a estos Institutos; 3° Que, por lo tanto, su significación, escasa dentro del país, es nula en el exterior, lo que redundaría en desmedro del concepto de cultura en que debe ser tenido el país; 4° Que su actual instrumental es incompleto o se encuentra en desuso por escasez de personal técnico; 5° Que la renta de que este personal disfruta es escasa, si se atiende a que él debe dedicarse por entero a estudios y labores que por su naturaleza no pueden tener otra remuneración fuera del Observatorio...¹⁰⁹

Los problemas del observatorio, según reza este diagnóstico, eran de diversa índole: científica, material, cultural y financiera. El *Decreto 661* ratificaba la decisión del gobierno, estableciendo la dependencia directa del OAN, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la universidad; reorganizaba el funcionamiento del observatorio en diversas secciones, así como la planta y los sueldos del personal; establecía los requisitos para ser funcionario del observatorio (calculista, astrónomo ayudante, y astrónomo de sección); y le otorgaba al Decano de la Facultad y al Director del Observatorio el poder para fijar “los trabajos de astrometría y astrofísica corrientes o de investigación científica que deberá realizar cada sección”¹¹⁰.

La reorganización propuesta en 1929 puede considerarse un antecedente directo de los planes de modernización del OAN que comenzarían a ver la luz dos decenios más tarde. Parte del diagnóstico presentado en el *Decreto 661* enfatizaba la falta de investigación científica y la desconexión del observatorio respecto al acontecer de la astronomía mundial. A pesar de esto, el plan de reorganización del OAN, aunque se llevó a cabo, no tuvo el éxito esperado, en gran parte porque durante los años siguientes se produjo el impacto de la profunda crisis económica producida por la Gran Depresión del 29. La dureza de la crisis repercutió directamente en el presupuesto de la Universidad de Chile a partir de 1930 y, por tanto, es

¹⁰⁹ “Reorganización del Observatorio Astronómico Nacional”, *Anales de la Universidad de Chile. Boletín del Consejo Universitario* Año VII, 2° Serie (abril de 1929), 495. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

¹¹⁰ *Ibid.*, 496.

una de las causas principales de la dificultad con que las actividades del observatorio se llevaron a cabo entre mediados y fines de los años treinta¹¹¹. Tras la jubilación de Ismael Gajardo en 1929, sus sucesores en la dirección del OAN, Rosauro Castro (1929-1943) y Rómulo Grandón (1943-1950), solo pudieron obrar en función de la limitada disponibilidad de recursos del observatorio.

Durante las décadas de los años treinta y cuarenta, dos situaciones contribuyeron a profundizar los problemas que aquejaban al observatorio. La primera de ellas fue el conflicto que enfrentó las actividades del OAN con las ambiciones de expansión de la Escuela de Aviación, ubicada en los terrenos colindantes del observatorio. Debido al desarrollo de la aviación durante la primera mitad del siglo XX, la Escuela pretendía expandirse a costa del terreno del Observatorio de Lo Espejo. Esto perjudicaba los intereses del OAN, dado que sus edificaciones aún se encontraban incompletas. Pese a que el Observatorio pretendía terminar las cúpulas, y construir algunos nuevos edificios, se encontró con la férrea oposición de la Escuela de Aviación. Así, durante los años treinta y cuarenta, todos los “esfuerzos por modernizarlos [los edificios del Observatorio] habían sido bloqueados por la Administración de la Escuela de Aviación que, en ese entonces, estaba decidida a apropiarse de todo el terreno del Observatorio”¹¹².

La segunda situación problemática fue la dificultad que presentó la instalación del Telescopio Grubb, que había sido comprado durante la administración de Ristenpart. Los problemas habían aparecido desde el mismo momento en que el instrumento se encontraba terminado, en 1912. A pesar de que el gobierno chileno ya había pagado su construcción, la firma Grubb envió el telescopio al Observatorio del Cabo, en Sudáfrica. “Poco después, la casa Grubb inició la construcción del segundo instrumento. Sobrevino la primera guerra mundial y la construcción fue suspendida. En 1919 la casa Grubb exigió a nuestro observatorio un suplemento de consideración al precio originalmente convenido para dar término a la construcción del refractor. Basaba su exigencia en que la obra de mano y los materiales necesarios para su fabricación habían experimentado alzas substanciales

¹¹¹ Rutland, “Discurso del prof. Federico Rutlant”, 15.

¹¹² Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 150.

originadas por la guerra”¹¹³. Recién en 1924 el embajador chileno en Gran Bretaña, Agustín Edwards, accedió a pagar el mencionado sobrepeso que exigía la firma Grubb, y el telescopio comenzó a ser embarcado por partes a Chile. “En 1932 la casa Grubb dio aparentemente término al envío del instrumento; pero el espectrógrafo de cuatro prismas que debía adaptarse al extremo ocular del instrumento y que había sido encargado por la casa Grubb a la firma Adam Hilger de Londres, llegó a Santiago en 1936. Mientras tanto, la cúpula que debía cobijar el instrumento estaba terminada desde 1913 y durante este lapso la porción hemisférica metálica había sufrido daños de consideración que exigían ingentes sumas para su reparación”¹¹⁴. Para cuando el Telescopio Grubb estuvo en condiciones de ser montado, a partir de 1932, no había nadie en el observatorio con los conocimientos suficientes para operarlo adecuadamente. Además de ello, el OAN nunca recibió todos los accesorios que requería el reflector para realizar observaciones espectrográficas. Debido a ello, fue utilizado de manera ocasional, y no pudo proveer los resultados que los astrónomos esperaban de él¹¹⁵. Tras veinte años de demoras, el telescopio más imponente del observatorio se transformó en un verdadero “elefante blanco”.

En suma, este era el contexto que debió enfrentar Federico Rutllant cuando entró a trabajar al observatorio en 1930. Cuando dos décadas más tarde, ad portas del centenario del OAN, fue designado director del observatorio, Rutllant estaba consciente de las oportunidades que el OAN había tenido, a lo largo de su historia, para transformarse en un centro científico de nivel mundial. Por distintos motivos, la mayoría de los cuales escapaban al control de los científicos y gestores a cargo del observatorio, esto no había sucedido, por lo que la celebración del centenario era la oportunidad propicia para volver a colocar la cuestión de la modernización del OAN en la mesa. En aquella ocasión, Rutllant pronunció un discurso que celebraba el compromiso asumido por las autoridades universitarias de transformar al observatorio en un “moderno Instituto de investigación científica”, ante lo cual “el personal científico del establecimiento sabrá corresponder esta generosa actitud y

¹¹³ Sesión Ordinaria de 2 de mayo de 1951, *Anales de la Universidad de Chile. Boletín del Consejo Universitario*, Año XXI, Primer Semestre de 1951 (Santiago: Universitaria, 1952), 165. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

¹¹⁴ *Ibid.*

¹¹⁵ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 146.

multiplicará sus esfuerzos para devolver al Observatorio Astronómico la jerarquía que otrora tuviera”¹¹⁶.

Para aquel entonces, ya se había comenzado a ejecutar un plan de reformas modernizantes que transformarían la cara del OAN, y de la astronomía en Chile, para siempre. ¿Cuáles eran las ideas con que Rutllant había formulado el plan que esperaba devolver “la jerarquía que otrora tuviera” al observatorio, y cómo se fraguaron? A partir de este punto, es necesario conocer algunos aspectos de la trayectoria de Federico Rutllant que determinaron el carácter del proyecto modernizador que elaboró para el OAN, y que influyeron durante toda su gestión. Podremos observar cómo, en esta etapa previa se encuentran presentes la mayor parte de los elementos que caracterizarían al desarrollo experimentado por la astronomía en Chile durante la década de los años cincuenta, como las conexiones internacionales, la necesidad de establecer observatorios en el hemisferio austral para complementar las investigaciones hechas en el hemisferio norte, y la idea de convertir al país en un centro científico de nivel mundial.

3. La formación, trayectoria y experiencia de Federico Rutllant.

Federico Rutllant Alsina nació en Cataluña, España, el 26 de abril de 1904, hijo del matrimonio entre Juan Rutllant Brunet y Ana Alsina Delforn. En 1912, ignoramos por qué motivos, la familia decidió trasladarse a Chile, radicándose permanentemente en Santiago. Pese a que Federico llegó a Chile con tan solo ocho años, y aunque cursó sus estudios de primaria, secundaria, y superiores en el país, la carta de naturalización que le otorgó la nacionalidad chilena sólo se le proporcionó en 1927. Desde su infancia demostró ser un estudiante talentoso, habiendo pasado por establecimientos secundarios prestigiosos, como el Liceo José Victorino Lastarria, y el Instituto Nacional, y graduándose más tarde del Instituto Pedagógico como Profesor de Estado en matemática y física, con una memoria sobre “Teoría Atómica Moderna”¹¹⁷.

Durante las décadas de los años 20 y 30, la vida de Federico fue muy intensa. La mayor parte de sus actividades laborales las dedicó a la pedagogía, rubro que le permitió hacer clases

¹¹⁶ Ibid., 16-7.

¹¹⁷ Carlos Mori G., “Discurso de recepción del profesor Carlos Mori Ganna”, *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* 13 (13), (1956), 56-57.

en la Escuela Militar, la Escuela de Artes y Oficios, y el Instituto Nacional. Además, trabajó para el Ministerio de Educación, proponiendo y redactando planes de estudio en matemática y física para los liceos fiscales. Al mismo tiempo, se involucró desde temprano en el mundo académico y científico, al ocupar puestos como el de ayudante de la cátedra de física del Instituto Pedagógico, presidida por el Dr. Guillermo Ziegler, o el de bibliotecario del Círculo de Profesores de Matemática y Física¹¹⁸. Este último le permitió vincularse con el Dr. Ricardo Poenisch, uno de los matemáticos más influyentes que hayan pasado por Chile¹¹⁹.

Estas experiencias le permitieron acceder al staff del OAN, en 1930, para ocupar un puesto como astrónomo de sección. Como hemos mencionado con anterioridad, el observatorio había pasado recientemente a formar parte de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Aunque el momento de su entrada al observatorio coincidió con los efectos de la crisis del 29, Rutllant logró abrirse paso y posicionarse como uno de los académicos de mayor prestigio de la Facultad, y uno de los científicos más activos del OAN¹²⁰. En 1932 obtuvo residencia permanente en el observatorio, asumiendo la dirección de la “Sección Meridiano”¹²¹. Esto le permitió realizar suficientes observaciones como para colaborar con proyectos internacionales e incluso publicar sus *Observaciones del Cometa 1936a (Peltier)*, en la revista alemana *Astronomische Nachrichten*¹²². En los años cuarenta, junto con su trabajo en el observatorio, asumió funciones docentes en diferentes secciones de la Universidad de Chile, como la Escuela de Ingeniería y la Facultad de Educación y Filosofía. Algunas de las cátedras que dictó fueron las de Álgebra e Introducción al Análisis, Trigonometría Plana y Esférica, Geometría Analítica, y Cosmografía y Astronomía¹²³. De este modo, hacia 1944, Rutllant ya había adquirido una importante experiencia académica y laboral que le permitió postular a un concurso abierto por el Instituto

¹¹⁸ Ibid., 57.

¹¹⁹ Gutiérrez y Gutiérrez, “Ricardo Poenisch”, 204-205.

¹²⁰ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 147.

¹²¹ Ibid., 148.

¹²² Federico Rutllant, “Observaciones del Cometa 1936^a (Peltier) realizadas con el Círculo Meridiano Repsold de 192 mm del Observatorio Astronómico de Santiago de Chile”, *Astronomische Nachrichten* 261, 8 (1936), 135-136.

¹²³ Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Sesión celebrada el 26 de abril de 1945, Actas Históricas FCFM, Vol. 5, 194-195.

Chileno Británico, y obtener una beca para profundizar sus estudios en el Trinity College de Cambridge.

La experiencia de Federico Rutllant en el extranjero, en un momento crucial como lo fue mediados de los años cuarenta, moldeó decisivamente las ideas que éste desarrolló sobre la necesidad de modernizar el Observatorio Astronómico Nacional y de posicionar la astronomía chilena en el mapa global. Rutllant no solo obtuvo, como resultado de sus estudios en Gran Bretaña, un doctorado en astrofísica, sino que además estableció provechosos contactos con redes científicas extranjeras, en el preciso instante en que el fin de la Segunda Guerra Mundial daba paso al orden internacional de la Guerra Fría. Para aventurarnos junto a Rutllant en su periplo en Inglaterra, contamos con su *Diario de un viaje de estudio a Inglaterra*, en el cual nos narra su experiencia desde el momento en que postuló a la beca abierta por el Instituto Chileno Británico, hasta el final de su estadía en Cambridge.

Uno de los primeros elementos de interés que menciona el astrónomo es el apoyo que le brindaron las autoridades universitarias, entre las que destacan Rómulo Grandón, director del OAN, y Juvenal Hernández, rector de la universidad, para viajar a Gran Bretaña y profundizar sus conocimientos en astronomía. El Consejo Universitario, por recomendación de Hernández, aprobó el decreto de Rectoría que autorizó a Rutllant a alejarse de sus funciones con goce de sueldo desde agosto de 1944 hasta octubre de 1945. El rector y Grandón se comprometieron, además, a enviar el sueldo de Rutllant a su familia y a no ocupar la vacante que dejaría en el OAN, con el fin de que este pudiese volver al observatorio en cuanto finalizara sus estudios doctorales¹²⁴.

Luego de realizar sendas actividades de despedida con sus familiares, amigos, y compañeros de trabajo –que incluyeron desde un banquete en el selecto Club de la Unión hasta despedidas organizadas por sus estudiantes del Instituto Nacional y el Instituto Pedagógico, pasando por “una copa de champagne” ofrecida por sus compañeros del observatorio–, Federico partió su largo y difícil periplo a Europa, que incluía un viaje por tierra a Buenos Aires, Argentina, para abordar el buque “Drina”. Por razones climáticas, el

¹²⁴ Federico Rutllant. *Diario de un viaje a Inglaterra*. Inédito. Colección personal Amanda Rutllant. Los decretos a los que se refiere Rutllant son los Decretos N°566 y N°567 de la universidad, aprobados por contraloría.

paso terrestre por Mendoza se encontraba cerrado, por lo que Rutllant, en conjunto con otros cuatro becados del Instituto Chileno Británico, y cinco ciudadanos británicos, debieron cruzar la cordillera vía Osorno-Bariloche, encontrándose con una serie de dificultades en el trayecto, como la falla del motor de uno de los buses que los transportaba (obligándolos a recorrer a pie y sobre la nieve 4 kilómetros de camino en medio del Parque Nacional Nahuel Huapi, en Argentina). Tras esta odisea, el grupo pudo subir al tren en Bariloche y, finalmente, el 5 de septiembre de 1944, arribaron Buenos Aires, para abordar, cuatro días después, el “Drina”¹²⁵.

El viaje en el buque duró poco más de veinte días, y aunque los pasajeros lo vivieron de manera tranquila, no estuvo exento de cierta tensión, pues la guerra en Europa aún no había terminado. Las actividades diarias de Rutllant durante el viaje incluyeron partidas de ajedrez con otros pasajeros y miembros de la tripulación (de las cuales se coronó “campeón”); la celebración de las fiestas patrias en plena alta mar (que incluyó la entonación del himno nacional por parte de los chilenos, cuecas y una “cocktail party”); y la observación de los cielos del hemisferio norte (para lo cual, el capitán del Drina, aparentemente reconociendo los intereses de Rutllant, le proporcionó unos prismáticos). Los registros de Rutllant se complementan con constantes observaciones sobre los cielos, el clima, y la dirección en la que avanzaba el buque, cuestiones a las que, naturalmente por su formación, concedía un alto interés.

Una vez desembarcado, y tras pasar un par de días en la ciudad de Liverpool, Rutllant se trasladó a Londres para recibir la información sobre su situación académica, para luego abordar un tren con destino a Cambridge. El relato de sus primeros días como estudiante del Trinity College hace notables alusiones a las dificultades por las que el Reino Unido, hacia finales de 1944, aun debía hacer frente bajo la Segunda Guerra Mundial. El racionamiento de alimentos y de suministro eléctrico, así como las constantes alarmas de bombardeo fueron elemento cotidiano durante los primeros meses de Rutllant en Gran Bretaña. A eso debió añadir algunos desagradables problemas de salud al llegar a Cambridge. No obstante estas situaciones, podemos entrever el entusiasmo que le produjo asistir a sus clases, interactuar

¹²⁵ Ibid.

con los modernos instrumentos del observatorio de la universidad, y trabajar con importantes astrónomos que dictaban clases en el Trinity College.

Tres días después de su arribo a Cambridge, Rutllant sostuvo la primera reunión con quienes se convertirían en sus influencias principales en su estadía en el Reino Unido: el Dr. Herman Brück, y Sir Arthur Eddington. Así, en su relato del jueves 12 de octubre de 1944, Rutllant escribió:

Llego al observatorio que está ubicado en un precioso pasaje boscoso a unas 3 millas de Cambridge y el profesor Eddington me recibe con mucha cordialidad. Sentados cerca de su estufa encendida, en su sala de estudio rodeados de altas columnas de libros tengo mi primera entrevista con este hombre. Formulamos mi plan de trabajo y me invita a ir al día siguiente al meeting de la Royal A.S. Después de una hora de charla me lleva a una cúpula (llueve y tengo que ofrecerle mi paraguas) donde trabaja en su escritorio el Dr. Brück. Después de conversar un rato los tres, Prof. Eddington se va y continuamos charlando con el Dr. Brück, el segundo del observatorio, especialista en Astrofísica, hombre extraordinariamente simpático e inteligente.¹²⁶

Gracias a la invitación de Eddington, Rutllant volvió a Londres al día siguiente, para asistir al encuentro de la *Royal Astronomical Society*, el que describe así:

A las 4 llego a la R.A.S. cuyas oficinas están en Burlington House, Picadilly St. Entro, firmo entre los visitados y Eddington y Brück me llevan a uno de los salones donde conozco entre otros a Sir Spencer Jones, The Astronomer Royal, a Milne, Profesor de Oxford y actual presidente de la R.A.S., Sadle, Superintendente del Nautical Almacén, etc. (...) Hay unas 120 personas y entiendo bastante de lo que se dice. Después de la conferencia el Dr. Brück me lleva al Restaurant Odeninos en Picadilly Circus donde se realizará el dinner de la R.A.S. y sus invitados. Somos unas 25 personas; Eddington me sienta a su izquierda. A mi izquierda queda el presidente de la Asociación de Astrónomos Amateur de Inglaterra. A la hora del postre brindamos, todos de pie, primero por el Rey y luego por la Reina, la princesa Elisabeth y demás miembros de la familia real. (...) A mí me tocó hablar después que Sir Arthur hizo mi presentación y pidió un brindis por mí.¹²⁷

Como puede apreciarse en los párrafos citados, al llegar a Inglaterra, Rutllant se vinculó a una red científica en la cual convergían algunos de los astrónomos y astrofísicos más

¹²⁶ Ibid.

¹²⁷ Ibid.

reputados del momento. Por ejemplo, Arthur Eddington (1882-1944) era director del Observatorio de Cambridge desde la década de 1910, presidente de la Unión Astronómica Internacional desde 1938, y su trayectoria lo había llevado a realizar descubrimientos trascendentales sobre los mecanismos que explican la producción de energía de las estrellas. Además de ello, se convirtió en uno de los principales difusores de la teoría de la relatividad de Einstein, y en uno de los primeros defensores del modelo cosmológico del *Big Bang*, elaborado por el sacerdote y científico belga Georges Lemaitre. Eddington, aunque interactuó solo unos pocos meses con Rutllant, ejerció una fuerte impresión sobre el astrónomo de origen catalán, y ayudó a introducirlo a una gran cantidad de astrónomos a través de los *meetings* de la RAS. Sin duda alguna, esto contribuyó a que Rutllant desarrollara la capacidad práctica de insertarse en espacios vinculados a redes científicas de alcance global, lo que le sería de gran utilidad en los años futuros.

Pero quien ejerció la mayor influencia sobre Rutllant fue, con toda seguridad, Brück. El Dr. Hermann Brück (1905 – 2000), de origen alemán, poseía una impresionante carrera académica, que incluía pasos por prestigiosas instituciones como las universidades de Kiel, Bonn, y Múnich. En esta última obtuvo su doctorado bajo la supervisión del físico Arnold Sommerfeld, el que a su vez había formado a científicos tan importantes como Wolfgang Pauli y Werner Heisenberg. Tras egresar de la Universidad de Múnich, Brück obtuvo un puesto en el observatorio de Potsdam, donde se dedicó al fructífero campo de la espectroscopía. En ese contexto, participó de un coloquio en la Universidad Humboldt de Berlín, con el mismísimo Albert Einstein entre los participantes. Con el auge del Nacionalsocialismo, Brück tomó la decisión de huir de Alemania en 1936 y, tras una corta estadía en el Observatorio Vaticano, recaló de manera definitiva en Inglaterra. Fue este científico quien se ocupó de dirigir y acompañar a Rutllant durante toda su estancia en Cambridge, tras la muerte de Eddington en noviembre de 1944. El carácter del vínculo que establecieron Rutllant y Brück nos lo aclara el propio Rutllant: “tal como lo habíamos convenido me encuentro con el Dr. Brück, con quién conversamos largo y tendido sobre mi proyecto de estudio y de trabajo. Creo que he encontrado un excelente astrónomo y compañero más que profesor”¹²⁸.

¹²⁸ Ibid.

Pero Rutllant no solo contó con vínculos ventajosos dentro de su experiencia académica en Gran Bretaña. La modernidad de las instalaciones científicas, que incluían las cúpulas del observatorio, sus instrumentos, y su biblioteca repleta de libros de astronomía, deben haber ejercido un atractivo enorme en el científico chileno-catalán:

A las 2 tomo el bus que me lleva al observatorio, pero la tarde es encantadora. El Dr. Brück me espera y recorreremos gran parte del Observatorio. Me da una llave maestra que le hace a los edificios de los dos observatorios y a todas las cúpulas que son como ocho. Me dice que puedo usar los libros de la valiosa y bien provista biblioteca del Observatorio y aún llevarlos a la casa para estudiar. Me recomienda que comience con tres de ellos que cuando regreso traigo conmigo. Después me muestra un ecuatorial visual con montura parecida al Ganthin construido en 1830 y que fue durante 5 años el más grande del mundo. Ahora está destinado a la atención de visitas. Después un ecuatorial Crook de 10 cm. con el objetivo destinado a la práctica de los estudiantes. Un meridiano también muy antiguo también para los estudiantes. Un gran ecuatorial moderno destinado a Astrofísica pero con el objetivo desmontado desde que comenzó la guerra. Varios heliógrafos y sus grandes espectroscopios y un ecuatorial destinado a fotometría fotoeléctrica con el cual me dice comenzaré a trabajar. Fuera de todo esto dos laboratorios uno de astrofísica y otro de fotografía muy bien equipados, taller mecánico, etc¹²⁹.

De esta manera, además de vincularse a la red científica europea a través de Eddington y Brück, Rutllant contó con la ventaja de poder experimentar de manera directa con instrumental científico e infraestructura de primera calidad para llevar a cabo su proyecto doctoral. En este sentido, es casi seguro que Rutllant era consciente, en aquel momento, de la enorme diferencia que existía entre el moderno espacio científico que era el Observatorio de Cambridge, y la precaria realidad de la astronomía y de la ciencia en Chile.

El relato de su estancia en Cambridge durante los casi dos años que duró su doctorado está salpicado de otros detalles que muestran el impacto que tuvo sobre su trayectoria: el relato detallado de las clases a las que asistió (“Estática y dinámica” “Mecánica de los quanta”), lo que le permitió empaparse de los conocimientos más avanzados en la astronomía; las conferencias que dictaron científicos importantes; su asistencia a nuevos encuentros de la Royal Astronomical Society (le fue conferido el estatus de becario de dicha

¹²⁹ Ibid.

asociación en 1945, para ayudarle a financiar sus últimos meses en el doctorado¹³⁰); y el trabajo cotidiano en el observatorio de la universidad. Rutllant comenta que ni siquiera la triste e inesperada muerte de Eddington alteró el plan de trabajo, el que, con el tiempo, se volvió incluso rutinario y tediosos debido a la enorme cantidad de observaciones requeridas para completar su tesis. Esto parece haber influido en la progresiva reducción de anotaciones que se aprecia en el diario, que pasaron de ser diarias y detalladas durante los primeros meses, a resumir en unas pocas oraciones los acontecimientos de semanas enteras.

Diferentes circunstancias obligaron a Rutllant a alargar su estadía en Cambridge más tiempo del previsto, especialmente las inclemencias meteorológicas y el fin de la Segunda Guerra Mundial. No obstante, contó con apoyo incondicional para prorrogar su beca, hasta que pudiese terminar sus estudios. En las anotaciones correspondientes a los días transcurridos entre el 6 y el 22 de agosto de 1945, Rutllant narra que se encontraba:

Trabajando en el Observatorio más fuerte que antes. Está de regreso el Prof. Stratton que es un hombre de 62 años, coronel durante la guerra y que no se cansa de trabajar. Han acordado con el Dr. Brück que la parte principal de la tesis para mi Ph.D. será sobre la prolongación en la región 4300A – 3300A del trabajo hecho por el Dr. Allen en Camberra, sobre Intensidad de las líneas Fraunhofer en el espectro solar, para lo cual debo obtener los espectogramas correspondientes con la 21 foot Rowlands concave grating, que me dará una dispersión de 1.2A/mon. en el 2° orden. Con el Dr. Brück hemos calculado que tendré que sacar como 400 registros fotográficos microfotométricos. Parece que el trabajo va a ser largo y difícil. ¡Qué le vamos a hacer! El premio es el Ph.D. Mientras estaba en Oxford mandaron el espejo de 21” al plateado y todavía no está de vuelta. Por lo demás el tiempo ha estado muy malo. Todo mundo en el observatorio trabaja firme.¹³¹

El trabajo de doctorado de Rutllant se extendió hasta inicios del verano boreal de 1946, emprendiendo el regreso al hemisferio austral en junio, agotado después de dos largos años de estudio¹³², pero con la cabeza repleta de ideas, que pronto madurarían, sobre las

¹³⁰ “Society Business: Candidates proposed; The Gold Medal of the Society awarded to Professor Bengt Edlén for his identification of the origin of the principal lines of the coronal spectrum; Fellows elected; Presents received”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 105 (1945), 2.

¹³¹ Rutllant, *Diario de un viaje a Inglaterra*.

¹³² Los principales productos derivados del trabajo doctoral de Rutllant fueron dos artículos publicados en la revista de la Sociedad Astronómica Real del Reino Unido: F. Rutllant, “Some measures of the spectra of Nova Herculis 1934”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 105 (1945), 280-281; H. A. Brück y F.

posibilidades futuras de la astronomía en Chile. Tal como han expuesto Keenan, Pinto y Álvarez en su volumen sobre la historia del OAN, “el viaje (de Rutllant) fue de la mayor importancia para el Observatorio de Santiago. Rutllant no sólo adquirió en forma práctica conocimientos en astrofísica moderna, y en los problemas más importantes que preocupaban a los astrónomos, sino que posteriormente visitó observatorios de Francia, Italia y España, estableciendo provechosos contactos personales con astrónomos europeos”¹³³.

Luego de su retorno al país, Rutllant retomó sus labores científicas y docentes en el OAN y en la Universidad de Chile. Incluso meses antes de su llegada, ya se le habían asignado los cursos que debía dictar en la Escuela de Ingeniería y en la Escuela de Constructores. A partir de 1947, comenzó a asumir un papel relevante dentro de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, asistiendo regularmente a las sesiones del Consejo de la Facultad, e integrando una comisión para evaluar la posibilidad de que la universidad abriera una carrera de agrimensor¹³⁴. Además, por aquellos años estuvo a cargo de la dirección de la Escuela de Constructores Civiles, ocupación que dejó cuando reemplazó a Rómulo Grandón en la dirección del observatorio en 1950¹³⁵.

De este modo, Federico Rutllant, poco tiempo después de haber vivido su primera experiencia en el extranjero, se encontró en una posición que le permitió maniobrar para dar curso a las transformaciones que requería el observatorio y así colocarlo a la par del resto de los centros astronómicos del mundo. Rutllant estaba convencido del potencial de Chile para la astronomía y su experiencia de veinte años en el observatorio le permitía conocer tanto las carencias científicas del país, como aquello que era necesario para remediarlas. Sin embargo, las aspiraciones, intereses y ambiciones de Rutllant no bastaban por sí solas para iniciar las grandes transformaciones que experimentaron el OAN y la astronomía en Chile a partir de 1950. El escenario en el que aterrizó Rutllant, tras volver del Reino Unido, permitió que sus

Rutllant, “Some observations of the H and K lines in the solar spectrum during a magnetic storm”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 106 (1946), 130.

¹³³ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 149.

¹³⁴ Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Sesión celebrada el 22 de mayo de 1947, Actas Históricas FCFM, Vol. 5, 248.

¹³⁵ Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Sesión celebrada el 25 de mayo de 1950, Actas Históricas FCFM, Vol. 5, 443; Sesión Ordinaria del 23 de agosto de 1951, *Anales de la Universidad de Chile. Boletín del Consejo Superior*, Vol. II, 43. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile. Véase también: Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 150.

ideas en torno al papel que debían jugar el observatorio y el país en el concierto astronómico global tomaran la forma de un proyecto concreto, iniciando de este modo la modernización del OAN y la internacionalización de la astronomía chilena durante la Guerra Fría.

4. La Universidad de Chile, los planes para la reestructuración del OAN y el proyecto de Cerro Colorado.

4.1 El escenario local y global: la Universidad de Chile en los albores de la Guerra Fría.

Para comprender la importancia que adquirió la posición que ocupó Rutllant, así como el desarrollo del proceso de modernización del OAN bajo su gestión, debemos observar primero las condiciones históricas de la Universidad de Chile a mediados del siglo. Por aquellos años, la universidad experimentó una gran cantidad de transformaciones, las que estaban ligadas con algunos procesos específicos que el país vivió entre los años cuarenta y los años sesenta. En concreto, la política de industrialización por sustitución de importaciones, dirigida por la agencia estatal CORFO, incidió fuertemente sobre el papel que jugaba la Universidad de Chile, debido a la necesidad de formar expertos, especialistas, y profesionales que pudieran ayudar a implementar las reformas económicas. Asimismo, la política local se desarrolló en un contexto que la vinculó estrechamente con el desarrollo de la política global y el nacimiento de la Guerra Fría, determinando el acercamiento de Chile a Estados Unidos a fines de los cuarenta y principios de los cincuenta, lo que resultó crucial para que el proyecto de modernización del OAN resultase viable.

Durante las décadas de los años cuarenta y cincuenta, los rectores Juvenal Hernández (1933-1953) y Juan Gómez Millas (1953-1963) buscaron profundizar el lugar que ocupaba la investigación científica en la universidad, estimulando “la creación de nuevos institutos, laboratorios, seminarios y bibliotecas, y la ampliación de los ya existentes”¹³⁶. El sentido de estas reformas no se reducía tan solo al de fomentar la investigación científica per se, sino que también buscaba establecer nexos claros entre los intereses del país, y la labor profesional, académica y científica de la universidad y sus centros de investigación¹³⁷.

¹³⁶ Rolando Mellafe, Antonia Rebolledo y Mario Cárdenas, *Historia de la Universidad de Chile* (Santiago: Ediciones de la Universidad de Chile, Biblioteca Central, 1992), 164.

¹³⁷ *Ibid.*, 164, 223.

Subyacía, tras esto, una visión progresista sobre el rol de la universidad en el desarrollo nacional, especialmente durante los diez años en que Gómez Millas estuvo al frente de la universidad. Durante su gestión, la Universidad de Chile se transformó en uno de los centros académicos desde los cuales se pensó el lugar de Chile y América Latina en el contexto global, y donde se formaron numerosos expertos que alimentaron “las filas de los organismos intergubernamentales de creación reciente, redes, centros y escuelas de posgrado regionales”, tales como la Cepal, Flacso o Celade¹³⁸, en los que Chile aspiraba a ocupar un rol central. A su vez, los sectores políticos y económicos detrás de las políticas de industrialización sostenían que la planificación de la economía debía tener un carácter científico: “algo (falta) en la organización del país, que encare científicamente el estudio de un plan completo de trabajo, de creación de riquezas y de bienestar general, en forma de llevar al país, en un periodo de pocos años, a la abundancia y a su verdadero rol entre las naciones sudamericanas”¹³⁹. De esta manera, el vínculo entre la investigación científica, el posicionamiento regional de Chile en medio de la Guerra Fría y los intereses del programa de industrialización nacional parecía evidente.

Al mismo tiempo, las condiciones globales también influyeron en el posicionamiento de la Universidad de Chile durante los años cuarenta y cincuenta. Como ha señalado Joaquín Fernandois, las políticas de desarrollo que guiaron el nacimiento de la CORFO constituyeron “el legado internacional más importante de los años del gobierno del Frente Popular”, habiéndose originado a partir de las ideas adquiridas por expertos chilenos en el extranjero, principalmente en Estados Unidos y Europa¹⁴⁰. Conforme el escenario global transcurrió de la Segunda Guerra Mundial a la Guerra Fría, la política chilena adaptó rápidamente el lenguaje de la confrontación ideológica a la realidad local, lo que se manifestó en sucesos de gran relevancia, como la ilegalización del Partido Comunista en 1948 durante el gobierno de Gabriel González Videla¹⁴¹. En materia internacional, la administración de González Videla

¹³⁸ Fernanda Biegel, “Centros y periferias en la circulación internacional del conocimiento”, *Nueva Sociedad* 245 (mayo-junio 2013), 112-113.

¹³⁹ *Industria*, agosto de 1937, 498-500. Citado en: Joaquín Fernandois, *Mundo y fin de mundo. Chile en la política mundial 1900-2004* (Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2005), 173. Véase también la cita 14 del capítulo VII del mismo libro, página 176.

¹⁴⁰ Fernandois, *Mundo y fin de mundo*, 173.

¹⁴¹ La coincidencia entre el ordenamiento ideológico internacional, y el ordenamiento político chileno en los comienzos de la Guerra Fría ha llamado recurrentemente la atención de varios historiadores chilenos, como Joaquín Fernandois y Marcelo Casals. Fernandois, por ejemplo, considera asombroso el paralelo entre el

buscó estrechar sus vínculos con Estados Unidos, que a su vez comenzó a interesarse más y más, a partir de la década de los años cuarenta, en los asuntos políticos de sus vecinos sudamericanos. El Departamento de Estado norteamericano, preocupado por la posibilidad de que el comunismo avanzara sobre las zonas vulnerables de Europa y América Latina, desarrolló una estrategia de “contención” basada en el apoyo económico y material directo a los países que consideraba amenazados. En Latinoamérica, esta estrategia pronto se transformó en una política de largo plazo que buscaba dirigir el desarrollo y la modernización de los Estados latinoamericanos, en la que el papel de expertos, científicos e investigadores resultaba crucial en áreas como la salud pública, o la prevención de desastres naturales¹⁴². Así pues, los intereses del Estado chileno y de la política exterior norteamericana convergieron con facilidad en el marco de la Guerra Fría, estableciéndose una relación de apoyo entre ambos países que, aunque no estuvo exenta de complicaciones, controversias y negociaciones, resultó fundamental para impulsar el desarrollismo chileno.

En este contexto, la Universidad de Chile y otras instituciones de Educación Superior recibieron un importante apoyo por parte del Fisco, gracias a la mayor disponibilidad de recursos promovida por las políticas estatales, y la cooperación norteamericana. Este apoyo se manifestó a través de ayuda económica directa, y de la promulgación de leyes que favorecieron las actividades universitarias¹⁴³, acciones que permitieron sostener el vertiginoso aumento del número de estudiantes matriculados en las universidades del país, que pasó de 7.846 en 1940, a 41.801 en 1965¹⁴⁴. El gesto más importante de impulso a la actividad universitaria provino del gobierno de Carlos Ibáñez del Campo en 1954, por medio de la promulgación de la Ley 11.574, que ordenó establecer una cuenta fiscal a nombre de la Contraloría General, denominada “Fondo de Construcción e Investigaciones

nacimiento de la Guerra Fría global, y el desenvolvimiento de la política chilena en la segunda mitad de los años cuarenta, afirmando incluso que “se podría decir que la Guerra Fría comenzó antes en Chile que en el mundo”. Véase: Fermandois, *Mundo y fin de mundo*, 235. Casals, por otro lado, señala que la política chilena ya se había ordenado, con cierta anticipación, en función del lenguaje político que caracterizaba el eje izquierda-derecha, dentro del que polaridades como marxismo-antimarxismo jugaban un rol fundamental. Véase: Marcelo Casals Araya, *La creación de la amenaza roja. Del surgimiento del anticomunismo en Chile a la campaña del terror de 1964* (Santiago: LOM, 2016), 157.

¹⁴² Cueto, *La salud internacional*, 45.

¹⁴³ Mellafe, Rebolledo y Cárdenas, *Historia de la Universidad de Chile*, 166.

¹⁴⁴ José Joaquín Brunner, Hernán Courard, Cristián Cox, *Estado, Mercado y Conocimiento: políticas y resultados en la educación superior chilena 1960 – 1990* (Santiago: FLACSO, 1992), 15. Cuadro N°4.

Universitarias”¹⁴⁵. El objetivo de esta cuenta era apoyar, a partir de un flujo de recursos constante, el desarrollo de la investigación científica y la construcción de institutos y laboratorios en las universidades chilenas. En este sentido, el esfuerzo del Estado no era gratuito, ya que implicaba que las universidades debían orientar sus esfuerzos de investigación a satisfacer las necesidades de desarrollo del país. De este modo, la ley señalaba, en su título V, que se abonarían:

a cada una de las Universidades las sumas que les corresponden y sobre ellas podrán girar los Rectores de las respectivas Universidades sólo para construir, amueblar, habilitar, y dotar estaciones experimentales, plantas, laboratorios e institutos de investigación científica y tecnológica, destinados a aumentar y mejorar la productividad de la agricultura, industria y minería, a promover el inventario y aprovechamiento racional de los recursos del país y a procurar una mejor organización de las diferentes actividades económicas.¹⁴⁶

En tanto, el artículo b) de la misma ley señala explícitamente que “las Universidades orientarán las actividades que desarrollen estos planteles hacia la colaboración con la Corporación de Fomento de la Producción, los organismos técnicos del Estado y las entidades y empresas privadas”¹⁴⁷. De esta forma, se logró establecer un vínculo directo entre los intereses estatales respecto del desarrollo del país, y la necesidad de las universidades de desarrollar sus propios sistemas de investigación científica, proceso que se insertó dentro de una visión que consideraba la ciencia y la tecnología como motores del progreso de las naciones atrasadas.

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, atendiendo a estas necesidades, organizó una serie de reformas a partir de los años cuarenta, que iniciaron con una reorganización de los planes de estudio de la Escuela de Ingeniería. Según el historiador Rolando Mellafe, el sentido de la reforma buscaba “hacer partícipes a los ingenieros en la solución de los grandes problemas nacionales”, procurando que “la técnica se aplicara en forma eficiente y ordenada” en las decisiones políticas que afectaban al país¹⁴⁸. Luego de la reforma de la Escuela de

¹⁴⁵ Ley N° 11.575 (Introduce modificaciones a la ley sobre impuesto a la renta, contenidas en el D. S. N° 2.106 de 15 de marzo del presente año), <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=26714> 14 de agosto de 1954, acceso el 30 de noviembre de 2016.

¹⁴⁶ Ibid., Título V.

¹⁴⁷ Ibid.

¹⁴⁸ Mellafe, Rebolledo y Cárdenas, *Historia de la Universidad de Chile*, 177.

Ingeniería, se emprendieron otras tareas importantes, como la fundación del Instituto de Investigaciones y Ensayes de Materiales, el Instituto de Metalurgia, y el Instituto de Física, a los que se añadió la creación de una Escuela de Constructores Civiles, y la separación de la Escuela de Arquitectura, que pasó a conformar la nueva Facultad de Arquitectura y Urbanismo¹⁴⁹.

Las reformas fueron particularmente fructíferas para las ciencias físicas, cuyo desarrollo era clave para posibilitar el avance de la astronomía. En conjunto con los grupos de Física Nuclear y Radiación Cósmica, y de Cristalografía y Física Molecular, formados en 1950 en el Instituto Pedagógico, los físicos de la FCFM fundaron el Laboratorio de Física Nuclear de la Universidad de Chile en 1954, el que “impulsó actividades experimentales y técnicas, junto a cursos, seminarios y conferencias”¹⁵⁰. En estos espacios se encuentran los antecedentes directos de la creación del Instituto de Física y Matemática, en 1959, y de la Facultad de Ciencias, en 1966.

Finalmente, las reformas dentro de la FCFM también se dirigieron hacia dos de sus centros de investigación más antiguos. Por un lado, el Instituto Sismológico, cuya relevancia aumentó tras las catastróficas consecuencias del terremoto de 1939, inauguró una nueva sede a principios de los años cincuenta, en las cercanías del cerro Santa Lucía, donde estaban ubicados los instrumentos de la Estación Sismológica de Santiago. Su director, Federico Greve, se encargó de entretener redes con organismos extranjeros, como el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, y diversos centros sismológicos de Europa y Asia, lo que permitió impulsar las actividades del instituto¹⁵¹. Por el otro lado, el OAN, como ya hemos señalado, se encontraba en un estado de deterioro importante desde los tiempos de Ristenpart, y su relevancia científica, a nivel nacional e internacional, era escasa. Por estos motivos, el observatorio fue objeto de un especial interés de parte de las autoridades de la facultad, en especial de su decano Reinaldo Harnecker, quien instruyó al nuevo director, Federico Rutllant, para que presentara un plan de reorganización que permitiese guiar las reformas que darían una nueva vida al OAN.

¹⁴⁹ Ibid., 177-178.

¹⁵⁰ Claudio Gutiérrez y Flavio Gutiérrez, “Física. Su trayectoria en Chile”, *Historia* 39 (2006), 494.

¹⁵¹ Mellafe, Rebolledo y Cárdenas, *Historia de la Universidad de Chile*, 179.

4.2 Los planes de reorganización y modernización del Observatorio Astronómico Nacional: de la Estación de Cerro Colorado, al Observatorio de Cerro Calán¹⁵².

En agosto de 1950 Federico Rutllant fue confirmado por el Consejo Universitario, tras aprobación de la Presidencia de la República, en el puesto de director del Observatorio Astronómico Nacional, cargo que había ocupado de forma interina desde la jubilación de Rómulo Grandón¹⁵³. Desde el momento mismo en que reemplazó a Grandón, Rutllant comenzó a desarrollar las ideas que guiarían la modernización del OAN durante los años siguientes. Así, luego de un año de trabajo presentó ante el Consejo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y, sucesivamente, ante el Consejo Universitario, sendos informes en los que describía el estado del observatorio y las transformaciones de las que debía ser objeto, haciendo énfasis en las posibilidades que abrigaba el aprovechamiento del Gran Refractor Grubb, la construcción de una estación astrofísica de alta montaña, y el traslado de la sede del OAN hacia una localización más ventajosa.

Rutllant presentó por primera vez sus ideas en la sesión del Consejo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas del 26 de abril de 1951. El informe presentado señalaba que el observatorio “se encuentra actualmente en un periodo de reestructuración que, esperamos, afecte en breve plazo tanto a su fisonomía material como científica”, añadiendo que “este año ha sido posible obtener un aumento sustancial en el ítem de variables de su presupuesto, lo que permitirá atender a las más urgentes necesidades de conservación y reparación de algunas cúpulas y sus respectivos instrumentos”¹⁵⁴. Rutllant confirma, así, que la reestructuración en curso estaba dirigida tanto a subsanar las carencias materiales del observatorio, como a transformar su calidad científica. Además, podemos observar que el plan de modernización fue posibilitado por un aumento en la disponibilidad de recursos de la universidad, lo que se condice que el mayor financiamiento que esta recibió entre los años cuarenta y cincuenta.

¹⁵² Los informes que contienen los planes de modernización elaborados por Rutllant se encuentran íntegramente transcritos en los Anexos 1 y 2, ubicados al final de este trabajo.

¹⁵³ Sesión Ordinaria en 23 de agosto de 1950, *Anales de la Universidad de Chile. Boletín del Consejo Universitario* Año XX, Segundo Semestre de 1950 (Santiago: Universitaria, 1951) 43. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile. Véase también: Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 150.

¹⁵⁴ Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Sesión celebrada el 26 de abril de 1951, *Actas Históricas FCFM*, Vol. 5, 502.

A continuación, Rutllant comentaba las condiciones precarias en las que el observatorio había funcionado durante las administraciones de sus antecesores, y resumía la labor de los instrumentos principales del observatorio, como el refractor astrofotográfico Gautier, el Círculo Meridiano Repsold, el refractor visual Heyde, y el Gran Refractor Grubb. Los tres primeros telescopios mencionados habían desarrollado numerosos trabajos científicos durante su vida en el observatorio, cuyos resultados fueron enviados a distintas partes del mundo, como Estados Unidos, Italia, e Inglaterra, o prestaron servicios de utilidad pública, como la determinación de la hora¹⁵⁵. La situación del Ecuatorial Grubb, sin embargo, era radicalmente diferente, y resulta clave para entender el desarrollo de los acontecimientos posteriores en el observatorio astronómico.

Como se ha señalado con anterioridad, el telescopio Grubb había sido adquirido durante la administración de Federico Ristenpart, pero había sufrido problemas severos en su envío a Chile, y en su posterior instalación en el observatorio. A principios de los años cincuenta, sin embargo, continuaba siendo un instrumento de dimensiones significativas; según Rutllant, se trataba del vigesimosexto telescopio más potente a nivel mundial, el tercero del hemisferio austral, y el primero a nivel sudamericano¹⁵⁶. Aparentemente, el telescopio Grubb poseía aun un enorme potencial para la investigación astronómica que el observatorio estaba desaprovechando, por lo que Rutllant había resuelto posicionar al Grubb en el centro de las transformaciones que requería el OAN:

Existe la intención de montarlo en una estación de alta montaña no muy lejos de Santiago. Hasta este momento se han considerado como posibles lugares; Farellones, Cerro Colorado, Lagunillas, Portillo, Cristo Redentor, Cumbre de la Cuesta Lo Prado, la Cumbre en el F.F.C.C. de Santiago a Valparaíso, etc. El que mejores ventajas presenta hasta ahora es el Cerro Colorado situado a unos 8 kilómetros al oriente de la población de Farellones; su cumbre está a 3.370 m. sobre el nivel del mar y dista 60 km de Santiago (...). Como punto de acción inmediata se ha resuelto construir, en cuanto el tiempo sea favorable, un refugio en la cumbre del Colorado que permita efectuar las observaciones preliminares de carácter meteorológico y astronómico que deben preceder a la instalación definitiva del instrumento. En esta posición privilegiada, ninguno de los 25 instrumentos más potentes que nuestro Grubb está a más de 2.500 m. de altura- en esta posición

¹⁵⁵ Ibid., 503-504.

¹⁵⁶ Ibid., 504.

privilegiada, digo, y en combinación con un espectrógrafo adecuado este refractor estaría destinado a realizar observaciones de resonancia en el campo de la astrofísica.¹⁵⁷

Rutllant, finalmente, anunció que había recibido una petición del director del observatorio astronómico de París, André Danjon –a quien había conocido en su periplo europeo en 1946–, para continuar los “estudios espectrofotométricos en la región ultravioleta” de espectros de estrellas brillantes en las regiones australes¹⁵⁸. El programa había sido encargado por la Unión Astronómica Internacional con el objetivo de obtener un sistema de referencia de estrellas homogéneo para estudiar estrellas más débiles; Danjon se había ocupado de las estrellas brillantes del hemisferio norte, por lo que la continuación lógica era trasladar el trabajo al hemisferio sur. La exposición del director del OAN se cerró con el aviso de la celebración del centenario que el observatorio celebraría el año siguiente, deseando que tal efeméride “encuentre a nuestro Instituto en un periodo de franco y vigoroso resurgimiento”, lo que le valió un gran aplauso de parte la facultad¹⁵⁹.

Una semana después, el decano Reinaldo Harnecker presentó los planes de reestructuración del observatorio, a nombre de Federico Rutllant, frente a la audiencia conformada por el Honorable Consejo Universitario, en el que tenían cabida el rector, el secretario general y las autoridades de todas las facultades del plantel. El texto, que aparece íntegramente reproducido en las actas del consejo, es incluso más extenso que aquel que fue presentado a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, por lo que, ateniéndonos también al hecho de que el Consejo Universitario representa un espacio de mayor jerarquía, podemos suponer que este informe plasmó de manera definitiva los planes de modernización elaborados por Rutllant.

El informe presentado al Consejo se centró, fundamentalmente, en el papel del telescopio Grubb, abordando la historia del instrumento, así como las características que lo convertían en un telescopio de gran potencial. En particular, debido a que estaba construido para realizar observaciones fotográficas y espectrográficas, el Gran Refractor se presentaba como la mejor

¹⁵⁷ Ibid., 504-505.

¹⁵⁸ Ibid., 505.

¹⁵⁹ Ibid.

oportunidad para que el observatorio comenzara a desarrollar estudios específicamente en el área de la astrofísica, en la cual el OAN se encontraba cojo:

El 60% de los observatorios del mundo entero se dedican actualmente al estudio de la astrofísica; nuestro Observatorio no ha realizado ni realiza estudio alguno en esta rama moderna de la astronomía. A mi juicio, debemos hacer cuanto nos sea posible para cambiar la orientación científica de nuestro Instituto. Estando el Grubb en condiciones de prestar servicios, podrían iniciarse de inmediato estudios astrofísicos (...). La inmensa mayoría de los observatorios están ubicados en el hemisferio terrestre boreal, desde cuyas latitudes no es visible el hemisferio celeste austral; de aquí la posición singularmente privilegiada que un instrumento de la categoría del Grubb tendría para prolongar al hemisferio celeste sur las observaciones astrofísicas que ya han realizado, o están realizando, los grandes observatorios del hemisferio norte.¹⁶⁰

En opinión de Rutllant, la transformación del observatorio permitiría aprovechar el enorme potencial del telescopio para incorporar al OAN al desarrollo de la astrofísica global. Además, el Grubb contaría con la ventaja de estar situado en el hemisferio sur, región en la que había una cantidad de observatorios astronómicos muchísimo menor que en el hemisferio norte.

El informe revela, también, que Rutllant había conformado un equipo que realizó observaciones y mediciones en distintos puntos cercanos a Santiago, para establecer el sitio más idóneo en el que instalar el telescopio Grubb. El lugar debía poseer ciertas características geográficas y climatológicas determinadas, como una altitud de entre 2 500 y 4 000 metros sobre el nivel del mar, escasa nubosidad, poca amplitud en las variaciones de la humedad y la temperatura, aislamiento topográfico y cercanía a Santiago, entre otras cosas¹⁶¹. El sitio ideal para construir un nuevo observatorio era, considerando los criterios mencionados, la cumbre de una montaña alta y aislada, lo suficientemente cerca de Santiago para poder satisfacer las necesidades del personal de las instalaciones, pero también lo suficientemente lejos para no ser afectada por la contaminación atmosférica y lumínica producida por la ciudad. El cuadro siguiente es una reproducción del que se encuentra incluido en el informe

¹⁶⁰ Sesión Ordinaria en 2 de mayo de 1951, *Anales de la Universidad de Chile. Boletín del Consejo Universitario* Año XXI, Primer Semestre de 1951 (Santiago: Universitaria, 1952), 166. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

¹⁶¹ *Ibid.*, 166-167.

presentado por Rutllant al Consejo Universitario, y entrega detalles de las características de los lugares evaluados:

Estación¹⁶²	Distancia a Santiago	Altura	Horizonte	Vías de Acceso	Apreciación General
Farellones	51 km.	2 300 m.	Deficiente	Fáciles	Regular
Cerro Colorado (Farellones)	60 km.	3 340 m.	Bueno	Algo difícil	Muy Buena
Portillo	136 km.	2 810 m.	Malo	Ferrocarril	Deficiente
Cristo Redentor	152 km.	3 859 m.	Deficiente	Difícil	Deficiente
Lagunillas (Refugio Andino)	72 km.	2 110 m.	Deficiente	Algo difícil	Regular
Punta Sattler (Lagunillas)	78 km.	2 560 m.	Bueno	Algo difícil	Bueno

Según puede apreciarse en el cuadro, el mejor sitio para levantar una nueva estación astronómica era el Cerro Colorado, ubicado en la cuenca del Río Mapocho, sesenta kilómetros al nororiente del centro de Santiago.

Luego de presentar los resultados del programa de observaciones preliminares, el informe continuaba con un “Plan de acción para el futuro inmediato”, que sugería los pasos a seguir para llevar a cabo el traslado del Telescopio Grubb a una localización más ventajosa. Estos pasos constaban de, en primer lugar, obtener la donación del terreno de la cima del Cerro Colorado, aprovechar un ofrecimiento de parte de un residente del poblado de Farellones para iniciar trabajos meteorológicos en el cerro y encargar a los arquitectos Luis Middleton y Federico Bieregel un proyecto para la construcción de dos refugios, y de la cúpula del Grubb (todo esto durante el invierno-primavera de 1951). En segundo lugar, una vez avanzados estos primeros pasos, se esperaba “obtener de los poderes públicos los medios necesarios para la construcción de un camino de alta montaña que una la población de

¹⁶² Ibid. 167.

Farellones con la cumbre del Colorado” e “iniciar la construcción de uno de los dos refugios”, cuya habilitación permitiría iniciar el estudio de las condiciones astronómicas, que se sumarían a los estudios meteorológicos¹⁶³ (durante la primavera de 1951, y el verano y otoño de 1952). Por último, “si las condiciones fueran favorables, iniciar la construcción del segundo refugio y de la cúpula del Grubb (durante la primavera de 1952 y verano de 1953)”¹⁶⁴. En paralelo, debían obtenerse fondos para comprar los “accesorios que faltan para el Grubb y dejarlo funcionando en Santiago” ya que era importante asegurarse de que el telescopio operaba correctamente “antes de desmontarlo y llevarlo a la cordillera”¹⁶⁵. El costo total del presupuesto para la realización de esta empresa rondaba, según las estimaciones hechas por Rutllant, los 6 400 000 pesos de la época.

El informe concluye señalando las “Repercusiones internacionales que podría tener la Estación de Cerro Colorado”:

[El telescopio Grubb] Sería el más grande instrumento de su clase a esa altura en el mundo entero. La Unión Astronómica Internacional, organismo máximo de la astronomía mundial, aceptaría, seguramente, el ofrecimiento que se le podría hacer de disponer de este refractor para el uso temporal de calificados astrónomos extranjeros. Desde luego, allí se instalaría el instrumento que el profesor Danjon, Director del Observatorio de París, desea que trabaje en los Andes chilenos para completar el programa que ya ha realizado en el hemisferio boreal.¹⁶⁶

Tras finalizar la exposición, Harnecker solicitó la aprobación y el apoyo del Consejo Universitario para iniciar los trabajos, con el fin de que la ejecución de los planes coincidiera con la celebración del centenario del observatorio, que se realizaría en agosto de 1952. Inmediatamente después recibió el apoyo del decano de la Facultad de Filosofía y Educación, Juan Gómez Millas, quien había colaborado de forma activa en el desarrollo de las expediciones, a través de Gabriel Alvial, profesor de rayos cósmicos y miembro del Laboratorio de Física del Instituto Pedagógico. Tanto Gómez Millas como Alvial se habían involucrado en los trabajos de Harnecker y Rutllant, debido a su interés en instalar su propio observatorio de radiación cósmica en la Estación de Cerro Colorado. Al finalizar las palabras

¹⁶³ Ibid., 168.

¹⁶⁴ Ibid.

¹⁶⁵ Ibid.

¹⁶⁶ Ibid., 168-169.

de Gómez Millas, el vicerrector propuso aprobar en su totalidad las ideas expuestas por ambas autoridades, y dejar en acta “las felicitaciones de los señores Consejeros por las iniciativas de ambos señores Decanos”¹⁶⁷.

El sentido de estos planes de reorganización del observatorio aparece bastante claro en los informes elaborados por Rutllant. Buscaban, a través de la construcción de un nuevo centro de investigación, y de la puesta en marcha del telescopio estrella del observatorio, insertar a Chile en el movimiento global de la astronomía, específicamente en la astrofísica, aprovechando la situación ventajosa del OAN en el hemisferio austral. Se trataba, además, de una oportunidad ideal para mejorar el alicaído estatus del observatorio, que se reflejaba en el estado de las cúpulas situadas en el observatorio de Lo Espejo. Las imágenes 1 y 2 corresponden a fotografías de los edificios que alojaban al viejo observatorio. El deterioro del edificio de la cúpula principal, que alojaba al Gran Refractor Grubb es apreciable. Según se expone en el informe de Rutllant, debido a la presión ejercida por la Escuela de Aviación y al traslado inminente de las instalaciones de Lo Espejo, ningún trabajo de reparación había sido llevado a cabo en las cúpulas en tiempos recientes¹⁶⁸. Para efectos prácticos, el observatorio de Lo Espejo nunca había sido finalizado del todo.

¹⁶⁷ Ibid., 171.

¹⁶⁸ Ibid., 165-166.

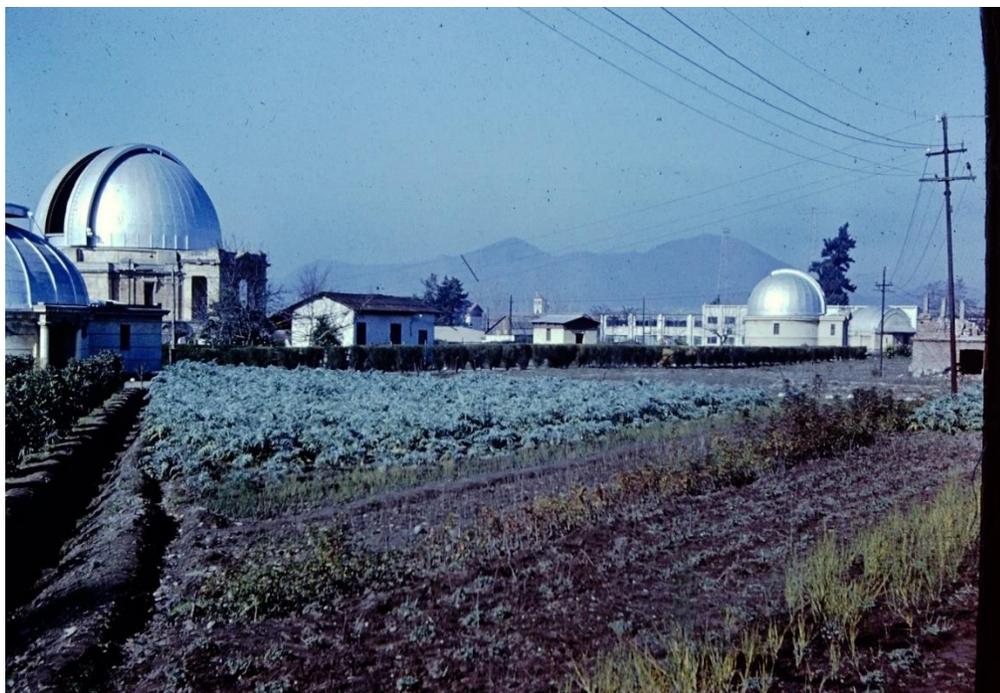


Imagen 1: Panorámica general del OAN en El Bosque. 1956.. Fuente: Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional.

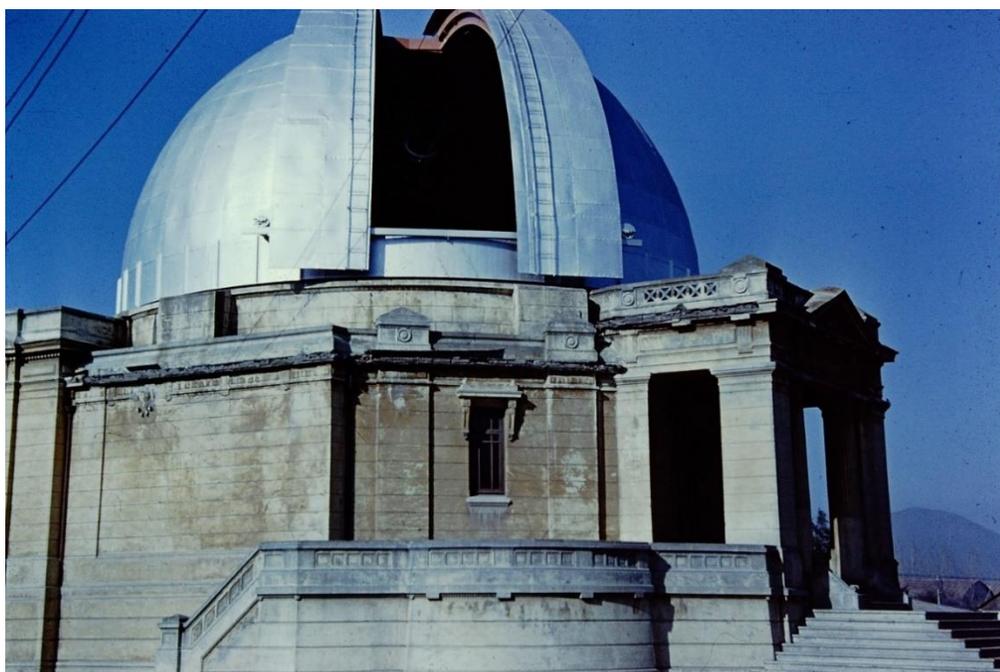


Imagen 2: Cúpula principal del Observatorio de Gran Avenida, que alojaba al refractor Grubb. 1956. Fuente: Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional.



Imagen 3: El Gran Refractor Grubb. 1956. Fuente: Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional.

La imagen 3, en tanto, corresponde a una fotografía del Gran Ecuatorial Grubb. Con sesenta centímetros de diámetro en el espejo, y más de diez metros de largo, sus grandes dimensiones destacaban notablemente en comparación al resto del instrumental del observatorio. Sin embargo, los diversos problemas causados por la tardanza de su llegada, y las dificultades derivadas de su instalación, lo habían vuelto prácticamente inútil en relación a las altas expectativas que se habían cifrado en el telescopio. El Grubb, por tanto, requería ser puesto operación pronto para justificar la gran inversión que se había hecho en su adquisición. Debido a ello, el Gran Refractor ocupaba un papel central en los planes de modernización elaborados por Rutllant, quien consideraba que el telescopio poseía el potencial para situar al OAN como un centro científico de gran relevancia en el hemisferio sur. Para lograr este cometido, el refractor no solo debía comenzar a utilizarse con provecho científico, sino que debía ocuparse bajo el marco de la astrofísica moderna e integrarse plenamente en una red global que ayudaría al observatorio a posicionarse en el contexto internacional, y contribuir al estudio de los cielos australes.

4.3 El Centenario del Observatorio Astronómico Nacional y el fracaso del proyecto de Cerro Colorado.

En medio de las labores de reorganización y modernización, la celebración de los cien años del observatorio estuvo rodeada de gran significado. Se prepararon diversas actividades que se extendieron durante varios días de agosto de 1952, incluyendo la presencia de autoridades de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, del rector de la universidad e, incluso, del mismísimo presidente de la república. El tono general de las celebraciones era de optimismo frente a los avances que representaban los planes de reorganización del observatorio, como bien lo refleja un artículo de *La Nación* dedicado al centenario del OAN:

Gracias al apoyo que siempre ha encontrado el Observatorio en el Rector de la Universidad de Chile (...) y en el Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, (...) se encuentra actualmente en un buen pie, no por supuesto a la altura de los de Inglaterra, Francia, Alemania o Estados Unidos, que cuentan con incalculables recursos económicos, pero suficiente para un trabajo serio y eficiente. En astrofísica, aspecto en que se encuentra atrasado actualmente, pronto podrá ponerse al día al realizarse el proyecto de la Universidad de montar una estación en Cerro Colorado.¹⁶⁹

El 19 de agosto se realizó, en el Salón de Honor de la Universidad de Chile, la celebración oficial más importante dentro de las diversas actividades que se organizaron, con presencia del rector Juvenal Hernández y otras autoridades universitarias y académicas. En este contexto, frente a un auditorio compuesto por un centenar de personas, Rutllant y Harnecker pronunciaron sendos discursos, los que tenían por objetivo señalar la importancia del centenario del observatorio en medio de su modernización y reorganización. Rutllant, además de los fragmentos que ya hemos citado en la introducción, señalaba que:

Al celebrar sus fiestas centenarias, el Observatorio Astronómico Nacional de la Universidad de Chile no podía recibir, como agualdo de aniversario, un mejor estímulo de parte de quienes están encargados de inspirar y encauzar sus labores que esta resolución vibrante y decidida de atender a sus necesidades materiales dotándolo de un moderno instrumental ubicado en una posición geográfica óptima. El personal científico del establecimiento sabrá corresponder a esta

¹⁶⁹ “Centenario del Observatorio de la U. de Chile”, *La Nación*, 11 de agosto de 1952, 10.

generosa actitud y multiplicará sus esfuerzos para devolver al Observatorio Astronómico la jerarquía que otrora tuviera.¹⁷⁰

Por su parte, Harnecker se refirió a las expectativas puestas sobre el futuro del observatorio, señalando la importancia de la incorporación de la astrofísica a los trabajos científicos del OAN y enfatizando que “nuestro Observatorio tiene un atraso técnico de unos 50 años”¹⁷¹. Para subsanar esta falencia, “la Universidad de Chile, por intermedio de su Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas se ha propuesto impulsarlo con una vigorosa obra de modernización”¹⁷², cuyo proyecto central era la construcción del Observatorio Astrofísico de alta montaña en Cerro Colorado. Para que este plan de modernización estuviese completo, además, era necesario dotar a la futura estación de Cerro Colorado de instrumental que pudiese complementar correctamente el trabajo del refractor Grubb. De hecho, una parte importante del plan consistía en adquirir, a medida que se dispusiera de los recursos necesarios, instrumentos tales como una Cámara Schmidt, un Coronógrafo, y un Espectroheliógrafo¹⁷³.

Por otro lado, Harnecker revela que se había logrado un importante avance en la materialización de la modernización del observatorio. La universidad, gracias a una donación de la Municipalidad de Las Condes, había obtenido los terrenos del Cerro Calán para la instalación de la sede central del observatorio, cuestión que permitiría resolver el conflicto que arrastraba con la Escuela de Aviación¹⁷⁴. El Cerro Calán, cuya cima se encuentra a 820 metros sobre el nivel del mar parecía, en la década de los años 50, un sitio ideal para establecer la nueva sede del OAN. Su ubicación y altitud le permitía al observatorio alejarse de los efectos perniciosos que la contaminación lumínica y atmosférica podían ejercer sobre la labor astronómica. Además, la colina permitía un acceso rápido al camino que conduce, por la cuenca del Río Mapocho, hacia Farellones y el Cerro Colorado, donde se esperaba construir el nuevo Observatorio Astrofísico que alojaría en su cúpula principal al Telescopio Grubb.

¹⁷⁰ Rutlland, “Discurso del prof. Federico Rutllant”, 17.

¹⁷¹ Reinaldo Harnecker, “Discurso del Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, profesor Reinaldo Harnecker”, *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* 10 (10), (1953), 7.

¹⁷² *Ibid.*

¹⁷³ *Ibid.*

¹⁷⁴ *Ibid.*, 8.

De este modo, tras la celebración del centenario, parece ser que las palabras optimistas de Rutllant y Harnecker respecto del futuro del observatorio, y de su capacidad para recuperar su jerarquía, estaban justificadas. Los planes contaban con un importante apoyo de las autoridades universitarias, con los recursos financieros, y el proyecto permitiría establecer y aprovechar una red científica que fortalecería la posición internacional del OAN. Sin embargo, pese a que en marzo de 1953 se anunció que estaban a punto de ser firmadas las escrituras que cedían los cerros Calán y Colorado a la universidad, la Estación Astrofísica de Cerro Colorado nunca llegó a concretarse. La única información registrada, hasta ahora, sobre las razones que propiciaron el fracaso del proyecto de Cerro Colorado la otorga el glaciólogo Luis Lliboutry, quien señala que se produjo un conflicto con el dueño y administrador de la telesilla del centro de ski de Farellones, un norteamericano de apellido Leatherbee, a causa de la intención del decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de instalar un sismógrafo en el observatorio. El sismógrafo debía operar aislado de las vibraciones causadas por el motor de la telesilla instalada en la zona cercana a la cima del Cerro Colorado. Aunque Lliboutry le sugirió a Leatherbee que trasladara el motor a la telesilla inferior, en el poblado de Farellones, este último no solo se opuso, sino que, en última instancia “y para evitar cualquier proyecto de observatorio, el americano compró inmediatamente todo el cerro Colorado, tomando por sorpresa a la comunidad universitaria”¹⁷⁵.

Además de lo señalado por el testimonio de Lliboutry, es posible que el proyecto del observatorio astrofísico de alta montaña haya sido descartado por motivos económicos. Prueba de ello es que, aunque el Cerro Colorado debió ser descartado debido a la compra de los terrenos por parte de Leatherbee, la universidad continuó adelante con la idea de construir una estación científica en la cordillera de Los Andes, lo que se materializó en la instalación del observatorio de Rayos Cósmicos El Infiernillo, situado algunos kilómetros al norponiente del poblado de Farellones, cerca de la mina La Disputada. Dicho observatorio, sin embargo, requería infraestructura e instrumental considerablemente menos costosos para operar, a diferencia de lo que exigía la instalación de un observatorio astrofísico de las dimensiones proyectadas (es decir, que pudiese alojar al telescopio Grubb). Aunque efectivamente la

¹⁷⁵ Carta de Luis Lliboutry a Daniel Chelonge, citada en: Marc Turrel, *Luis Lliboutry. El hombre que descifró los glaciares* (Santiago: Aguas Andinas, 2019), 84.

universidad contaba con mayores recursos a inicios de los años cincuenta, sus gastos también habían ido aumentando a medida que se expandía y se abrían nuevas escuelas, institutos y laboratorios, lo que pudo haber influido finalmente en el abandono de un proyecto muy oneroso como un observatorio astrofísico de alta montaña.

5. Consideraciones Finales.

Como ha sido expuesto en este capítulo, la historia del observatorio astronómico se caracterizó, durante sus primeros cien años de existencia, por los intentos constantes de vincularse a las redes científicas internacionales, lo que condujo a la puesta en práctica de varias obras reformadoras y modernizadoras, como las propulsadas por Albert Obrecht y Federico Ristepart. La gestión de Rutllant se inscribió dentro de esta tradición histórica, que se extendía desde fines del siglo XIX, y que buscaba posicionar al observatorio en el contexto global, mejorar su instrumental e infraestructura, e incorporar los estudios de la astrofísica al observatorio. Pero, aunque se inscribe en una tradición histórica de largo aliento, el proyecto fue guiado, en gran medida, a partir de las ideas y deseos particulares que habían marcado la formación y trayectoria académica de Rutllant, especialmente con su primera experiencia en el extranjero. Dicha experiencia había determinado la urgencia de posicionar una estación astrofísica en el hemisferio sur en los años cincuenta, debido al vertiginoso desarrollo tecnológico que siguió luego del fin de la segunda guerra mundial.

A pesar del carácter fallido de la Estación de Cerro Colorado, los planes de modernización implementados a partir de 1951 ayudaron a dinamizar el funcionamiento del Observatorio Astronómico Nacional y el desarrollo de la astronomía en Chile, tras décadas de una operación marcada por la escasez de recursos y de investigación científica, lo que preparó al país para recibir una instalación científica de grandes dimensiones. La experiencia acumulada por Rutllant, así como el apoyo de las autoridades de la Universidad de Chile en un momento clave, y el desarrollo de la astrofísica a nivel global en los comienzos de la Guerra Fría, permitieron sostener un proyecto de reorganización que, aunque no cumplió todos sus objetivos iniciales, ayudó a impulsar notablemente las actividades del observatorio. Así, además de la construcción de una nueva y mejorada sede en Cerro Calán, aumentó el personal científico del observatorio, con la adición de nombres importantes como los de

Adelina Gutiérrez, Hugo Moreno, Carlos Torres y Claudio Anguita¹⁷⁶. A juicio del ingeniero, escritor, y profesor de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Arturo Aldunate Phillips, la obra de Rutllant y el traslado del observatorio le había permitido a este organismo retomar una “labor realmente científica”, que contrastaba con la “casi total paralización de los trabajos de verdadero interés en que había caído” el OAN desde la era de Ristenpart¹⁷⁷.

Mientras, la idea de instalar un gran observatorio astrofísico en Chile continuó guiando la labor de Federico Rutllant en la dirección del observatorio. Aprovechando las redes que había construido a partir de sus travesías en el extranjero, y un contexto que propiciaba las iniciativas de colaboración científica internacional, Rutllant dirigió sus ojos hacia la posibilidad de que la construcción del observatorio astrofísico se realizara a través de la cooperación con alguna entidad extranjera. Ese fue el plan que comenzó a trazar hacia mediados de la década de los años cincuenta, justo en el momento en que una nueva oportunidad concreta surgió, de la mano de un proyecto científico desarrollado en su totalidad bajo el marco de la Guerra Fría global: el Año Geofísico Internacional.



Imagen 4: Personal del OAN visitando el Cerro Calán. Federico Rutllant es el sexto de izquierda a derecha. 1956. Fuente: Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional.

¹⁷⁶ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 151.

¹⁷⁷ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 145.

Capítulo 2. Redes Científicas Globales: Del Año Geofísico Internacional, al Proyecto de un Observatorio Austral

Mientras la modernización del Observatorio Astronómico Nacional tomaba forma bajo la dirección de Federico Rutllant y el apoyo de las autoridades de la Universidad de Chile, la Guerra Fría cobraba una influencia cada vez mayor sobre la configuración de las relaciones globales. La producción de la ciencia y la tecnología se vinculó estrechamente a este escenario, no solo en campos donde la relación con la Guerra Fría era más evidente, como la producción de armamento nuclear, sino que también en áreas como “la carrera espacial, la exploración de las profundidades oceánicas y el interior de la Tierra, el surgimiento de las telecomunicaciones y la energía nuclear de uso civil”, que junto a “muchos otros desarrollos científicos y tecnológicos estuvieron también unidos al conflicto global que implicó la Guerra Fría”¹⁷⁸. Esto permite plantear interrogantes acerca de las maneras en que el proceso de desarrollo de la astronomía en Chile, a través de la modernización del OAN, se vinculó con el escenario y las dinámicas de la Guerra Fría global.

Los primeros planes para establecer un gran observatorio astrofísico en Chile fueron desarrollados en un contexto fundamentalmente local, aunque marcado por la influencia del desarrollo de la astrofísica a nivel global, y las experiencias de Rutllant en el extranjero. El proyecto de Cerro Colorado, aunque fracasó en su forma original, se convirtió en el antecedente directo de los observatorios astronómicos que, a mediados de los años sesenta, comenzaron a instalarse en el Norte Chico de Chile, especialmente del Observatorio Interamericano de Cerro Tololo, en el que la Universidad de Chile y el OAN participaron directamente. ¿Cómo se transitó hacia la articulación directa entre los intereses locales y los intereses globales que dieron origen al Observatorio de Cerro Tololo? ¿Qué papel jugó el escenario de la Guerra Fría en este proceso? En este capítulo proponemos profundizar el análisis del desarrollo de la astronomía en Chile hacia fines de la década de los años cincuenta, cuando la gestión de Federico Rutllant se sumergió de lleno en la tarea de

¹⁷⁸ Naomi Oreskes, Introducción a *Science and Technology in the Global Cold War*, ed. por Naomi Oreskes y John Krige (Cambridge: The MIT Press, 2014), 1.

establecer un gran observatorio astrofísico en Chile, para lo cual acudió a las redes científicas internacionales que se gestaron en el marco de la Guerra Fría.

En primer lugar, veremos cómo, a través de programas de investigación globales, como el Año Geofísico Internacional y la Operación Moonwatch, Chile entró a formar parte de la ciencia de la Guerra Fría, lo que abrió una ventana que los astrónomos del OAN aprovecharon para reactivar el fallido proyecto del observatorio astrofísico de Cerro Colorado. Luego, veremos cómo, al desplazarse a Estados Unidos en busca de apoyo para sus planes, Rutllant se reunió con el astrónomo de origen neerlandés Gerard P. Kuiper, quien poseía conexiones que le abrieron al OAN una posibilidad concreta de llevar a cabo el proyecto del observatorio austral. Tras ello, analizaremos la gestación del acuerdo cooperativo en astronomía, entre la Universidad de Chile, y las universidades de Texas y Chicago, y la trascendental visita de la delegación norteamericana a Santiago en marzo de 1959. Dicha visita no solo inició en terreno las labores del observatorio austral, sino que ayudó a que la Universidad de Chile se sumergiera en una red científica de carácter global, vinculada al desarrollo de la astronomía, la astrofísica y la radioastronomía. Un papel central, en este capítulo, lo tendrá la articulación de los intereses de distintos agentes que representaban directamente al gobierno de Estados Unidos, como la Fundación Nacional de Ciencia, y la Fuerza Aérea de dicho país. Finalmente, veremos las consecuencias que la transformación del proyecto del observatorio astrofísico en una colaboración internacional tuvo en la modernización del Observatorio Astronómico Nacional.

1. El Año Geofísico Internacional y la Operación Moonwatch: ciencia global en Chile.

1.1 El origen del Año Geofísico y la participación de Chile.

La Guerra Fría ha sido tradicionalmente analizada como un episodio fundamentalmente conflictivo, caracterizada por las lógicas de enfrentamiento y de competencia entre dos bloques antagónicos, situados respectivamente, entre el Oeste del Atlántico, y el Este de Europa. Sin embargo, este panorama ha sido puesto en cuestión bajo la premisa de que la Guerra Fría global se trata de un escenario multidimensional, mucho más complejo que la idea de bipolaridad anclada en el imaginario occidental. La historia de la ciencia y la tecnología durante la Guerra Fría demuestra que, muchas veces, los espacios y las lógicas de

cooperación entre el Norte y el Sur, fueron tan o más relevantes que los conflictos Este-Oeste en el desarrollo de los acontecimientos y procesos históricos de la Guerra Fría. Un ejemplo paradigmático, en este sentido, es el del Año Geofísico Internacional (AGI) de 1956-57.

El Año Geofísico Internacional, así como la Operación Moonwatch, derivada de aquel, surgieron en un contexto en el que el intercambio y la circulación del conocimiento y la tecnología adquirieron una magnitud desconocida hasta aquel entonces. El descubrimiento del poderío energético del átomo, así como de su potencial destructivo; el nacimiento de la cibernética y la informática; o el desarrollo de la cohería y de la carrera espacial, son ejemplos de campos y áreas de desarrollo científico que requirieron de la cooperación estrecha de grupos de científicos de las más diversas partes del mundo. El trabajo de expertos, tecnólogos, ingenieros, y otros especialistas, respondía tanto a las necesidades de los complejos militares-industriales de la era de la posguerra, como a las múltiples dimensiones globales del conocimiento científico.

Tanto el Año Geofísico como el programa Moonwatch pueden considerarse un producto de las lógicas y dinámicas propias de la Guerra Fría, debido a su estrecha relación con los intereses y objetivos políticos e ideológicos de las grandes potencias¹⁷⁹. A pesar de ello, la historiografía de la Guerra Fría ha abordado poco la historia de estos grandes proyectos científicos, salvo para considerarlos como cajas de resonancias de la batalla ideológica entre la Unión Soviética y los Estados Unidos. El lanzamiento de los satélites artificiales, que simbolizaron el inicio de la carrera espacial entre ambas potencias, “eclipsó totalmente las extraordinarias actividades colectivas del AGI”, tanto en términos historiográficos, como de cobertura mediática¹⁸⁰. No obstante, en las últimas décadas han surgido algunos importantes trabajos que han puesto en evidencia el carácter multifacético del conflicto, especialmente para el caso de Latinoamérica, donde ha surgido:

una nueva generación de historiadores que enfatizan el carácter transnacional de este periodo de maneras radicales. No ven la historia de la Guerra Fría Latinoamericana como un episodio marginal. En lugar de eso, ven la historia de la confrontación entre las dos superpotencias como

¹⁷⁹ McCray, *Keep Watching the Skies*, 15.

¹⁸⁰ Launius, Fleming y DeVorkin, *Globalizing Polar Science*, 2

una serie de luchas culturales, políticas y económicas, que tuvieron lugar en arenas fuera de los Estados Unidos y la Unión Soviética.¹⁸¹

Siguiendo esta línea, buscaremos insertar el desarrollo del Año Geofísico Internacional y la Operación Moonwatch en el entramado de la historia del desarrollo de la astronomía en Chile, en la medida en que ambos proyectos contribuyeron a transformar el proyecto local de modernización del Observatorio Astronómico, en un proyecto internacional, mediado por el carácter que la Guerra Fría le imprimió a la ciencia global a fines de los años cincuenta.

El Año Geofísico Internacional surgió a partir de las gestiones de “un grupo informal de científicos de élite, quienes luego comprometieron a instituciones nacionales y organizaciones científicas internacionales” en la tarea de impulsar un proyecto científico que “involucró varias disciplinas, decenas de miles de científicos, y más de sesenta países”¹⁸². En sus inicios, el objetivo era replicar la experiencia de los Años Polares Internacionales llevados a cabo en 1882-83 y 1932-33, aunque en una escala mucho mayor. Los científicos que organizaron el AGI pretendían incorporar a toda la amplia gama de lo que se denominaba “las ciencias geofísicas”, muchas de las cuales, como la glaciología y la vulcanología, habían experimentado transformaciones muy trascendentales durante las décadas anteriores. Además, el AGI se propuso cubrir la totalidad del planeta en sus trabajos, en lugar de reducirse a una región geográfica específica, como ocurrió con los Años Polares. De este modo, el Año Geofísico Internacional fue diseñado con un fuerte énfasis en la cooperación internacional, de manera que se pudiesen realizar programas de investigación, experimentos y observaciones de manera simultánea en diferentes regiones del planeta. Ello fue facilitado por la comprensión de que los fenómenos geofísicos tenían repercusiones de alcance global, especialmente en áreas como la sismología, la meteorología, y la oceanografía¹⁸³.

¹⁸¹ Gisela Mateos y Edna Suárez-Díaz, “Peaceful Atoms in Mexico”, en *Beyond Imported Magic.*, ed. por Medina, da Costa y Holmes), 290. Mientras que los estudios de ciencia y tecnología de Guerra Fría en Latinoamérica aún son incipientes, el campo de la política y las relaciones internacionales ha sido objeto de una gran atención por parte de autores como Tanya Harmer y Alfredo Riquelme. Véase, por ejemplo: Tanya Harmer, *El gobierno de Allende y la Guerra Fría Interamericana* (Santiago: Ediciones Universidad Diego Portales, 2013); Tanya Harmer y Alfredo Riquelme eds., *Chile y la Guerra Fría global* (Santiago: RIL, 2014).

¹⁸² Launius, Fleming, DeVorkin, *Globalizing Polar Science*, 2.

¹⁸³ Walter Sullivan, *Asalto a lo Desconocido: El Año Geofísico Internacional* (México: Limusa Wiley, 1963), 23-24.

La participación de Chile en el AGI ha sido escasamente atendida por parte de la historiografía nacional, y cuando ha concitado atención, lo ha sido mayormente desde la perspectiva de los estudios antárticos, en la medida en que buena parte del rol de Chile en el Año Geofísico tuvo que ver con prestar apoyo para las expediciones en el continente blanco. En este contexto, las cuestiones antárticas eran centrales para los intereses geopolíticos chilenos, razón por la que la mayor parte de la atención política se la llevaron los proyectos científicos del AGI vinculados a la Antártica¹⁸⁴. Según el coronel Óscar Avendaño Sepúlveda, quien formó parte de la delegación chilena del Año Geofísico, la importancia de Chile para este proyecto fue reconocida en la Décima Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (UGGI), llevada a cabo en Roma, entre septiembre y octubre de 1954. En la asamblea de la UGGI, que fue una de las asociaciones científicas internacionales más importantes que impulsaron el Año Geofísico,

se analizó la excepcional importancia de Chile, en relación a su posición geográfica en el Pacífico constituyendo el triángulo Arica – Isla de Pascua – Polo Sur, zona que para el futuro, el mundo mira como privilegiada y en forma muy especial nuestro territorio antártico que para muchos países es hoy día objeto de grandes preocupaciones en el aspecto científico, sin descuidar los aspectos económicos y políticos¹⁸⁵.

La participación de Chile en el AGI se llevó a cabo por medio de la conformación de grupos de expertos de las universidades, las fuerzas armadas, y otros organismos públicos, que dieron origen, en febrero de 1955, al Comité Nacional de Geografía, Geodesia y Geofísica, presidido por el General Ramón Cañas Montalvo. Dicho comité se organizó en una serie de secciones científicas a las que se comisionó la elaboración de programas de investigación pertinentes con los objetivos del Año Geofísico Internacional¹⁸⁶. Un año después, el gobierno de Carlos Ibáñez del Campo, que seguía con gran interés los movimientos geopolíticos en la Antártica, promulgó el Decreto Supremo N°76, que ratificó

¹⁸⁴ Véase: Pablo Mancilla González, “Chile y el Proceso Preparatorio para el Año Geofísico Internacional 1950-1957”, en Jara, Mauricio y Mancilla, Pablo (eds.), *El Año Geofísico Internacional en la perspectiva histórica chilena, 1954-1958* (Valparaíso: Puntángelos, 2012).

¹⁸⁵ Óscar Avendaño Sepúlveda, *Historia, Antecedentes y Desarrollo del Año Geofísico Internacional (1957-1958)* (Santiago: Ministerio de Relaciones Exteriores, 1957), 18.

¹⁸⁶ Mancilla, “Chile y el Proceso Preparatorio”, 44.

la creación del Comité Nacional del Año Geofísico Internacional, encargado de coordinar la participación chilena en el evento¹⁸⁷.

La conformación del mencionado Comité Nacional del AGI demuestra que el Estado chileno reconocía en el Año Geofísico tanto la posibilidad de asegurar su presencia soberana en la Antártica, como una oportunidad para hacer de Chile un contribuyente de importancia en un esfuerzo científico internacional. De esta manera, el Comité Nacional estaba compuesto por un variopinto grupo de expertos, entre los que se encontraban: un representante del Ministerio de Relaciones Exteriores, que ejercería la función de presidente del comité; representantes de universidades (de Chile, Católica de Chile, y de Concepción); el director del Instituto Geográfico Militar; el Director del Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada; el director de la Oficina Meteorológica de Chile; y el director del Observatorio Astronómico Nacional, Federico Rutllant¹⁸⁸. Así, la mayor parte de la infraestructura y los recursos científicos de los que disponía el país quedó al servicio de las necesidades del Año Geofísico, tanto de las expediciones antárticas, como de otras áreas de investigación.

La primera tarea del comité chileno del Año Geofísico fue definir y establecer el programa de investigaciones que operaría en el país, y las diferentes áreas que este abarcaría. En total, se definieron quince áreas prioritarias: meteorología, geomagnetismo, auroras polares, ionósfera, rayos cósmicos, latitudes y longitudes, glaciología, oceanografía, biología marina, sismología, gravimetría, comunicaciones, satélites artificiales, bioclimatología, y trabajos antárticos¹⁸⁹. Cada una de estas áreas tenían asignados sus respectivos encargados, así como sus propios programas de investigaciones, observaciones y experimentos, y la red de estaciones científicas que participaría en ellos cubría gran parte del territorio nacional. La diversidad de programas que se llevaron a cabo en el país durante el Año Geofísico permitió el desarrollo de disciplinas novedosas para el contexto local, como los estudios de la ionosfera, los rayos cósmicos, y la glaciología. En tanto, aquellas ciencias que gozaban de gran tradición en el país, como la sismología, la oceanografía y la meteorología, tuvieron la

¹⁸⁷ Ibid.

¹⁸⁸ Avendaño, *Historia, Antecedentes y Desarrollo*, 19-20.

¹⁸⁹ Ibid.

oportunidad de aplicar sus investigaciones en un marco global, fortaleciendo sus nexos con las redes científicas internacionales.

Las labores llevadas a cabo durante el Año Geofísico, tanto por científicos chilenos como extranjeros, pueden ser rastreadas a través de la amplia cobertura brindada por la prensa de la época. Durante los años cincuenta, los mismos factores globales que alentaron el surgimiento de programas de investigación como el Año Geofísico y la carrera espacial, contribuyeron a aumentar el interés que existía por la ciencia, especialmente de parte de unos públicos ansiosos que exigían comprender las aceleradas transformaciones tecnológicas globales. En lo que fue una verdadera “bonanza de divulgación científica”, los medios de prensa de la era de posguerra “representaron a los científicos como exploradores heroicos y la ciencia como una aventura majestuosa”¹⁹⁰. Chile no estuvo ajeno a este fenómeno. Revistas de variedades, como *Zig Zag* y *Ercilla*, publicaron innumerables artículos, noticias y fotografías, enfocadas en divulgar y representar a sus audiencias los acontecimientos científicos más importantes, como el desarrollo de la energía atómica, las expediciones del Año Geofísico, y el incipiente comienzo de la carrera espacial. La conquista del espacio fue un tema de especial relevancia durante los años previos al AGI, en especial luego de que se anunciara que uno de los objetivos fundamentales del Año Geofísico era el lanzamiento de un satélite artificial. Por ejemplo, la revista *Zig Zag*, adelantándose dieciséis años a la llegada del Apolo 11 a la Luna, publicó en 1953 una nota referente a la preparación de un viaje a nuestro satélite natural, en la que se destacaba el trabajo de Werner Von Braun, el ingeniero mecánico cuya especialización en cohetes permitió a los Estados Unidos desarrollar su programa espacial durante las décadas de los años cincuenta y sesenta:

Lo que antes parecía un título de novela: “Un viaje a la luna”, ha pasado del dominio de la ficción al de la realidad. El doctor Wernher von Braun, experto internacional en máquinas cohetes, más comúnmente conocidas como “de propulsión a chorro”, ha revelado, en grandes líneas que ya tiene en vías de convertir en algo realizable un vuelo hacia el planeta de la luz plateada, tan elogiado por los poetas y los enamorados.¹⁹¹

¹⁹⁰ McCray, *Keep Watching the Skies*, p. 5.

¹⁹¹ “Se prepara un Viaje a la Luna”, *Zig-Zag*, 3 de enero de 1953, 14-15.

La prensa nacional no tardó en vincular la competencia por el espacio, que habían iniciado la Unión Soviética y Estados Unidos, con el contexto en el que surgió el Año Geofísico, en especial cuando un acontecimiento singular se produjo en Chile. La caída de un objeto desconocido en el Volcán Miño, cerca de la localidad de Ollagüe, abrió todo tipo de especulaciones y teorías. El objeto fue encontrado por Candelario González, un lugareño de la zona, y solo algunos días más tarde, una vez trasladado a la Oficina Meteorológica de Quinta Normal, pudo ser identificado como un globo meteorológico de grandes dimensiones, lanzado por Estados Unidos en el contexto de las investigaciones atmosféricas del Año Geofísico Internacional. Este suceso dio pie a *Ercilla* para indicar el desarrollo de las observaciones atmosféricas en Chile, y señalar que

Si para Chile el aprovechamiento de las incursiones atmosféricas es inmediato, para USA y la URSS, la exploración del aire lleva bajo la manga el lanzamiento de satélites artificiales. Dejando de lado la imaginación cinematográfica, estos primeros satélites de la tierra no irán tripulados por hombres. Pero se les considera como el anticipo de aquellas bases flotantes que se planean para el futuro. Desde estas bases se controlará fácilmente el espacio y podrán adelantarse estudios para que el hombre pueda curiosear en los planetas vecinos.

Los primeros satélites artificiales del Año Geofísico Internacional tienen su base en Patrick, Florida, USA. El proyecto satélite planeó lanzar 12 a un costo de un millón de dólares cada uno (unos 7 mil 500 millones de pesos).¹⁹²

El interés que despertó la inminente carrera espacial, y la posibilidad del lanzamiento del primer satélite artificial como corolario del Año Geofísico, favorecieron la divulgación de las ciencias y las tecnologías vinculadas con la observación del cielo y la exploración del espacio. Los avances del conocimiento y las técnicas de la astronomía ocuparon un lugar destacado en las revistas de los años cincuenta. Un fotorreportaje de *Zig Zag*, que incluía imágenes de algunos de los más importantes observatorios y telescopios del mundo, señalaba que

hoy en día, se toman fotografías de la Luna, sorprendentes por su claridad y proximidad. Lejanas galaxias, insospechadas para los observadores de hace cincuenta años, son ahora conocidas gracias al gigantesco telescopio Hale, del monte Palomar (...). El hombre se dispone a intentar a

¹⁹² “Misterioso Globo Desinflado. Revela lucha por conquistar el espacio”, *Ercilla*, 20 de febrero de 1957, 16-17.

corto plazo su mayor empresa de aventuras y exploración. Ya se están diseñando y probando, en escala experimental, los primeros aparatos destinados a surcar el espacio.¹⁹³

Aunque el artículo pretendía enfocarse en los grandes observatorios del mundo, relacionaba explícitamente el desarrollo de la astronomía con la conquista del espacio y el futuro lanzamiento de los primeros satélites artificiales. En este escenario, los medios contribuían a fortalecer la percepción de la importancia de la astronomía en el escenario de la exploración espacial, lo que favorecía la disposición del público de estas revistas a apoyar la inversión en astronomía.

De la misma manera, las labores de investigación del Año Geofísico, que no se limitaron tan solo al lanzamiento de los satélites, también fueron seguidas de cerca por la prensa nacional. La prensa enfatizaba la gran envergadura universal del programa de investigación:

Varios miles de hombres de ciencia, que representan a 36 naciones, estudian actualmente el modo en que se han de gastar 35 millones de libras esterlinas, asignadas a la realización del proyecto científico internacional de mayor envergadura que se haya iniciado hasta ahora: el Año Geofísico Internacional. Bajo este proyecto, el hombre -desde julio de 1957 a diciembre de 1958- explorará la anatomía del universo, con un criterio puramente científico, sin conceder importancia alguna al prestigio nacional o a los resultados económicos inmediatos.¹⁹⁴

Al igual que con otros artículos de prensa sobre el Año Geofísico, se destacaba el lugar que ocupaba la astronomía en este contexto. Por ejemplo, Sidney Chapman, uno de los principales científicos tras el AGI, es descrito como astrónomo y físico, con una gran capacidad de “poner al alcance del lego” cuestiones sobre mecánica celeste y astronomía posicional; por otro lado, se mencionaba que entre las disciplinas que tendrían un lugar destacado en el desarrollo de las investigaciones estaría la novedosa radioastronomía¹⁹⁵.

El Año Geofísico influyó de tal manera en Chile, que la mayor parte de los proyectos y la infraestructura científica local se pusieron a su disposición. Un ejemplo de ello, nuevamente retratado por la prensa, es el impulso que recibió el Centro de Radiación Cósmica de la Universidad de Chile, cuyo origen se remonta al interés de los físicos Gabriel

¹⁹³ “Mirando el Universo”, *Zig-Zag*, 1 de mayo de 1954, 64-65.

¹⁹⁴ “La Ciencia hará la anatomía del universo”, *Zig-Zag*, 19 de marzo de 1955, 8-9.

¹⁹⁵ *Ibid.*

Alvial y Silvia Stantic por el estudio de los rayos cósmicos¹⁹⁶. Este centro de investigación reorientó todos sus trabajos e investigaciones en curso, a partir de 1956, en conformidad con lo señalado por el comité chileno del Año Geofísico. Al mismo tiempo, el apoyo de la universidad permitió traspasar el Centro de Radiación Cósmica desde la Facultad de Filosofía, a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, la cual inyectó los recursos necesarios para construir e inaugurar el Observatorio de Infiernillo, una estación científica situada a más de 4.200 metros de altura sobre el nivel del mar, en la zona de Farellones. Este moderno observatorio permitiría realizar experimentos y observaciones “preciosas para el programa del Año Geofísico Internacional”¹⁹⁷, y posicionar a los investigadores chilenos de rayos cósmicos entre los pioneros de la disciplina. Los experimentos del Centro de Radiación Cósmica enmarcados en el AGI se extendieron por mucho tiempo después de que este último hubiese finalizado de manera formal, recibiendo asignaciones especiales directas de parte de las autoridades universitarias para mantener la investigación científica¹⁹⁸.

Otros ejemplos de programas de investigación demuestran el papel del AGI en el desarrollo de la ciencia en Chile. Por ejemplo, el Año Geofísico se transformó en el escenario que permitió la publicación de unas de las obras fundamentales de la glaciología, *Nieves y Glaciares de Chile: Fundamentos de Glaciología*, por parte del científico francés Luis Lliboutry. Su autor señala, entre otras cosas, que “la lectura de este libro será suficiente para que científicos de lengua hispana que participen en el Año Geofísico vean qué investigaciones cabe emprender, y en qué publicaciones podrán hallar más amplia documentación”¹⁹⁹. Por otro lado, la Fuerza Aérea de Chile, en colaboración con las oficinas meteorológicas de Chile y Estados Unidos, lanzó un programa de observaciones atmosféricas a través de globos de radiosondas, los cuales serían monitoreados desde estaciones en Antofagasta, Quintero y

¹⁹⁶ Los Rayos Cósmicos son un tipo de radiación que comenzó a ser detectada a fines de los años 40 por los primeros radio astrónomos. Consisten en partículas de alta energía, que golpean la Tierra desde todas direcciones, y cuyo origen no está aún del todo claro, situándose como probables fuentes, las estrellas de neutrones, las estrellas masivas, y las supernovas.

¹⁹⁷ “El Infiernillo: A 4300 metros, Chile sondeará el Universo; Peligro en la Nieve”, *Ercilla*, 27 de agosto de 1958, 5-6. Véase también: Gabriel Alvial, “Los Trabajos Científicos del Centro de Radiación Cósmica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas” en *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* 16 (16), (1959).

¹⁹⁸ Actas del Consejo Universitario, Sesión Ordinaria de 26 de marzo de 1958. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

¹⁹⁹ Luis Lliboutry, *Nieves y Glaciares de Chile: Fundamentos de Glaciología* (Santiago: Ediciones Universidad de Chile, 1956), 7. El lugar donde se instaló el observatorio de Infiernillo fue sugerido por Lliboutry, gracias a los amplios conocimientos que éste tenía de la zona andina que rodea a Santiago.

Puerto Montt. El objetivo de este programa de colaboración era el estudio de las características climatológicas de la alta atmósfera²⁰⁰. De este modo, el desarrollo del Año Geofísico Internacional dominó la escena científica chilena de mediados de los años cincuenta, modificando los programas de investigación que se desarrollaban en el país y conectándolos con grupos de científicos e investigadores de diversas partes del mundo.

1.2 La Operación Moonwatch: la astronomía chilena al servicio de la carrera espacial.

Como ocurrió con el estudio de los rayos cósmicos, la glaciología, y la meteorología, la astronomía chilena también se conectó a los trabajos internacionales del Año Geofísico. Además de Federico Rutllant, el Dr. Erich Heilmeyer, director del Observatorio Manuel Foster de la Universidad Católica, participó como director de la comisión de auroras y luminiscencias del aire²⁰¹, la que operó realizando observaciones de auroras en las bases chilenas de la Antártica²⁰². Rutllant, en tanto, quedó a cargo de las secciones de Latitud y Longitud, y de Satélites Artificiales. La primera de estas secciones se vinculaba a mediciones que el Observatorio Astronómico había practicado desde hacía mucho tiempo, ya que la determinación de la latitud y la longitud de Santiago y otras ciudades formó parte de las primeras labores a las que se abocó el organismo desde su fundación²⁰³. El cálculo exacto de la latitud y longitud se trataba, además, de un saber fundamental para el Estado decimonónico, en la medida en que la precisión de los datos geográficos permitía un conocimiento y un control mayores sobre el territorio²⁰⁴.

La sección sobre satélites artificiales, en cambio, implicaba la realización de observaciones en un campo completamente novedoso. Como se ha señalado, la investigación del Espacio Exterior era, junto a la exploración de la Antártica, uno de los horizontes fundamentales del Año Geofísico. Mientras que las superpotencias ya habían dado pasos de gigante hacia los límites externos de la atmósfera, gracias al desarrollo de la coherencia, los científicos responsables del AGI buscaron a toda costa que el lanzamiento de los primeros

²⁰⁰ “Radiosondas en el cielo”, *Zig-Zag*, 15 de junio de 1957, 34-35. “Misterioso Globo Desinflado. Revela lucha por conquistar el espacio”, *Ercilla*, 20 de febrero de 1957, 16-17.

²⁰¹ Mancilla, *Chile y el proceso preparatorio*, 44.

²⁰² Comité Ejecutivo (CEAGI), *Informe de los trabajos desarrollados para el Año Geofísico Internacional y presentado a la XI a. Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (UGGI)* (Santiago: Ministerio de Relaciones Exteriores, 1957), 4.

²⁰³ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 115.

²⁰⁴ Sagredo, “Ciencia, Estado, Territorio y Soberanía”, 139-140.

satélites se realizara bajo su supervisión. Esto se debía, en gran medida, al secretismo con que los soviéticos habían llevado a cabo sus investigaciones en materia de satélites y coherería. Para los científicos implicados en el Año Geofísico, en su gran mayoría occidentales, la importancia de observar y registrar el paso de los satélites artificiales no solo se encuadraba en el marco de lo científico, sino que también tenía un carácter geoestratégico. Nunca en la historia se había tenido la oportunidad de observar y medir el paso de objetos hechos por el ser humano en el espacio exterior, por lo que disponer de datos de la mayor fiabilidad y exactitud posibles era trascendental para asegurar la continuidad de la ciencia y la tecnología espacial. Además, tanto los Estados Unidos como la Unión Soviética consideraban trascendental la información sobre los satélites adversarios, debido al potencial militar y estratégico de la tecnología espacial. Esto fue lo que motivó que, en paralelo y en conjunto con el desarrollo del Año Geofísico, los Estados Unidos organizaran la denominada “Operación Moonwatch”, cuyo objetivo era organizar la observación y el rastreo, desde distintas partes del mundo, del movimiento de los futuros satélites²⁰⁵.

La preocupación de las potencias, en particular de Estados Unidos, por disponer del conocimiento más fiable posible sobre los satélites, configuró la labor de los observadores de satélites del AGI. Tanto norteamericanos como soviéticos habían anunciado el lanzamiento de sus respectivas naves espaciales durante 1956 y 1957, pero era una incógnita el día preciso en que este histórico acontecimiento ocurriría. Los resultados de las primeras pruebas estadounidenses no fueron del todo exitosos, lo que, sumado al hermetismo soviético, hizo pensar que la conquista del espacio era una aventura mucho más difícil de lo que se imaginaba. No obstante, y de manera sorpresiva (y alarmante para los norteamericanos), la Unión Soviética fue capaz de poner en órbita un satélite el 4 octubre de 1957, el Sputnik I. El artefacto se trataba de una esfera de sesenta centímetros de diámetro y un peso de noventa kilos, e incorporaba instrumentos básicos que permitieron a los científicos soviéticos realizar algunas mediciones rudimentarias de las características de la zona limítrofe entre la atmósfera de la Tierra y el espacio exterior. El lanzamiento del satélite provocó reacciones a lo largo y ancho del mundo, especialmente en Estados Unidos, donde

²⁰⁵ McCray, *Keep Watching the Skies!*, 7.

las expresiones de maravilla que sintieron algunos (mayormente científicos), contrastaba con la preocupación que suscitó este acontecimiento en gran parte de la sociedad norteamericana:

Hasta ese momento, el Año Geofísico Internacional era algo acerca de lo cual habían oído los niños hablar en sus aulas o de que las personas mayormente inclinadas a la literatura científica se habían enterado en ciertos periódicos especializados. A pesar de ello, el efecto del lanzamiento no daría ciertamente un gran auge al Año Geofísico Internacional ni a sus nobles propósitos de cooperación entre las naciones en el campo de la ciencia. Todo lo contrario: la noticia hizo estremecer de pavor a gran número de personas.²⁰⁶

A pesar de que la principal autoridad política norteamericana, el presidente Eisenhower, dio la bienvenida al lanzamiento del Sputnik, el satélite soviético provocó una reacción emocional profunda en la sociedad de Estados Unidos, comparable a la sorpresa causada por el ataque japonés a Pearl Harbor en 1941, lo que generó una inmediata reacción política que llevó a la creación de la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio (NASA) para coordinar los esfuerzos del país en materia de exploración espacial²⁰⁷. En este contexto, la labor de los observadores de satélites enmarcados en la Operación Moonwatch, como es el caso de Rutllant y otros astrónomos y aficionados chilenos, resultó crucial para obtener la mayor cantidad de información posible sobre el satélite soviético.

Para llevar a cabo la “Operación Moonwatch” en Chile, los representantes de los Estados Unidos solicitaron la formación de grupos de observadores y la instalación de una serie de estaciones de “tracking”, o seguimiento, las que alojarían instrumentos capaces de detectar las señales de radio enviadas por los satélites que, tanto soviéticos como norteamericanos, planeaban enviar al espacio. Estas estaciones se instalaron en el Salar del Carmen, en pleno desierto de Atacama cerca de Antofagasta, y en la localidad de Peldehue, cercana a la ciudad de Colina, en la zona central de Chile, y eran operadas por personal norteamericano, aunque con presencia de algunos observadores del comité chileno para el AGI. Los grupos de observación visual, en tanto, quedaron directamente a cargo de Rutllant. Con apoyo del Instituto Smithsonian de Washington, organizó equipos que se ubicaron en las ciudades de Antofagasta, Santiago, Concepción y Temuco²⁰⁸.

²⁰⁶ Sullivan, *Asalto a lo Desconocido*, 19-21.

²⁰⁷ Pat Norris, *Spies in the Sky. Surveillance Satellites in War and Peace* (Chichester: Springer, 2008), 4.

²⁰⁸ Avendaño, *Historia, Antecedentes y Desarrollo*, 43-44.

Al mismo tiempo que se llevaban a cabo los trabajos del AGI en Chile, el Observatorio Astronómico Nacional se encontraba sumergido en la tarea de trasladar sus instalaciones desde su antigua sede de Lo Espejo, a la nueva de Cerro Calán. En este contexto, no se perdió la oportunidad de relacionar la construcción y modernización del OAN con los sucesos del Año Geofísico y la Operación Moonwatch:

Cuando, a mediados del próximo año, el satélite artificial se lance en algún lugar de los Estados Unidos, dando paso a la hazaña científica de mayor calibre que el hombre se ha arriesgado a emprender (número principal de las festividades del Año Geofísico Internacional), el Observatorio del Cerro Calán tendrá puestos en el cielo sus 6 “ojos mecánicos”. Se calcula que el satélite demorará una hora y media en dar la vuelta al mundo, si es que no cae o revienta a mitad de camino. A su paso por el Hemisferio Sur, los telescopios de Sudáfrica y Australia rivalizarán con “Calán” en el terreno fotográfico. Cual reporteros gráficos a la caza de la mejor foto de un suceso sensacional, estos telescopios tomarán en todas las poses al satélite artificial. Mientras, los instrumentos de observaciones visuales harán su trabajo propio. Para sacar útil provecho del paso del satélite por el Hemisferio Sur, el director del observatorio de la “U” destacará en tres puntos del país (Antofagasta, Chuquicamata y Concepción) observadores especiales, que mantendrán contacto con Cerro “Calán”, informándolo de todos los detalles del espectacular viaje alrededor del mundo del satélite de 10 kilos de peso.²⁰⁹

De este modo, para cuando los soviéticos sorprendieron a todo el mundo con el lanzamiento del Sputnik, mucho antes de lo previsto por los científicos del AGI, los astrónomos del OAN se encontraban preparados para reaccionar y comenzar rápidamente las observaciones del satélite, tarea que cumplieron con éxito.

El Año Geofísico Internacional y la Operación Moonwatch se convirtieron en una ventana que permitió al Observatorio Astronómico Nacional vincularse, de manera más estrecha, con la ciencia de la Guerra Fría global. Cuando el AGI se acercó a su fin luego del lanzamiento del Sputnik I, sus organizadores comenzaron a convocar a aquellos científicos de todo el mundo que habían participado con sus investigaciones y experimentos, para exponer sus resultados. Entre ellos se encontraba Federico Rutllant, quien debía exponer los

²⁰⁹ “Ojos de Chile para Auscultar el Cielo”, *Zig-Zag*, 7 de septiembre de 1957, 40-41.

resultados de sus trabajos en el transcurso del Año Geofísico, así como de la Operación Moonwatch. En abril de 1958, la universidad le concedió una autorización,

con goce de sueldo, durante cinco meses a contar desde el 1° de Mayo próximo, para efectuar una visita de estudio a las universidades y observatorios de Estados Unidos de N.A., invitado por el Punto Cuarto; para que represente a Chile en la Quinta Reunión del Año Geofísico Internacional, que celebrará el Comité Especial respectivo en Moscú, entre el 31 de julio y el 9 de agosto próximos; para que represente oficialmente a Chile en X Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional, que se reunirá también en Moscú entre el 13 y el 20 de agosto próximo y para que cumpla un plan de visitas a observatorios astronómicos y universidades de Rusia, Francia, Bélgica y otros países europeos, que comprenda su gira.²¹⁰

Este viaje, realizado gracias al apoyo institucional brindado por la universidad, y a las oportunidades abiertas por la participación de los científicos y astrónomos chilenos en el Año Geofísico, se transformó en un punto de inflexión en la historia de la astronomía en Chile. Rutllant no solo presentó los resultados de sus trabajos durante el AGI y la Operación Moonwatch, sino que aprovechó la ocasión para ponerse en contacto con astrónomos extranjeros interesados en instalar un observatorio en el hemisferio austral. Su intención era poner el viejo proyecto de Cerro Colorado en manos de algún organismo científico extranjero, para que, en cooperación con el OAN y la Universidad de Chile, el observatorio astrofísico chileno se convirtiese en una realidad.

La gira de Rutllant obtuvo, como veremos, resultados trascendentes, tal como refleja la cobertura de prensa que se le otorgó a sus actividades:

Últimamente permaneció fuera del país el Director del Observatorio de la Universidad de Chile y jefe del Programa “Moonwatch” (observación de satélites artificiales) en Chile, señor Federico Rutllant, visitando los más importantes centros científicos del mundo, a la vez que participó en conferencias internacionales sobre astronomía y acerca del desarrollo del Año Geofísico Internacional.

En Estados Unidos fue invitado por el Departamento de Estado y visitó la Unión Soviética, donde representó a nuestro país en la Quinta Reunión del Comité Ejecutivo del Año Geofísico y en la Asamblea General de la Unión Astronómica Mundial, que reunió a más de novecientos

²¹⁰ Actas del Consejo Universitario, Sesión Ordinaria de 9 de abril de 1958. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

astrónomos del mundo entero y fue presidida por el Director del Observatorio de París, profesor André Danjon.²¹¹

Las actividades de Rutllant durante su gira incluyeron, además, una parada en Bélgica, donde se reunió con Silvain Arend, director del Observatorio de Ucle, “para cooperar en un programa de interés mutuo”²¹². Sin embargo, fue en Estados Unidos donde los resultados de su misión fueron más fructíferos. Según relata *El Mercurio*, Rutllant “desarrolló un exhaustivo programa de trabajo organizado por personal del Departamento de Estado, en el curso del cual recorrió 25 observatorios astronómicos” (entre los cuales estuvieron Mount Wilson, Monte Palomar, Harvard, y Lick) y asistió a la reunión anual de la Sociedad Astronómica del Pacífico y a la conferencia de la Sociedad Astronómica de América en Madison, Wisconsin²¹³. Finalmente,

otro certamen de gran importancia, en el que le cupo una honrosa participación fue la reunión convocada por la Unión Panamericana con los auspicios de la Academia de Ciencias de Estados Unidos, destinada a debatir las medidas más adecuadas para la divulgación de los conocimientos científicos en los países del continente. El señor Rutllant presentó una moción, que encontró unánime apoyo y fue aprobada sin dilación, en el sentido de que la Unión haga suyo un proyecto para crear un Observatorio Astrofísico Interamericano que se fundaría en nuestro país, y en el cual colaborarían todos los países americanos que se interesen por prestar su apoyo.²¹⁴

La gira global de Rutllant, de esta manera, permitió la circulación de la idea de instalar un gran observatorio astrofísico en Chile, a través de una cooperación entre organismos

²¹¹ “Notables Avances en Campo Científico Puede Esperar el Mundo para Dentro de Poco”, *El Mercurio*, 21 de octubre de 1958.

²¹² Ibid.

²¹³ Ibid.

²¹⁴ Ibid. La Unión Panamericana tuvo un acercamiento a la idea de fundar un observatorio astronómico en Chile, de carácter panamericano. De hecho, la revista geográfica del Instituto Panamericano de Historia Geografía publicó, en 1957, lo siguiente: “Existe ya un proyecto del IPGH relativo a la creación del OBSERVATORIO ASTRONÓMICO PANAMERICANO, cuya necesidad se hace cada día más evidente para latitudes australes, pues los observatorios existentes en el Hemisferio Norte apenas alcanzan los 60° lat. S. Particularmente en relación con el AÑO GEOFÍSICO INTERNACIONAL, el IPGH puede acelerar su creación, pues ya existen ofertas de ayuda económica importante, así como estudios sobre ubicación, organización, etc., en diversos puntos de la América del Sur, por ejemplo la República Argentina o Chile. Para tal fin debe solicitarse la cantidad de Dlls. 10,000.000 (DIEZ MIL DÓLARES), con objeto de promover una reunión de astrónomos que discutan los aspectos técnicos del proyecto de creación del OBSERVATORIO ASTRONÓMICO PANAMERICANO, decidiendo sobre el mejor lugar en que debe establecerse, su organización, y funcionamiento, etc.”. Pierre Deffontaines, “Noticiario”, *Revista Geográfica* 21 (47) (segundo semestre de 1957), 230. Sin embargo, no existen otros indicios sobre la participación de la Unión Panamericana en el proyecto del observatorio austral.

internacionales y los astrónomos locales. Las actividades del Año Geofísico y la Operación Moonwatch se transformaron en el vehículo que permitió mostrar al mundo los cielos chilenos como un espacio para ser aprovechado por la comunidad astronómica global, cuyo interés por el estudio de los objetos celestes australes iba creciendo a mediados del siglo XX. Tanto el AGI como el programa Moonwatch, y la participación de los astrónomos chilenos en ambos proyectos, ayudaron a transformar el desarrollo local de la astronomía en Chile, en un proyecto de carácter global, e imbricado en las lógicas de la Guerra Fría.

2. De Chile a Estados Unidos, y de Estados Unidos a Chile: el proyecto del Observatorio Austral y la cooperación científica entre la Universidad de Chile y las universidades de Texas y Chicago.

2.1 La astronomía en Estados Unidos a mediados del siglo XX.

El viaje que realizó Rutllant a Estados Unidos en los meses de mayo y junio de 1958, debe ser considerado como un momento crucial en la historia de la astronomía en Chile y en el hemisferio sur. El astrónomo Frank K. Edmondson, contemporáneo de Rutllant y autor del volumen más completo sobre la historia de la organización astronómica AURA, indica que Rutllant, durante su viaje, asistió al “encuentro anual de la Sociedad Astronómica del Pacífico en Los Ángeles, al encuentro de la Sociedad Astronómica Americana en Madison, Wisconsin, y a las sesiones del Comité Consultor llamado conjuntamente por la Organización de Estados Americanos en Washington para proveer información sobre el desarrollo de la ciencia en los países de América”²¹⁵. En estas distintas actividades, Rutllant presentó los resultados de los trabajos llevados a cabo por el OAN en el transcurso del Año Geofísico y la Operación Moonwatch.

Sin embargo, el verdadero objetivo de Rutllant era obtener ayuda entre los astrónomos norteamericanos para continuar desarrollando su plan de modernización del Observatorio Astronómico Nacional, y sentar las bases para una colaboración internacional que fomentase el desarrollo de la astronomía en Chile. La construcción de los modernos edificios y cúpulas del Cerro Calán había comenzado en 1956 y, dos años después, mostraba importantes grados de avance. Rutllant visitó las universidades y los grandes observatorios norteamericanos con la intención de “convencer a los grandes centros astronómicos del Hemisferio Norte, donde

²¹⁵ Edmondson, *AURA*, 137.

estaban ubicados todos los de importancia del planeta, que sus preocupaciones para instalar observatorios en el hemisferio austral encontrarían amplia satisfacción en los cielos de Chile por su transparencia, su estabilidad, limpieza y el posible alto número de días de aprovechamiento”²¹⁶. Quien manifestó un mayor interés en las propuestas de Rutllant fue un astrónomo de origen neerlandés, Gerard Kuiper, perteneciente al departamento de astronomía de la Universidad de Chicago, y director de los Observatorios McDonald y Yerkes.

El encuentro entre Kuiper y Rutllant se produjo en circunstancias en que la astronomía norteamericana atravesaba un proceso de gran expansión. Durante la primera mitad del siglo XX, Estados Unidos había dominado gran parte del panorama de la astronomía y la astrofísica mundial gracias a la construcción de grandes observatorios, como los de Mount Wilson, Mount Palomar, y Lick en California, el Observatorio McDonald en Texas, el Observatorio Yerkes en Wisconsin, y el Observatorio Lowell en Arizona, todos los cuales habían sido financiados y construidos de manera privada²¹⁷. Algunos de estos observatorios eran operados bajo una modalidad conjunta, por medio de contratos entre diversas universidades e instituciones privadas como la Institución Carnegie de Washington. Sin embargo, a mediados de la década de los años cuarenta, algunos astrónomos opinaban que estas experiencias de cooperación eran insuficientes para sustentar el trabajo de la creciente comunidad de astrónomos norteamericanos, y aspiraban a la construcción de un nuevo observatorio, a través de una colaboración entre varias universidades del país²¹⁸.

Las intenciones de algunos astrónomos norteamericanos por contar con un nuevo observatorio originaron el proyecto de construcción del Observatorio Astronómico Nacional de Estados Unidos (NAO), que se establecería, tras una serie de prospecciones y observaciones en terreno, en la cima de Kitt Peak, Arizona. El proyecto, además, logró obtener apoyo y financiamiento federal mediante el compromiso de la Fundación Nacional de Ciencia de Estados Unidos (NSF), nacida en 1950 para organizar y diseñar la política científica y tecnológica gubernamental en un contexto en que la tensión con el bloque soviético crecía. La NSF se había puesto como objetivo establecer diversos órganos de

²¹⁶ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 147.

²¹⁷ Edmondson, *AURA*, 3.

²¹⁸ *Ibid.*, 4. Entre estos astrónomos, estaban Otto Struve y Frank K. Edmondson. Además, también debe contarse el interés de Herman B. Wells, rector de la Universidad de Indiana.

investigación de carácter nacional, fundamentalmente a través de los vínculos con universidades y otros actores importantes, como las fundaciones privadas²¹⁹. El supuesto bajo el cual operaba esta agencia era el de que la innovación y la investigación, tanto básica como aplicada, se beneficiaban al ser dirigidas por expertos supuestamente despolitizados²²⁰. La formación de un consejo encargado de dirigir la operación del NAO derivó, en mayo de 1957, en la conformación de AURA, a través de la invitación dirigida a ocho universidades norteamericanas a contribuir con el proyecto. De ellas, siete aceptaron: California, Chicago, Harvard, Indiana, Michigan, Ohio State y Wisconsin²²¹. AURA y la NSF acordaron, durante la segunda mitad de 1957, firmar un contrato para que la primera administrase y operase las dependencias del NAO.

De este modo, al igual que para los astrónomos chilenos, el escenario global influyó en el desarrollo de la astronomía norteamericana y determinó, en el largo plazo, la posibilidad de colaboración entre los científicos de ambos hemisferios. La primacía de la astronomía practicada en los Estados Unidos había sido posible, en gran medida, por las consecuencias fatales de las guerras mundiales y la crisis económica y política en Europa. Al mismo tiempo, el inicio de la Guerra Fría y el enfrentamiento con la Unión Soviética impulsaron la necesidad, en Estados Unidos, de dirigir y concentrar recursos en ciencia y tecnología, especialmente en astronomía y ciencias del espacio²²². Por ejemplo, tres semanas antes de la incorporación formal de AURA al acuerdo con la NSF, se produjo el lanzamiento del Sputnik I, y las repercusiones en Estados Unidos fueron inmediatas. Gracias a la reacción pública suscitada por el satélite soviético, el Congreso norteamericano aumentó hasta en un 20% los montos del presupuesto de la NSF de 1958 y 1959, poniendo a disposición de AURA mayores recursos para ejecutar los proyectos del NAO²²³, que pasó a incluir no sólo el Observatorio óptico de Kitt Peak, sino también un Observatorio Solar, y un Radioobservatorio. De este modo, para el momento en que Rutllant se encontró con Kuiper,

²¹⁹ Detlev W. Bronk, "The National Science Foundation: Origins, Hopes and Aspirations" en *Science* 188 (4187), 2 de mayo de 1975, 413.

²²⁰ Erik van der Vleuten, Ruth Oldenziel y Mila Davids (con contribuciones de Harry Lintsen), *Engineering the Future, Understanding the Past. A Social History of Technology* (Ámsterdam: Amsterdam University Press, 2017), 94-95.

²²¹ Edmondson, *AURA*, 69.

²²² Ronald E. Doel, "Evaluating Soviet Lunar Science in Cold War America", *Osiris* 7 (1992), 238.

²²³ *Ibid.*, 80.

las condiciones que permitirían el inicio de un programa conjunto entre Chile y Estados Unidos se habían visto muy favorecidas.

2.2 La modernización de la astronomía chilena en circulación por Estados Unidos y el inicio de la cooperación Texas-Chicago-Chile.

Cuando Rutllant le enseñó sus ideas sobre la posibilidad de instalar un gran observatorio astrofísico para el hemisferio austral en Chile, Kuiper se mostró inmediatamente interesado. En una carta enviada a su colega Charles D. Shane, miembro del staff de AURA, Kuiper señala que:

Hay un ítem que me gustaría añadir a la agenda: El Dr. F. Rutllant, director del Observatorio de la Universidad de Chile, se reunió con el equipo de Yerkes y presentó su visión sobre un plan propuesto para la colaboración entre AURA y la Universidad de Chile, para la construcción y operación de un observatorio de tamaño mediano en, o cercano a [Santiago de] Chile. El plan se oía bien en principio, siempre que (1) AURA manejara administrativamente esta carga adicional y pudiese encontrar un director adecuado; (2) la NSF (National Science Foundation) esté interesada en apoyar una estación austral de tamaño medio. El Dr. Rutllant señaló que el Dr. Keller le dijo que la NSF dependería del interés de AURA. Los astrónomos de Chicago están potencialmente interesados pero, con la posible excepción del Dr. Hiltner, están demasiado comprometidos como para hacerse responsables, ellos mismos, de trabajo adicional. Esto, por supuesto, podría cambiar dentro de unos pocos años (...). El Dr. Rutllant apreciaría, pienso, saber si AURA estaría disponible para (1) enviarle alguna expresión de interés en su plan; (2) enviar un viaje de exploración a Santiago, Chile, por una pequeña delegación de AURA, posiblemente el próximo invierno.²²⁴

Como es posible observar en este registro, Rutllant había optado por llevar su propuesta fuera de Chile, intentando obtener apoyo mayor al que podía lograr en el país para concretar los planes de modernización del OAN. La propuesta captó de inmediato el interés de Kuiper, pero la respuesta que le dio a Rutllant fue cautelosa, ya que la posibilidad de llevar a la práctica la colaboración dependía de la voluntad de muchos actores diferentes, como AURA, la NSF y los astrónomos de la Universidad de Chicago. Por el momento, AURA no se

²²⁴ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Gerard Kuiper a C. D. Shane, 7 de julio de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

encontraba lo suficientemente consolidada como para añadir otro observatorio más a la lista de proyectos que la organización estaba impulsando.

Debido a la indisposición temporal de AURA de hacerse cargo del observatorio austral, Kuiper intentó obtener apoyo directo de otros organismos, como la propia NSF, o la Universidad de Chicago. No obstante, la institución que respondió con mayor interés a las gestiones de Kuiper fue la Fuerza Aérea de Estados Unidos, cuya participación se viabilizó a través del Centro de Investigación Cambridge (CRC por sus siglas en inglés), una división de investigación de la mencionada rama de las fuerzas armadas norteamericanas. Kuiper poseía un vínculo profesional y contractual directo con la Fuerza Aérea, por medio de un proyecto de investigación en astronomía galáctica, denominado “Galactic Field Studies”, que el CRC financiaba²²⁵. Durante esta fase, mientras las operaciones del naciente proyecto del observatorio austral se llevaron a cabo bajo la supervisión de Kuiper y la Universidad de Chicago, la mayor parte del financiamiento del proyecto provino de la Fuerza Aérea Norteamericana que, al igual que otras agencias gubernamentales y ramas ligadas al complejo militar-industrial, había adoptado la estrategia de financiar ciencia básica como forma de posicionar a Estados Unidos alrededor del globo²²⁶. De este modo, la instalación de un observatorio astrofísico en Chile había pasado a involucrar, a través de la Fuerza Aérea y la Fundación Nacional para la Ciencia, directamente al Estado norteamericano.

A pesar de que las condiciones de la Guerra Fría aumentaron la disponibilidad de recursos para financiar el desarrollo científico, existía una gran competencia entre las numerosas agencias, organizaciones, grupos y proyectos científicos para obtener apoyo. El acceso a los recursos no estaba asegurado, y debía justificarse por su importancia estratégica para la ciencia norteamericana. Los proyectos científicos cooperativos tenían buenas chances de recibir financiamiento y apoyo institucional, debido a que eran considerados herramientas

²²⁵ Edmondson, *AURA*, 138.

²²⁶ Van Der Vleuten, Oldenziel y Davids, *Engineering the Future*, 100. La Fuerza Aérea Norteamericana no fue, de hecho, la única rama castrense en colaborar con proyectos astronómicos. La Marina de Estados Unidos, a través del Laboratorio Naval, contribuyó al desarrollo de la radioastronomía en aquel país, motivada por los beneficios que la tecnología de la radioastronomía proveía al desarrollo de las actividades inteligencia y espionaje. Véase: David K. Van Keuren, “Cold War Science in Black and White: US Intelligence Gathering and Its Scientific Cover at the Naval Research Laboratory, 1948-62”, *Social Studies of Science*, 31, 2 (2001): 207-229. Este caso también demuestra los intrincados nexos entre la Guerra Fría y la ciencia astronómica a mediados de siglo y permite comprender mejor las razones que motivaron a la Fuerza Aérea a involucrarse estrechamente con el proyecto del Observatorio Austral en Chile.

esenciales para los asuntos internacionales de Estados Unidos, ya que contribuían a legitimar su presencia en las distintas regiones del mundo²²⁷. Científicos como Kuiper, cuyo entusiasmo por los cielos australes creció rápidamente luego de la visita de Rutllant, se encontraban en posiciones complejas, en las que se jugaban una multitud de intereses distintos. Sus propias posturas y deseos resultaban cambiantes, según las oportunidades y las necesidades momentáneas. En una comunicación dirigida a Milton Greenberg, director del departamento de investigaciones geofísicas del CRC, fechada en 16 de septiembre de 1958, Kuiper le indica la conveniencia de apoyar un programa de cooperación con astrónomos de Europa Occidental²²⁸. No obstante, en una segunda carta enviada a Greenberg, fechada un día después, Kuiper señala que “sin embargo, puede haber circunstancias en las que estas consideraciones [sobre el programa europeo] deban balancearse con otros requisitos astronómicos”, refiriéndose específicamente al programa de cooperación para un observatorio austral propuesto por Rutllant:

Debo señalar otro campo donde el apoyo del gobierno a la astronomía sería muy beneficioso. Se trata de una necesidad que dos de nuestros astrónomos más activos y competentes han discutido conmigo en varias ocasiones, sobre establecer una estación de observación en el Hemisferio Sur, preferiblemente cerca de Santiago de Chile, destinada a cubrir, entre otras, aquellas partes australes de la Galaxia que son imposibles de cubrir con los grandes observatorios estadounidenses.²²⁹

La respuesta a ambas cartas llegó en octubre de 1958, de parte E. L. Eaton, sucesor de Greenberg en la dirección investigaciones geofísicas del CRC. Eaton comenta a Kuiper la propuesta de un observatorio austral consignando que:

Realmente no estamos menos interesados en la propuesta de apoyar las observaciones astronómicas en América del Sur. En enero de 1958, le propusimos a la jefatura del ARDC el establecimiento de un observatorio de la Fuerza Aérea en el Hemisferio Sur, principalmente para

²²⁷ Mateos y Suárez-Díaz, “Peaceful Atoms”, 291.

²²⁸ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Gerard Kuiper a Milton Greenberg, 16 de septiembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²²⁹ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Greenberg, 17 de septiembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

la investigación planetaria. Vuestro interés y corroboración del valor científico de tal instalación nos dan aliento.²³⁰

En la réplica a Eaton, Kuiper le escribe que haría todo lo posible para “asistir en el desarrollo de una Estación Austral, posiblemente cerca de Santiago, Chile”, añadiendo que “en dos recientes reuniones de la facultad, en el Observatorio de Yerkes, el interés por dicha estación se veía muy fuerte”²³¹.

Estos tempranos intercambios epistolares referidos al proyecto en Chile confirman tanto la existencia de un interés previo por los cielos australes a mediados del siglo XX, que no se limitaba tan solo a astrónomos del hemisferio sur como Rutllant, como la idea de que un observatorio austral estaba estrechamente relacionado a los intereses norteamericanos en el hemisferio sur. La propuesta de Rutllant se convirtió en una oportunidad concreta para materializar el anhelo de establecer una estación austral que complementara el desarrollo de la astronomía del hemisferio norte. Como muestra Kuiper, la comunidad astronómica de Estados Unidos consideraba de alta prioridad la posibilidad de continuar sus trabajos de investigación en la mitad austral del planeta; de los diez miembros académicos presentes en las reuniones del departamento de astronomía de la Universidad de Chicago, “al menos 7 u 8 manifestaron un interés personal en él [el observatorio austral] y querrían usar sus instalaciones (...) mis recientes conversaciones con astrónomos en el Observatorio Yerkes, y en otros lugares de los Estados Unidos, me han llevado a una mejor evaluación de la importancia relativa de una estación Austral”²³². Los astrónomos de la Universidad de Texas, con los cuales sus pares de Chicago poseían fuertes vínculos académicos, también manifestaron un gran interés en el proyecto y se comprometieron, una vez tuviesen a disposición los fondos necesarios para operar el Observatorio McDonald, a destinar una parte de ellos para contribuir en un eventual observatorio austral²³³.

Luego de haberle escrito a Eaton, Kuiper procedió a contactar nuevamente a Rutllant para transmitirle buenas noticias: había conseguido el interés y el compromiso de la Universidad

²³⁰ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Eaton a Kuiper, 21 de octubre 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²³¹ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Eaton, 5 de noviembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²³² Ibid.

²³³ Ibid.

de Texas, la Universidad de Chicago, y la Fuerza Aérea, para dar inicio al proyecto de una estación astrofísica austral. Kuiper le indicó a Rutllant que los primeros pasos a concretar serían el envío de una misión norteamericana en enero de 1959, y el envío de una solicitud para la construcción de un telescopio de 40 pulgadas, con el cual se iniciarían los primeros trabajos científicos en el país; además, le indicó a Rutllant que confirmara que la Universidad de Chile adoptaría un compromiso formal en el proyecto²³⁴. Rutllant no tardó en responderle, indicándole que el rector Juan Gómez Millas había manifestado su aprobación para que se trabajara en un acuerdo entre la Universidad de Chile y las Universidades de Texas y Chicago, para la operación conjunta de un observatorio astronómico en Chile, y que le enviara, entre otras cosas, los puntos principales sobre los cuales podría prepararse un borrador de dicho acuerdo²³⁵.

En esta última carta dirigida a Kuiper, Rutllant revela que, en paralelo, había entablado contacto con el Dr. Merle A. Tuve, de la Institución Carnegie de Washington, también con el objetivo de proyectar la construcción de un observatorio austral. Por medio de Tuve, Rutllant había llegado al conocimiento de que dos astrónomos encargados por Carnegie para medir las condiciones de observación en Australia, los profesores Schilt y Brouwer, habían concluido que el país oceánico no era un buen lugar para la observación astronómica. Apreciando el valor que tenía esta oportunidad, Rutllant se escribió con Tuve y logró que este convenciera a Schilt y Brouwer de enviar a Chile su astrógrafo Danjon, para realizar mediciones del mismo tipo en Chile. La preocupación de Rutllant, según le manifiesta a Kuiper, era que ambos proyectos interfirieran el uno con el otro²³⁶. En su réplica, el astrónomo norteamericano se manifestó entusiasmado al saber del beneplácito de Gómez Millas, e indicó que la coexistencia de los proyectos de Carnegie y de Texas-Chicago no debía producir problemática alguna: “no veo dificultad en los planes del Dr. Brouwer para colocar su astrógrafo proyectado en Chile; por el contrario. Me pondré en contacto con él, y veré qué coordinación es deseable, por ejemplo, en las pruebas de sitio”²³⁷. De este modo,

²³⁴ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Rutllant, 6 de noviembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²³⁵ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Rutllant a Kuiper, 19 de noviembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²³⁶ *Ibid.*

²³⁷ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Kuiper a Rutllant, 30 de noviembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

los trabajos del embrionario proyecto del observatorio chileno ya comenzaban a captar la atención de más científicos y organizaciones, facilitando la circulación de las ideas sobre la astronomía en Chile por una red científica cada vez más amplia.

Esta red, además, no se limitó a los astrónomos. Intelectuales y figuras de otros campos del saber también se involucraron al conocer la posibilidad de desarrollar un proyecto científico en Chile. Por ejemplo, el prestigioso historiador hispanoamericanista Lewis Hanke, quien en 1958 era miembro de la planta académica de la Universidad de Texas, utilizó su amistad con Guillermo Feliú Cruz, historiador y académico de la Universidad de Chile, para favorecer los intereses de sus colegas académicos del departamento de astronomía de Texas. Conociendo el interés de los astrónomos norteamericanos, le escribió una carta al rector Gómez Millas en noviembre, con la intención de persuadirle para entregar apoyo a la construcción del observatorio²³⁸. Una copia de esta carta fue enviada a Feliú Cruz para pedirle que influyera favorablemente en la opinión del rector sobre las gestiones que estaban realizando Rutllant y Kuiper²³⁹.

A medida que las ideas sobre el observatorio austral comenzaron a tomar una forma más definida, más científicos comenzaron a implicarse en el desarrollo y la gestión del proyecto, ampliando la red científica a través de la cual dicho proyecto circulaba. En Chile, los nombres de los astrónomos Carlos Torres y Hugo Moreno se añadieron al de Rutllant para comenzar a preparar la recepción de los astrónomos norteamericanos, mientras que en Estados Unidos surgieron personajes como Jürgen Stock y Gerard R. Miczaika, quienes asumieron roles protagónicos en la gestión del observatorio austral. Stock era un astrónomo alemán que había emigrado de Europa tras la Segunda Guerra Mundial; antes de llegar a Estados Unidos, había pasado por Sudáfrica y México, por lo que hablaba español y tenía experiencia investigando en el hemisferio sur. Miczaika, en tanto, era el director del departamento de geofísica del Centro de Investigación Cambridge, y representaba los intereses de la Fuerza Aérea norteamericana en el proyecto. Desde esta posición, Miczaika asumió una gran responsabilidad sobre las primeras fases del desarrollo del proyecto, al poseer un importante

²³⁸ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Hanke a Gómez Millas, 14 de noviembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²³⁹ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Hanke a Feliú Cruz, 14 de noviembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

control sobre la autorización de la mayor parte del financiamiento que requerían las labores para el diseño y la construcción del observatorio.

Los numerosos intercambios epistolares entre Miczaika y Kuiper hacia fines de 1958, revelan la necesidad de consolidar los vínculos entre aquellos cuyos intereses, contactos y posiciones de poder permitirían hacer viable el proyecto en Chile. Es particularmente notorio el tono optimista de Kuiper al escribirle a Miczaika, describiendo los importantes avances llevados a cabo en una etapa tan temprana del proyecto:

A mi regreso al Observatorio de Yerkes el 7 de diciembre, analizaré con el personal de Yerkes si podemos enviar a uno de nosotros a Santiago en diciembre, o si debemos posponerlo hasta febrero. Es probable que el Dr. Hiltner haga el viaje; de lo contrario, lo hará el Dr. Helmut Abt. Le estoy escribiendo a Ir. B. G Hooghoudt, de Sterrewatch, Leiden, Holanda, para darle una cotización sobre los costos de los componentes del reflector de 40 pulgadas que hemos propuesto. A la espera de recibir esa información detallada y actualizada, cito aquí las notas que hice de las conversaciones con el Sr. Hooghoudt en septiembre. Estimó que la óptica, para un reflector de 40 pulgadas, costaría aproximadamente US\$ 14.000 (...). Creo que la Universidad de Chile tiene la intención de proporcionar el sitio de construcción. Hasta qué punto tendrán voluntad de ayudar en la construcción del edificio, se determinará durante la visita propuesta por el Dr. Hiltner (...).

Acabo de recibir una visita de dos días del Dr. Jürgen Stock, quien conoce bien el equipamiento astronómico del hemisferio sur, y estuvo a cargo de la estación Boyden durante 1957. Confirmó mi impresión de que se puede llevar a cabo un trabajo muy importante en estructura galáctica, a partir del establecimiento de la estación austral propuesta. Lo he invitado a una visita aquí para explorar la posibilidad de nombrarlo miembro de nuestro personal, y contar con él para participar en el Observatorio Austral.²⁴⁰

Según se aprecia, en unos pocos meses, las gestiones ejecutadas por Kuiper habían dado como resultado la preparación de una visita formal a Santiago, el encargo de la construcción de un telescopio de cuarenta pulgadas en Holanda, y la inclusión del experimentado Jürgen Stock en el proyecto. Rutllant, por su parte, se encargó de realizar las gestiones correspondientes para asegurar el apoyo institucional de la Universidad de Chile. La intención de Kuiper era convencer a Miczaika y a la Fuerza Aérea de la factibilidad de

²⁴⁰ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Miczaika, 28 de noviembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

construir un observatorio austral. De este último, y de su gestión de los extensos recursos que manejaba la Fuerza Aérea, pasó a depender cualquier posibilidad de financiamiento del proyecto en esta etapa. Para persuadirle, era necesario mostrar que detrás del proyecto del observatorio austral había un planeamiento serio y riguroso, y una justificación científica pertinente. De ahí la importancia de vincular el proyecto con una red científica-académica que traspasaba los límites locales y que interconectaba esfuerzos en Chile, Estados Unidos y Europa.

La adición de Stock al proyecto, a fines de 1958, también fue un hito determinante en el desarrollo del programa del observatorio austral. Kuiper le había escrito a Stock en noviembre, comentándole que habían “ciertos desarrollos en el Observatorio McDonald” que quería discutir con él, y que estaba dispuesto a cubrir los gastos de viaje y alojamiento para que viajara a Chicago²⁴¹. Las razones que habían motivado a Kuiper a contactarlo guardaban relación con la experiencia del alemán en la conducción de un programa de determinación de las condiciones de visibilidad astronómica (seeing), trabajando para un consorcio europeo en Sudáfrica. Stock aceptó la invitación, pidiendo a cambio que, además del telescopio de cuarenta pulgadas propuesto inicialmente, se añadiera un telescopio Schmidt que le permitiera continuar su propio programa de investigación de estrellas luminosas en la parte austral de la Vía Láctea²⁴².

Mientras tanto, en Chile, Rutlant se había encargado de mover sus propias redes y, refrendando la confianza que Kuiper había depositado en él, logró comprometer el apoyo del rector Gómez Millas, involucrando formalmente a la Universidad de Chile en el proyecto del observatorio austral:

Para dejar las cosas arregladas en un nivel mayor, fui a ver al Rector de la Universidad de Chile, el señor Juan Gómez Millas. Acepta tu esquema general tal como se define en vuestra carta: (a) construcción del reflector de 40” y del telescopio Schmidt de 32”-48” en 1960; (b) selección del sitio para la construcción del observatorio siguiendo vuestras órdenes; (c) vuestras universidades contribuirían con los telescopios, la responsabilidad financiera de los aspectos técnicos del

²⁴¹ MS 480. Box 17 Folder 9. Carta de Kuiper a Stock, 19 de noviembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁴² MS 480. Box 17 Folder 9. Carta de Stock a Kuiper, 10 de diciembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

proyecto y una parte importante de la gestión, mientras que la Universidad de Chile contribuiría con el sitio, parte o la totalidad del costo del edificio, incluyendo carreteras, agua y electricidad, suministros, etc., y (d) adición de nuevos instrumentos se podrán realizar más adelante.²⁴³

A partir de lo que comenta Rutllant, queda patente el compromiso de la principal autoridad de la Universidad de Chile con el observatorio austral y los planes de Gerard Kuiper, sin mayores cuestionamientos. Los aspectos técnicos y científicos del futuro observatorio, así como las mayores responsabilidades de su dirección, quedarían en manos de las universidades y astrónomos norteamericanos, mientras que la Universidad de Chile se encargaría fundamentalmente de los aspectos funcionales y operacionales. Esto puede parecer contraproducente, en la medida en que uno de los objetivos primordiales de la participación de Chile en la construcción de un gran observatorio astronómico era el de contribuir al desarrollo de la ciencia y la investigación nacional. Sin embargo, desde la misma formación del proyecto, se confió más en las aptitudes de los científicos extranjeros para dirigir la instalación de los observatorios. En la misma carta anteriormente citada, Rutllant le propone a Kuiper que fuese él quien enviara un “primer boceto conteniendo los puntos principales del acuerdo de cooperación astronómica entre nuestras Universidades” e, incluso, le sugiere que acepte la jefatura del futuro observatorio: “¿Puedo sugerirte que aceptes la Dirección de nuestro Observatorio conjunto? Sería un gran privilegio para todos nosotros trabajar bajo tu liderazgo, siguiendo tus planes de investigación en el hemisferio austral”²⁴⁴.

Una vez arreglados los aspectos de cooperación más elementales, se realizó una reunión del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chicago en diciembre de 1958, en la que Kuiper dio lectura a la carta de Rutllant, informando a sus colegas de la disposición de la Universidad de Chile a aceptar el proyecto. En la misma reunión, además, sugirió nombrar a Stock como astrónomo residente del Observatorio McDonald con el objetivo de facilitar su involucramiento formal en el proyecto, proposición que generó una respuesta favorable dentro del cuerpo académico del departamento²⁴⁵. Además, Kuiper procuró convencer a las autoridades de la Universidad de Chicago de la pertinencia de apoyar la construcción del

²⁴³ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Rutllant a Kuiper, 6 de diciembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁴⁴ Ibid.

²⁴⁵ MS 480. Box 17 Folder 9. Department of Astronomy Meeting N°19. 12 de diciembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

observatorio austral. Para ello, se dirigió al vicepresidente de la universidad, R. W. Harrison, a quien le informaba que

En Junio tuvimos la visita del Prof. Rutllant, Director del Observatorio de la Universidad de Chile en Santiago, Chile. Él nos propuso que los astrónomos de Yerkes y posiblemente otros grupos en EEUU, entráramos, a través de nuestras respectivas Universidades, en un acuerdo con su Universidad para el establecimiento de una Estación u Observatorio Astronómico cerca de Santiago, donde las condiciones de observación son mejores que en cualquier otra parte de Sudamérica.²⁴⁶

Además, Kuiper añadió que “nuestro Departamento se ha emocionado más y más a partir de las oportunidades que ofrecerían unas Estaciones Australes” y qué había “interrogado a la Fuerza Aérea sobre si estaban interesados en establecer y apoyar aquella Estación. Sorpresivamente para mí, estaban muy interesados”²⁴⁷.

Para mediados de diciembre, las gestiones de Kuiper ante las autoridades de la Universidad de Chicago produjeron resultados efectivos, que se tradujeron en la obtención de un presupuesto de 60 mil dólares para la construcción del telescopio de cuarenta pulgadas. Al mismo tiempo, Kuiper había comenzado a trabajar directamente con Stock, a quien encontraba “muy bien familiarizado con las necesidades [de observación astronómica] del Hemisferio Sur”²⁴⁸. De este modo, para inicios de 1959, los cimientos sobre los cuales se desarrollaría el proyecto del observatorio austral en Chile estaban claramente fundamentados: una red de apoyo institucional sólidamente establecida, gracias a la adscripción de la Universidad de Texas, la Universidad de Chicago (cuyo departamento de astronomía, además, formaba parte de AURA), la Universidad de Chile, y la Fuerza Aérea de Estados Unidos (a través del Centro de Investigación Cambridge); y una red científica conformada por diversos especialistas interesados en el desarrollo de la astronomía austral, como Gerard Kuiper, Jürgen Stock, Gerard Miczaika, y el propio Federico Rutllant.

²⁴⁶ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Harrison, 28 de noviembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁴⁷ Ibid.

²⁴⁸ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Kuiper a Rutllant, 16 de diciembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

3. La visita de la delegación norteamericana a Chile.

Con las bases primordiales de la cooperación para un observatorio austral operado entre Chile y Estados Unidos asentadas, el siguiente paso era formalizar los acuerdos tomados a través de un convenio que permitiese guiar el futuro desarrollo del proyecto. Asimismo, resultaba necesario organizar una visita de una delegación de representantes norteamericanos a Chile, con el fin de que inspeccionara en terreno la infraestructura científica de la Universidad de Chile y su observatorio, así como las condiciones geográficas y climáticas de la región cercana a Santiago donde se esperaba levantar el futuro observatorio. Además, se contemplaba que las partes interesadas pudiesen firmar el convenio durante la visita de la delegación norteamericana.

El desarrollo de estos acontecimientos se produjo bajo el clima político global que imperaba a fines de la década de 1950, en el que la competencia ideológica y científica marcada por la carrera espacial dominaba el escenario mundial. Con motivo del inicio de las labores del acuerdo entre las universidades de Texas, Chicago y Chile, Kuiper le escribió a Howard H. Moore, del departamento legal de la Universidad de Chicago, solicitándole la redacción de un borrador. Para ello, Kuiper le entregó una detallada descripción del proyecto, enfatizando en los compromisos asumidos por las distintas partes, así como el rol de la Fuerza Aérea estadounidense como principal financista del proyecto. No obstante, Kuiper le indicó que esta última debía quedar fuera del acuerdo “debido a una pequeña pero ruidosa minoría Comunista en Chile”, lo que hacía “importante que el contrato sea entre agencias civiles, es decir, las universidades”²⁴⁹.

En su respuesta, diez días más tarde, Moore le informó a Kuiper que ya había sostenido conversaciones con el vicepresidente Harrison, y que redactaría y presentaría lo más pronto posible un borrador del convenio para ser revisado por las autoridades correspondientes de cada plantel universitario, y por el propio Kuiper²⁵⁰. El primer borrador del *Acuerdo para la Investigación Cooperativa en Astronomía* indicaba que la Universidad de Chile, la Universidad de Texas y la Universidad de Chicago colaborarían “en la construcción,

²⁴⁹ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Moore, 16 de diciembre de 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁵⁰ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Moore a Kuiper, 26 de diciembre 1958. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

equipamiento y operación de un Observatorio en las cercanías de Santiago, Chile, con el propósito de realizar observación astronómica e investigación científica” y, “a través de programas de intercambio y de otras formas, fomentar e impulsar la educación y la capacitación de personal en astronomía”²⁵¹. El borrador se encargó de ratificar aquellos acuerdos a los que Rutllant, Kuiper y Gómez Millas habían llegado, en relación con el rol que cumpliría cada una de las partes que conformaban el proyecto. Así, la Universidad de Chile acordaba que quedaría, bajo su responsabilidad: la compra del terreno donde se levantaría el observatorio; la construcción de caminos y edificios; la compra de insumos de todo tipo; y la contratación del personal administrativo del futuro observatorio²⁵². Por su parte, las universidades norteamericanas se comprometían a proporcionar el equipamiento científico del observatorio, a correr con los gastos y labores de mantención y operación, y a establecer un programa de intercambio con la Universidad de Chile para formar científicos y técnicos que pudiesen trabajar en el campo de la astronomía²⁵³.

Mientras el departamento legal de la Universidad de Chicago se encargaba de establecer el convenio, Kuiper y Rutllant se concentraron en hacer avanzar algunos aspectos técnicos del proyecto. Durante los primeros meses de 1959, Kuiper se mantuvo en contacto con el ingeniero neerlandés B. C. Hooghoudt, quien tenía experiencia en el diseño de telescopios ópticos y de radiotelescopios, y había trabajado en instrumentos para los observatorios de Leiden, en Sudáfrica, y de Tonanzintla, en México, por lo que ya había adquirido cierta expertiz en la construcción de telescopios para observatorios fuera de Estados Unidos y Europa²⁵⁴. Los cálculos de Hooghoudt le permitieron sugerir que un telescopio de sesenta pulgadas resultaba, comparativamente, más barato que uno de cuarenta, con lo que Kuiper resolvió solicitar a la Fuerza Aérea modificar el presupuesto para financiar el telescopio mayor. En una carta dirigida a Miczaika, Kuiper le comenta que, a pesar de la existencia de dos telescopios de setenta y cuatro pulgadas situados en Australia, “el excelente clima de

²⁵¹ MS 480. Box 47 Folder 8. Agreement for Cooperative Research in Astronomy. Draft of 12/30/58. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁵² Ibid.

²⁵³ Ibid.

²⁵⁴ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Miczaika, 18 de febrero de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona. También: MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Kuiper a Rutllant, 20 de febrero de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

Chile y una elevación superior a los siete mil pies harán del moderno telescopio de sesenta pulgadas el más efectivo y poderoso en el Hemisferio Sur”²⁵⁵. Esta noticia también fue recibida con entusiasmo por Rutllant, para quien “la sustitución del proyectado telescopio de 40” por uno de 60” es muy prometedora”²⁵⁶.

El corolario de las gestiones para iniciar el proyecto del observatorio austral fue la importante visita de la delegación astronómica estadounidense a Chile, conformada por Gerard P. Kuiper, Gerard R. Miczaika, y R. M. Slavin, la cual se realizó la semana del 9 marzo de 1959. Como se ha anticipado, el objetivo principal de la delegación era discutir y acordar los términos del convenio directamente con las autoridades de la Universidad de Chile. Sin embargo, la visita también estaba pensada para que los astrónomos comprobasen, en terreno, las condiciones geográficas y climáticas de las montañas situadas en los alrededores de Santiago. Aunque los astrónomos norteamericanos estuvieron solo una semana en Santiago, la visita fue considerada exitosa, debido a los buenos términos en que se desarrollaron las actividades, posibilitados a su vez por el apoyo de diversos actores. Kuiper, en particular, se reunió con el rector Gómez Millas, y con el decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Carlos Mori, a quienes ofreció un panorama general de los intereses y planes asociados al proyecto del observatorio austral²⁵⁷. También, y gracias a la colaboración del Coronel Selmer Gustaves, agregado aéreo de la embajada de Estados Unidos en Chile, Kuiper y Rutllant obtuvieron permiso y apoyo de la Fuerza Aérea de Chile para sobrevolar y fotografiar las zonas de las cordilleras de la Costa y de Los Andes que interesaban a los astrónomos para instalar el futuro observatorio²⁵⁸.

La visita de la delegación norteamericana fue reconocida como un acontecimiento relevante para el desarrollo de la astronomía en aquel momento, y obtuvo cobertura de prensa tanto en Chile como en Estados Unidos. La prensa chilena, por ejemplo, destacó la

²⁵⁵ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Miczaika, 18 de febrero de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁵⁶ MS 480. Box 50 Folder 5. Carta de Rutllant a Kuiper, 26 de febrero de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁵⁷ MS 480. Box 50 Folder 6. Carta de Kuiper a Mori, 24 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁵⁸ MS 480. Box 50 Folder 6. Carta de Kuiper a Gustaves, 24 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona. También: MS 480. Box 50 Folder 6. Carta de Kuiper a Gunther Heine, 24 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

importancia del acuerdo para posicionar la astronomía nacional en el mapa mundial, y conectarla con la ciencia de los países desarrollados. Así, el futuro observatorio astronómico se colocaría “de inmediato, entre los mejores del hemisferio austral”, y propiciaría el intercambio entre astrónomos norteamericanos y chilenos, en la medida en que los primeros “instruirán en sus respectivas especialidades a los jóvenes astrónomos del Observatorio de la Universidad de Chile”²⁵⁹. Por otro lado, en Estados Unidos, el *New York Times* reportaba que

Tres universidades anunciaron hoy un Proyecto para estudiar la mitad del universo visible desde el Hemisferio Sur. La Universidad de Chicago y la Universidad de Texas se han unido para construir un observatorio cerca de Santiago.

Esto permitiría a los astrónomos realizar una observación más cercana de los cielos australes, en gran parte descuidados hasta años recientes debido a que la mayoría de los observatorios más grandes del mundo se encuentran en el Hemisferio Norte.²⁶⁰

En tanto, la revista *Ercilla* dedicó un reportaje completo a las posibilidades surgidas a partir de la visita de la delegación norteamericana, a través de una crónica sugerentemente titulada “Santiago, Capital Astronómica del Sur”. El reportaje aseguraba que “por sus especiales características políticas, geográficas y climatológicas, Chile quedará a la vanguardia” del estudio de las ciencias astronómicas²⁶¹. “Este repentino crecer de pantalones de Chile en materia de astronomía” -continúa la nota- “se inició con los preparativos para el AGI (Año Geofísico Internacional), que significaron la instalación en Peldehue y en Antofagasta (Salar de Carmen) de estaciones ‘minitrack’, para la recepción de señales de radio emitidas por los satélites”²⁶². El reportaje sigue con la descripción de los diversos proyectos iniciados en el marco de la cooperación entre el OAN y las universidades norteamericanas, y señala que:

²⁵⁹ “Observatorio Astrofísico Será Construido Cerca de Santiago”, *El Mercurio*, 23 de marzo de 1959. Véase también: “Observatorio Astrofísico en el Sur de Chile”, *La Nación*, 13 de marzo de 1959. Esta última publicación sostiene, erróneamente, que el observatorio se construiría “en el sur de Chile”, en lo que probablemente debe haber sido una malinterpretación, por parte del redactor, de la palabra “austral” en el nombre del observatorio astrofísico.

²⁶⁰ MS 480. Box 15 Folder 25. Austin C. Wehrewin, “Observatory set for Southern Sky”, *The New York Times*, 25 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁶¹ José Cayuela, “Santiago, Capital Astronómica del Sur”, *Ercilla*, 25 de marzo de 1959, 16-17.

²⁶² *Ibid.*

Todos estos son logros que transformarán a Santiago desde 1959 en la capital astronómica de las aguas y tierras distribuidas desde la Línea del Ecuador hacia el sur. El profesor Rutllant explicó a ERCILLA: - Hace ocho meses, cuando visitaba el observatorio de Yerkes, tuve una entrevista personal, de tres horas, con el director Gerard Kuiper. Quería enterarse de todo lo que hacíamos en Chile, qué teníamos, cuántos éramos los astrónomos y cuanto sabíamos. Cuando se lo dije, se entusiasmó y me invitó: “Tiene que venir esta noche, porque quiero presentarle a mis colegas, que no están aquí en este momento. Tiene que hablar con ellos y contarles todas estas cosas”.²⁶³

Luego, el artículo recoge las apreciaciones de Rutllant sobre las condiciones climatológicas que hacen de Chile un lugar tan especial para el desarrollo de la astronomía:

A nosotros nos favorece un fenómeno muy raro, que ocurre especialmente en la zona central. El viento suroeste que sopla constantemente, y que origina la corriente de Humboldt, regula la temperatura y hace que la atmósfera sea poco estratificada. Una vez que cruza la cordillera, este viento pierde aquella virtud y la atmósfera de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay es mucho menos diáfana que la nuestra. Allí ya hay dos capas, con diferentes temperaturas y presiones, que podrían perjudicar a los instrumentos astronómicos.²⁶⁴

La nota cierra con una apabullante opinión del director del Observatorio, quien no oculta su entusiasmo frente al escenario que se presentaba: “No puede ser de otra manera -sonrió Rutllant, como padre orgulloso-. Ahora vamos a ser la capital astronómica del sur”²⁶⁵.

Las reacciones de la prensa frente a la visita realizada por la delegación astronómica norteamericana a Chile coinciden en destacar las enormes posibilidades surgidas a partir de la colaboración entre los astrónomos de ambos países. Para Chile, significaba la posibilidad de situarse en la vanguardia científica global, mientras que para los norteamericanos estaba la posibilidad de contar con una estación austral que les permitiría adelantarse en el estudio de los cielos del sur, frente al posible interés de otras potencias. Asimismo, se asocia el programa de cooperación en un contexto más amplio, moldeado por el desarrollo de empresas internacionales como el Año Geofísico y la Operación Moonwatch. Además, es posible observar cómo empieza a emerger el discurso que enfatiza las condiciones excepcionales de los cielos chilenos para justificar la instalación de los observatorios, debidas a una serie de

²⁶³ Ibid.

²⁶⁴ Ibid.

²⁶⁵ Ibid.

características geográficas y climáticas que benefician la actividad astronómica en la zona centro-norte del país.

Tras el retorno de la delegación norteamericana a su país, Kuiper le escribió a Rutllant comentándole el “entusiasmo general por el Acuerdo” en la Universidad de Chicago, y que “un reporte de mi visita a Santiago se ha redactado” con el objetivo de informar a diversas autoridades de los avances logrados durante la visita a Chile²⁶⁶. Además, Kuiper informa que, con la recolección de la información geográfica obtenida durante su visita a Chile, se habían definido los sitios preliminares donde se llevarían a cabo las labores de estudio y medición de las condiciones de observación astronómica para determinar la localización del observatorio. Los puntos escogidos fueron los cerros Colorado (el mismo en el que Rutllant había planeado la Estación Astrofísica del Telescopio Grubb) y Alto del Toro, en la cordillera de Los Andes, y El Roble, en la cordillera de la Costa, cerca de Olmué²⁶⁷.

Entre tanto, y gracias a las constantes gestiones de Kuiper con sus numerosos contactos en la red científica norteamericana, otro programa de observaciones había obtenido aprobación para llevarse a cabo en Chile. Se trataba del programa que astrónomos norteamericanos estaban llevando a cabo en Australia, en el cual participaban tanto el grupo de Carnegie dirigido por Merle A. Tuve, como un equipo de la Fundación Nacional de Ciencia y la Universidad de Columbia, a cargo del Dr. Isadore Epstein, y del director del programa de astronomía de la NSF, el Dr. Geoffrey Keller²⁶⁸. Ambos grupos habían trabajado en Australia durante 1958, realizando una serie de mediciones de visibilidad astronómica con un telescopio Danjon. Sin embargo, tal como se ha señalado con anterioridad, la misión había obtenido pobres resultados. Enterados de los buenos resultados de la colaboración entre las universidades de Chile, Texas y Chicago, se decidieron a enviar el telescopio Danjon, a Chile, esperando que Rutllant y el OAN accedieran a cooperar con ellos. Estas noticias fueron recibidas con entusiasmo por Rutllant, dado que ello significaba aumentar las posibilidades

²⁶⁶ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Kuiper a Rutllant, 23 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁶⁷ Ibid.

²⁶⁸ Ibid.

de establecer vínculos beneficiosos para los astrónomos del OAN. En su respuesta a Kuiper, Rutllant señaló que “haremos todo lo posibles para ayudar en los planes de Epstein”²⁶⁹.

A pesar de que el proyecto del observatorio austral seguía siendo, básicamente, una colaboración entre universidades, tanto Kuiper como Rutllant tenían especial consideración por los intereses de la NSF. Para Kuiper, “es probable que el proyecto de Chile plantee problemas en los que la NSF tendrá un interés directo”²⁷⁰. En una carta enviada al Dr. Epstein, Kuiper indica que:

Recientemente conversé con el Dr. Keller, de la Fundación Nacional de Ciencia sobre nuestro programa para encontrar una ubicación adecuada para instalar un reflector en las cercanías de Santiago, Chile. Es probable que ese instrumento sea de 60’’ de apertura y que sea operado de forma conjunta por las universidades de Chicago, Texas y Chile. He retornado recientemente de un viaje a Santiago para realizar un estudio de los sitios adecuados. Tres han sido seleccionados (...). Le sugerí al Dr. Keller que vuestro programa de pruebas y el nuestro sean coordinados. Nuestros planes pretenden determinar la altura de la capa de bruma en los tres lugares mencionados; este programa ha sido acordado por el Agregado Adjunto Aéreo de la embajada de los EEUU, que colaborará con la Fuerza Aérea de Chile y enviará los datos al Dr. Rutllant de forma semanal.²⁷¹

La preeminencia de los intereses de la NSF hizo que esta comenzara a ejercer una influencia determinante en el desarrollo del proyecto. Esto determinaba la posibilidad de realizar otros programas de investigación entre Chile y Estados Unidos. Por ejemplo, en la misma carta citada anteriormente, Kuiper se refiere a un programa de la Universidad de Michigan para trasladar a Chile un telescopio refractor Lamont-Hussey de 27 pulgadas, y una biblioteca completa de astronomía. Sin embargo, según Kuiper, este proyecto agregaría ciertos costos adicionales, por lo que no generaba “mucho entusiasmo en nuestro staff, el que está fuertemente orientado hacia la astrofísica y la investigación galáctica y extragaláctica”²⁷².

²⁶⁹ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Rutllant a Kuiper, 30 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁷⁰ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Keller, 30 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁷¹ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Epstein, 25 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

²⁷² MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Keller, 30 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

Kuiper se mostraba favorable a la inclusión del telescopio de Michigan en el proyecto chileno, pero consideraba que esta materia requería aprobación previa del Dr. Miczaika y de la NSF, dado que “los intereses a largo plazo de EEUU en la astronomía están involucrados”²⁷³ en el proyecto del observatorio austral. Finalmente, ninguna de las iniciativas de Michigan se concretó.

Por su parte, para los astrónomos y científicos de la Universidad de Chile, la visita de la delegación norteamericana tuvo importantes consecuencias. Luego de participar en el Año Geofísico, y en diversos encuentros astronómicos internacionales, los nexos y vínculos globales de Rutllant y del OAN no se limitaban al ambicioso programa iniciada en conjunto con Kuiper y las Universidades de Chicago y Texas. Un informe presentado por el decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Carlos Mori Gana, en junio de 1959, contabilizaba un total de seis proyectos astronómicos diferentes en los que su Facultad y el OAN se encontraban participando. Los dos primeros proyectos abarcaban el campo de la radioastronomía, y se realizaban de manera conjunta con Carnegie, a través del Dr. Merle A. Tuve, quien ejercía como director del Departamento de Magnetismo Terrestre en dicha institución, y con la Universidad de Florida y la Fundación Nacional de Ciencia, a través del Dr. Carr y el Dr. Smith, quienes buscaban estudiar las emisiones de radio del planeta Júpiter. El informe afirma que, gracias a estos programas de cooperación, Chile gozaría del honor de contar con “la primera estación de radioastronomía de Latino América”, que se construiría en terrenos de la Hacienda La Rinconada, administrados por la Facultad de Agronomía de la universidad²⁷⁴.

Los demás proyectos mencionados en el reporte de Mori habían surgido, directamente, de la reciente visita de la delegación norteamericana, y reflejaban cómo los acuerdos que habían sostenido chilenos y norteamericanos se materializaban de formas concretas:

El tercer proyecto contempla estudios astrofísicos, con la cooperación del Observatorio de Yerkes de la Universidad de Chicago y el aporte de US \$200.000.- que incluyen instrumental, equipo y personal, de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de Norteamérica. Para la realización de este Plan llegó a Santiago en el mes de marzo, directamente desde los Estados Unidos, el Dr. Gerard

²⁷³ Ibid.

²⁷⁴ Actas del Consejo Universitario de la Universidad de Chile, Sesión Ordinaria de 24 de junio de 1959. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

P. Kuiper, Director del Observatorio de Yerkes de la U. de Chicago, y Presidente de la Comisión de Estudios Físicos de los Planetas y Satélites de la Unión Astronómica Internacional. La visita del Dr. Kuiper, destacada figura en el campo de la astronomía mundial, dicta relación con la instalación de un observatorio de astrofísica que se levantará en alguna cumbre favorable de la Cordillera de la Costa en la zona central de Chile. Este observatorio será operado conjuntamente por las Universidades de Chicago, Texas, y Chile. La U. de Texas aportará la suma de 160.000 dólares, costo de un reflector completo de 150 cms. de diámetro; la U. de Chile se encargará de la construcción de unos 400 metros cuadrados de edificios que incluirán la cúpula del reflector, camino de acceso, energía eléctrica, agua, etc., y la U. de Chicago se encargará de los gastos de funcionamiento, estimados en 42 mil dólares para el primer año, y del costo de una cámara Schmidt proporcionada al reflector y que se agregará al observatorio en 1961. El Dr. Kuiper ha venido a ultimar los detalles del correspondiente contrato y a efectuar una visita ocular a algunas de las cumbres más adecuadas para la instalación de esta estación de astrofísica que -según afirma el Dr. Kuiper- será la más potente del hemisferio austral.²⁷⁵

El proyecto cuatro refería a la continuación de las observaciones de satélites artificiales, o “Space tracking”, que se habían iniciado en el OAN como parte del Año Geofísico, y cuya importancia estratégica en el contexto de la Guerra Fría ya se había comprobado. Este programa se reforzaría con la instalación de “cámaras fotográficas especialmente diseñadas para captar los satélites artificiales y realizar trabajos astronómicos de rutina”, con lo que “Chile sería el primer país de Latino América que contaría con equipo especializado completo para la observación radial (Peldehue y Salar del Carmen), visual y fotográfica de los satélites artificiales”²⁷⁶.

Por último, el proyecto número cinco contemplaba la realización de un curso de introducción a la Astrofísica por parte del Dr. John B. Irwin, astrónomo de la Universidad de Indiana y Director de la American Astronomical Society, dirigido a estudiantes de ciencias, y astrónomos y físicos chilenos; y el número seis refería a la realización del programa de observaciones ópticas del hemisferio austral, mediante los telescopios tipo Danjon, a cargo de los astrónomos Brower, Schilt, y Epstein²⁷⁷. En opinión de Mori, el cumplimiento de todos estos programas científicos se justificaba

²⁷⁵ Ibid.

²⁷⁶ Ibid.

²⁷⁷ Ibid.

por el prestigio y la trascendencia futuros que ellos importarán a la Universidad y porque justifican, al mismo tiempo, los sacrificios que han debido hacerse en las instalaciones del Observatorio en el Cerro Calán, sin lo cual no podríamos haber sido considerados en estas investigaciones. Deja constancia [el Decano], asimismo, que la cooperación extranjera recibida es el resultado de los contactos directos que la Facultad que preside y el Observatorio Astronómico mantienen con los más destacados astrónomos e Instituciones científicas del extranjero.²⁷⁸

De esta manera, a partir de los encuentros y gestiones entre Rutllant y Kuiper, empezó a consolidarse un proyecto astronómico en el cual convergieron intereses de diversos científicos e instituciones ligadas a la astronomía, que iban desde universidades, hasta agencias nacionales como la NSF. A pesar de que el proyecto del observatorio austral nació como una cooperación entre las universidades de Chile, Chicago y Texas, pronto quedó claro que muchos otros actores se involucrarían en la construcción de un gran observatorio astrofísico en Chile, cumpliendo con el deseo que había impulsado a Rutllant durante largos años. Hacia mediados de 1959, casi diez años después de haber ocupado la dirección del OAN, Rutllant había logrado recomponer las conexiones internacionales del observatorio, introducir el estudio de la astrofísica (y, de paso, el de la radioastronomía) en el país, y posicionar a Chile en el escenario astronómico global.

4. La nueva cara del Observatorio Astronómico Nacional: los avances en la construcción de Cerro Calán y la instalación del radioobservatorio de Maipú.

Las interacciones entre los científicos involucrados en el proyecto del observatorio austral muestran las dimensiones que alcanzaba la red que unía los intereses de la astrónomos e instituciones locales con los de sus pares norteamericanos. El encuentro entre Kuiper y Rutllant, realizado en el contexto de las actividades del Año Geofísico y la Operación Moonwatch, se transformó, en el lapso de unos meses, en un proyecto de gran envergadura que incluía la participación de un número creciente de individuos, y que prometía ayudar a resolver la falta de estudios astrofísicos en las regiones australes del cielo. Al mismo tiempo, numerosas entidades diferentes se habían involucrado, directa o indirectamente, en la consecución de este objetivo, como las universidades de Chile, de Texas y de Chicago, la

²⁷⁸ Ibid.

Fundación Nacional de Ciencia de Estados Unidos, el Centro de Investigación Cambridge de la Fuerza Aérea Norteamericana, y la fundación privada Carnegie de Washington.

En el epicentro del proyecto, se encontraba el Observatorio Astronómico Nacional de la Universidad de Chile. El observatorio se encontró convertido en el centro de operaciones desde el cual se coordinaron las actividades vinculadas al proyecto del observatorio austral, mientras atravesaba su propia modernización. La relocalización de las instalaciones del OAN se llevó a cabo entre 1956 y 1962, lapso durante el cual los instrumentos, la biblioteca y el personal del observatorio fueron paulatinamente trasladados de los viejos edificios de Lo Espejo al Cerro Calán de Las Condes.

La construcción de los nuevos edificios del observatorio, a cargo del arquitecto Enrique Marchetti de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, estuvo enmarcada en el amplio programa de construcciones alentado por el Fondo de Construcción e Investigaciones Universitarias implementado gracias a las leyes N°11.575 y N°12.073²⁷⁹. Además de beneficiar la construcción del observatorio, el fondo permitió la construcción de otras instalaciones importantes, como el Laboratorio de Física Nuclear, el Observatorio de Rayos Cósmicos de Infiernillo, la Estación de Biología Marina de Valparaíso, y el nuevo edificio de la Facultad de Medicina. Semejante programa de ampliación no solo fue financiado por el Fondo de Construcción e Investigaciones Universitarias, sino que también gracias a un oneroso préstamo bancario de \$200.000.000²⁸⁰. Con ello, la Universidad de Chile pretendía erigirse como la institución que conduciría el diseño e implementación de una “política nacional de investigación” que hasta entonces no había existido en el país²⁸¹.

Las características del nuevo observatorio situado en Cerro Calán reflejaban la intención del OAN de posicionarse como un centro de investigación moderno, con todas las comodidades para los investigadores y funcionarios que trabajarían en él, y con las instalaciones adecuadas para el instrumental científico del observatorio:

²⁷⁹ Actas del Consejo Universitario, Sesión Ordinaria de 8 de mayo de 1957. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

²⁸⁰ Actas del Consejo Universitario, Sesión Ordinaria de 13 de noviembre de 1957, Archivo Central Andrés Bello.

²⁸¹ Salinas, *La ciencia bajo fuego*, 37.

el edificio más grande de esta “ciudad científica” tiene tres pisos, un subterráneo y 140 metros de frente por 15 de fondo. En él se instalarán las dependencias científico-administrativas, además de las habitaciones particulares del director, que hará también de cuidador. En él vivirán los laboratorios de óptica, electrónica, fotografía; las cámaras de relojes de cuarzo, térmicamente aisladas (dan la hora oficial de Chile); las salas de los calculistas, de los astrónomos; una sala de conferencias, otra de clases; un casino. Una amplia terraza en el tercer piso estará equipada con 5 telescopios pequeños, para los alumnos de astronomía, aficionados y simples visitas de los días domingo.²⁸²

Además del edificio principal, también se encontraban las cúpulas que alojarían los instrumentos más importantes para la labor astronómica, los telescopios:

Un segundo edificio, también de tres pisos, de forma ovalada, albergará al poderoso Gran Ecuatorial “Grubb”, que desde hace un año tiene nacionalidad chilena, aun cuando la primera cuota por su compra se pagó el año 1909. Es de fabricación inglesa (la firma “Grubb”) y está destinado a captar vistas fotográficas del cielo del Hemisferio Sur.

(...) En la casa del “Gran Ecuatorial Grubb” se construyen tres cómodos departamentos para los sabios que visiten Chile con fines netamente científicos. Las visitas tendrán a un paso el laboratorio fotográfico y, con sólo apretar un botón en el piso en que estén viviendo, el “Grubb” subirá hasta ellos, ya que estará montado en una plataforma móvil dentro de su cavidad circular.

A 50 metros de la casa del “Grubb”, en la otra punta de la cima del cerro Calán, se levantan las habitaciones de los otros 4 telescopios: el francés Gautier (también para fotografías solamente) y los alemanes Hayde, Repsol y Bamberg (sólo para observaciones visuales). Son tres construcciones que también cuentan con un departamento cada una para el astrónomo que lo dirigirá.²⁸³

La construcción del observatorio de Cerro Calán implicó una renovación total y profunda del OAN. Las cúpulas de los telescopios eran nuevas, más grandes, y poseían departamentos para sus usuarios, mientras que el edificio central del observatorio concentraba todas las dependencias necesarias para el funcionamiento del establecimiento. Además, como es posible apreciar, se había tomado la decisión de construir en Cerro Calán la cúpula para el Gran Refractor Grubb, el mismo telescopio que había sido considerado por Rutllant como la

²⁸² “Ojos de Chile para Auscultar el Cielo”, *Zig Zag*, 7 de septiembre de 1957, 40-41.

²⁸³ *Ibid.*

mejor oportunidad para justificar la construcción del fallido observatorio de Cerro Colorado. De este modo, a fines de los años cincuenta, aún se esperaba que el telescopio Grubb contribuyera con las capacidades de investigación científica del OAN.



Imagen 5. Cúpulas de los telescopios Gautier y Heyde en construcción en el Cerro Calán, noviembre de 1957. Fuente: Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional

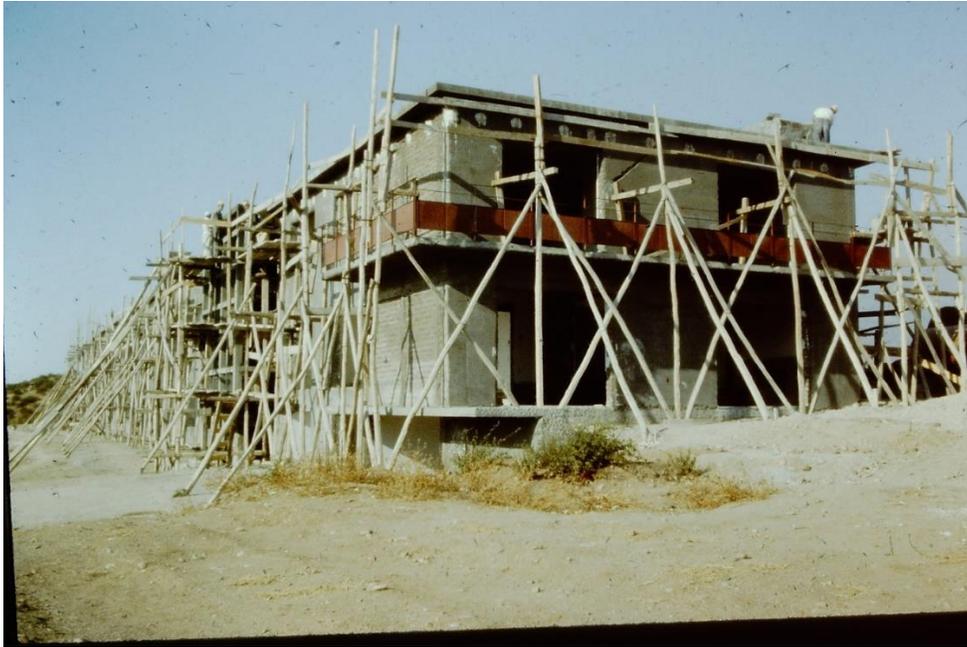


Imagen 6: Edificio central del observatorio en construcción en Cerro Calán, noviembre de 1957. Fuente: Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional.

A mediados de 1958, sin embargo, parecía que las obras del observatorio no avanzaban lo suficientemente rápido. Un informe del Comité de Construcciones Universitarias recomendó realizar un “sobregiro de 100 millones de pesos para las obras del Observatorio Astronómico de Cerro Calán”, dado que, según el decano Carlos Mori, “urge la terminación de las obras en Cerro Calán, ya que los terrenos en que actualmente se encuentra instalado el Observatorio Astronómico, fueron vendidos hace varios años”²⁸⁴. Esta inyección de recursos coincidió, además, con las fechas en que Rutllant se encontraba gestionando el proyecto del observatorio austral con Gerard Kuiper. Asimismo, el Cerro Calán había sido usado para observar los satélites artificiales desde fines de 1957, y continuaría siendo usado para ese fin durante los años siguientes luego de la visita de la delegación norteamericana en marzo de 1959. En concreto, Miczaika y Slavin se habían comprometido a enviar una moderna cámara fotográfica Baker-Nunn, que permitiría realizar el seguimiento fotográfico de los satélites y, en momentos en que estos no fuesen visibles, fotografiar distintas regiones del cielo según los intereses de los astrónomos del OAN²⁸⁵. Debido a estos avances, y a la necesidad de usar

²⁸⁴ Actas del Consejo Universitario, Sesión Ordinaria de 11 de junio de 1958. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

²⁸⁵ José Cayuela, “Santiago, Capital Astronómica del Sur”, *Ercilla*, 25 de marzo de 1959, 16-17.

el Cerro Calán como base de operaciones para las expediciones que seleccionarían la sede del futuro observatorio astrofísico, urgía acondicionar rápidamente las instalaciones del OAN.

Mientras las obras de Cerro Calán avanzaban rápidamente, el OAN se embarcó, de forma paralela, en la instalación del primer radioobservatorio de Chile y Latinoamérica. Este proyecto, al igual que el del observatorio astrofísico austral, surgió de los vínculos establecidos por Rutllant en Estados Unidos tras las actividades del Año Geofísico, y representó otro paso importante en la obra modernizadora del Observatorio Astronómico Nacional, al incorporar el novel campo de la radioastronomía. La radioastronomía había nacido luego del fin de la Segunda Guerra Mundial y había ido tomando forma a partir de las tecnologías militares desarrolladas en los inicios de la Guerra Fría²⁸⁶. Asimismo, inauguró una forma de investigar el universo muy distinta a la astronomía observacional, al poner a disposición de los astrónomos la posibilidad de estudiar los fenómenos cósmicos estudiando otras longitudes de onda fuera del espectro visible²⁸⁷.

La instalación de las antenas del radioobservatorio de Maipú se desarrolló entre 1959 y 1960, gracias a las labores de un grupo de científicos extranjeros que se ocuparon de iniciar las labores en Chile, ante la falta de especialistas locales en el área:

Tres hombres con aire campesino, camisas de franelas, altas botas embadurnadas y mascullando palabras incomprensibles, desarman desde hace una semana cuarenta cajones en la Hacienda Rinconada de Maipú, que pertenece a la U. de Chile. Son los norteamericanos T. D. Carr, A. G. Smith y Bernard F. Stub, tres radioastrónomos de la Universidad de Florida, en Gainesville, que viajaron desde USA para hacer las instalaciones y adiestrar a un grupo de técnicos y estudiantes chilenos en el uso y manejo del instrumental destinado a escuchar misteriosos conciertos radiofónicos emitidos desde el planeta Júpiter en 18, 22, 27 y 39 megaciclos por segundo.²⁸⁸

Si bien el foco central del OAN continuó siendo la astrofísica, la inserción del observatorio y de los astrónomos chilenos en la radioastronomía resultaba fundamental para reforzar el

²⁸⁶ Munns, *A Single Sky*, 3.

²⁸⁷ A modo de ejemplo: unos pocos años después, en 1964, los físicos Arno Penzias y Robert Wilson, utilizando un radiotelescopio de los Laboratorios Bell en New Jersey, descubrieron, accidentalmente, la Radiación de Fondo de Microondas, la mayor prueba empírica del modelo cosmológico del universo inflacionario, vigente hasta la actualidad.

²⁸⁸ “Oídos Chilenos Para Júpiter”, *Ercilla*, 1 de julio de 1959, 16-17.

posicionamiento internacional del OAN²⁸⁹. A mediados de los años cincuenta, la radioastronomía estaba desarrollando sus propios métodos e instrumentos y, por tanto, su propia comunidad científica global²⁹⁰. La posibilidad de incorporar a Chile tempranamente en la radioastronomía, mediante la capacitación de estudiantes locales en las técnicas y los conocimientos de esta nueva disciplina, significaba, por tanto, reforzar la posición de la comunidad astronómica local frente a las dinámicas globales de las ciencias astronómicas y la ciencia de la Guerra Fría.



Imagen 7: Una de las antenas del radioobservatorio de Maipú, junto a la caseta que funcionó como oficina. Sin fecha. Fuente: Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional.

Las dependencias del radioobservatorio de Maipú fueron finalizadas en 1960 y, dos años después, se inauguró la sede del Observatorio Astronómico Nacional en Cerro Calán²⁹¹. En conjunto, simbolizaban la concreción de parte importante de los planes de modernización elaborados por Rutllant y Harnecker a inicios de la década de 1950. En el mismo momento

²⁸⁹ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 151,

²⁹⁰ Munns, *A Single Sky*, 3.

²⁹¹ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 147-148.

en que la presencia en Chile de astrónomos extranjeros y agencias científicas internacionales aumentaba significativamente, los astrónomos chilenos podían exhibir su capacidad de adaptarse a las necesidades de la ciencia global. Así, cuando Chile se abría a la cooperación científica internacional, el Observatorio Astronómico Nacional podía mostrar, orgulloso, su nueva y moderna cara al país y al mundo.



Imagen 8: Observatorio Astronómico Nacional de Cerro Calán, poco tiempo después de su inauguración. Panorámica desde la cúpula del Gran Refractor Grubb. Sin fecha (aproximadamente, 1966). Fuente: Archivo Fotográfico Observatorio Astronómico Nacional.

5. Consideraciones finales: La capital astronómica del hemisferio sur.

Durante los últimos tres años de la década de los cincuenta, el proyecto de modernización del Observatorio Astronómico Nacional se transformó en una iniciativa que vinculó y agrupó intereses globales en torno al desarrollo de la astronomía. Pese al fracaso de la estación de Cerro Colorado proyectada a inicios de la década, las condiciones de la Guerra Fría abrieron una gran ventana de oportunidades para la comunidad astronómica local que el OAN supo aprovechar. El desarrollo del Año Geofísico Internacional, así como de la Operación

Moonwatch, vinculó estrechamente los deseos de un pequeño grupo de científicos y autoridades académicas en Chile, con una serie de individuos y entidades norteamericanas interesados en la investigación de los cielos australes. El crucial encuentro entre Gerard Kuiper y Federico Rutllant, durante la primera mitad de 1958, fue el momento a partir del cual circuló la idea de establecer un observatorio austral en Chile entre una red que ligó a universidades, agencias estatales y organismos privados, cuyos intereses no siempre eran estrictamente científicos, sino que también respondían a las necesidades estratégicas de la ciencia norteamericana en el escenario de la Guerra Fría global. En este contexto, no tardó en materializarse un acuerdo entre la Universidad de Chile y las universidades de Texas y Chicago, ratificado tras la visita de la delegación norteamericana comandada por Kuiper, que permitió establecer un marco para iniciar uno de los proyectos científicos colaborativos más grandes que se hubiesen llevado en Chile hasta la fecha.

El estudio de la evolución del proyecto de modernización del OAN, hacia un proyecto cooperativo en un marco internacional, revela algunos aspectos poco conocidos de la historia de la ciencia en Chile a mediados del siglo XX. Uno de ellos es el papel del Año Geofísico Internacional como detonador de una serie de programas de cooperación entre científicos chilenos y extranjeros, que abarcaron muchas áreas del conocimiento. El desarrollo del Año Geofísico en Chile supera con creces el estrecho margen de la cooperación para el desarrollo de programas antárticos, que ha sido usualmente el foco historiográfico al estudiar el AGI en Chile. La participación de los astrónomos locales, comandados por Rutllant, en las actividades del Año Geofísico, y de la subsecuente Operación Moonwatch, tuvo, como hemos podido apreciar, consecuencias de largo plazo en el desarrollo de la astronomía chilena, al permitirle posicionarse en un escenario global y mostrarse a la comunidad científica internacional:

Fueron tantos y tan completos los informes que enviaron los astrónomos chilenos, lo mismo a rusos que a norteamericanos, que al término del período de experiencias geofísicas universales, el AGI les felicitó como “los mejores informantes de Latinoamérica”.²⁹²

El lanzamiento del Sputnik I y el despegue de la carrera espacial hicieron que el resto de las actividades del AGI perdieran relevancia, al punto de que la falta de estudios históricos sobre

²⁹² José Cayuela, “Santiago, Capital Astronómica del Sur”, Ercilla, 25 de marzo de 1959, 16-17.

el AGI no es exclusiva de la historiografía chilena, sino que es un fenómeno que se produce en la historiografía de la ciencia a nivel global²⁹³. Este capítulo ha tenido, entre sus objetivos, rescatar e integrar la historia del AGI y su conexión con la historia de la astronomía en Chile.

Por otra parte, las interacciones entre los astrónomos, científicos e individuos diversos que gestionaron la conformación del proyecto del observatorio austral, nos permiten observar los múltiples intereses asociados a la posibilidad de construir un observatorio en Chile. Mientras el clima global se tensaba a causa de la carrera espacial, las necesidades de Estados Unidos, tanto en lo relativo al conocimiento de los cielos y del universo, como al establecimiento de vínculos más estrechos con países del Tercer Mundo mediante la colaboración y la cooperación científica, dieron forma a la participación de agencias gubernamentales como la NSF y la Fuerza Aérea. Al mismo tiempo, fue necesario otorgar espacio a entes civiles, como las universidades y la fundación privada Carnegie, para resguardar los intereses norteamericanos de una posible reacción contraria en Chile.

Esta situación permitió a la Universidad de Chile mantener una posición muy activa en el proyecto, y consagrar al OAN como el epicentro de una red científica de alcance global, que no se limitaba a sus vínculos norteamericanos. Así, por ejemplo, pese a que el programa de observación de satélites del OAN se realizaba con apoyo exclusivamente estadounidense, Rutllant indica que “no se nos exige la exclusividad, y podemos perfectamente enviar los mismos informes a la Unión Soviética. De hecho, esto es lo que hemos venido haciendo durante todo el AGI”²⁹⁴. Según el director del OAN, esta determinación provenía de la necesidad de que tanto el observatorio de Cerro Calán, como el futuro observatorio austral actuaran “con estricto criterio científico y dejando a un lado la política”²⁹⁵. Sin embargo, esta determinación de Rutllant de consagrar el carácter “apolítico” del observatorio reafirma, en realidad, el posicionamiento del OAN en un mundo en el que la Guerra Fría modelaba la forma en que se producían la ciencia y la tecnología, y donde actores supuestamente periféricos, como el humilde observatorio chileno, podían obrar con un importante margen

²⁹³ Launius, Fleming y DeVorkin, *Globalizing Polar Science*, 2.

²⁹⁴ José Cayuela, “Santiago, Capital Astronómica del Sur”, *Ercilla*, 25 de marzo de 1959, 16-17.

²⁹⁵ *Ibid.*

de maniobra para beneficiarse del apoyo y la cooperación tanto norteamericana como soviética.

El acuerdo entre las Universidades de Chile, Chicago y Texas, que comenzó a tomar forma durante los primeros meses de 1959, puso la primera piedra del proyecto del observatorio austral, garantizando el cumplimiento del anhelado sueño de los astrónomos chilenos. Sin embargo, aun restaba la fase más importante del proyecto, que incluía la realización de las mediciones y observaciones geográficas y atmosféricas necesarias para determinar la mejor ubicación del observatorio. Este programa de expediciones, planeado para desarrollarse en las montañas del entorno inmediato de Santiago, se transformó, con el curso de los meses, en una serie de múltiples expediciones científicas que sometió a estudio diversas cumbres ubicadas en la zona centro y norte del país, lo que llevó al (re)descubrimiento de la extraordinaria claridad y transparencia de los cielos del desierto de Atacama. Hacia estas expediciones, y a sus profundas consecuencias para el Observatorio Astronómico Nacional, y el desarrollo de la astronomía, tanto local como global, dirigiremos nuestra atención en el próximo capítulo.

Capítulo 3. Los cielos de Chile: Las expediciones astronómicas de AURA y el OAN y la consolidación de la astronomía global en Chile.

Hacia fines de la década de los años cincuenta, el proyecto para construir y operar un observatorio astrofísico en Chile había circulado desde un espacio local, como el Observatorio Astronómico Nacional, a un escenario internacional en el que se habían implicado instituciones científicas como las universidades de Texas y Chicago, la Fundación Nacional de Ciencia, y la Fuerza Aérea de Estados Unidos. El acuerdo logrado tras la visita de la delegación norteamericana en 1959, así como el inicio de importantes programas cooperativos liderados por el OAN ese mismo año, contribuyeron a sentar las bases del rol preponderante que habría de ocupar Chile en el concierto astronómico global a partir de la segunda mitad del siglo XX. Sin embargo, la transformación de la astronomía chilena solo se consolidó cuando emergió con fuerza la idea de que la región norte de Chile, con la claridad de sus cielos y la oscuridad de sus noches, se trata de la mejor zona para realizar observación astronómica en todo el mundo. Esta premisa, que actualmente se esgrime como la justificación de la mayor parte de los proyectos que se han instalado en Chile, y que ha sido transformada en, prácticamente, una marca país por el Estado chileno, determinó la selección de la cumbre del Cerro Tololo como el sitio que alojaría al observatorio austral, lo que conllevó consecuencias profundas para el Observatorio Astronómico Nacional y su rol en el contexto global. Para que esta idea se consolidara, fue necesario el desarrollo de las expediciones científicas que Jürgen Stock y los astrónomos del OAN realizaron en el marco del proyecto del observatorio austral, entre mediados de 1959, y finales de 1963.

¿Cómo, a partir de la colaboración del aún pequeño grupo de astrónomos chilenos y norteamericanos, se gestó el escenario que transformó a Chile en la meca de la astronomía mundial? ¿Cómo se construyó la imagen en torno al desierto de Atacama como un verdadero paraíso para la ciencia? Y, finalmente, ¿qué relación tuvo la fase de las expediciones con la consolidación de la modernización del Observatorio Astronómico Nacional y de la práctica de la astronomía en Chile? En este capítulo final abordaremos algunos aspectos de las

expediciones astronómicas comandadas por Jürgen Stock, insertándolas en el contexto científico global. Veremos, en primer lugar, los antecedentes históricos sobre la caracterización de los cielos del desierto de Atacama, que fue considerado un lugar privilegiado para la observación del cielo desde tiempos remotos. Luego, acompañaremos las distintas etapas de las expediciones de Jürgen Stock y los astrónomos del OAN, al tiempo que la cooperación entre la Universidad de Chile y las universidades de Texas y Chicago se ampliaba para incluir a todas las universidades agrupadas en la Asociación de Universidades para la Investigación Astronómica (AURA). Veremos cómo las expediciones astronómicas, a través de la práctica de pruebas y observaciones de sitios (*site testings*, o *site surveys*), permitieron (re)descubrir los cielos del norte del país y generar un registro sistemático de sus características físicas, información que resultó esencial para posicionar a Chile en el centro de la astronomía global. Finalmente, veremos la selección del Cerro Tololo, en la región de Coquimbo, como el hogar del primero de los grandes observatorios del norte chileno, y estableceremos la relación de este suceso con la consolidación de la modernización del Observatorio Astronómico Nacional, que coincidió con la salida problemática de Federico Rutllant de su dirección, y con la fundación del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, culminando una etapa extraordinaria en la historia de esta institución.

A lo largo de este capítulo, trabajaremos con la premisa de que las expediciones científicas son empresas de cálculo y registro de información que dependen de uno o varios centros de cálculo metropolitanos, cuyo objetivo final es la acumulación de conocimiento²⁹⁶. Las expediciones determinan ciertas formas de producir y acumular el conocimiento, y a la vez son determinadas por contextos de producción, en los que la interacción entre las circunstancias locales y los intereses metropolitanos juega un rol preponderante²⁹⁷. A menudo están vinculadas con escenarios en los que un modo de relación político-territorial determina las conexiones globales, como el imperialismo. En este caso, el contexto de la Guerra Fría global, a través de las formas de circulación del conocimiento científico y la competencia de Estados Unidos y la Unión Soviética (y Europa) en el Tercer Mundo, moldearon decisivamente algunos aspectos de las expediciones llevadas a cabo por AURA y

²⁹⁶ Véase: Latour, *Ciencia en acción*, especialmente el capítulo 6.

²⁹⁷ Marianne Klemun y Ulrike Spring, *Expeditions as Experiments. Practising Observation and Documentation* (Nueva York: Palgrave Macmillan, 2016), 1-3.

el Observatorio Astronómico Nacional, determinando el rumbo de la ciencia astronómica en Chile a partir mediados del siglo XX.

1. Los antecedentes sobre los cielos del Norte de Chile, y la expedición de Heber Curtis en 1909.

La idea de que la región desértica situada en el norte de Chile posee cielos claros, limpios, y hermosos al ojo nocturno por el número y brillantez de estrellas visibles, es una noción que tiene una larga historia. La observación de las estrellas y constelaciones era una actividad muy importante para las culturas precolombinas del desierto de Atacama y de los Valles Transversales, y el cielo y sus astros ocupaban un papel preponderante en su cosmovisión y sus creencias mitológicas. Según han mostrado las investigaciones de la arqueoastronomía, “por más de tres mil años los habitantes de los Andes Centrales han manifestado una enorme flexibilidad en la adaptación de su conocimiento astronómico (...) el interés último de la astronomía [precolombina] ha sido, básicamente, la necesidad de asegurar la subsistencia”²⁹⁸. En ese sentido, es indudable que los pueblos que habitaron esta región se beneficiaron de las condiciones naturales de Atacama para la observación del cielo, permitiéndoles predecir los ciclos anuales del Sol y de la Luna, y la llegada de las estaciones, y aplicar dicho conocimiento en sus labores cotidianas, especialmente el desarrollo de los cultivos²⁹⁹.

Durante la época colonial, tanto los españoles como sus descendientes criollos se asombraron de los cielos atacameños. El padre jesuita Alonso de Ovalle, en su *Histórica Relación del Reyno de Chile*, señaló que “la común voz de cuantos han visto y habitado aquel país, es, que su suelo, y cielo, y el aire intermedio, si tiene igual en lo restando del mundo, no tiene superior, y aunque hay opinión en cuanto a la grandeza de las estrellas (...) pero en cuanto a su hermosura y belleza, y la luz con que brillan, y resplandecen, y en cuanto a su grande número, y muchedumbre, y a lo terso y despejado del cielo, donde están, no hay quien reconozca la ventaja...”³⁰⁰. Mostraba Alonso de Ovalle, así, cómo los cielos del país

²⁹⁸ Flora V. Vilches, “Espacio Celeste y Terrestre en el Arte Rupestre de Taira” en *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 10, 1 (2005), 9-10.

²⁹⁹ Edmundo Magaña, “Astronomía de algunas poblaciones Quechua-Aymara del Loa superior, norte de Chile”, *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 11, 2 (2006), 52.

³⁰⁰ Alonso de Ovalle, *Histórica Relación del Reyno de Chile* (Roma: Francisco Cavallo, 1646), acceso el 7 de junio de 2019, <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:8380,49-50>.

despertaban la admiración, tanto de los habitantes, como de los exploradores que se aventuraban a Chile.

Estas condiciones excepcionales no solo fueron admiradas, sino que, mucho antes de la llegada de los observatorios astronómicos, fueron aprovechadas por exploradores, naturalistas, científicos y tecnólogos para desarrollar sus actividades, constituyendo al desierto de Atacama, como ha señalado Nelson Arellano, en un verdadero “laboratorio natural”³⁰¹. Así, durante la primera mitad del siglo XIX, ilustres naturalistas, como Charles Darwin, Rodolfo Armando Philippi³⁰², Claudio Gay e Ignacio Domeyko recorrieron las vastas regiones del desierto, estudiando plantas, animales, minerales, características geográficas y condiciones climáticas³⁰³. Más tarde, durante la primera mitad del siglo XX, científicos y técnicos vinculados al boom salitrero desarrollaron proyectos para generar energía solar y desalar agua, a través de procesos de transferencia y circulación tecnológica que evidenciaron la colaboración e injerencia de la ingeniería estadounidense en Chile³⁰⁴.

³⁰¹ Nelson Arellano-Escudero, “El Desierto de Atacama como Laboratorio: Experimentos y Tecnologías de la energía solar (1872-1981)”, *Aldea Mundo* 22, 44 (Julio-Diciembre 2017): 82. Sobre las diferentes actividades tecnológicas y científicas llevadas a cabo en el Desierto de Atacama se sugiere revisar, además del artículo recientemente citado: Nelson Arellano-Escudero, “La energía solar industrial en el desierto de Atacama entre 1933 y 1952: investigación, desarrollo y sustentabilidad”, *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas* 57 (2018): 119-140; Nelson Arellano-Escudero, “El debate de la energía solar para la desalación de agua en 1884: rastros de un discurso desatendido”, *Quaderns d’Història de l’Enginyeria*, XV (2016-2017): 449-467.

³⁰² Philippi elaboró un detallado informe de una de sus expediciones en el Desierto de Atacama, en la que cubrió el extenso territorio entre Coquimbo y San Pedro de Atacama. Aunque hay escasos testimonios acerca de la claridad de los cielos nocturnos de la región, recolectó una gran cantidad de información sobre las características geológicas, mineralógicas, climatológicas y topográficas del desierto, así como de su flora, fauna, y habitantes humanos. Véase: Rodolfo Armando Philippi, *Viage al Desierto de Atacama hecho de orden del gobierno de Chile en el verano 1853-54* (Sajonia: Halle, 1860).

³⁰³ A diferencia de lo que sucede para las expediciones científicas en territorio chileno durante el siglo XX, existe una vasta bibliografía sobre los naturalistas, científicos y exploradores que recorrieron el país a lo largo del siglo XIX. Para un acercamiento general a los trabajos científicos de los naturalistas, véase: Zenobio Saldivia, *La Ciencia en el Chile decimonónico* (Santiago: Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana, 2004) y Patience Schell, “El cultivo de una cultura chilena de Historia Natural, siglo XIX” en *La movilidad del saber científico en América Latina. Objetos, prácticas e instituciones (siglos XVIII al XX)*, ed. por Carlos Sanhueza (Santiago: Editorial Universitaria, 2018). Para el caso de Claudio Gay, véase: Sagredo, “Ciencia, Historia y Arte”; Sagredo, “Geografía y nación”; Rafael Sagredo, “El futuro de Chile delineado en un mapa”, *Revista de Geografía Norte Grande* 69 (2018): 49-69. Sobre Domeyko, véase: Patricio Leyton Alvarado, “El Rol social de la física en el pensamiento científico de Ignacio Domeyko en el Chile republicano del Siglo XIX”, *Thélos* 10, 1 (2015): 117-135. Para el caso de Philippi: Augusto Bruna y Andrea Larroucau, “La epopeya de un sabio: Rodolfo Armando Philippi en el Desierto de Atacama”, en Rodolfo Armando Philippi, *Viaje al Desierto de Atacama* (Santiago: Biblioteca Fundamentos de la Construcción de Chile, 2008); Carlos Sanhueza, “Coleccionismo en el Museo Nacional de Chile (1853-1897)”, *La movilidad del saber científico*, ed. por Carlos Sanhueza. Sobre Darwin, véase el trabajo de Patience Schell, *The Sociable Sciences. Darwin and his contemporaries in Chile* (New York: Palgrave, 2013).

³⁰⁴ Arellano-Escudero, “La energía solar industrial”, 121.

Incluso, en la década de los años treinta, funcionó una pequeña estación astrofísica solar del Instituto Smithsonian de Estados Unidos, en las cercanías de la ciudad de Calama.

En este contexto, destaca por su significado la expedición llevada a cabo por Heber Curtis, astrónomo estadounidense que formó parte de la misión del Observatorio Lick de California que, liderada por William Campbell, aterrizó en Chile en 1903³⁰⁵. Los astrónomos de California habían tomado la decisión de establecer una estación austral en el Cerro San Cristóbal de Santiago, dada la cercanía de esta localización con los servicios y suministros que podía proporcionar la ciudad. Sin embargo, gracias su acceso a registros meteorológicos disponibles en la época, Campbell estaba al tanto de las similitudes climáticas existentes entre la zona centro norte de Chile, y la costa del Pacífico de California y el norte de México, y suponía que en las regiones situadas al norte de Santiago podría encontrar condiciones aún mejores para la observación astronómica, similares a las de San Diego y Baja California.

Para comprobarlo, en 1909 envió a Curtis a recorrer la zona desértica situada en los alrededores de la ciudad de Copiapó, con la esperanza de reunir información de primera mano destinada a establecer experimentalmente las cualidades de los cielos atacameños³⁰⁶. La expedición de Curtis recorrió, específicamente, las montañas situadas en el entorno de Puquios, un pequeño pueblo minero situado cincuenta kilómetros al noroeste de Copiapó. Un pequeño cerro llamó la atención de Curtis, cuyas condiciones describe de la siguiente forma:

Las neblinas nocturnas de Copiapó casi nunca llegan aquí, de acuerdo con los informes. Ninguna sola nube fue visible ni de día ni de noche durante mi estadía aquí y en Puquios; durante todos estos días, nubosidades o neblinas estuvieron presentes en Copiapó, llegando a eso de la medianoche o la una de la mañana (...). El viento es generalmente ligero de noche, algunas veces vigoroso durante los días, y casi siempre al sur oeste o al sureste (...); la impresión de todos aquellos con quienes hablé es que la inmensa mayoría de los días y noches son perfectamente claros (...) me inclinó a predecir que el sitio ubicado en el extremo sur del Llano de Varas podría promediar unas 300 noches claras al año.³⁰⁷

³⁰⁵ Para ver un estudio histórico profundo sobre esta misión, véase: Bárbara Silva, *Estrellas desde el San Cristóbal*, Primera Parte: La astrofísica de California en Chile.

³⁰⁶ Leiva, "Atacama: A 100 años", 17-20; H. W. Duerbreck et. al., "Halfway for La Silla to Paranal – in 1909", *The Messenger* 95 (1999): 34-37.

³⁰⁷ *The Curtis Report*, citado en Duerbreck et. al., "Halfway for La Silla to Paranal", 36.

El *Informe Curtis* se transformó en el que es, probablemente, el primer registro científico relevante que describe las cualidades los cielos del Desierto de Atacama para el desarrollo de la observación astronómica³⁰⁸. Sin embargo, aunque es un antecedente importante del desarrollo de expediciones astronómicas en el desierto de Atacama y del establecimiento de los grandes observatorios en los años sesenta, el trabajo de Curtis no originó ninguna expedición o proyecto científico para construir un observatorio y, al igual que sucedió con las experiencias de la energía solar y la desalación³⁰⁹, estos resultados fueron, en su mayor parte, relegados al olvido.

El olvido relativo en el que cayó el *Informe Curtis*, propiciado por el fin de la misión Lick en Chile, explica por qué, cuando los astrónomos norteamericanos de AURA visitaron Chile en 1959, aun consideraban utilizar el Cerro Colorado que, como señalamos en los capítulos anteriores, era la localización que había sido propuesta en los planes de modernización del OAN preparados por Federico Rutllant en 1951. De este modo, aunque ya existían nociones sobre las buenas condiciones climáticas existentes más al norte, las montañas vecinas a Santiago, como las ubicadas en Farellones y en la Cordillera de la Costa, fueron las primeras en ser estudiadas por Jurgen Stock, el astrónomo seleccionado por Gerard Kuiper y AURA para realizar los trabajos experimentales necesarios para elegir el mejor sitio para un gran observatorio astrofísico.

Jürgen Stock (1923 – 2004) debe ser considerado, junto a Federico Rutllant y Gerard Kuiper, como uno de los más importantes artífices de la modernización de la astronomía en Chile a mediados de siglo. Su trabajo, como veremos, no solo resultó fundamental para terminar de convencer a los responsables de AURA de establecer un observatorio astrofísico en Chile, sino que también circuló entre otras redes científicas, y fue aprovechado por otros organismos como el Observatorio Europeo Austral (que, a principios de los sesenta, aún planeaba instalarse en Sudáfrica), la Institución Carnegie, y la Academia de Ciencias de la Unión Soviética, los que compartían el deseo de AURA de operar observatorios astronómicos en el hemisferio sur. Durante sus años de infancia, Stock vivió en México junto a su familia, lo que le permitió aprender español tempranamente y forjar un vínculo importante con

³⁰⁸ Silva, *Estrellas desde el San Cristóbal*, 105; 112.

³⁰⁹ Arellano-Escudero, “El Desierto de Atacama como Laboratorio”, 86-87.

Latinoamérica³¹⁰. Hacia mediados de los años treinta, Stock fue enviado por sus padres a cursar la secundaria en Hamburgo, debiendo enfrentar en Alemania las inclemencias que implicaron el auge del nazismo y el estallido de la Segunda Guerra Mundial, en la que luchó como miembro del ejército alemán en el Frente Oriental. Luego del fin de la guerra, entró a la universidad de Hamburgo, donde se doctoró en astronomía bajo la supervisión del profesor Otto Heckmann, el primer director de ESO³¹¹. Las difíciles condiciones de la Alemania de la posguerra motivaron a Stock a trasladarse a Estados Unidos, donde conoció a Víctor Blanco y Gerard Kuiper, y a Sudáfrica, donde dirigió por unos meses el observatorio de Boyden, fundado por la Universidad de Harvard³¹².

Estas experiencias le permitieron a Stock conectarse con astrónomos de distintas partes del mundo, de una manera similar a la de Federico Rutllant, y realizar trabajos astronómicos en el hemisferio sur. Fue su estancia en Sudáfrica, y su “experiencia casi única en las pruebas de sitios para las instalaciones astronómicas”³¹³ lo que hizo de Stock el experto más idóneo para trabajar en Chile:

El Dr. Stock está muy bien calificado para llevarlo a cabo [el programa de pruebas de sitios], habiendo puesto considerable atención a la elección de un sitio cuando trabajaba como asociado con la Organización para la Investigación en Astronomía de Europa Occidental. Vinculado con esto, estuvo cerca de un año en Sudáfrica (1957) donde realizó varios estudios de la conexión entre las variaciones de temperatura en la noche y la calidad de imagen.³¹⁴

A partir de 1959, recayó sobre sus hombros la responsabilidad de establecer el mejor sitio para la construcción del anhelado observatorio astrofísico austral que tanto los astrónomos chilenos como norteamericanos requerían para el avance de la ciencia del universo.

³¹⁰ D. J. MacConnell, “Homage to Jürgen Stock”, *Third International Meeting of Dynamic Astronomy in Latin America* (Eds. Carlos Abad, Ángel Bongiovanni, & Yaneth Guillén), *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* (Serie de Conferencias) 25 (2006), 73; Claus Madsen, *The Jewel on the Mountaintop. The European Southern Observatory through fifty years* (Weinheim: Wiley-VCH, 2012), versión en PDF, 36.

³¹¹ Madsen, *The Jewel on the Mountaintop*, 36. Blaauw, *ESO's early history*, 43.

³¹² MacConnell, “Homage to Jürgen Stock”, 74.

³¹³ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Fagerstrom, 9 de abril de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³¹⁴ MS 480. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Gustaves, 21 de abril de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

2. Las Expediciones Astronómicas de Jürgen Stock y el OAN: los cielos de Chile y la elección del Cerro Tololo.

2.1 Los programas de estudios de sitio como expediciones científicas, y su rol en la articulación de la ciencia local y global.

Para poder llevar a cabo el proyecto del observatorio austral, un requerimiento muy importante era que el sitio donde se situarían las instalaciones debía tener las condiciones geográficas y climáticas ideales para la observación astronómica. Este requerimiento se había manifestado desde las etapas más tempranas del proyecto de modernización del OAN, cuando Federico Rutllant ordenó realizar experimentos y observaciones en distintos puntos de la cordillera andina hasta seleccionar el Cerro Colorado. La llegada de los astrónomos norteamericanos a Chile, junto con sus recursos económicos, técnicos y humanos, permitió la posibilidad de expandir los programas de *estudios de sitios* hacia otras zonas fuera del radio inmediato de Santiago, en búsqueda de condiciones aún mejores que las que presentaba la zona central. Las condiciones fundamentales que buscaban los astrónomos eran aquellas que permitían un mejor *seeing*, o visibilidad astronómica, especialmente la sequedad atmosférica y el promedio de noches despejadas al año.

Los programas de observación comandados por Jürgen Stock, que estaban planificados para finalizar en diciembre de 1959, se extendieron hasta 1962, cuando el Cerro Tololo, ubicado al interior del Valle del Elqui, fue seleccionado como el sitio en el que se construiría el observatorio austral, e incluso continuaron unos meses después de oficializada dicha ubicación. Estos programas se comportaron, en la práctica, como verdaderas expediciones científicas, al estilo de las que condujeron exploradores y científicos europeos, durante el siglo XIX y principios del XX. En ese sentido, su rasgo más característico fue la interacción constante entre la dirección de las expediciones, situada en un centro o metrópoli, y las condiciones del “conocimiento local encontradas en estas expediciones”, lo que permite colocarlas en un contexto global³¹⁵.

Los programas de estudios de sitio (llamados *site testing* o *site surveys* en los documentos y en la bibliografía astronómica en inglés) consisten en programas de observaciones,

³¹⁵ Klemun y Spring (eds.), *Expeditions as Experiments*, 2-3.

mediciones y experimentos que se realizan en un determinado lugar, para establecer su idoneidad para alojar una instalación científica, en este caso, observatorios astronómicos. Durante el siglo XX, a medida que el desarrollo de la astronomía requería de observatorios cada vez más grandes, e instrumentos cada vez más potentes, las labores de medición de las condiciones atmosféricas claves para una buena observación astronómica cobraron una importancia trascendental. Los telescopios e instrumentos astrofísicos modernos, así como la infraestructura que los alojaba, demandaban inversiones cada vez mayores, razón por la cual la información recolectada por los programas de estudios de sitios debía ser lo suficientemente precisa como para justificar las enormes sumas de dinero requeridas. En el caso del hemisferio sur, donde la instalación de observatorios era una necesidad de primer orden para la astronomía, se realizaron muchas expediciones de este tipo hacia mediados de siglo; además de Chile, se llevaron a cabo programas de estudios de sitios en Australia y Sudáfrica, y todos ellos compartieron el hecho de que fueron conducidos por astrónomos de los centros científicos ubicados en el hemisferio norte. Pero, como normalmente dependían del apoyo de las comunidades locales (incluyendo científicos, políticos, lugareños, ciudadanos corrientes), y de las condiciones naturales de las regiones que visitaban las expediciones, los programas de estudios de sitios ejemplificaron muy fielmente la producción de la ciencia como un resultado de los diálogos y tensiones entre lo local y lo global.

Los programas de estudios de sitio llevados a cabo por Jurgen Stock y sus colegas del OAN no escaparon a estas características. Como señala Claus Madsen, la práctica de los “estudios de sitio en áreas remotas es un trabajo duro, que requiere una vitalidad, dedicación y disciplina casi supra humanas. Implica tecnología relativamente sofisticada, mientras toma lugar bajo condiciones generalmente muy primitivas”³¹⁶. Por ello, la participación de otros actores además de Stock, como los astrónomos locales (fundamentalmente Guillermo Romero, Carlos Torres y Hugo Moreno), técnicos y operadores, e incluso lugareños sin conocimientos científicos formales, se convirtió en un elemento fundamental para el éxito de estas expediciones. Los programas de estudios de sitios implicaban la utilización y operación de diversos instrumentos, como termógrafos y telescopios, así como el levantamiento de infraestructuras (refugios y cúpulas provisionales) y la apertura de huellas, senderos y

³¹⁶ Madsen, *The Jewel on the Mountaintop*, 30.

caminos. Debían registrar y medir todo tipo de datos sobre las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar la visibilidad astronómica, tales como la temperatura, la velocidad y dirección del viento, etc. Ninguna de estas actividades podía ser realizada por Stock sin el apoyo de la comunidad local, la que le imprimió sus propios intereses a las expediciones que buscaban instalar el primer gran observatorio astrofísico de Chile.

2.2 Las primeras expediciones astronómicas en la zona central de Chile³¹⁷.

Jürgen Stock llegó por primera vez a Chile a fines de abril de 1959, solo un mes después de la trascendental visita de la delegación norteamericana comandada por Gerard Kuiper. En Santiago, lo esperaba ansiosamente el director del observatorio, Federico Rutllant, quien había comprometido la participación de astrónomos del OAN en las futuras expediciones, entre los que se encontraban Guillermo Romero, Hugo Moreno y Carlos Torres. A partir de mediados de 1959, este equipo inició una serie de expediciones que recorrieron zonas montañosas de la zona central y el norte chico de Chile, buscando la localización más adecuada para los intereses del observatorio austral. Estas expediciones, además, se fueron alargando, conforme aparecían mejores condiciones naturales a medida que los astrónomos se trasladaban más al norte y, también, en la medida en que el proyecto del observatorio austral se expandió para incluir más actores, lo que lo dotó de una mayor disponibilidad de recursos.

La primera expedición de Stock se realizó entre el 24 de abril, y el 19 de mayo de 1959, y comprendió visitas a tres cerros de las proximidades de Santiago: Colorado y Alto del Toro, en la Cordillera de Los Andes, y El Roble en la Cordillera de la Costa. Los registros de esta expedición muestran tanto la presteza y la energía con que trabajaban los astrónomos, como las condiciones precarias en que realizaban sus labores. Antes de fines de abril habían levantado refugios en las tres cumbres, lo que permitiría iniciar los trabajos científicos de observación y recolección de datos de los tres sitios³¹⁸. Sin embargo, el equipo de observación, consistente en dos pequeños telescopios, no era el más indicado pues era vulnerable a las vibraciones y la velocidad del viento, lo que hacía “difícil la determinación

³¹⁷ Para ver con más detalle la ubicación geográfica de los sitios observados por la expedición de Stock en la zona central, consúltese el mapa del Anexo 3, ubicado al final de este trabajo.

³¹⁸ MS 480. Box 17 Folder 9. Carta de Stock a Kuiper, 28 de abril de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

de la *image motion* y, con viento moderado o fuerte, imposible”³¹⁹. Además, debieron enfrentar la falta de caminos adecuados, las condiciones meteorológicas, que empeoraban conforme el invierno se acercaba e, incluso, en su visita a El Roble, un accidente automovilístico (que, para suerte de los astrónomos, no revistió lesiones para ellos, ni daños para los instrumentos) y el robo de algunos de sus artículos dejados en el vehículo mientras ascendían el cerro³²⁰. A pesar de esos contratiempos, Stock logró dejar los equipos de observación listos para que los astrónomos del OAN se encargasen de realizarlas durante los siguientes meses, mientras él volvió a Estados Unidos para regularizar su incorporación como astrónomo residente del Observatorio McDonald de Texas.

Mientras la expedición se llevaba a cabo en Chile, Gerard Kuiper se encargó de gestionar el acopio de toda la información posible que pudiese ser de utilidad al desarrollo de las expediciones. Para ello, recurrió a un funcionario militar de la embajada de Estados Unidos en Chile, Selmer Gustaves, a quien pidió intermediar con los organismos meteorológicos chilenos para obtener información sobre el tiempo y el clima de la zona en que se encontraban los sitios bajo observación. Gustaves intentó con los registros de la Fuerza Aérea de Chile, pero ésta, desafortunadamente, no contaba con informes actualizados de las condiciones meteorológicas día a día. En cambio, obtuvo la colaboración de Albert Miller, meteorólogo y consejero científico del programa del Punto Cuarto en la embajada de Estados Unidos. Los datos proporcionados por Miller resultaron ser extremadamente útiles; entre ellos, figura una tabla que indica la altura promedio y máxima de la capa de inversión térmica en Quintero, a la latitud aproximada del Cerro Robles, y otra tabla que indica el porcentaje bimensual de días claros, parcialmente cubiertos, y nublados en diversas localizaciones de la zona central, como Quintero, Colina, Los Cerrillos, Los Andes, y El Cristo³²¹.

Además de entregar la información, Miller se permitió dar sus propias opiniones acerca de los aspectos meteorológicos concernientes a la localización de un observatorio

³¹⁹ Ibid.

³²⁰ MS 480. Box 17 Folder 9. Carta de Stock a Kuiper, 10 de mayo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³²¹ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Gustaves a Kuiper, 25 de mayo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona. La localización referida como “El Cristo” corresponde a la cumbre fronteriza donde se encuentra ubicado el Cristo Redentor de Los Andes, en el Paso Internacional Los Libertadores.

astronómico en la zona, las que fueron reproducidas íntegramente por el coronel Gustaves en una de sus cartas a Kuiper:

Las mejores condiciones meteorológicas para observar los cielos australes en Chile se encuentran indudablemente en la parte norte de Chile, a unas 20 o 30 millas desde la costa. Tal lugar tendría noches claras el 80 o 90% del tiempo y la turbulencia atmosférica, que causa el centelleo, sería mínima. Sin embargo, indudablemente, hay otros factores a considerar en la selección de un sitio como la latitud, si es que se quiere una buena vista de los cielos más australes, y accesibilidad desde Santiago para los suministros y los observadores.

La localización ideal, en mi opinión, sería en el sector de Los Andes/San Felipe, en un área general enmarcada por las longitudes 71°O y 70°30' O, y 32°30' S y 33° S. Esta área yace entre los rangos costero e interior y es protegida por los cerros hacia el sur. La caída de lluvia anual es generalmente menor a 300 ml. al año y la nubosidad promedio es menos de 30%.

En mi opinión, ninguno de los sitios propuestos (Cerro Robles, Farellones, Alto de Cantillana) sería tan adecuado como uno en torno a San Felipe o algún otro en un área incluso más al norte.³²²

Considerado el rumbo que tomarían las expediciones siguientes, las opiniones de Miller adquieren una importancia significativa ya que, mientras aún se realizaban las primeras observaciones en la zona central, comenzó a surgir la opción de investigar regiones ubicadas más al norte, donde las condiciones para la visibilidad astronómica mejoraban ostensiblemente.

Una segunda expedición se desarrolló entre fines de agosto, y mediados de septiembre de 1959, esta vez en conjunto con el grupo de astrónomos de la Fundación Nacional de Ciencia, que, como se mencionó en el capítulo anterior, había estado realizando su programa de observaciones en Australia. Debido a su inconformidad con los resultados obtenidos, y a las noticias enviadas por Kuiper sobre los acontecimientos en Chile, Geoffrey Keller, de la comisión de astronomía de la NSF, e Isadore Epstein, del departamento de astronomía de la Universidad de Columbia, decidieron enviar el telescopio utilizado en Australia a Chile. En este contexto, Kuiper le sugirió a Epstein que coordinasen los trabajos de ambos grupos en

³²²Ibid.

Chile, de modo de compartir información y cooperar en el uso de los limitados recursos que ofrecía el OAN:

Le sugerí al Dr. Keller que vuestro programa de pruebas y el nuestro sean coordinados. Nuestro plan requiere la determinación de la parte superior de la capa de neblina en los tres sitios mencionados [Cerro Robles, Cerro Colorado, y Cerro Alto del Toro]; este programa ha sido acordado con el Agregado Aéreo de la embajada de E.E.U.U., quien colaborará en él con la Fuerza Aérea de Chile y enviará los datos semanalmente al Dr. Rutllant. (...) Te escribo especialmente en relación con la tercera fase de las pruebas deseadas, la de las observaciones visuales directas de la calidad de imagen con un telescopio de 6 o 10 pulgadas. Te agradecería mucho que, en vuestras pruebas, que entiendo que están programadas para iniciar el próximo verano, se puedan incluir los sitios en cuestión.³²³

De esta manera, la siguiente expedición quedó agendada para los meses de agosto y septiembre de 1959, momento para el cual los termógrafos y demás instrumentos instalados en Colorado, Robles y Alto del Toro, ya habrían acumulado suficientes datos que permitiesen analizar mejor la idoneidad de cada uno de los sitios estudiados³²⁴.

Mientras tanto, en el Observatorio Astronómico Nacional, los astrónomos chilenos continuaron atendiendo el programa de observaciones de la zona central. Un telescopio de 13", enviado por la Universidad de Chicago, arribó sano y salvo al observatorio el 15 de junio³²⁵, y solo seis después los hicieron los dos telescopios Danjon del programa coordinado por Epstein y la Fundación Nacional de Ciencia³²⁶. Además, Rutllant se reunió con el meteorólogo Albert Miller para pedirle más información sobre las condiciones climáticas de la zona de San Felipe y Los Andes, que sería estudiada durante la siguiente expedición de Stock³²⁷. Los refugios en los cerros Alto del Toro, Colorado y El Roble habían sido

³²³ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Epstein, 25 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³²⁴ MS 480. Box 17 Folder 9. Carta de Stock a Kuiper, 30 de mayo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³²⁵ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Rutllant a Kuiper, 17 de junio de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³²⁶ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Rutllant a Epstein, 23 de junio de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³²⁷ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Rutllant a Kuiper, 17 de junio de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

terminados, y los instrumentos instalados en ellos operaban bajo la supervisión de los astrónomos del OAN.

Stock volvió a Chile a mediados de agosto y, poco después, formó una partida que lo incluía a él, Epstein, Romero y Moreno. Los astrónomos recorrieron, durante más de veinte días, la zona ubicada entre el Valle del Aconcagua, y las planicies y quebradas desérticas ubicadas al norte de La Serena. Una serie de cartas manuscritas de Stock, dirigidas a Kuiper a modo de informes, relatan el itinerario y los descubrimientos de los expedicionarios durante su exploración. La primera parada fue la Cordillera El Melón, una alta sección de la Cordillera de La Costa ubicada cerca de la ciudad de La Calera, cien kilómetros al norte de Santiago. Los astrónomos observaron los cerros Ladera, Morro Negro, La Plata y Chache, todos cuyas cumbres superan los 1.800 msnm, con la intención de encontrar un posible “sustituto para el Cerro Robles”, en una zona que, según los datos proporcionados por Albert Miller, existían condiciones de mayor sequedad³²⁸. Los resultados, sin embargo, no entusiasmaron a los astrónomos, por lo que ninguno de ellos volvió a la cordillera El Melón.

Tras esa parada, los astrónomos continuaron rumbo al norte, vía Combarbalá y Ovalle, admirando la vista “espectacular” que ofrecían las montañas de la zona al atardecer³²⁹. En las cercanías de Ovalle, inspeccionaron la cima del Cerro Negro, cuya cumbre amesetada, a 2500 msnm, le pareció a Stock un “lugar ideal”³³⁰. Finalmente, los astrónomos llegaron a su destino final, la ciudad de Vicuña, enclavada en el corazón del valle del Río Elqui. Desde esta localidad, y guiados por carabineros de la comisaría local, los científicos exploraron el Cerro Guamayuca, ubicado a unos pocos kilómetros al noreste de Vicuña, en un predio perteneciente a Don Fidel Cortez, un agricultor de la zona. La excursión a la montaña

Fue toda una aventura, como verás. La montaña es muy escarpada y, mayormente, de arena y pequeños arbustos. La arena no es una buena superficie para un ascenso escarpado. Empezamos con cinco personas, es decir, nuestro equipo completo y el carabinero. El Dr. Epstein se rindió

³²⁸ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Stock a Kuiper, 1 de septiembre de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³²⁹ *Ibid.*

³³⁰ *Ibid.* La expedición al Cerro Negro resulta significativa, ya que es una de las cumbres inmediatamente vecinas del macizo de Cerro Pachón, que actualmente aloja tres grandes observatorios (SOAR, Gemini y el Large Sinoptic Survey Telescope, que se encuentra en construcción), y se encuentra muy cercana al Cerro Tololo. El Cerro Negro proporcionó a los astrónomos la primera vista de la región donde más tarde decidirían la instalación del observatorio astrofísico.

quizás a los 1200 m, y dejé a Romero con él, porque quería al menos a un miembro de cada grupo arriba (Yerkes y NSF) y, al mismo tiempo, no quise dejar a un hombre exhausto solo en el calor. A los 1600 m Hugo Moreno más o menos colapsó. Odié dejarlo solo, pero lo hice de todos modos. Después de 2 horas y media de un ascenso rápido, el carabinero y yo llegamos a la cima. La cima es en realidad un largo y estrecho filo con algunas jorobas, la última bastante grande para el tipo de edificios que estamos planeando³³¹.

Aunque se trató de una dura expedición, este primer vistazo a la zona de Elqui dejó muy satisfechos a los astrónomos. La existencia de una gran cantidad de cumbres, junto a las excelentes condiciones climáticas, hacía suponer que en los alrededores de Vicuña había numerosos sitios potenciales para continuar con los programas de estudios de sitios. Además, la ayuda recibida en Vicuña, tanto de parte de carabineros, como del dueño del predio, Don Fidel, dejó con un muy buen sabor de boca a los astrónomos. Pero lo que más sorprendió a Stock fue la sequedad y aridez de la región, especialmente al norte de La Serena, donde “un cambio rápido toma lugar al norte del Río [Elqui], y luego de dos horas de conducción estábamos en completo desierto. Los lechos secos de ríos no dejaron duda de que no habían visto agua en muchos años”³³². Tras esta expedición, resultó claro para la partida que el programa de estudios de sitios debía prolongarse y expandirse para incluir la zona semiárida ubicada en las inmediaciones del desierto de Atacama, la que se constituyó en un punto de gran interés para la ciencia astronómica global por su potencial para la exploración de los cielos del hemisferio sur.

Sin embargo, la expedición aún no había finalizado. En Santiago, el Coronel Gustaves y Federico Rutllant, atendiendo a la información suministrada por Albert Miller, habían realizado gestiones con la Fuerza Aérea de Chile para realizar una exploración aérea de las cumbres del Valle del Aconcagua. Así, cuando la partida comandada por Stock volvió de Vicuña, se embarcó en un avión de la FACH, con el que sobrevolaron los alrededores de San Felipe, encontrando aquello que no habían podido durante su inspección de la Cordillera El Melón: un cerro de similares características a El Roble, pero situado ligeramente más al norte. Este cerro, denominado Tabaco, se ubica cerca de la confluencia del río Putaendo y el río

³³¹ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Stock a Kuiper, 9 de octubre de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³³² *Ibid.*

Aconcagua, y sus características resultaron ideales para los astrónomos, debido a la topografía de su cima, su altitud, y el fácil acceso desde San Felipe. Todo ello lo convirtió en un nuevo sitio de interés, que presentaba la ventaja de encontrarse en una zona relativamente seca pero aún cercana a Santiago³³³.

Los resultados de esta expedición determinaron varias decisiones importantes de cara al futuro del observatorio austral. En primer lugar, se “decidió que el sitio más alto, el Cerro Colorado, de 11.000 pies de altura, debía ser abandonado por causa de su inaccesibilidad durante el invierno”³³⁴, descartando de manera definitiva el sitio originalmente planeado por Rutllant para alojar el observatorio en los planes de 1951. En cambio, “dos nuevos sitios fueron añadidos para hacer un total de cuatro lugares bajo investigación”³³⁵, los cuales eran los prometedores cerros Guamayuca y Tabaco, que se sumaban así a El Roble y Alto del Toro. Se estableció, también, un esquema de trabajo que indicaba los tiempos que debían permanecer los astrónomos del OAN en cada una de las cumbres; así, El Roble y Tabaco debían ser visitados por dos noches cada dos semanas, Alto del Toro por dos noches cada semana, y Guamayuca por una semana cada cuatro semanas. La intensidad de este programa, que exigía que los astrónomos chilenos viajaran constantemente de un sitio a otro, y realizaran agotadoras excursiones a cumbres de difícil acceso, demuestra la importancia que tenía, para Stock, contar con información precisa sobre los sitios rápidamente. Con todo, el escenario se veía auspicioso para los astrónomos. Tras haber recibido los informes de Stock, Kuiper solicitó a la Fuerza Aérea la expansión del programa de estudios de sitios, y comenzó a realizar las gestiones para ampliar el proyecto, que pronto exigiría más recursos de los que el acuerdo tripartito Chile-Texas-Chicago podía entregar.

La importancia de las expediciones llevadas a cabo por Stock y los astrónomos del OAN, así como de la extensión del programa de estudios de sitios hacia la zona norte, quedaron graficadas en las palabras de Federico Rutllant quien, con entusiasmo, le señaló al Dr. Epstein que “por primera vez vamos a saber cuáles son las verdaderas condiciones de la visibilidad

³³³ Ibid.

³³⁴ Ibid.

³³⁵ Edmondson, *AURA*, 140.

astronómica en Chile, medidas objetivamente de manera cuantitativa”³³⁶. Por primera vez, los astrónomos, tanto chilenos como extranjeros, sabrían con exactitud las posibilidades que brindaban los cielos del norte de Chile para la observación astronómica.

2.3 Las expediciones astronómicas en Elqui y Atacama³³⁷.

Las exploraciones realizadas durante 1959 habían resultado muy prometedoras, pero solo representaron el punto de partida de las expediciones astronómicas en Chile. A partir de inicios de 1960, los programas de pruebas de sitio tomaron un carácter permanente, con Jurgen Stock permaneciendo la mayor parte del tiempo en Chile, a veces por seis meses o más tiempo de corrido. Rutllant aprobaba la permanencia de Stock por largos periodos, ya que una estadía más larga “del Dr. Stock en Chile podría proporcionar una imagen mucho más clara” de las condiciones de la visibilidad astronómica en cada uno de los sitios estudiados³³⁸. De esta manera, Stock permaneció largos periodos en el país, supervisando y desarrollando las observaciones y mediciones en los cerros bajo estudio, analizando la información, y viajando del Observatorio Astronómico Nacional a los distintos sitios bajo inspección con frecuencia.

Durante el desarrollo de la fase más larga e intensa de las expediciones, también se transformaron los criterios que primaban a la hora de privilegiar la elección de los sitios bajo estudio. En una reunión del Consejo Consultivo de Políticas del Observatorio Austral llevada a cabo el 30 de marzo de 1960, Rutllant apuntó con énfasis que “los factores determinantes del sitio en orden de prioridad debían ser primero, visibilidad astronómica; segundo, visibilidad astronómica; tercero, visibilidad astronómica; y cuarto, distancia desde Santiago”³³⁹. Las palabras de Rutllant indican que el criterio dominante sería el de la calidad que podría obtenerse de la observación astronómica, pasando a un segundo plano otras

³³⁶ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Rutllant a Epstein, 8 de junio de 1959. *University Libraries Archive, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.*

³³⁷ Para ver con más detalle la ubicación geográfica de los sitios observados por estas expediciones, consúltese los mapas de los Anexos 4 y 5, ubicados al final de este trabajo.

³³⁸ MS 480. Box 15 Folder 25. Carta de Rutllant a Kuiper, 19 de octubre de 1959. *University Libraries Archive, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.*

³³⁹ MS 480. Box 50 Folder 5. “Memorandum Report. Report on the March 30, 1960 Meeting in Chicago of the Policy Advisory Board – Chilean Observatory Project”, 1 de abril de 1960. *University Libraries Archive, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.* En inglés, como se ha mencionado antes, el término que utilizan los astrónomos es el de seeing, que refiere específicamente a la medida del efecto distorsionador que producen las condiciones atmosféricas sobre las imágenes vistas en un telescopio.

consideraciones que habían tenido mayor importancia en fases tempranas del proyecto, como la cercanía a Santiago. Esta decisión se basaba en que, según explica Stock,

la efectividad de los grandes telescopios es limitada por la atmósfera terrestre más que por su capacidad óptica o mecánica. Debido a sus propiedades de refracción, absorción y dispersión, la atmósfera es uno de los elementos que determinan el límite de magnitud, el poder de resolución y el rango de longitud de onda dentro del cual las observaciones son posibles. Estos efectos se presentan incluso en las noches más claras. Además, las condiciones meteorológicas generales, como nubosidad, viento, alta humedad, o temperaturas extremadamente bajas perjudican o impiden la operación de equipos astronómicos (...). Parece posible, sin embargo, elegir sitios para observatorios terrestres donde los efectos son minimizados³⁴⁰.

En la medida en que estas consideraciones alcanzaron una mayor importancia, los sitios ubicados más cerca de Santiago, El Roble, Alto del Toro y Tabaco, comenzaron a perder el interés de los astrónomos de forma paulatina.

Por contraste, los sitios ubicados en las cercanías de Vicuña y, más tarde, de la ciudad de Copiapó, se transformaron en una verdadera mina de oro para la astronomía, a causa de las excelentes condiciones atmosféricas medidas en aquellas regiones, las que privilegiaban la visibilidad astronómica. A partir del verano de 1960, comenzaron a trasladarse gradualmente tanto los instrumentos estacionados en las cimas de la zona central, como el personal del OAN que los operaba y supervisaba, hacia Vicuña, con la idea de desplegar todos los recursos disponibles para ampliar las observaciones en la zona, tanto en la cumbre del cerro Guamayuca, como en otros sitios cercanos que reuniesen las características adecuadas. Comparando las características de Guamayuca con los cerros de la zona central, Rutllant señaló, en una reunión en Estados Unidos en marzo de 1960, que “en el presente Guamayuca parece ser el mejor sitio de lejos en lo que implica a la visibilidad astronómica, pero la pequeña superficie disponible en la cima para instalar los edificios hace aconsejable examinar

³⁴⁰ MS 480. Box 50 Folder 9. Jurgén Stock, “Procedures for Location of Astronomical Observatory Sites”, 1962, 1. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

picos vecinos”, y que los trabajos científicos se enfocarían, en adelante, en “distinguir entre buenas y muy buenas condiciones de visibilidad astronómica”³⁴¹.

Además de la pequeña superficie disponible para los edificios, el cerro Guamayuca también presentaba la desventaja de quedar sumergido, con cierta frecuencia, bajo la capa de neblina que se formaba en la costa y ascendía hacia el interior por los valles³⁴². Con la necesidad de ubicar sitios más adecuados, Rutllant y Kuiper recurrieron, nuevamente, al coronel Gustaves, quien puso a disposición de Stock y su equipo un avión DC3 de la Fuerza Aérea de Estados Unidos, para realizar un sobrevuelo de exploración sobre el Valle del Elqui. Dos sitios, en ese momento sin nombre conocido para los astrónomos, destacaron a ojos de los científicos debido a su altitud, la extensión de su cumbre, la presencia de manantiales y caminos cercanos, y su aislamiento respecto de otras montañas³⁴³. Poco después, Stock, Moreno, Torres, y el chofer del OAN, Segundo Pradenas, realizaron el viaje por tierra a Vicuña, llevando consigo un interferómetro, un Telescopio Danjon, y equipo de campamento, con el objetivo comenzar las primeras observaciones en las montañas encontradas durante el vuelo. Con la ayuda de Juan Leyton, un carabinero en retiro, de quien se decía que “conoce las montañas del área mejor que cualquier otro”³⁴⁴, pudieron identificar las cumbres en las que estaba interesados: el Cerro Blanco, de más de 2700 metros de altitud, hacia el norte de Vicuña, y el macizo del Tololo-Morado, cuya altitud supera los 2200 metros y se encuentra ubicado hacia el suroeste de la ciudad.

La primera visita al macizo de Tololo-Morado se realizó en mayo de 1960, y dejó sorprendidos a los astrónomos:

Hugo Moreno y yo recién retornamos de lo que consideramos el viaje más exitoso de nuestra expedición. Esto es lo que fue conseguido: 1. Ocupamos por primera vez una de nuestras estaciones distantes con todo el equipo por varias noches (en Tololo). 2. Encontramos excelentes sustitutos para Guamayuca. Tololo es suficientemente grande para nuestros propósitos, mientras

³⁴¹ MS 480. Box 50 Folder 5. “Memorandum Report. Report on the March 30, 1960 Meeting in Chicago of the Policy Advisory Board – Chilean Observatory Project”, 1 de abril de 1960. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁴² MS 480. Box 50 Folder 9. Carta de Stock a Kuiper (Report N° 2), 7 de marzo de 1960. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁴³ MS 480. Box 50 Folder 9. Carta de Stock a Kuiper (Report N°3), 28 de marzo de 1960. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁴⁴ *Ibid.*

que Morado es aún más grande. De hecho, es la montaña con la mayor superficie en nuestro programa. 3. Encontramos la mejor visibilidad astronómica que jamás hemos observado (en Tololo)³⁴⁵.

Esta prometedora descripción, sin embargo, no significó que Tololo fuese seleccionado inmediatamente. Guamayuca continuó bajo observación durante un tiempo más, y también fue inspeccionado con detalle el Cerro Blanco, una montaña quinientos metros más alta que Tololo, y que presentaba excelentes condiciones en verano, pero mucho más difíciles en invierno. A mediados de 1960, se habían erigido refugios en los tres sitios, y la partida de astrónomos se movía con cierta frecuencia hacia cada uno de ellos, generando un inusual movimiento al que los habitantes rurales de esas zonas aisladas no estaban acostumbrados. Algunas familias, especialmente aquellas que vivían en las inmediaciones de Cerro Blanco, y en el Fundo El Tambo, cercano a Tololo, se vieron estrechamente vinculadas a las actividades de los científicos durante los años siguientes³⁴⁶.

A fines de 1960, se produjo la visita de los astrónomos Charles D. Shane, director de AURA y Nicholas U. Mayall, director del Observatorio Astronómico Nacional de Kitt Peak, quienes viajaron a Chile para conocer los sitios que se encontraban bajo investigación. Se trataba de los primeros astrónomos norteamericanos que pondrían pie en Cerro Tololo, lo que causó expectación entre los habitantes del sector. Shane y Mayall pasaron una noche en la cima de Tololo, donde pudieron examinar su topografía, y observar a través del telescopio instalado en el pequeño refugio. En opinión de Mayall, pese a que las condiciones atmosféricas de aquella noche no eran las mejores, la visita fue “altamente satisfactoria”,

³⁴⁵ MS 480. Box 50 Folder 9. “Stock Report N°6”, 1. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁴⁶ Las formas de interacción entre el grupo de astrónomos y los habitantes locales es un tema que merece un estudio aparte, cuyo objetivo va más allá de las intenciones de nuestro trabajo. No obstante, ha de reconocerse el rol fundamental que cumplieron los lugareños que vivían cerca de los sitios bajo inspección, a menudo siendo empleados por los astrónomos en labores de construcción, de seguridad, de cuidado de animales, etc. A cambio, los lugareños recibían la posibilidad de obtener ingresos que complementaban sus actividades ganaderas. Durante el tiempo que duró la expedición, era común para Stock encontrarse con individuos que se acercaban para pedirle trabajo, debido a las difíciles condiciones de subsistencia en gran parte de las zonas rurales del Norte Chico. Además, se desarrollaron múltiples formas de sociabilidad, mediante las cuales las familias invitaban a los astrónomos a celebrar fiestas y comidas, buscando convencerlos de asentarse en el sitio más cercano a sus casas. Los habitantes del sector de El Tambo forjaron una relación con la expedición astronómica que perdura hasta el día de hoy, siendo actualmente empleados del Observatorio Interamericano de Cerro Tololo.

destacando la existencia de espacio suficiente para varias cúpulas y edificios³⁴⁷. Además de ir a Tololo, Stock llevó a Shane en un vuelo sobre la zona de Copiapó (Mayall no pudo ir por sentirse enfermo aquel día), que también había sido considerada por la expedición. Durante esta exploración aérea, identificaron una serie de cumbres que merecía su atención, especialmente el Cerro Checo de Plata, a unos 25 kilómetros al sureste de Copiapó³⁴⁸.

La primera visita de Stock a la zona de Copiapó se realizó en febrero de 1961, aunque Carlos Torres había ido en diciembre para dejar avanzadas algunas gestiones en dicha ciudad. A pesar de los buenos resultados que mostraban los cerros del área de Vicuña, los posibles sitios en la zona de Copiapó también llamaron la atención de los astrónomos. Muchas montañas contaban con accesos facilitados por las numerosas huellas vehiculares mineras que recorrían las quebradas. Además, Stock fue informado que, en torno a la quebrada Los Cóndores, que da acceso al cerro Checo de Plata, no había llovido en diecisiete años³⁴⁹. En Copiapó también obtuvieron una recepción más formal de parte de autoridades como el Intendente de la Provincia de Atacama y otros agentes de gobierno, quienes se interesaron por las actividades de los astrónomos en la zona. Pronto, Stock organizó una oficina permanente en la ciudad, y extendió las observaciones hacia otras dos cumbres, el cerro Buenos Aires, y el cerro La Peineta.

Los tres sitios inspeccionados en Copiapó, al igual que los tres sitios bajo investigación en Vicuña, demostraron poseer unas excelentes condiciones para la visibilidad astronómica. A medida que Stock fue reduciendo los datos de las observaciones y mediciones realizadas por él y los astrónomos del OAN, se dieron cuenta de que incluso en algunos aspectos las cimas copiapinas poseían mejores condiciones, como el número de días despejados al año y la visibilidad astronómica³⁵⁰. Sin embargo, tenían un problema difícil de sortear, tal como expone Stock en sus anotaciones del 30 de junio de 1961: “La noche fue notablemente clara, incluso para nuestros ojos acostumbrados. Sin embargo, el viento persistió e hizo imposible

³⁴⁷ MS 480. Box 50 Folder 5. C. D. Shane y N. U. Mayall, “1960 Chile Trip”, 17 de diciembre de 1960, 7. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁴⁸ MS 480. Box 50 Folder 9. Jurgén Stock, “Chile Site Survey Report N°11”, 11-12.

³⁴⁹ *Ibid.*, 29.

³⁵⁰ MS 480. Box 50 Folder 10. Jurgén Stock, “Chile Site Survey Report N°17”, 13. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

realizar ajustes y observaciones”³⁵¹. Más tarde, Stock descubrió que este persistente viento generaba otro problema importante, vinculado al transporte de polvo proveniente del desierto, lo que generaba una capa débil pero detectable de polvo en suspensión que afectaba la visibilidad astronómica³⁵². Esto motivó que las cumbres de Checo de Plata y Buenos Aires fuesen descartadas, y todos sus instrumentos transportados al cerro La Peineta, que se encontraba situado más al interior de la cordillera y, por lo tanto, se veía protegido de este fenómeno.

2.4 La selección de Cerro Tololo.

Para 1962, los programas de estudios de sitios entraron en su fase más importante y laboriosa. Los astrónomos habían descartado la mayor parte de los sitios en estudio, incluyendo Alto del Toro, El Roble, Tabaco, Guamayuca, Blanco y Checo del Plata, para concentrar sus recursos, personal e instrumentos en Tololo y La Peineta. A partir del verano de 1962, ambos cerros entraron en una suerte de competencia palmo a palmo para alojar las instalaciones del futuro observatorio austral. Un numeroso grupo de personas, tanto en Vicuña, como en Copiapó, se encontraba empleada por AURA y el OAN, realizando tareas como llevar suministros, alimentar y cuidar animales de carga, construir caminos vehiculares, y realizar una serie de tareas de orden administrativo. Los astrónomos se dedicaban, de lleno, a la realización sistemática de observaciones y mediciones de la visibilidad astronómica y las variables atmosféricas como la temperatura, la humedad y la velocidad del viento, cada noche. Además, se había establecido una oficina de AURA en las nuevas instalaciones del OAN en Cerro Calán, que funcionaba como el centro de operaciones principal, cuya objetivo era articular las comunicaciones entre las expediciones en el norte de Chile, y los astrónomos de la Universidad de Chile y de AURA³⁵³.

En este escenario, pudieron llevarse a cabo una serie de observaciones y mediciones simultáneas en La Peineta y Tololo, coordinadas por Jurgen Stock, con la colaboración de Carlos Torres y Hugo Moreno. En pleno invierno, Stock se quedó durante doce días seguidos

³⁵¹ MS 480. Box 50 Folder 10. Jurgen Stock, “Chile Site Survey Report N°16”, 3. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁵² MS 480. Box 50 Folder 10. Jurgen Stock, “Chile Site Survey Report N°19”, 9. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁵³ MS 480. Box 50 Folder 10. Jurgen Stock “Chile Site Survey Report N°22”, 8. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

en la cima del cerro La Peineta, realizando observaciones todas las noches, mientras lo propio hacían Carlos Torres y Hugo Moreno en Tololo. Gracias a este arduo trabajo, Stock pudo realizar una comparación directa del comportamiento de ambos sitios registrado durante el mismo periodo de tiempo. Una vez en Vicuña, y con los datos de Torres y Moreno a mano, Stock pudo extraer algunas conclusiones preliminares, pero bastante decidoras para la futura elección. En primer lugar, se estableció que la nubosidad era algo más abundante en Tololo, pero no demasiado; la visibilidad astronómica, en tanto, fue calificada como “muy buena en ambos sitios”, tanto que el “equipo no es lo suficientemente sensible como para establecer una diferencia segura” entre Tololo y La Peineta³⁵⁴. Por otro lado, mientras que en La Peineta no se observó bruma de ninguna clase, en Tololo se detectó la presencia de una capa de neblina sumamente ligera durante algunos días, que no afectó significativamente la visibilidad en el sitio. Finalmente, donde Stock detectó las mayores diferencias fue en el promedio de velocidad del viento, el que resultó ser mucho más alto en La Peineta, con 25 millas por hora, en comparación con el de Tololo, de apenas 5 millas por hora³⁵⁵.

Para inicios de la primavera de 1962, los astrónomos habían reunido una cantidad suficiente de observaciones para establecer un panorama que pudiese permitir al Consejo de AURA seleccionar uno de los dos sitios que aún quedaban bajo observación como sede del observatorio austral. A fines de septiembre, Stock se reunió con los astrónomos Guillermo Carrasco y Patricio Loyola, en Cerro Calán, con el objetivo de “finalizar el análisis de todos los datos, preparar diagramas y tablas, y confeccionar diapositivas” que luego presentaría ante AURA³⁵⁶. La comparativa entre ambos sitios mostraba, entre otros resultados, que La Peineta había completado 1254 horas despejadas, en comparación con las 944 registradas en Tololo, entre abril y agosto de 1962; extrapolando la información para realizar una estimación anual, e incluyendo datos de todos los sitios cercanos investigados en la zona norte, Stock calculaba que Copiapó ofrecía unas 2750 horas despejadas al año, y Vicuña unas 2360³⁵⁷. Por otro lado, el análisis final confirmó que la velocidad del viento en La Peineta

³⁵⁴ MS 480. Box 50 Folder 10. Jurgen Stock “Chile Site Survey Report N°23”, 5. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁵⁵ Ibid.

³⁵⁶ MS 480. Box 50 Folder 10. Jurgen Stock, “Chile Site Survey Report N°26”, 2. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁵⁷ Ibid.

era muchísimo mayor, y que la diferencia en las condiciones de la visibilidad astronómica no era considerable como para inclinar la balanza hacia uno u otro lado en esa materia³⁵⁸. En suma, ambos sitios poseían características que los hacían muy atractivos como sede para el observatorio.

Una vez enviada esta información a Estados Unidos, AURA organizó una partida conformada por la mayor parte de sus representantes, la cual viajó a Chile en noviembre, con el objetivo de visitar los sitios bajo inspección, y tomar la decisión final sobre la selección del sitio. La noticia de la visita de esta delegación norteamericana causó gran emoción en las comunidades locales, especialmente en Vicuña, donde Stock y los astrónomos chilenos habían montado una operación que cumpliría tres años. Autoridades como el Intendente de La Serena, el gobernador de Vicuña, y el diputado de la provincia, Juan Peñafiel, se entrevistaron con Stock para organizar una recepción adecuada a la delegación de AURA, y aseguraron que “la presencia de un gran observatorio significaría mucho para su provincia”³⁵⁹.

La delegación llegó a Santiago el 14 de noviembre, compuesta por diez personas, entre ellos, el nuevo director de AURA, Frank Edmondson. Fueron recibidos en Santiago por Rutllant, Torres y Moreno, quienes los trasladaron al Hotel Carrera, donde los esperaba Stock. El grupo visitó el Observatorio de Cerro Calán al día siguiente, para iniciar las discusiones sobre las características presentadas por cada uno de los sitios bajo investigación. Tras ello, realizaron sendas visitas a La Peineta y Tololo, recorrieron las instalaciones portuarias de Caldera y de Coquimbo, y participaron de cenas y encuentros programados con las autoridades locales. En Tololo, la delegación obtuvo una calurosa acogida de parte de las familias rurales del sector, que entonaron cánticos de “¡Tololo sí! ¡Peineta no!” para convencer a los astrónomos de instalarse en Vicuña³⁶⁰.

Luego de visitar Tololo y La Peineta, el comité de AURA volvió a Santiago, para sesionar y tomar una decisión final. En la capital, la delegación fue recibida por el propio presidente de la república, Jorge Alessandri Rodríguez, en lo que fue una clara señal del creciente interés

³⁵⁸ Ibid., 9.

³⁵⁹ Ibid., 14.

³⁶⁰ MS 480. Box 50 Folder 10. Jurgen Stock “Chile Site Survey Report N°27”, 6. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

que despertaba la expedición astronómica en Chile, así como de las estrechas relaciones que el gobierno buscaba sostener con Estados Unidos. Finalmente, el 23 de noviembre, se llevó a cabo la reunión del comité que tomó la decisión de establecer el observatorio austral en la cima del cerro Tololo. Stock cumplió un rol fundamental, al ser quien expuso, de manera general, los resultados de los programas de pruebas de sitios llevados a cabo durante la expedición en Chile. En favor de Tololo, operaron los criterios referidos a la velocidad promedio del viento, así como el clima más favorable y estable durante el invierno, que permitía mayor accesibilidad al cerro y evitaba el deterioro de los instrumentos. Para Stock y los miembros del OAN que participaron activamente de la expedición astronómica “este fue el momento culminante y final de 3 años y medio de trabajo”³⁶¹.



Imagen 9: Panorámica del Observatorio Astronómico de Cerro Tololo. Sin Fecha. Fuente: Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional.

El significado de este acontecimiento puede rastrearse fácilmente en la reacción de las autoridades locales chilenas de La Serena y Vicuña. Al volver a Vicuña, luego de conocerse la decisión tomada por AURA, Stock fue recibido con júbilo por el intendente de Coquimbo, quien señaló que se organizaría una ceremonia oficial mediante la cual se izarían la bandera

³⁶¹ Ibid., 8.

de Chile y la bandera de Estados Unidos en la cima de Tololo, como símbolo de la fructífera cooperación entre ambos países. Asimismo, indicó que, en la plaza de armas de Vicuña, junto al monumento en honor a la poetisa Gabriela Mistral, se erigiría otro monumento para homenajear al día en que Tololo fue elegido para albergar el observatorio austral³⁶².

Asimismo, a partir de las expediciones de Stock, comenzó a emerger el discurso que caracteriza a la región norte de Chile como la que “ofrece inmejorables condiciones para los estudios astronómicos en el hemisferio sur”³⁶³. La reproducción de este discurso, así como la circulación del conocimiento derivado de los programas de estudios de sitios, sirvieron, en suma, para posicionar a Chile, y a sus cielos, como un espacio privilegiado para el desarrollo de la astronomía global. Del mismo modo, las reacciones y gestos derivados de la selección de Tololo reflejan la conexión que, a través de la astronomía y las expediciones científicas, se estableció entre las aspiraciones de científicos y autoridades locales, y los intereses de una potencia extranjera, moldeados por el contexto de la Guerra Fría global.

3. El traspaso del Observatorio Austral a AURA y la inserción del OAN en una red internacional.

3.1 El rol preponderante de la Fundación Nacional de Ciencia.

Mientras en Chile se desarrollaban las expediciones científicas de Jurgen Stock, el proyecto del observatorio astrofísico en Chile sufrió transformaciones administrativas muy importantes, durante las cuales el proyecto del Observatorio Austral pasó de ser una operación tripartita, entre las universidades de Chile, Texas y Chicago, a ser una operación del grupo AURA, en conjunto con la Universidad de Chile y el apoyo vital de la Fundación Nacional de Ciencia. Entre los hechos que motivaron esta transformación, se encuentran el traslado de Gerard Kuiper al Departamento de Astronomía de la Universidad de Arizona, la creciente relevancia de la NSF en el desarrollo de la ciencia estadounidense y sus conexiones globales³⁶⁴, y la magnitud que estaba comenzando a alcanzar el proyecto del Observatorio Austral, que superaba las capacidades del acuerdo tripartito. El control definitivo del

³⁶² Ibid., 9.

³⁶³ “Científicos Informaron a S. E. sobre Instalación de Observatorio Astrofísico”, *El Mercurio*, 24 de noviembre de 1962, 25.

³⁶⁴ Van Der Vleuten, Oldenziel y Davids, *Engineering the Future*, 96.

proyecto por parte de AURA permitió a la Fundación Nacional de Ciencia ejercer una injerencia mayor sobre el proyecto del Observatorio Austral, el que se integró a un sistema nacional de observatorios establecido con el apoyo del gobierno federal de Estados Unidos. Este proceso llevó a situar la colaboración entre los astrónomos chilenos y norteamericanos en el centro de un entramado que respondía tanto a la necesidad de más telescopios y tiempo de observación para los científicos norteamericanos³⁶⁵, como al contexto geopolítico de la Guerra Fría que ordenaba el desarrollo de la competencia entre los grandes poderes globales en el terreno científico.

Nuevamente, fueron las gestiones de Kuiper las que incidieron en que AURA y la Fundación Nacional de Ciencia adoptaran un rol definitivo en el proyecto. Durante 1959, y a la par que se desarrollaban las expediciones en Chile, Kuiper se mantuvo en contacto permanente con el Dr. Geoffrey Keller, director del programa de astronomía de la Fundación Nacional de Ciencia. Luego de la visita de la delegación norteamericana a Santiago en marzo de 1959, Kuiper le escribió inmediatamente a Keller para indicarle que el proyecto del Observatorio Austral se ocuparía de problemas científicos en los que la “NSF podría tener un interés directo”³⁶⁶. Además de informarle de los avances logrados en Chile, Kuiper se refirió a la posibilidad de coordinar otro programa de observaciones, a cargo del astrónomo Leo Goldberg, de la Universidad de Michigan, que se realizaría originalmente en Bloemfontein, Sudáfrica, pero que no había logrado apoyo de las autoridades locales. Debido a la orientación científica de los astrónomos y astrofísicos de la Universidad de Chicago y del Observatorio de Yerkes, que difería de la de los científicos de Michigan, en Chicago no se sentían particularmente inclinados a cooperar con el trabajo de Goldberg; no obstante, reconoce Kuiper, la coordinación sería necesaria, debido a que lo que se jugaba en Chile era el compromiso con “los intereses astronómicos de Estados Unidos en el largo plazo”³⁶⁷. Debido a ello, Kuiper solicitó insistentemente a Keller asegurar el compromiso de la NSF

³⁶⁵ W. Patrick McCray, “Large Telescopes and the Moral Economy of Recent Astronomy”, *Social Studies of Science* 30, 5 (Oct, 2000), 686.

³⁶⁶ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Keller, 30 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁶⁷ *Ibid.*

para coordinar las actividades astronómicas australes, y financiar la construcción y el desarrollo del Observatorio en Chile³⁶⁸.

Este contacto se volvió más intenso cuando el Dr. Epstein, precisamente representante de los intereses de la NSF, aceptó coordinar su expedición a Chile con la segunda expedición de la colaboración Chile-Texas-Chicago, liderada por Stock y Rutllant. Para Kuiper, resultaba crucial optimizar los recursos disponibles para el trabajo en el hemisferio sur por parte de todos los actores científicos involucrados. Al informarle de la reunión llevada a cabo entre Epstein, Rutllant y Stock en Nueva York, previa a la segunda expedición en Chile, Kuiper le indicaba a Keller que el interés de los astrónomos era “estar en contacto cercano con la expedición patrocinada por la NSF a Chile. Sin embargo, esta expedición y nuestros esfuerzos necesitarán coordinación, porque competiremos por la misma escasez de personal capaz de hacer el trabajo de campo en Chile. El Dr. Stock es consciente de esto y ya ha discutido estos problemas con el Dr. Epstein”³⁶⁹.

Un paso más definitivo en la articulación de esfuerzos para financiar y desarrollar el proyecto del Observatorio Austral se dio el 9 de noviembre de 1959, cuando se celebró un encuentro en Chicago, al cual asistieron representantes de varios organismos implicados en el desarrollo de la astronomía en el hemisferio sur. Estuvieron presentes científicos de la Fuerza Aérea de Estados Unidos, de la Universidad de Chicago (entre ellos, Kuiper y Stock), de AURA, y de la NSF. La reunión tuvo como eje la discusión en torno a las características del gran telescopio de 60 pulgadas (152 centímetros) que se instalaría en el observatorio de Chile, y que era de interés nacional para la astronomía estadounidense. Además de ello, se abordaron aspectos del presupuesto general, y las posibles modificaciones de este. Kuiper señaló al resto del panel que el presupuesto con que se contaba era de 160,000 dólares, monto con el que se esperaba costear la construcción del telescopio, así como el desarrollo de las expediciones. Otros costos, especialmente los relacionados con la construcción de edificios

³⁶⁸ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Keller, 15 de abril de 1959. *University Libraries Archive, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.*

³⁶⁹ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Keller, 3 de junio de 1959. *University Libraries Archive, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.*

y caminos, serían responsabilidad de la Universidad de Chile, tal como se acordó en la visita de la delegación norteamericana a Santiago³⁷⁰.

No obstante, como bien apuntó Stock, las expediciones se habían ampliado para considerar las regiones desérticas y semidesérticas del norte de Chile: “Las condiciones meteorológicas mejoran a medida que uno va más lejos al norte de Santiago, porque hay más noches despejadas ahí, aunque aún no se sabe con certeza sobre la calidad del *seeing*. Sin embargo, esto bien podría incrementar el costo del site testing a \$20.000 o \$25.000”³⁷¹. Stock añadió, además, que los fondos con los que contaba la Universidad de Chile podían resultar insuficientes si el proyecto adquiría magnitudes mayores, y que los recursos de la Fuerza Aérea de Estados Unidos también eran limitados. En ese momento, según narra el informe, “todos los ojos se giraron con esperanza hacia los representantes de la NSF”, lo que confirma la importancia de esta entidad gubernamental norteamericana para hacer viable el observatorio austral³⁷².

Además de Stock y Kuiper, otros astrónomos argumentaron en favor de que la NSF se vinculara de manera más estrecha con el proyecto. Gerard Miczaika, representante de la Fuerza Aérea, arguyó que los intereses de su organización, aunque estaban ligados fundamentalmente al programa de observación de satélites, también se orientaban al desarrollo de la astronomía norteamericana en el sur. La Fuerza Aérea se estaba preparando para enviar a Chile un telescopio de 22 pulgadas, con el cual se continuarían las labores de rastreo visual de satélites. Miczaika indicó que no existía problema alguno en que dicho telescopio sirviese a la labor de los programas de estudios de sitios, y aseguró que la Fuerza Aérea mantendría su interés en el Observatorio Austral por muchos años, lo que significaba contar, en la práctica, con un apoyo logístico invaluable. Finalmente, Miczaika añadió que “las relativas ventajas entre Argentina y Chile habían sido cuidadosamente sopesadas; aunque hay un competencia científica y un entusiasmo mayores en Argentina, él [Miczaika]

³⁷⁰ MS 470. Box 47 Folder 8. Nannielou H. Dieter, “Memorandum Report. Report on the November 9, 1959, Meeting in Chicago on the 60-inch Chile Telescope Project”, 13 de noviembre de 1959, 3. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁷¹ *Ibid.*, 4.

³⁷² *Ibid.*

siente que Chile era la elección correcta por sus mejores condiciones meteorológicas y observacionales (seeing)”³⁷³.

Por su parte, el Dr. Geoffrey Keller, representante de la NSF, respondió asegurando que “el establecimiento de un observatorio en el Hemisferio Austral era parte también del programa de la NSF”³⁷⁴, pero que el congreso de Estados Unidos aún no había autorizado fondos para un telescopio destinado a Chile. Sin embargo, indicaba que, si bien la NSF aun no podía suministrar grandes sumas, sí podía garantizar la redirección de algunos recursos destinados a programas de investigación, del orden de entre \$100.000 a \$200.000 dólares durante los futuros años fiscales, al proyecto del Observatorio Austral³⁷⁵. Esto debe haber complacido al resto de los astrónomos, quienes estaban conscientes de que esta inyección de recursos permitiría sostener el desarrollo de los estudios de sitios, lo que era la prioridad de Stock, Kuiper y Miczaika. Si bien Keller aún supeditaba el compromiso de la NSF a la decisión gubernamental, su organización se inclinaba con claridad a apoyar el Observatorio Austral. De hecho, las únicas condiciones que apuntó Keller para la vinculación directa de la NSF a los trabajos en Chile eran que se asegurara la participación de astrónomos norteamericanos de todas las instituciones científicas del país, y no sólo de los Observatorios de Yerkes y McDonald, y que, “por razones políticas”, se le otorgara cierto grado de prioridad a la participación de astrónomos sudamericanos³⁷⁶. La primera condición apuntaba directamente a la necesidad de coordinar con AURA, que por ese momento estaba llevando a cabo la instalación del Observatorio Astronómico Nacional estadounidense, en tanto que la segunda refrenda el rol que la Guerra Fría y los programas de cooperación y modernización jugaban en la vinculación de Estados Unidos y Latinoamérica durante la segunda mitad del siglo XX. Finalmente, la reunión concluyó con la determinación de que Kuiper convocara a la formación de un Consejo Consultivo (Policy Advisory Board) para el Observatorio Austral, que se reuniría el 5 de enero siguiente, cuya función sería exponer detalladamente

³⁷³ Ibid., 5.

³⁷⁴ Ibid., 4.

³⁷⁵ Ibid.

³⁷⁶ Ibid. Estas “razones políticas” guardaban una estricta relación con la necesidad de que el programa astronómico fuese visto como un proyecto cooperativo entre Estados Unidos y Chile, y no como una intromisión o aprovechamiento norteamericano de los recursos ofrecidos por el país sudamericano.

los requerimientos del proyecto, de manera que la Fuerza Aérea y la NSF pudiesen liberar recursos de manera más coordinada³⁷⁷.

3.2 La incorporación definitiva de AURA.

El *meeting* 5 de enero de 1960 del Panel Consultivo de Políticas en Chicago, representó un paso clave para el traspaso gradual del Observatorio Austral a AURA. El encuentro tomó lugar, además, poco después que Gerard Kuiper supiera que el staff del Observatorio de Yerkes no había aprobado la renovación de su contrato como director del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chicago, situación que habría generado algo de tensión dada la profunda implicación de Kuiper en el Observatorio Austral³⁷⁸. Según cuenta Edmondson, esto se habría producido producto de que Kuiper no había mantenido bien informados a los astrónomos de Yerkes sobre el proyecto en Chile, ni les había pedido consejo³⁷⁹. La reunión tampoco pudo contar con la presencia de Stock y de Rutllant, este último por no contar con el dinero necesario para viajar a Estados Unidos en aquel momento.

A pesar de los contratiempos mencionados, la reunión contó con la presencia de un número mayor de astrónomos en comparación al encuentro anterior, muchos de ellos miembros de las universidades y los observatorios agrupados en AURA. Precisamente, la función principal del meeting fue la de traspasar la ejecución del proyecto a una administración mayor y más organizada. En adelante, el Consejo Consultivo creado en la reunión anterior se encargaría de la elaboración de políticas del proyecto, mientras que un equipo de la Universidad de Chicago, liderado por el vicepresidente Warren C. Johnson, se encargaría de aspectos administrativos³⁸⁰. Se esperaba mantener esta organización por lo menos hasta que AURA se integrase plenamente al proyecto. Esta última aún debía sesionar para sellar su incorporación al Observatorio Austral; en el intertanto, Kuiper estaba convencido, como le señaló a uno de los astrónomos del Observatorio Nacional de Kitt Peak,

³⁷⁷ Ibid., 6. Además de esto, Kuiper logró obtener beneficios inmediatos de los recursos que serían puestos a disposición por la NSF, ya que Keller indicó que US\$6.000 podían ser destinados inmediatamente para continuar financiando los *site testings* que se estaban llevando a cabo en Chile.

³⁷⁸ Edmondson, *AURA*, 141.

³⁷⁹ Ibid., nota al pie N°43 del Capítulo 13, 311.

³⁸⁰ MS 480. Box 50 Folder 5. Nannelou H. Dieter, "Memorandum Report. Report on the January 5, 1960 Meeting in Chicago of the Policy Advisory Board – Chilean Observatory Project", 11 de enero de 1960, 1. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

que “el Proyecto de Chile se verá muy beneficiado si alcanzamos una asociación más cercana con AURA”³⁸¹.

Además, el Consejo tomó algunas otras determinaciones importantes durante este *meeting*. Por ejemplo, se enfatizó la noción de que el Observatorio Austral debía representar los intereses tanto de los astrónomos norteamericanos, como de los sudamericanos, especialmente los chilenos. Por ejemplo, algunos astrónomos señalaron que, aunque el director del Observatorio debía ser un astrónomo de las universidades estadounidenses, puntualizaron que el proyecto debía dejar “claro que una porción sustancial del tiempo de observación estará disponible para astrónomos tanto de Norte como de Sudamérica”³⁸². Además, propusieron tres acciones para fortalecer los lazos con Chile: a) Invitar al Dr. Rutllant a Chicago lo más pronto posible a una reunión en Estados Unidos; b) otorgarle a Stock el estatus de “consejero científico”; y c) programar una visita de un miembro del Consejo, en conjunto con un miembro de la NSF, para establecer contacto directo tanto con la Universidad de Chile, como con el gobierno chileno³⁸³. La sesión finalizó con un recuento del estado del proyecto, llevado a cabo por Kuiper, quien resumió algunas de las actividades de Stock y el equipo de astrónomos chilenos en los programas de estudios de sitios, describiendo los sitios que se encontraban bajo consideración y algunos de los datos obtenidos en las observaciones. Kuiper señaló que condiciones como los cambios de temperatura, la altitud, y las condiciones del seeing estaban demostrando ser, en general, muy buenas, y que los resultados del programa estaban resultando “muy alentadores”³⁸⁴.

Debido a su ausencia del *meeting*, la salida de Kuiper del Observatorio de Yerkes fue recibida con mucha alarma por Federico Rutllant, quien, según Stock, “vio todo el proyecto de Chile en peligro” y asumió que tanto Kuiper como Stock dejarían el proyecto³⁸⁵. Además, Rutllant temía que, con el cambio organizativo que se estaba llevando a cabo, el rol de la

³⁸¹ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Baustian, 8 de marzo de 1960. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁸² MS 480. Box 50 Folder 5. Nanniellou H. Dieter, “Memorandum Report. Report on the January 5, 1960 Meeting in Chicago of the Policy Advisory Board – Chilean Observatory Project”, 11 de enero de 1960, 2. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁸³ *Ibid.*

³⁸⁴ *Ibid.*, 3-4.

³⁸⁵ MS 480. Box 17 Folder 9. Carta de Stock a Kuiper, 13 de febrero de 1960. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

Universidad de Chile y los astrónomos del OAN pasara a un segundo plano. Sin embargo, Stock le aclaró que la integración a un mayor nivel, tanto de AURA como de la NSF, en realidad fortalecería el proyecto del Observatorio Austral, que se esperaba que los científicos chilenos jugasen un papel en igualdad de condiciones que los norteamericanos, y que, en lo que atañía al propio Stock, continuaría a cargo de las labores en Chile, tal como se había comprometido desde inicios de 1959³⁸⁶.

Un nuevo encuentro se llevó a cabo a fines de marzo de 1960, también en Chicago, que contó con la novedad de la asistencia de Federico Rutllant, y de la Dra. Nannielou Dieter-Conklin, una joven pionera de la radioastronomía que había reemplazado al jubilado Gerard Miczaika en el Centro de Investigación Cambridge de la Fuerza Aérea. Durante esta reunión, se continuó discutiendo sobre la organización y administración futura del proyecto. La partida de Gerard Kuiper a la Universidad de Arizona lo dejó, temporalmente, fuera de la estructura administrativa del Observatorio Austral y, a la Universidad de Chicago, sin su representante principal en el proyecto. Por tanto, el vicepresidente Johnson resolvió que la mejor alternativa era “pedirle a AURA hacerse cargo de la supervisión del Proyecto del Observatorio Chileno” de manera definitiva³⁸⁷. Ante esto, la respuesta fue positiva por parte del resto de los científicos presentes. La Dra. Dieter, por ejemplo, apuntó que “el talento disponible dentro de AURA ciertamente sería de gran valor para el proyecto”, aunque añadió que era importante que se mantuviese “la identidad de la contribución de la Fuerza Aérea con el observatorio”³⁸⁸.

Rutllant y Kuiper también suscribieron el apoyo a la moción de que AURA se hiciese cargo del observatorio austral. El primero indicó que se sentiría “encantado” de formar parte del mismo esfuerzo de AURA, así como de obtener el apoyo de los recursos que manejaba dicha organización³⁸⁹. Kuiper, en tanto, fue más allá:

³⁸⁶ Ibid. Las palabras tranquilizadoras de Stock reflejan parte de las discusiones llevadas a cabo en el meeting, ya que la imposibilidad de Rutllant de asistir había preocupado al resto de los científicos, por lo que se aseguraron de invitar cordialmente, con gastos pagados, al astrónomo chileno para el siguiente meeting.

³⁸⁷ MS 480. Box 50 Folder 5. Nannielou H. Dieter. “Memorandum Report. Report on the March 30, 1960 Meeting in Chicago of the Policy Advisory Board – Chilean Observatory Project”, 1 de abril de 1960, 7. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁸⁸ Ibid.

³⁸⁹ Ibid.

El Dr. Kuiper dijo que está a favor de este desarrollo debido a las buenas condiciones de observación en Chile, las relaciones cordiales con Chile, y el evidente deseo de varios astrónomos de hacer uso del Observatorio Chileno. Señaló que había arreglado, en el Encuentro de la Sociedad Astronómica Americana en Toronto en septiembre, un encuentro informal con el Dr. Shane. En este momento se había dado cuenta del fuerte interés de los astrónomos Americanos en el Proyecto, y sintió que era inteligente investigar la obtención del apoyo de AURA como vehículo para detener la crítica sobre este [el Proyecto] como una instalación privada de la Universidad de Chicago. Esperaba que AURA pudiese contribuir a la operación continua del observatorio. Ahora, *el crecimiento del Proyecto lo lleva a uno a mirar a AURA como la organización a hacerse cargo de la operación*. Dentro de este contexto, la identidad de las contribuciones de la Fuerza Aérea y de Chile deben ser mantenidas.³⁹⁰

A estas opiniones se sumaban las de otros científicos del consejo, como los señores Whaley y Zachariasen, quienes opinaban que una agencia de alcance nacional como AURA podría operar mejor forma que las universidades Chicago y Texas de manera aislada, y tener a disposición una mayor cantidad de recursos en caso de que la NSF y la Fuerza Aérea tuviesen alguna clase de inconveniente³⁹¹. Frente a esto, Charles D. Shane, representante de AURA en el consejo, manifestó que estaba de acuerdo con el traspaso del observatorio y que había “observado un gran interés en el Proyecto en varios astrónomos”³⁹². De este modo, sugirió que la mejor manera de que AURA se integrase en la administración era “nombrar un director asociado para el Observatorio Nacional [de Estados Unidos] quien se haría cargo de esta Estación Austral”³⁹³. Finalmente, el Dr. Johnson propuso que el consejo preparase su disolución, así como la del acuerdo tripartito entre las Universidades de Chile, Texas y Chicago, para facilitar la transferencia a del proyecto del Observatorio Austral a AURA.

Luego del trascendental encuentro de marzo de 1960, AURA comenzó a ejercer un control cada vez mayor sobre el Proyecto del Observatorio Chileno. Aunque la transferencia de la administración del futuro observatorio se hizo con el acuerdo de la totalidad de los involucrados en el proyecto, la correspondencia de Kuiper revela que aun existía preocupación por parte de Rutllant sobre esta decisión. Al día siguiente de la reunión del

³⁹⁰ Ibid.

³⁹¹ Ibid., 7-8.

³⁹² Ibid., 8.

³⁹³ Ibid.

consejo, Kuiper le escribió una larga carta a Stock, quien se había ausentado de dicha instancia por encontrarse en Chile a cargo de la continuación de los programas de observación de sitios. Junto con resumir y detallar los acuerdos logrados en el *meeting*, Kuiper le menciona que sostuvo una

larga y muy franca discusión con el Dr. Rutllant en el viaje de vuelta desde el aeropuerto O'Hare el 26 de marzo. Le dije que yo he propuesto dos posibles soluciones a la administración de la Universidad de Chicago, una transferir el Proyecto hacia AURA y la otra la posibilidad de [cooptación] de la Universidad de Arizona hacia el acuerdo establecido entre las Universidades de Chicago, Texas y Chile para el desarrollo y la operación del Observatorio de Chile. Le dije al Dr. Rutllant que por ahora llegué a la conclusión de que la segunda sugerencia ya no era buena porque era claro que la organización básica de las tres universidades a la cual Arizona se integraría no era lo suficientemente fuerte para sostener la carga. Había, entonces, solo una sugerencia restante, transferir el Proyecto a AURA. El Dr. Rutllant estuvo de acuerdo, pero expresó el deseo de que yo pudiera permanecer en el cuadro. Le dije que yo mantengo un gran interés en el Proyecto, pero que por ahora no era deseable mezclar ambos problemas.³⁹⁴

Aparentemente, a Rutllant le preocupaba en particular que la Universidad de Chile asumiera un rol secundario en el desarrollo del Observatorio Austral, y que sus colaboradores más estrechos, como Stock y el propio Kuiper, se retiraran del proyecto. Sin embargo, la opinión de Kuiper respecto al fortalecimiento del Proyecto que resultaría de la transferencia pareció tranquilizar al director del observatorio chileno.

Finalmente, un nuevo encuentro, sostenido el 10 de agosto de 1960, selló la transferencia del proyecto a AURA en su totalidad. Esta reunión se llevó a cabo, precisamente, en las oficinas centrales de AURA, ubicadas en Tucson, Arizona, y contó con la presencia de Rutllant, Kuiper y Stock. La reunión inició con una exposición detallada, de parte de Kuiper, de la historia del proyecto, y luego fue el turno de Charles D. Shane, director de AURA, quien contó que el 30 de junio anterior el Comité Ejecutivo de dicha organización había acordado, formalmente, hacerse cargo del Observatorio Austral de manera unánime. Además, añadió que existía un respaldo igualmente unánime a la idea de que el instrumento principal del observatorio no podía ser de “segunda categoría” y que, con los recursos que

³⁹⁴ MS 480. Box 17 Folder 9. Carta de Kuiper a Stock, 1 de abril de 1960. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

AURA y la NSF podían añadir al presupuesto original del acuerdo tripartito y la Fuerza Aérea, se podría financiar el ansiado telescopio 60 pulgadas³⁹⁵.

La cuestión de los recursos adicionales que podrían proveer AURA y la NSF de manera conjunta, resultó ser un aspecto de gran importancia. La Universidad de Chile se había comprometido, mediante el acuerdo tripartito con las universidades de Texas y Chicago, a hacerse cargo del financiamiento de la construcción de los caminos de acceso, y de las instalaciones de servicios, como el suministro de agua potable. Sin embargo, el acuerdo se había realizado en una época en que todavía se pretendía instalar el observatorio en las inmediaciones de Santiago³⁹⁶. En 1960, se hizo claro que el norte de Chile ofrecía condiciones mucho mejores, lo que provocó una extensión no planificada de las expediciones, encareciendo los costos del proyecto del observatorio austral. A ello se sumaron las consecuencias del desastroso terremoto del 22 de mayo de ese año que, con una magnitud de 9.5 grados, se transformó en el mayor sismo registrado en la historia de la humanidad. Debido tanto a la ampliación del proyecto original, como a los recortes presupuestarios por parte del gobierno chileno tras el terremoto, se hizo evidente que la Universidad de Chile no podría sostener todos los gastos que había comprometido, y que el Observatorio Austral requería de nuevos fondos, los que solo podrían obtenerse, en ese momento, a partir de la colaboración entre AURA y la NSF.

Con esto, el traspaso del observatorio austral a manos de AURA le valió al OAN, y a la Universidad de Chile, su inserción de lleno en una agencia científica muy importante en el concierto astronómico internacional de la época. Si bien surgió como una asociación de universidades norteamericanas, AURA desarrollaba proyectos que tenían alcances globales, y se encontraba íntimamente conectada al trabajo de astrónomos en todas partes del mundo. Gracias a las gestiones de Rutllant y Kuiper, la Universidad de Chile obtuvo un sillón permanente en el directorio de AURA, desde donde obtuvo un importante margen de maniobra para influir en el desarrollo de los proyectos astronómicos en suelo chileno. De esta forma, el proyecto del observatorio austral adquirió un valor estratégico no solo para las

³⁹⁵ MS 480. Box 50 Folder 5. "Conference on Chile Observatory", 10 de Agosto de 1960, 6. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

³⁹⁶ *Ibid.*, 17.

relaciones entre Chile y Estados Unidos, sino que, en un contexto más amplio, tal como le reconoció Rutllant a Kuiper en una carta de 1960:

debido a nuestras condiciones de visibilidad astronómica y nuestra posición geográfica, y a la entusiasta ayuda de EEUU, Chile puede ser en el futuro cercano un complemento estratégico para unirse a Kitt Peak y Green Bank en una acometida importante a muchos de los problemas astronómicos modernos. Por último, pero no menos importante, las consideraciones geopolíticas hacen muy aconsejable este esfuerzo para unir a los países hemisféricos en una aventura científica excepcional como la que estamos planeando.³⁹⁷

4. La consolidación de la modernización de la astronomía en Chile: la salida de Federico Rutllant del OAN y la creación del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile.

Como resultado de su participación en las expediciones astronómicas y en la selección de Tololo, así como de su inserción en una red científica internacional, el Observatorio Astronómico Nacional vio, en gran medida, cumplidos los objetivos que Federico Rutllant trazara en la celebración de su centenario. Junto a los norteamericanos de AURA, surgieron otros grupos interesados en instalar sus observatorios en Chile, mediante convenios y programas de cooperación que, en mayor o menor medida, involucraron la participación del OAN y sus astrónomos. Además, las obras de Cerro Calán fueron finalizadas a inicios de la década de los sesenta, con lo que el observatorio tenía un nuevo rostro que mostrar a la sociedad. Poco después, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas inauguró el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, la primera unidad académica del país destinada exclusivamente a la formación de astrónomos. En suma, a inicios de los años sesenta, la comunidad astronómica local tenía muchas razones para sentirse optimista de cara al futuro de su disciplina en el país, aunque Federico Rutllant, quizá el principal impulsor individual del desarrollo de la astronomía en Chile, no pudo disfrutar de ello. En este último apartado, ahondaremos en la salida de Rutllant del OAN, un episodio oscuro y poco conocido

³⁹⁷ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Rutllant a Kuiper, 31 de julio de 1960. *University Libraries Archive, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona*. Green Bank es el nombre de un poderoso radiotelescopio localizado en Virginia Occidental, y perteneciente al Observatorio Radioastronómico Nacional de Estados Unidos, que operaba en conjunto con el Observatorio Astronómico Nacional de Kitt Peak. Con “países hemisféricos”, Rutllant hace referencia a los países del Hemisferio Occidental, específicamente del continente americano.

hasta ahora, para luego analizar cómo, a partir de la instalación del nuevo observatorio austral en Chile, se consolidó la obra que la gestión del director del observatorio inició en 1950.

4.1 La salida de Federico Rutllant del OAN.

El final de la gestión de Federico Rutllant en el Observatorio Astronómico Nacional está envuelto en una gran confusión. Los registros documentales principales a partir de los que se ha construido esta investigación, como los archivos de Gerard P. Kuiper, los informes de las expediciones de Jurgen Stock, y las actas del Consejo de la Universidad de Chile y de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, no mencionan la extraña salida de Rutllant del observatorio, en medio de la efervescencia producida por la noticia de la selección de Tololo y el inicio de las obras de construcción del observatorio, así como de la presencia de otras expediciones astronómicas en el país. En cambio, algunas fuentes secundarias sobre la historia de la astronomía en Chile mencionan el momento de su salida, y entregan algunas razones sobre ella, aunque de manera muy escueta. Por ejemplo, el astrónomo Frank K. Edmondson, señala que en septiembre de 1963 recibió una carta de parte del nuevo rector de la Universidad de Chile, Eugenio González, en la que este le indicaba que “lamento informarle que el Sr. Federico Rutllant, Director del Observatorio Astronómico Nacional, está muy enfermo. Por esa razón ha dejado el Observatorio”³⁹⁸. Arturo Aldunate Phillips, en tanto, apunta a la misma razón para la salida de Rutllant del OAN, señalando que “don Federico Rutllant dejó, por razones de salud, la dirección del Observatorio Nacional, en la cual lo había subrogado desde septiembre de 1963 [...] don Claudio Anguita”³⁹⁹. Luego de 1963, nunca volvió a poner un pie en el observatorio en el que trabajó por más de treinta años.

A pesar de lo sostenido por Aldunate Phillips, y por Eugenio González en su carta a Edmondson, existen indicios importantes que señalan que el retiro de Rutllant del observatorio se produjo por razones mucho más complejas. El primero de estos indicios es mencionado por Keenan, Pinto y Álvarez en su historia del OAN. Estos autores señalan que:

³⁹⁸ Carta de González a Edmondson, 11 de septiembre de 1963, Archivos Personales de Edmondson. Citado en: Edmondson, *AURA*, 158.

³⁹⁹ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 149.

Resulta irónico que Federico Rutllant ya no estuviera relacionado con el Observatorio en Santiago cuando los proyectos iniciados por él habían dado frutos. *En 1963 se había cuestionado su manejo de los fondos que AURA y otras instituciones le habían enviado desde el extranjero.* El 20 de septiembre de 1963 renunció a la dirección y ese mismo día le entregó las llaves del Observatorio a Claudio Anguita. Posteriormente fue profesor de matemáticas en la Universidad Técnica Federico Santa María. Murió el 15 de abril de 1971.⁴⁰⁰

Esta es la única vez que es mencionado el cuestionamiento hecho a Rutllant dentro de la bibliografía consultada durante la elaboración de esta investigación. La tradición oral, en cambio, aporta más información sobre el asunto. José Maza, astrónomo chileno de dilatada trayectoria y perteneciente a la primera generación de graduados del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, comenta que:

yo le tengo mucho afecto a Rutllant como personaje, un tipo que hizo cosas fantásticas, pero algo pasó, que yo no sé que es lo que fue, y que entiendo yo que nunca se investigó. Es que hubo algún “gazapo” (llamémoslo así) administrativo que hizo Rutllant. Y parece ser que finalmente alguien de la Casa Central vio que había algo que no era adecuado. Y, entiendo yo, estos son los rumores que yo conversé, varias veces, con distintos astrónomos, esto siempre quedó en el limbo; yo creo que ninguno de ellos sabía algo más concreto de lo que yo te puedo contar; que lo llamó, a Rutllant, Juan Gómez Millas, y le dijo: ‘Mira Federico, tengo todos los antecedentes encima de mi mesa, y te tendría que hacer un sumario. Pero la alternativa es que tu renuncies por motivos de salud y te vayas, y el sumario queda nulo’.⁴⁰¹

El contraste entre lo señalado por Edmondson y Aldunate Phillips, frente a lo que mencionan José Maza, y Keenan, Pinto y Álvarez, es bastante notable. Parece haber existido una suerte de disputa sobre la memoria y el recuerdo de la labor de Rutllant, a quien algunos de sus amigos y discípulos buscaron proteger de lo que podía resultar una mancha vergonzosa en su larga carrera. Sobre esto, el propio Maza añade que Claudio Anguita se habría molestado muchísimo al leer, en el texto elaborado por Keenan, Pinto y Álvarez, el fragmento que hemos citado más arriba, e insistía en que la razón de la salida de Rutllant fue el empeoramiento de su salud⁴⁰².

⁴⁰⁰ Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 156. Las cursivas son mías.

⁴⁰¹ José Maza Sancho. Entrevista con el autor, 3 de abril de 2017.

⁴⁰² Ibid.

En este punto, debemos mencionar que la búsqueda de documentos y registros que permitiesen aclarar las circunstancias en que Rutllant salió del observatorio no fue una tarea sencilla. Como se ha señalado, las actas del Consejo Universitario no hacen ninguna mención a la situación de Rutllant en el OAN en 1963, ni consignan que, por ejemplo, se acogiese a renuncia o retiro por enfermedad. Recién en la sesión ordinaria del 17 de junio de 1964, más de seis meses después de la salida de Rutllant, se indica que se le otorgó a Claudio Anguita una “Asignación Especial de Estímulo” para confirmarlo en el cargo de director del Observatorio Astronómico⁴⁰³. La sección correspondencia y varios de la Secretaría General de la Universidad de Chile, donde se suelen encontrar la mayor parte de los documentos sobre asuntos administrativos, tampoco guarda registro de la realización de un reclamo formal o un sumario contra la administración de Federico Rutllant, a lo largo de 1963.

No obstante, la búsqueda finalmente entregó algunos resultados que permiten realizar ciertas afirmaciones sobre el proceso que alejó a Rutllant del Observatorio Astronómico por la puerta de atrás. Son tres los documentos que permiten reconstruir parte de esta historia. El primero corresponde a una carta del rector Eugenio González, enviada a Federico Rutllant, como respuesta a una solicitud de restitución del monto de \$68.758,19 Escudos que este último consideraba que se le debía luego de su salida del observatorio. La suma provenía de un pago reparatorio que Rutllant habría hecho a la Corporación Universitaria “con motivo de un sumario administrativo que se instruyó en su contra”⁴⁰⁴. El rector le expresa que “no parece procedente acceder a lo solicitado, porque la suma pagada por Ud. Durante la instrucción del sumario corresponde a los perjuicios sufridos por la Corporación con motivo de la administración negligente o culpable suya en relación con el remanente de dólares de los convenios suscritos con Universidades norteamericanas y la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de Norteamérica”⁴⁰⁵. En tanto, en su respuesta, Federico Rutllant sostiene que frente a lo apuntado por el rector “obran en favor del suscrito [Rutllant] fundamentos de hecho y de derecho que implican una reconsideración y justifican plenamente su petitorio de reintegro de la suma consignada”, añadiendo que, “para el hipotético caso que el señor Rector no acoja

⁴⁰³ Actas del Consejo Universitario, Sesión Ordinaria de 17 de junio de 1964. Archivo Central Andrés Bello.

⁴⁰⁴ Varios, Secretaría General, Vol. 20. Carta de González a Rutllant, 1 de febrero de 1965. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

⁴⁰⁵ Ibid.

la reconsideración solicitada, formulo expresa reserva de mis derechos para ejercitarlos ante la Contraloría General de la República o ante la Justicia Ordinaria, según procediere”⁴⁰⁶.

Finalmente, el tercer registro, el más importante, consiste en una minuta entregada al rector González por su asesor jurídico, Raúl Brañes, en la que se detallan los argumentos para responder la solicitud de Rutllant, y enfrentar una posible demanda de su parte. Gracias a este informe, nos enteramos con más detalle que la solicitud de restitución de los \$68.758,19 Escudos se habría hecho para cubrir los US\$39.430 que constituían el remanente del dinero entregado por los convenios celebrados con las instituciones científicas norteamericanas que conducían el proyecto del Observatorio Austral⁴⁰⁷. Además, entrega detalles del sumario administrativo ya mencionado en las cartas anteriores, a partir del cual:

el señor Fiscal propuso que se aplicara al señor Rutllant la medida disciplinaria de destitución; pero, el señor Rector fue de opinión de sancionarlo con la medida disciplinaria de petición de renuncia. Enviados los antecedentes a la Contraloría General de la República, esa repartición estimó que en el sumario administrativo se había comprobado la comisión de un delito ministerial; y, por tanto, debía necesariamente aplicarse al señor Rutllant la medida disciplinaria de destitución formulándose la correspondiente denuncia al a Justicia Ordinaria (dictamen N°8133 de 1964). Sin embargo, el señor Rector solicitó del Presidente de la República se aplicara al señor Rutllant la medida disciplinaria de destitución (...) porque a su juicio los hechos investigados no eran constitutivos del delito de distracción o uso indebido de caudales públicos. (...) Finalmente, por D.S. N°4484, de 21 de abril de 1964, se aplicó al señor Rutllant precisamente la medida disciplinaria de destitución, en la forma propuesta por el señor Rector; y la Contraloría General de la República tomó razón de ese decreto.⁴⁰⁸

Estos registros constituyen la prueba innegable de que la salida de Federico Rutllant del OAN y, por ende, el final de su gestión en la modernización de la astronomía en Chile se produjo por un sumario administrativo causado por el cuestionamiento a su manejo de los fondos que le entregaban la Fuerza Aérea de Estados Unidos, la Fundación Nacional de Ciencia y AURA para el desarrollo de las expediciones en Chile. El mencionado dictamen N°8133 señala, textualmente, que el motivo del sumario fue “el uso indebido de fondos que

⁴⁰⁶ Carta de Rutllant a González, sin fecha. Archivo personal Amanda Rutllant.

⁴⁰⁷ Varios, Secretaría General, Vol. 20. Raúl Brañes B., *Minuta*, Sin Fecha. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

⁴⁰⁸ *Ibid.*

se encontraban bajo su custodia”⁴⁰⁹, lo que constituye un delito ministerial. Dado que el proceso finalmente determinó que no hubo dicho delito ministerial, lo que en estricto rigor prueba que la conducta de Rutllant fue reprochable, pero “lícita”, el ex director del OAN consideraba que correspondía la restitución de los fondos señalados. Pero Brañes consideró que este razonamiento

es sólo aparentemente correcto, por cuanto la circunstancia de que su conducta funcionaria haya sido considerada lícita desde un punto de vista penal, no obsta a que esa misma conducta haya sido considerada ilícita desde un punto de vista administrativo, dando lugar a la correspondiente responsabilidad civil por los daños y perjuicios derivados de esa conducta. (...), en el sumario instruido en contra del señor Rutllant quedó establecido que éste había tenido una conducta funcionaria culpable o negligente que, si bien no era constitutiva de un delito ministerial, por lo menos había irrogado perjuicios a la Universidad de Chile (...).⁴¹⁰

Por último, la minuta también confirma que el problema se produjo porque Rutllant habría mantenido los fondos proporcionados por las organizaciones norteamericanas, gracias a los convenios suscritos con la Universidad de Chile, en una cuenta personal, lo que violaba el Reglamento de los Oficiales del Presupuesto, que prohibía tales prácticas, incluso cuando el sumario estableció, por indicación del rector, que dichos fondos no eran estrictamente “universitarios”⁴¹¹. Si bien la intervención del rector a su favor impidió que la acusación contra Rutllant se transformara en un caso aún más grave, era claro que no podría continuar a cargo del Observatorio Astronómico. La conclusión final de la Minuta judicial es que la restitución del dinero no procedía, debido a que la suma de \$68.758,19 que pide Rutllant correspondería, en la interpretación de Brañes, a la indemnización que el ex director debía cancelar a la universidad por concepto de los perjuicios causados a esta⁴¹².

A pesar de la claridad con que fueron emitidos estos dictámenes, es muy llamativa la divergencia entre lo sucedido realmente, y lo señalado por el rector González, por Aldunate Phillips y por Anguita, quienes omiten la existencia de un sumario contra Rutllant como motivo de su salida del OAN. Es posible, al respecto, suponer que la amistad, el deseo de

⁴⁰⁹ Dictamen n°8133 de Contraloría General de la República de 1 de Febrero de 1964, acceso el 1 de junio de 2019, <https://2019.vlex.com/#WWW/vid/497444106>.

⁴¹⁰ Varios, Secretaría General, Vol. 20. Raúl Brañes B., *Minuta*, Sin Fecha. Archivo Central Andrés Bello.

⁴¹¹ Ibid.

⁴¹² Ibid.

resguardar su reputación, o la consideración de que la violación de los reglamentos internos fue una condición necesaria para agilizar el éxito de las expediciones astronómicas en Chile, influyeran en la omisión de una parte importante de esta historia. Esta situación, sumada al hecho de la escasez de fuentes disponibles⁴¹³, hacen de este uno de los capítulos más oscuros y desconocidos de esta historia, aunque finalmente ha sido posible arrojar luz sobre el asunto. Sin embargo, las circunstancias de la salida de Rutllant del OAN no menoscaban su papel protagonista en la modernización y desarrollo de la astronomía en Chile a mediados del siglo XX. Como hemos podido apreciar a lo largo de esta investigación, Rutllant estuvo presente en todos los momentos clave que permitieron transformar la práctica de la astronomía en Chile, y su agencia individual fue, innegablemente, protagonista meritoria de este proceso. En palabras de Arturo Aldunate Phillips, gracias a la gestión de Rutllant:

Chile se está convirtiendo en uno de los centros astronómicos de mayor jerarquía, y las actuales instalaciones no estarían donde están, ni los nuevos proyectos en marcha, si no hubiera sido por la fe, el entusiasmo astronómico y la diligencia extraordinaria de Federico Rutllant, quien merece por ello el reconocimiento, no sólo de Chile y sus astrónomos, sino de todos los interesados en el progreso de esta alucinante rama de la ciencia⁴¹⁴.

4.2 Otros programas de colaboración internacional y la creación del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile.

A pesar del final abrupto y turbulento de la gestión de Federico Rutllant en el OAN, la situación del observatorio hacia mediados de la década de los años sesenta era radicalmente distinta a la existente en 1950. En 1962 se había terminado de construir la mayor parte de la obra del Cerro Calán y, en 1963, estaban montados todos los instrumentos científicos del observatorio salvo, paradójicamente, el Gran Refractor Grubb. Por otro lado, el observatorio contaba con un personal más preparado para la investigación, debido a que varios de los astrónomos y operadores científicos que trabajaban en él, como Carlos Torres, Adelina Gutiérrez, Hugo Moreno, y el nuevo director, Claudio Anguita, habían tenido la oportunidad de especializarse en el extranjero, aprovechando los programas de cooperación con las

⁴¹³ Además de los tres documentos mencionados, no se encontraron otras fuentes. Llama la atención que, pese a haber sido cursado por la Contraloría General, esta no posea ningún registro del proceso contra Federico Rutllant.

⁴¹⁴ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 147.

universidades norteamericanas. Los proyectos científicos internacionales de los que participaba el observatorio se habían multiplicado entre fines de los cincuenta, y principios de los sesenta. Además del gran proyecto del observatorio austral, a fines de 1963, el observatorio participaba de programas de investigación con los observatorios de Cincinnati y del Smithsonian, en Estados Unidos; con los de Copenhague, Greenwich, Sonneberg, París y Zurich, en Europa; y con los de Leningrado (Pulkovo) y Moscú en la Unión Soviética. Además, junto al Instituto de Ensayes Eléctricos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, desarrollaba programas de investigación en radioastronomía y ondas de radio en cooperación con las universidades de Florida y Stanford⁴¹⁵.

La cooperación con los astrónomos del observatorio de Leningrado fue particularmente importante. El primer antecedente conocido de esta cooperación data de septiembre de 1959, fecha en que el presidente de la Academia de Ciencias de la URSS, A. N. Nesmeyanov, le escribió al rector Juan Gómez Millas para proponerle que el Observatorio Astronómico Nacional formara parte de una expedición astronómica soviética en el hemisferio sur, que también se extendería a los observatorios de Ciudad del Cabo, Sidney, La Plata y Córdoba⁴¹⁶. Nesmeyanov señala que la presencia de una partida de astrónomos del Observatorio Pulkovo en el hemisferio sur resultaba crucial para complementar las observaciones de estrellas débiles y planetoides hechas desde el hemisferio norte. Los astrónomos de Pulkovo, liderados por el Dr. Mitrofan Zverev, habían adquirido el compromiso de investigar los cielos australes en la Conferencia Astrométrica Internacional de Cincinnati de 1959, planes que habían sido aprobados por la propia Unión Astronómica Internacional⁴¹⁷. En dicha conferencia también se encontraba Federico Rutllant, quien presentó una ponencia titulada “The New National Astronomical Observatory in Chile”, dirigida a presentar los avances llevados a cabo en la construcción del nuevo Observatorio de Cerro Calán y a ofrecer la infraestructura disponible para la observación de los cielos australes⁴¹⁸. Para Nesmeyanov y la Academia de Ciencias

⁴¹⁵ Universidad de Chile, *La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas*, (Santiago: Universidad de Chile, 1964), 185-186.

⁴¹⁶ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de A. N. Nesmeyanov a Juan Gómez Millas, 15 de septiembre de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona. Agradezco a Diego Reppening por realizar la traducción de esta carta, escrita originalmente en ruso y en alfabeto cirílico.

⁴¹⁷ Ibid.

⁴¹⁸ M. S. Zverev y A. A. Nemiro, “Astrometric Conference in the USA”, *Soviet Astronomy* 3 (1959): 1053.

de la URSS, este trabajo favorecería “no solo el desarrollo de la astronomía, sino también la expansión de la cooperación científica internacional”⁴¹⁹.

El grupo soviético arribó a Chile en octubre de 1962, bajo el mando de Zverev, quien instaló un círculo vertical fotográfico y un instrumento de pasos Zeiss en Cerro Calán⁴²⁰. El propósito inicial de los soviéticos era llevar a cabo observaciones de diez planetas pequeños (o planetoides) desde ambos hemisferios, simultáneamente. No obstante, la colaboración, al igual que había sucedido con el caso del programa del observatorio austral chileno-norteamericano, pronto se transformó en un proyecto bajo el cual los soviéticos auspiciarían la construcción de su propio observatorio austral en suelo chileno. Soviéticos y norteamericanos habían compartido algunos momentos en Chile, como sucedió en una cena ofrecida en el Observatorio de Cerro Calán a la partida de AURA que escogió Cerro Tololo, y que contó con la presencia de Zverev y sus tres acompañantes soviéticos⁴²¹. Aparentemente, los soviéticos habían seguido de cerca el progreso de las actividades astronómicas en Chile y, observando los buenos resultados científicos de las expediciones lideradas por Stock, apostaron por su propio observatorio.

Como corolario del programa iniciado entre OAN y el Observatorio Pulkovo, se firmó un convenio de cooperación, en 1965, entre la Universidad de Chile y la Academia de Ciencias de la Unión Soviética que, además de ratificar los trabajos conjuntos, permitió la construcción de la Estación Astronómica Cerro El Roble, donde los soviéticos instalaron un astrógrafo Maksutov, con el cual buscaban fotografiar y determinar los movimientos absolutos de estrellas del hemisferio sur. Además, los soviéticos se comprometían a, entre otras cosas, mantener la colaboración entre Chile y la URSS a futuro, y a colaborar en la formación de los astrónomos chilenos⁴²². La firma del convenio vino a ratificar un trabajo de colaboración que astrónomos de ambos países venían realizando desde 1962, pero que no había sido posible formalizar debido a la falta de relaciones diplomáticas chileno-soviéticas

⁴¹⁹ MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Nesmeyanov a Gómez Millas, 15 de septiembre de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona

⁴²⁰ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 148.

⁴²¹ Edmondson, *AURA*, 156.

⁴²² “Anexo: Convenio de Cooperación Científica entre la Universidad de Chile y la Academia de Ciencias de la URSS para observaciones astronómicas conjuntas a realizar en Chile”, Actas del Consejo de la Universidad de Chile, Sesión ordinaria de 9 de junio de 1965. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

bajo el gobierno de Jorge Alessandri⁴²³, situación que cambió cuando el demócrata cristiano Eduardo Frei Montalva fue elegido presidente en 1964. La mantención de la estación corrió por cuenta de la Unión Soviética y los tiempos de observación se dividieron, al igual que ocurriría con Tololo y otros observatorios, entre astrónomos soviéticos y astrónomos de la Universidad de Chile. Un informe presentado en la XII Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional, llevado a cabo en Hamburgo en 1964, consideraba que el convenio entre la Academia de Ciencias de la URSS y la Universidad de Chile se trataba uno de los “más importantes progresos” en astronomía de posiciones, al haberse establecido “los medios para una cooperación en trabajos astronómicos en el Hemisferio Sur”⁴²⁴. Aunque los astrónomos soviéticos debieron abandonar el país luego del Golpe de Estado de 1973, el Observatorio Astronómico Nacional continuó la labor de observación y reducción de datos obtenidos en El Roble, resultados que fueron presentados más tarde en distintas publicaciones y conferencias científicas⁴²⁵.



Imagen 10: Estación Astronómica de Cerro El Roble. Sin fecha. Fuente: Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional.

⁴²³ Sesión ordinaria de 9 de junio de 1965, Actas de la Universidad de Chile. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

⁴²⁴ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 149.

⁴²⁵ Claudio Anguita, “Observations in Chile and results related to Southern Hemisphere Systems”, *New Problems in Astrometry*, editado por W. Gliese, C. A. Murray y R. H. Tucker. *IAU Symposium* 61, 31 (1974), 63.

Un convenio similar fue establecido con ESO. Los astrónomos europeos tomaron la decisión de instalarse en Chile a inicios de los años sesenta, motivados por el desarrollo de las expediciones de Jurgen Stock, quien conocía a varios astrónomos europeos que trabajaban para la ESO. No solo los excelentes resultados en las mediciones de la visibilidad astronómica y las condiciones atmosféricas ayudaron a convencer a los europeos; la situación en Sudáfrica, sumida en el régimen del apartheid, preocupaba a ESO por el impacto que las inestabilidades políticas podían ejercer sobre el trabajo de los astrónomos⁴²⁶. De este modo, los europeos enviaron, a partir de noviembre de 1962, a sus propios especialistas a realizar inspecciones de sitio en Chile, en los mismos lugares que Jurgen Stock estaba considerando (esto es, los cerros Peineta y Tololo), y con el gentil apoyo del propio Stock y de los astrónomos del OAN. Europeos y norteamericanos celebraron, incluso, un encuentro en la cima de Tololo, en junio de 1963, buscando estrechar sus lazos de cooperación hasta el punto de construir sus observatorios en el mismo fundo en que se encontraba Tololo.

No obstante, esta idea no prosperó debido a la diferente naturaleza de ambas organizaciones. Mientras que AURA era una agencia de dimensión nacional, formada por universidades, y que operaba mediante el apoyo indirecto de una agencia científica federal, ESO se trataba de una organización de carácter supranacional, directamente vinculada a los gobiernos de los países que la conformaban. Así, mientras la forma de relacionarse de AURA fue, primordialmente, a través de la Universidad de Chile, ESO firmó sus convenios directamente con el gobierno chileno, y la universidad y el OAN fueron considerados solo de manera secundaria por los europeos. Finalmente, la rapidez con que ESO y el gobierno de Chile firmaron su convenio, sin dar tiempo al Consejo de AURA de reaccionar para hacer sugerencias en conjunto con los europeos, determinaron el enfriamiento de las relaciones entre ambas agencias científicas, minando la posibilidad de establecer sus observatorios en el mismo lugar⁴²⁷. La ESO terminaría por escoger el cerro La Silla, cien kilómetros al norte de Cerro Tololo y que no había sido visitado por la expedición de Stock, como el hogar del primero de sus observatorios en Chile.

⁴²⁶ Blaauw, *ESO's Early History*, 45-48.

⁴²⁷ *Ibid.*, 57.



Imagen 11: Observatorio Astronómico La Silla. Sin Fecha. Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional.

Finalmente, otro grupo de astrónomos, ligados a la Institución Carnegie de Washington, se interesó en la posibilidad de instalar un observatorio austral en Chile. Los astrónomos de Carnegie, que trabajaban en observatorios de gran renombre y prestigio, como Mount Wilson y Mount Palomar, habían seguido atentamente los pasos de sus colegas de AURA y la NSF. En 1963, y con la colaboración de AURA y de la Universidad de Chile, Carnegie instaló dos pequeños monitores para medir las condiciones de observación astronómica en cumbres cercanas a las exploradas por Jurgen Stock y los astrónomos del OAN⁴²⁸. A partir de aquí, el plan era estudiar la factibilidad de construir un observatorio austral, para lo cual Carnegie firmó, en agosto de 1963, su propio convenio con la Universidad de Chile, iniciando inmediatamente después su propio programa de estudios de sitio a cargo de John B. Irwin y Horace Babcock⁴²⁹. Cinco años después, en 1968, la expedición de Carnegie escogió la cumbre del Cerro Las Campanas, a poco más de veinte kilómetros al norte de La Silla, como

⁴²⁸ Carnegie Institution of Washington, "Report of the President", *Yearbook 63* (Baltimore: Carnegie Institution of Washington, 1964), 36. Edición en PDF.

⁴²⁹ Carnegie Institution of Washington, "Reports of Departments and Special Studies", *Yearbook 63*, 40-41.

el sitio donde se construiría el Carnegie Southern Observatory (CARSO)⁴³⁰. Al igual que en el caso de AURA, la intención de Carnegie era ofrecer “un porcentaje del tiempo de observación en cada uno de los telescopios CARSO para programas de investigación presentados por astrónomos chilenos, incluyendo también a los científicos que sean huéspedes oficiales de la Universidad de Chile”⁴³¹.

La presencia simultánea de soviéticos, europeos y norteamericanos (tanto de AURA, como de la Institución Carnegie) en Chile se había producido en un pequeño lapso de cuatro años, y se convirtió en la prueba irrefutable de la transformación sustancial de Chile en el escenario científico global, y su posicionamiento estratégico como centro astronómico de alcance internacional. En retrospectiva, resulta difícil no vincular la presencia de estos actores en Chile, con las condiciones que la Guerra Fría imponía a la producción científica y la circulación de conocimiento. Bárbara Silva señala, al respecto, que, en el complejo panorama de polarización política de los años sesenta en Chile, “la presencia de múltiples científicos internacionales en el país brindó la posibilidad de comprometerse con la dimensión científica de la modernidad que el país había buscado casi siempre”⁴³². La dimensión científica se abrió como otro campo en el cual Chile se relacionó con los poderes globales, a través de convenios gubernamentales y universitarios como los firmados en el curso de la instalación de los proyectos astronómicos extranjeros. Al mismo tiempo, la relación entre estos grupos de científicos en Chile se habría tornado compleja, y podría haber influido en la instalación de los grandes observatorios. Bajo este prisma, la atención que los astrónomos de AURA prestaban a las actividades de europeos y, especialmente, soviéticos, no habría radicado solo en intereses profesionales, sino que habría sido signo de su preocupación por la ocupación del mismo espacio geográfico que los norteamericanos habían “descubierto” recientemente. Es posible suponer, incluso, como señala Silva, que el inicio

⁴³⁰ Edmondson, *AURA*, 222. De manera similar a ESO, los astrónomos de Carnegie y AURA también buscaron unir esfuerzos, y durante los primeros años de la expedición CARSO, Irwin trabajó en el Cerro Morado, vecino de Tololo, en estrecha colaboración con Jurgen Stock. No obstante, la cooperación entre ambos organismos no fructificó, aunque las relaciones se mantuvieron más cordiales que en el caso de ESO.

⁴³¹ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 157.

⁴³² Silva, *Transnational Astronomy*, 194.

del programa de colaboración entre el OAN y los astrónomos de Pulkovo hubiese contribuido también a consolidar la decisión de AURA de establecerse en el país⁴³³.

En este contexto, los astrónomos chilenos dieron el último paso definitivo en la consolidación de la obra modernizadora iniciada por Rutllant. La administración de su sucesor, Claudio Anguita, realizó las gestiones para establecer el Departamento de Astronomía (DAS) de la Universidad de Chile entre 1965 y 1966, siendo la primera unidad académica del país cuya finalidad sería la de formar astrónomos, mediante una licenciatura en astronomía, primero, y estudios de posgrado, más tarde⁴³⁴. Según se consigna en los anales de la universidad, “el crecimiento de la labor de investigación del Observatorio Astronómico Nacional dependiente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas hace imprescindible la creación de una carrera que forme personal científico de alto nivel en estas disciplinas”, lo que motivó la creación del mencionado departamento, y la elaboración de un Plan de Estudios conducente a Licenciatura en Astronomía⁴³⁵. Se argumentaba, además, que la “gran demanda futura de este personal será motivada por la instalación en Chile de grandes telescopios por la Carnegie Institution” y otras agencias, como AURA, ESO y la Academia de Ciencias de la URSS⁴³⁶.

Entre fines de los sesenta y principios de los setenta, las primeras generaciones de estudiantes de astronomía de la Universidad de Chile ingresaron a estudiar al Departamento de Astronomía, y se vieron beneficiados por tener “acceso al instrumental más moderno y sofisticado para explorar los cielos de Chile, que son los mejores del planeta”, lo que contrastaba con la “crónica escasez de instrumentos y medios económicos” de los demás investigadores chilenos⁴³⁷. Claudio Anguita, más tarde, resumió así las consecuencias de la fundación del DAS:

Una medida provisoria de las autoridades de la Universidad de Chile fue la creación de la Licenciatura en Astronomía en el año 1966. Los mejores egresados de la Licenciatura, formados

⁴³³ Ibid.

⁴³⁴ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 154-155. Keenan, Pinto y Álvarez, *El Observatorio Astronómico Nacional*, 156.

⁴³⁵ “Creación del Departamento de Astronomía y de Licenciatura en Astronomía”, *Anales de la Universidad de Chile* 136 (Octubre-Diciembre 1965), 264.

⁴³⁶ Ibid.

⁴³⁷ “Chile en el Cosmos”, *Revista del Domingo*, 13 de diciembre de 1970.

en el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, han tenido, además, la oportunidad de completar su formación profesional, en universidades de los Estados Unidos y de Europa, hasta el nivel de doctorado, gracias a las becas concedidas por AURA, ESO, CARSO y la Universidad de Toronto. Creo interesante también mencionar aquí que algunos de los científicos de estas organizaciones han participado y participan en la Docencia de nuestro Departamento. Es importante destacar que nuestros estudiantes tienen experiencia en el uso de telescopios y equipos auxiliares, comparable únicamente al que tienen los estudiantes de las mejores universidades norteamericanas gracias a la oportunidad que tienen de ocupar los telescopios de los grandes observatorios del Norte Chico. Varios de estos graduados de la Licenciatura que partieron a perfeccionarse al extranjero, se han doctorado y otros están a punto de hacerlo⁴³⁸.

De esta manera, el DAS era visto como un paso clave en la consolidación de la comunidad astronómica chilena, y de su inserción y la del OAN en la astronomía global. Esto se realizó a través del aprovechamiento de las mencionadas becas concedidas por agencias internacionales, así como por medio del aumento de la producción científica del observatorio que, entre 1966 y 1973, contó más de cincuenta publicaciones aparecidas en revistas de Chile, Estados Unidos y Alemania Occidental⁴³⁹. El objetivo de los astrónomos del flamante Departamento de Astronomía era, de este modo, construir una escuela de astrónomos local⁴⁴⁰, que permitiera a los especialistas chilenos contribuir en todas las disciplinas del conocimiento astronómico, situarse en las redes internacionales de la astronomía, y aprovechar el espacio y el tiempo que los nuevos observatorios ofrecieron a los científicos nacionales para desarrollar sus carreras.

5. Consideraciones Finales.

En este extenso capítulo, hemos observado y analizado el desarrollo de las expediciones astronómicas en Chile, y su impulso al proceso de modernización del Observatorio Astronómico Nacional. La culminación de este proceso, iniciado bajo la gestión de Federico Rutllant, implicó el posicionamiento definitivo del OAN en una red astronómica

⁴³⁸ Claudio Anguita, “¿Ciencia de frontera en un país subdesarrollado?”, en *Las Ciencias Naturales en Chile: Visión Crítica y Perspectivas*, ed. por Osvaldo Cori (Santiago: Corporación de Promoción Universitaria, 1976), 127-128.

⁴³⁹ Aldunate, *Chile mira hacia las estrellas*, 161,

⁴⁴⁰ Julieta Melo, *La Escuela de Ingeniería. Quién y qué es la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile* (Santiago: Mil Hojas, 1997), 41-42.

internacional, gracias a la incorporación de la Universidad de Chile a AURA. Al mismo tiempo, las expediciones atrajeron otros proyectos colaborativos internacionales, que ratificaron la nueva situación del Observatorio Astronómico Nacional, y permitieron, finalmente, la creación del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, que aseguró la formación de nuevos astrónomos que disfrutarían de las posibilidades brindadas por la instalación de los observatorios y los ofrecimientos de becas de estudio para realizar posgrados en el extranjero. En el centro de este proceso, surgió la imagen de Chile como un paraíso para la astronomía por sus condiciones climáticas y geográficas, lo que, en plena Guerra Fría, significó que los poderes globales entraran a competir por la posibilidad de aprovechar dichas condiciones para el desarrollo de sus proyectos astronómicos.

En el punto en que se produce la fundación del DAS, consideramos oportuno dar un cierre a esta historia, debido a que podemos encontrar aquí el último rastro de influencia de la gestión de Federico Rutllant en el Observatorio Astronómico Nacional, pese a su salida turbulenta tres años antes. Su periodo como director del OAN, entre 1950 y 1963, demostró estar cruzado por la combinación entre ciencia y Guerra Fría, y por la articulación de lo local y lo global bajo este escenario. Pero la relación entre la astronomía en Chile, y el conflicto ideológico y político global no concluyó tras el fin de la gestión de Rutllant, sino que pareció agudizarse, como bien ha demostrado el trabajo de Bárbara Silva. En palabras de ella, “como resultado del conflicto global -e ideológico- Chile jugó un rol en la ciencia astronómica” que significó “la posibilidad de Chile de introducirse en ciencia de vanguardia”⁴⁴¹. Este desarrollo comenzó a gestarse muy atrás en el tiempo, cuando la trayectoria de Rutllant lo llevó a conocer observatorios de Europa y Estados Unidos, forjando sus ideas sobre las necesidades de la astronomía chilena, y el rol que el Observatorio Astronómico Nacional podía, potencialmente, ocupar en el concierto astronómico internacional. Pero la modernización del OAN, y el correspondiente impulso que transformó la astronomía practicada en Chile, tanto por científicos locales como extranjeros, solo fructificaron en la medida en que se vincularon a la producción científica y la circulación del conocimiento guiadas por la Guerra Fría global.

⁴⁴¹ Silva, “Transnational Astronomy”, 198.

Conclusiones.

El 2 de julio de 2019, un acontecimiento astronómico poco común rompió la monotonía de millones de chilenos y chilenas: un espectacular eclipse solar pudo ser apreciado en gran parte del territorio, asombrando a los habitantes del país, quienes, por unos minutos, suspendieron sus actividades cotidianas para observar el evento. El eclipse se convirtió en un acontecimiento nacional, debido a que la trayectoria de la umbra (la sombra producida por la Luna que provoca el efecto de oscuridad total) atravesó la zona sur de la región de Atacama, y la zona norte de la región de Coquimbo, es decir, aquella zona donde Jurgen Stock y los astrónomos del OAN realizaron sus expediciones astronómicas entre 1959 y 1962, y donde actualmente operan tres de los grandes observatorios internacionales en Chile. Aquel día, cientos de miles de personas, chilenos y extranjeros, aficionados y expertos, hombres y mujeres, niños y adultos, se congregaron en distintos puntos del desierto, la costa y las montañas entre La Serna y Copiapó, para experimentar el único eclipse total de Sol que ocurrió en el mundo aquel año (entre los que se encontraba el autor de esta investigación). Incluso, el presidente del país, Sebastián Piñera, junto a otras autoridades de gobierno, acudieron al Observatorio La Silla, con el objetivo de presenciar el eclipse cuya duración fue de cuatro minutos y medio.

La preparación del gobierno para la observación del eclipse estuvo precedida de una importante campaña para promocionar el turismo astronómico en la región. Se instalaron grandes campamentos en algunos puntos de observación, los cuales fueron equipados con infraestructura de servicios, comercio, estacionamientos, y presencia de autoridades locales, policía y equipos de emergencia. En La Serena, el municipio organizó una charla divulgativa del conocido astrónomo José Maza Sancho en el Estadio Bicentenario La Portada, a la cual acudieron miles de personas que, luego de escuchar las palabras del astrónomo, se deleitaron con la observación del eclipse total⁴⁴². Previo al eclipse, astrónomos de Cerro Tololo realizaron una serie de talleres y charlas en distintos poblados de la zona, con el objetivo de

⁴⁴² Paula Molina, “Eclipse solar total 2019: José Maza, el ‘científico rockstar’ de 71 años que llena estadios en Chile”, *BBC*, 3 de julio de 2019, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48852932>, acceso el 22 de febrero de 2020.

“educar a la población y a los operadores turísticos”⁴⁴³. La gran magnitud de este despliegue turístico, así como la masividad con que fue observado el eclipse, ilustran la importancia que la astronomía ha alcanzado en Chile desde que comenzaron a instalarse los grandes observatorios internacionales en el Desierto de Atacama. Un año antes del eclipse, la Subsecretaría de Turismo, Mónica Zalaquett, comentaba que

Este hito es una invitación a que como país nos enorgullezcamos y comencemos a disfrutar de la calidad y pureza de los cielos de la zona norte, considerados verdaderos laboratorios naturales, y que impulsan la visita de científicos y aficionados a la astronomía cada año. El desarrollo de observatorios y la generación de conocimiento que se realiza en nuestro país, representa una oportunidad insuperable, no sólo para el desarrollo de la astronomía y la ciencia en general, sino también para aquellos que gozan observando el universo, conjugando en este acto el conocimiento y la entretención.⁴⁴⁴

De la misma forma en que lo hizo el paso del cometa Halley en 1986, el eclipse de 2019 se transformó en oportunidad para “posicionar a la ciencia astronómica en un sitio de mayor conocimiento y circulación”⁴⁴⁵. Tal posicionamiento no se ha hecho de forma desinteresada. Bajo la idea de la “calidad y pureza de los cielos la zona norte”, una importante industria de turismo astronómico se ha instalado en los pueblos y valles aledaños a los observatorios de Coquimbo y Atacama, que cada año genera millones de dólares⁴⁴⁶. Este escenario contrasta radicalmente con el escenario agreste e inhóspito que Jürgen Stock y sus colegas se encontraron durante sus expediciones científicas, o con las dificultades para obtener financiamiento que caracterizaron los primeros años de la modernización del Observatorio Astronómico Nacional. Esta investigación ha buscado evidenciar la magnitud de estas transformaciones en la astronomía chilena, enfatizando el rol central que tuvo en ello el proceso modernizador del Observatorio Astronómico Nacional, conducido por Federico Rutllant.

⁴⁴³ Juan Seguel, citado en: “Chile, la ventana perfecta para disfrutar del eclipse solar total de 2019”, *El Mostrador*, 16 de febrero de 2019, <https://www.elmostrador.cl/dia/2019/02/16/chile-la-ventana-perfecta-para-disfrutar-del-eclipse-solar-total-de-2019/>, acceso el 22 de febrero de 2020.

⁴⁴⁴ Mónica Zalaquett, “Eclipse total de sol: el norte de Chile como el observatorio del universo”, *El Mostrador*, 2 de julio de 2018, <https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/columnas/2018/07/02/eclipse-total-de-sol-en-norte-de-chile-como-el-observatorio-del-universo/>, acceso 22 de febrero de 2020.

⁴⁴⁵ Silva, *Estrellas desde el San Cristóbal*, 248.

⁴⁴⁶ Zalaquett, “Eclipse total de sol”.

Aunque, actualmente, el observatorio situado en la cima de Cerro Calán cumple un papel secundario en comparación a los grandes observatorios del norte, durante los años cincuenta y sesenta fue el centro de una red astronómica que se conectaba con distintos puntos del mundo, y a la que las dinámicas de la ciencia de Guerra Fría imprimieron un sello global. El OAN pasó de realizar escasa actividad científica, a ofrecer a organizaciones astronómicas internacionales la posibilidad de estudiar los cielos australes desde una de las regiones más privilegiadas en términos climáticos y geográficos. Pero, para que ello fuese posible, la gestión de Rutllant hubo de fracasar con su primer proyecto modernizador, que incluía la construcción de un observatorio de alta montaña en el corazón de la zona andina de Santiago. Solo cuando el OAN se insertó en la ciencia de la Guerra Fría global, a través de proyectos como el Año Geofísico Internacional y la Operación Moonwatch, o del interés de agencias científicas extranjeras de Estados Unidos, Europa y la URSS, convergieron los intereses locales por el desarrollo de la astronomía en Chile, con los intereses de la comunidad astronómica internacional por estudiar los cielos australes y las necesidades de las potencias de la Guerra Fría por sumar presencia en los países del hemisferio sur.

Prueba de la influencia que la Guerra Fría tuvo en la astronomía es que, en los años sesenta, luego de la selección del cerro Tololo como hogar del nuevo observatorio interamericano de AURA, tanto los europeos como los soviéticos se apresuraron por compartir y competir con los norteamericanos por un lugar en la nueva “meca” de la astronomía global. Este proceso ha sido tratado en mayor profundidad por Bárbara Silva, quien ha identificado las formas que asumió el cruce entre la ciencia astronómica, la agenda local, y la política internacional en aquellos momentos en que soviéticos, norteamericanos y europeos coincidieron con sus proyectos científicos en Chile⁴⁴⁷. En este sentido, el caso de la astronomía demuestra que la ciencia está estrechamente vinculada con el contexto social, político y cultural de los lugares en que esta se desarrolla. Años más tarde, bajo el gobierno de Salvador Allende, cuando la disputa política en Chile se recrudecía bajo la Guerra Fría Interamericana, la ciencia también estuvo en el centro de las discusiones. Una editorial de *El Mercurio*, de 1971, que critica el cese de un convenio de investigación en estudios de la

⁴⁴⁷ Silva, “Transnational Astronomy”, 188-189.

ionósfera con Estados Unidos (acusado por ser una fachada de supuesta “penetración norteamericana”) señala que

Esperamos que igual actitud no se asuma con las investigaciones astronómicas, que también se están realizando a lo largo del país mediante convenios bilaterales o multilaterales. Sería altamente sensible que se desahuciara el convenio que se mantiene con la Unión Soviética, mediante las instalaciones en el Observatorio de Cerro Calán en Santiago, donde trabaja una fuerte dotación de personal ruso; igual pérdida para el patrimonio científico nacional significaría la paralización de los convenios con Estados Unidos en el observatorio del Tololo en La Serena, con Rusia en El Roble, o con entidades europeas en La Silla, al interior de Vallenar.⁴⁴⁸

En plena Unidad Popular, y confirmando lo que han demostrado Eden Medina respecto al desarrollo de las tecnologías cibernéticas⁴⁴⁹, y Augusto Salinas sobre la investigación científica en las universidades⁴⁵⁰, la astronomía probó no encontrarse ajena a las turbulencias políticas, muchas de las cuales, al igual que los proyectos científicos internacionales de fines de los años cincuenta, fueron moldeadas en gran parte por la Guerra Fría.

Este trabajo también ha permitido observar cómo la ciencia es un fenómeno que se construye, necesariamente, en conexión y circulación global. No solo la vida misma de Federico Rutllant, el principal agente individual de esta historia, estuvo marcada por viajes de estudio al extranjero y redes científicas transnacionales, sino que el proceso modernizador del OAN no tenía mayor futuro sin sus implicaciones internacionales. Después de todo, la idea de construir un gran observatorio astrofísico en el Cerro Colorado, para aprovechar las cualidades del Gran Refractor Grubb, se concibió en la medida en que este proyecto prometía aumentar las posibilidades de cooperación internacional del OAN, aprovechando los cielos australes y conectando la comunidad científica chilena al resto del mundo. Más tarde, cuando la cooperación con las universidades norteamericanas se concretó a través de convenios y programas científicos, el discurso predominante de las autoridades de la Universidad de Chile guardaba relación con el prestigio internacional que le traería al país su participación en la investigación astronómica.

⁴⁴⁸ “Colaboración científica frustrada”, *El Mercurio*, 16 de enero de 1971.

⁴⁴⁹ Medina, *Revolucionarios cibernéticos*, 310-311.

⁴⁵⁰ Salinas, *La ciencia bajo fuego*, 310.

En este contexto de circulación global bajo la Guerra Fría, el Observatorio Astronómico Nacional se reveló como un agente capaz de influir sobre la dirección que tomó el proyecto del observatorio austral en Chile. Esto pese a que existían intereses de diversas agencias, como AURA, la Fundación Nacional de Ciencia, y la Fuerza Aérea Norteamericana, y a que estas financiaron y controlaron la mayor parte del programa de expediciones científicas. Los astrónomos chilenos participaron activamente en los programas de sitios de pruebas, desarrollaron investigaciones a partir de las cuales publicaron trabajos de investigación, profundizaron sus estudios en universidades norteamericanas utilizando becas de posgrado ofrecidas por los distintos convenios, y aprovecharon el contexto para mejorar la posición del Observatorio Astronómico Nacional e inaugurar el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, unidad académica que, desde entonces, se encargó de la formación profesional de astrónomos en Chile. Los astrónomos chilenos sabían que la presencia de los observatorios internacionales significaría una ampliación de sus oportunidades laborales y de investigación, por lo que dieron la bienvenida a norteamericanos, europeos y soviéticos por igual, independiente del profundo compromiso asumido con su colaboración con los primeros. En este sentido, se cumple lo que señala John Krige al apuntar que “las colaboraciones internacionales trascienden los límites nacionales, pero no disuelven los intereses nacionales”⁴⁵¹. Por el contrario, una característica de la ciencia de la Guerra Fría es la profunda vinculación de intereses globales y nacionales, que dialogarían y entrarían en tensión constantemente.

Finalmente, este capítulo de la historia de la astronomía en Chile no solo enseña sobre las complejas relaciones entre el país y la Guerra Fría a través de la ciencia, o sobre el rol central del OAN en la conformación de la red global que impulsó el proyecto del observatorio austral. También permite cuestionar la formación del discurso respecto a las características de los cielos chilenos, usualmente considerados como los que poseen las condiciones más ideales para la observación astronómica. Dicho discurso se construyó sobre la base de una serie de expediciones que, tomando las cumbres de Los Andes como laboratorios naturales desde los cuales realizar experimentos para medir las condiciones de observaciones, constataron las cualidades de los cielos chilenos para la práctica de la astronomía. Pero el

⁴⁵¹ John Krige, “Embedding the National in the Global: US-French Relationships in Space Science and Rocketry in the 1960s”, en *Science and Technology in the Global Cold War*, Oreskes y Krige, 229.

proceso de construcción de dicho discurso se extiende más allá, e incluye a los factores que motivaron a norteamericanos y europeos a abandonar su presencia en lugares como Australia y Sudáfrica, para trasladarse a Chile; a la presencia de actores locales que facilitaron el desarrollo de las expediciones científicas (de los que los astrónomos del OAN fueron solo una parte de ellos); a la necesidad de los gestores principales del proyecto (Rutllant, Kuiper, Stock) por convencer a las diversas agencias implicadas de financiar las expediciones y los instrumentos necesarios, etc. Es decir, las condiciones naturales de la geografía del norte chico no solo se (re) descubrieron en el transcurso de las expediciones, sino que se construyeron conforme la colaboración entre Chile y Estados Unidos se estrechaba, y el interés de sus colaboradores/competidores europeos y soviéticos se acrecentaba.

Prueba de ello es que, tras la visita de la delegación científica norteamericana en marzo de 1959, Kuiper estaba convencido de que el observatorio se construiría en las cercanías de Santiago, probablemente en alguno de los sitios examinados previamente por Rutllant y los astrónomos del OAN. No considera, por entonces “la posibilidad de establecer una estación mucho más al norte; esa zona es muy seca y partes de ella pueden ser consideradas como un desierto. Creo que para nosotros la proximidad con la Universidad de Chile sería muy importante”⁴⁵². Pero, unos meses después, tras las primeras aproximaciones de Stock al Norte Chico, el panorama cambió completamente y las zonas en torno a La Serena y Copiapó adquirieron prioridad por sobre los sitios cercanos a Santiago.

Aunque este trabajo concluye con la salida de Federico Rutllant del observatorio, y con el hito institucional de la fundación del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, la historia de la astronomía en Chile durante el siglo XX está lejos de concluirse. Pese a la gran cantidad de contribuciones recientes al conocimiento de la historia de la astronomía en Chile, entre las que este trabajo busca situarse, aun quedan numerosos aspectos y problemas históricos que requieren ser investigados. Una buena guía, en este sentido, es ofrecida por Javiera Barandiaran, quien se ha acercado a numerosos y complejos problemas exhibidos por la comunidad astronómica nacional que surgió al alero de las transformaciones históricas descritas en este trabajo. Cuestiones como la relación entre los astrónomos y la

⁴⁵² MS 470. Box 47 Folder 8. Carta de Kuiper a Epstein, 25 de marzo de 1959. *University Libraries Archive*, Special Collections, Gerard P. Kuiper Papers, University of Arizona.

política científica gubernamental, o entre el Estado chileno y las agencias científicas que operan los observatorios situados en el país, todavía requieren ser investigadas en mayor profundidad⁴⁵³. En tiempos tan recientes como la década de 1990, astrónomos chilenos como Claudio Anguita y Hernán Quintana llamaban la atención sobre los problemas que aquejaban a la comunidad astronómica chilena por la falta de interés y financiamiento estatal que, según ellos, limitaban la capacidad del país de aprovechar las extraordinarias oportunidades brindadas por el desarrollo astronómico⁴⁵⁴. Del mismo modo, otros aspectos derivados del desarrollo de la astronomía a mediados del siglo XX pueden ser de interés para futuras investigaciones, como la inserción de las mujeres en la ciencia astronómica; la situación de los astrónomos tras el Golpe de Estado y la relación de los observatorios con la dictadura militar; el surgimiento de una economía de la astronomía en las regiones donde se ubican los observatorios; la relación entre los grandes observatorios y los astrónomos, con los públicos de la ciencia; etc.

La historia de la gestión de Federico Rutllant en el Observatorio Astronómico Nacional mostrada en esta investigación aspira a convertirse en un capítulo relevante en el largo relato de la historia de la astronomía que, actualmente, se encuentra en construcción. Tres capítulos fundamentales caracterizaron este singular episodio. Primero, la obra modernizadora del OAN, que se produjo en un contexto fundamentalmente local, aunque influida por los intereses de la astronomía global, y siempre con un ojo puesto en la relevancia internacional del observatorio. Segundo, un periodo en el cual el OAN se vinculó con la ciencia de la Guerra Fría al participar de colaboraciones internacionales que originaron el proyecto conjunto del observatorio austral entre la Universidad de Chile y AURA. Finalmente, un tercer capítulo que vio desarrollarse las expediciones astronómicas que definieron no solo el sitio para un observatorio astrofísico conjunto, sino que establecieron la marca registrada de los cielos chilenos. En conjunto, las consecuencias de esta historia se trasladan hasta un presente en el que el país se enorgullece de ser una “ventana al universo”, donde las grandes cúpulas aisladas en colinas en medio del desierto, de las que surgen los telescopios en medio de las noches despejadas, forman una parte esencial de la identidad del Chile del nuevo

⁴⁵³ Barandiaran, “Reaching for the stars?”, 145.

⁴⁵⁴ Tim Appenzeller, “Astronomers Struggle to Keep Up With Their Opportunities”, *Science* 267 (5199), 10 de febrero de 1995, 819.

milenio. Y ahí, donde los astrónomos observan el cielo, como antaño, en busca de la luz de los astros del universo, los historiadores continuarán, como antaño, buscando y encontrando nuevas historias que narrar.

Anexos

Anexo 1: Informe de Federico Rutllant a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. 26 de abril de 1951.

Transcripción del informe presentado por Federico Rutllant a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas el 26 de abril de 1951, sobre los planes de reorganización y modernización del Observatorio Astronómico Nacional⁴⁵⁵:

Observatorio Astronómico. - El Decano ofrece la palabra al señor Rutlland para que informe sobre la marcha del Observatorio. El señor Rutlland lee la siguiente exposición:

“Honorable Facultad:

El Observatorio Astronómico se encuentra actualmente en un periodo de reestructuración que, esperamos, afecte en breve plazo tanto a su fisonomía material como científica. Este año ha sido posible obtener un aumento sustancial en el ítem de variables de su presupuesto lo que permitirá atender a las más urgentes necesidades de conservación y reparación de algunas cúpulas y sus respectivos instrumentos. Es de notar que en los últimos 40 años, ninguno de los cuatro directores que me han precedido en el desempeño del cargo, ha dispuesto de dinero para atender a las elementales necesidades de mantención del Observatorio.

De los cuatro anteojos actualmente en servicio -todos ellos de excelente calidad y que estarán luego en condiciones de continuar prestando sus servicios en el estudio de la astronomía de posición- el refractor astrofotográfico de Gautier fue adquirido allá por el año 1890 durante la primera dirección de don Alberto Obrecht. Se dedicó durante muchos años al registro fotográfico de estrellas para la Carta fotográfica del Cielo. Durante los últimos años se han realizado y se continuarán realizando observaciones de cometas, planetoides, etc., las que una vez reducidas son enviadas al Observatorio de Cincinnati, Ohio, para su recopilación y publicación en los periódicos astronómicos.

Los tres instrumentos restantes fueron adquiridos por el señor Ristenpart entre 1909 y 1913. Ellos son, (a) el Círculo Meridiano de Repsold con el que se continuarán haciendo observaciones de estrellas fundamentales para mantener el Servicio de la Hora Oficial que, como es sabido, está a

⁴⁵⁵ Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Acta N° 27. Sesión celebrada el 26 de abril de 1951 Actas de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Vol. 5., 494-509.

cargo de nuestro Observatorio por disposición de una Ley de la República. Una observación normal de 10 estrellas ecuatoriales y dos polares seguidas con el micrómetro impersonal permite obtener, además de las constantes instrumentales, la corrección del péndulo patrón con un error probable de unas pocas milésimas de segundo de tiempo. Hace unos pocos años que se han puesto en servicio en los más importantes observatorios europeos y norteamericanos relojes de cuarzo, los que, aprovechando las propiedades piezoeléctricas de sus cristales, miden el tiempo con la precisión del diez milésimo de segundo. Estos relojes han detectado irregularidades en el movimiento de rotación de la Tierra en torno de su eje del orden de unos cuantos milésimos de segundo. (b) El refractor visual Heyde de 28 cm. de abertura que se dedicará por ahora al estudio de estrellas dobles y a la ocultación de estrellas por la Luna, las que una vez reducidas se enviarán al Observatorio de Greenwich que tiene a su cargo corregir, a base de ellas, las longitudes dadas por las tablas lunares. Más adelante, cuando se puede adquirir un fotómetro fotoeléctrico, se estudiarán las oscilaciones del flujo luminoso de las estrellas variables australes lo que indicará el comienzo de las observaciones de astrofísica en nuestro Observatorio. (c) El instrumento de pasajes de Bamberg con el que se hará un estudio de las variaciones de la latitud que alcanzan a unos pocos décimos de segundos en torno al valor normal y que se enviarán a la Oficina Central de Italia.

Con respecto al Gran Ecuatorial de Grubb de 60 cm. de abertura en el objetivo y que también fue adquirido por el Dr. Ristenpart, sigue siendo el más potente refractor de Sud América, el 3° en el hemisferio terrestre austral y el de orden 26 en el mundo entero. Desgraciadamente todavía no ha podido ser puesto en servicio activo porque a las largas y penosas dificultades a que dio origen su entrega por parte de sus constructores se ha sumado la falta de fondos para adquirir algunos accesorios indispensables para su funcionamiento. Existe la intención de montarlo en una estación de alta montaña no muy lejos de Santiago. Hasta este momento se han considerado como posibles lugares; Farellones, Cerro Colorado, Lagunillas, Portillo, Cristo Redentor, Cumbre de la Cuesta de Lo Prado, La Cumbre en el F.F.C.C. de Santiago a Valparaíso, etc. El que mejores ventajas presenta hasta ahora es el Cerro Colorado situado a unos 8 kilómetros al oriente de la población de Farellones; su cumbre está a 3.370 m. sobre el nivel del mar y dista 60 km. de Santiago, 52 de los cuales se desarrollan por un camino que está en buenas condiciones durante todo el año. Como punto de acción inmediata se ha resuelto construir, en cuanto el tiempo sea favorable, un refugio en la cumbre del Colorado que permita efectuar las observaciones preliminares de carácter meteorológico y astronómico que deben preceder a la instalación definitiva del instrumento. En esta posición privilegiada, ninguno de los 25 instrumentos más potentes que nuestro Grubb está a más de 2.500 m. de altura – en esta posición privilegiada, digo, y en combinación con un espectrógrafo adecuado, este refractor estará destinado a realizar observaciones de resonancia en el campo de la astrofísica.

Hace algunas semanas se recibió en el Observatorio una comunicación del Profesor Danjon, Director del Observatorio de París, en la que solicita la colaboración de nuestro establecimiento, para instalar en los Andes chilenos y a unos 3.000 m. de altura un espectrógrafo con óptica de cuarzo para realizar estudios espectrofotométricos en la región ultra-violeta del espectro de las estrellas brillantes australes. Una resolución de la Unión Astronómica Internacional, entidad máxima de la astronomía mundial a la que se encuentra afiliada Chile, recomienda que este estudio, que está ya en pleno desarrollo en el hemisferio norte, se inicie a la brevedad posible en el hemisferio sur y siguiendo los mismos métodos a fin de constituir un sistema homogéneo de estrellas de comparación para el estudio de las estrellas más débiles. De aquí el interés que tiene el Profesor Danjon para que el mismo instrumento que ha terminado ya su programa en el hemisferio boreal pueda ser instalado en nuestras latitudes.

Debo anunciar, finalmente, a la H. Facultad que el 17 de Agosto del año próximo nuestro Observatorio celebrará el primer centenario de su fundación. El señor Decano no solamente ha ofrecido sino que ha puesto ya en marcha su valioso y dinámico concurso para que esta señalada efeméride encuentre a nuestro Instituto en un periodo de franco y riguroso resurgimiento.”

Al término de su exposición, la Facultad aplaudió la labor del señor Rutlland y acordó insertarla en el Acta.

Anexo 2: Informe de Reinaldo Harnecker y Federico Rutllant presentado al Consejo Universitario.

Transcripción del informe que Reinaldo Harnecker presentó, a nombre de Federico Rutllant, al Consejo Universitario en mayo de 1951, sobre los planes relativos al Telescopio Gran Refractor Grubb y la reorganización del Observatorio Astronómico Nacional⁴⁵⁶:

8° De un informe en que el Director del Observatorio Astronómico se refiere al Gran Ecuatorial que dicho Observatorio posee, a su ubicación futura, a las posibles Estaciones y a un plan de acción conjunta entre las Facultades de Filosofía y Ciencias Físicas y Matemáticas:

“Tengo el agrado de elevar a su conocimiento el siguiente informe acerca del Gran Ecuatorial de Grubb que posee este Observatorio.

1) HISTORIA DEL INSTRUMENTO. Fue encargado en 1910 por el Director del observatorio Dr. Federico Ristepart a la firma Howard Grubb Parsons & Co. de Inglaterra. En 1912 el instrumento estaba terminado y totalmente pagado; pero en vez de enviarlo a Santiago de Chile fue despachado al Observatorio del Cabo en Sud Africa. El Director de este Observatorio se interesaba en aquella época por un anteojo similar y, según parece, no tuvo que vencer grandes dificultades para conseguir que el instrumento que había sido encargado y pagado por nuestro Observatorio fuera cedido por la firma constructora al establecimiento que él dirigía. Poco después la casa Grubb inició la construcción del segundo instrumento. Sobrevino la primera guerra mundial y la construcción fue suspendida. En 1919 la casa Grubb exigió a nuestro Observatorio un suplemento de consideración al precio originalmente convenido para dar término a la construcción del refractor. Basaba su exigencia en que la obra de mano y los materiales necesarios para sus fabricación habían experimentado alzas substanciales originadas por la guerra. Todas las representaciones que se hicieron a dicha firma fueron inútiles y después de largas y engorrosas negociaciones, en las cuales tuvo parte destacada el entonces Ministro de Chile en Gran Bretaña don Agustín Edwards, se canceló en 1924 el sobreprecio que la casa Grubb exigía. El instrumento fue enviado a Santiago por partes, mediando entre una remesa y otra largos periodos de tiempo. En 1932 la casa Grubb dio aparentemente término al envío del instrumento; pero el espectrógrafo de cuatro prismas que debía adaptarse al extremo ocular del instrumento y que había sido encargado por la casa Grubb a la firma Adam Hilger de Londres, llegó a Santiago en 1936. Mientras tanto la cúpula que debía cobijar

⁴⁵⁶ Sesión Ordinaria en 2 de mayo de 1951, *Anales de la Universidad de Chile. Boletín del Consejo Universitario* Año XXI, Primer Semestre de 1951 (Santiago: Universitaria, 1952): 165-171. Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.

el instrumento estaba terminada desde 1913 y durante este lapso la porción hemisférica metálica había sufrido daños de consideración que exigían ingentes sumas para su reparación. Además entre 1930 y 1940 la Escuela de Aviación había realizado en repetidas oportunidades diversas tentativas para adquirir los terrenos que el Observatorio ocupa. Por todas estas razones no se hizo reparación alguna a la cúpula del Grubb en espera del traslado del Observatorio que se consideraba inminente.

2) CARÁCTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO. El Gran Ecuatorial Grubb con su distancia focal de 10.70 m. y 60 cm. de abertura en el objetivo continúa siendo hoy día el refractor más potente de Sud América, el 3° en el hemisferio austral y el de orden de 26 en el mundo entero. No es un instrumento destinado a realizar observaciones visuales sino fotográficas y, en especial, espectrográficas. Aun cuando el refractor no está completo, sus partes esenciales están en el Observatorio; sólo faltaría adquirir algunos accesorios importantes sin los cuales el antejo no puede funcionar. El 60% de los observatorios del mundo entero se dedican actualmente al estudio de la astrofísica; nuestro Observatorio no ha realizado ni realiza estudio alguno en esta rama moderna de la astronomía. A mi juicio, debemos hacer cuanto nos sea posible para cambiar la orientación científica de nuestro Instituto. Estando el Grubb en condiciones de prestar servicios, podrían iniciarse de inmediato estudios astrofísicos tan importantes como (a) determinación de velocidades radiales de estrellas australes, (b) estudio espectroscópico de estrellas variables australes, (c) determinación espectroscópica de las órbitas de estrellas dobles o múltiples, (d) estudio de las variaciones del espectro de estrellas “novas” australes, etc. La inmensa mayoría de los observatorios están ubicados en el hemisferio terrestre boreal, desde cuyas latitudes no es visible el hemisferio celeste austral; de aquí la posición singularmente privilegiada que un instrumento de la categoría del Grubb tendría para prolongar al hemisferio celeste sur las observaciones astrofísicas que ya han realizado, o están realizando, los grandes observatorios del hemisferio norte.

3) FUTURA UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO. Convencido de las características excepcionales del Grubb el señor Decano instruyó al suscrito, cuando se hizo cargo de la dirección del Observatorio, en el sentido de realizar un estudio exhaustivo respecto a cuales serían los posibles puntos para instalar el Gran Ecuatorial. Las características de estos posibles emplazamientos pueden resumirse como sigue:

a) Altura sobre el nivel del mar entre 2.500 y 4.000 m. Así se elimina la porción más densa de la atmósfera terrestre y se aleja el Observatorio de lugares densamente poblados; se consigue una atmósfera de transparencia máxima, libre de partículas en suspensión. Debe estar también alejado de vías de comunicación para evitar la presencia de luces parásitas originadas por faros de autos,

etc. Además, absorbiendo la atmósfera terrestre una porción considerable de la radiación ultravioleta, los estudios en esta región del espectro se facilitan considerablemente con la altura.

b) La distancia a Santiago debe ser mínima. En la pampa salitrera, en el norte de Chile, existen regiones excepcionalmente favorables para las observaciones astronómicas. Así, en las proximidades de Calama está el Observatorio de Montezuma, estación de Física Solar que mantiene en nuestro país la Smithsonian Institution de Washington. A sus excelentes condiciones de altura y aislamiento una condiciones meteorológicas singularísimas en el mundo entero, ya que dispone de un promedio de 350 días astronómicamente hábiles en el año, en circunstancias que en la zona central de Chile tenemos alrededor de 200. Abstracción hecha de su distancia a Santiago, aquel sería un lugar ideal para el Grubb. Aceptada la condición de que el personal del Observatorio de Santiago debe atender al funcionamiento de este antejo, estimo que puede y debe renunciarse al mayor número de días hábiles para obtener una menor pérdida de tiempo en los frecuentes viajes que será necesario a ver a la estación en proyecto. Debe además tomarse en cuenta que los costos de instalación y de mantención en servicio activo crecerán con la mayor distancia a Santiago. Finalmente es conveniente tomar en cuenta que, en general, los medios de acceso a la estación se facilitan con la menor distancia a la capital.

c) Condiciones geográficas y meteorológicas favorables. Teóricamente el sitio ideal para levantar un instrumento astronómico de la calidad del Grubb, es la cumbre de una montaña alta completamente aislada. Así se conseguiría un horizonte perfecto y se evitaría la canalización de corrientes de aire producida por obstáculos naturales. Topográficamente, deben evitarse prominencias que bloqueen el horizonte y encajonamientos que favorezcan la presencia más o menos permanente de corrientes de aire de una dirección constante. Desde el punto de vista meteorológico, conviene que a un mínimum de nubosidad se unan condiciones locales de refracción, temperatura, humedad, etc., favorables.

4) ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS DIFERENTES ESTACIONES. En el curso del verano recientemente terminado se han considerado los siguientes puntos como posible ubicación del Grubb: Farellones, Cerro Colorado, Portillo, Cristo Redentor, Lagunillas, cumbre de la antigua Cuesta de Lo Prado, la Cumbre en la línea férrea que una a Santiago con Valparaíso. Estos dos últimos puntos se descartaron, sin visitarlos, por su escasa altura. Todos los demás lugares fueron visitados en una o más oportunidades por comisiones que, además del suscrito, incluían a uno o más astrónomos del Observatorio, don Domingo Santa María, don Federico Bieregel, el arquitecto don Luis Middleton y otras personas interesadas en la estación en proyecto. El señor Decano de la Facultad de Filosofía en compañía de algunos profesores que de él dependen, tomaron parte en una

visita a Cerro Colorado y Farellones y otra a Punta Sattler en Lagunillas. Se midieron las distancias con los cuentakilómetros de los autos hasta donde viajamos con ellos y las alturas con los altímetros que posee el Observatorio. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

<i>Estación</i>	<i>Distancia a Santiago</i>	<i>Altura</i>	<i>Horizonte</i>	<i>Vías de Acceso</i>	<i>Apreciación General</i>
<i>Farellones</i>	<i>51 km.</i>	<i>2 300 m.</i>	<i>Deficiente</i>	<i>Fáciles</i>	<i>Regular</i>
<i>Cerro Colorado (Farellones)</i>	<i>60 km.</i>	<i>3 340 m.</i>	<i>Bueno</i>	<i>Algo difícil</i>	<i>Muy Buena</i>
<i>Portillo</i>	<i>136 km.</i>	<i>2 810 m.</i>	<i>Malo</i>	<i>Ferrocarril</i>	<i>Deficiente</i>
<i>Cristo Redentor</i>	<i>152 km.</i>	<i>3 859 m.</i>	<i>Deficiente</i>	<i>Difícil</i>	<i>Deficiente</i>
<i>Lagunillas (Refugio Andino)</i>	<i>72 km.</i>	<i>2 110 m.</i>	<i>Deficiente</i>	<i>Algo difícil</i>	<i>Regular</i>
<i>Punta Sattler (Lagunillas)</i>	<i>78 km.</i>	<i>2 560 m.</i>	<i>Bueno</i>	<i>Algo difícil</i>	<i>Bueno</i>

Es opinión unánime de todas las personas que han conocido estos diferentes lugares que la mejor ubicación está dada por la cumbre del Cerro Colorado en Farellones.

5) *PROYECTO DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA.* El señor Decano de Filosofía tiene sumo interés en unir sus esfuerzos a los de la Facultad de Matemáticas para fundar esta estación de alta montaña en común. Desea tener allí un centro de investigación de rayos cósmicos a cargo de don Gabriel Alvial, profesor que se especializó en Italia en esta clase de estudios y una estación meteorológica, con el objeto de realizar estudios climatológicos, a cargo de don Humberto Fuenzalida, profesor jefe del Departamento de Geografía del Instituto Pedagógico. Tanto el señor Gómez Millas como los señores Alvial y Fuenzalida estiman que la mejor ubicación de la estación estaría en la cumbre del Colorado.

6) *PLAN DE ACCION PARA EL FUTURO INMEDIATO.* Podría procederse de acuerdo con la pauta siguiente:

a) *Obtener la donación, convenientemente legalizada, que sus propietarios harían a la Universidad de Chile de los últimos 30 o más metros del cono del Colorado (Invierno de 1951).*

b) *Aprovechar el ofrecimiento de uno de los accionistas del andarivel que tiene residencia permanente en Farellones, para iniciar de inmediato con instrumentos que proporcionará la Oficina Meteorológica de Chile, observaciones de nubosidad, temperatura, presión, humedad, etc. (A partir del invierno de 1951).*

c) *Encargar a los arquitectos señores Luis Middleton y Federico Bieregel que presenten un proyecto completo para la construcción de dos refugios de unos 30 metros cuadrados cada uno y de la cúpula del Grubb de unos 15 metros de diámetro (Invierno de 1951).*

d) *Obtener de los poderes públicos los medios necesarios para la construcción de un camino de alta montaña que una la población de Farellones con la cumbre del Colorado (desarrollo aproximado 10 kms.; desnivel entre ambos extremos 1.000 m.) Este camino debería ser transitable por un camión de unas 5 toneladas (primavera 1951 y verano 1952).*

e) *Junto con la construcción del camino, iniciar la construcción de uno de los dos refugios (primavera 1951 y verano 1952).*

f) *Habilitado este refugio se iniciarían de inmediato observaciones con diversos instrumentos para el estudio de las condiciones astronómicas locales. Además, trabajarían los instrumentos de rayos cósmicos y meteorológicos (A partir del otoño de 1952).*

g) *Si las condiciones astronómicas fueran favorables iniciar la construcción del segundo refugio y de la cúpula del Grubb (primavera de 1952 y verano de 1953).*

h) *Paralelamente a los puntos anteriores debería conseguirse dinero para adquirir los accesorios que faltan para el Grubb y dejarlo funcionando en Santiago antes de desmontarlo y llevarlo a la cordillera (A partir del verano de 1952).*

i) *Como una primera aproximación estimo que los fondos necesarios para la realización de esta empresa serían del siguiente orden:*

Camino de Farellones a cumbre Cerro Colorado..... \$ 2.000.000

Construcción de los dos refugios y la cúpula..... 1.500.000

Compra de accesorios y montaje del Grubb en Santiago..... 1.500.000

Traslado y montaje del instrumento en la cordillera..... 800.000

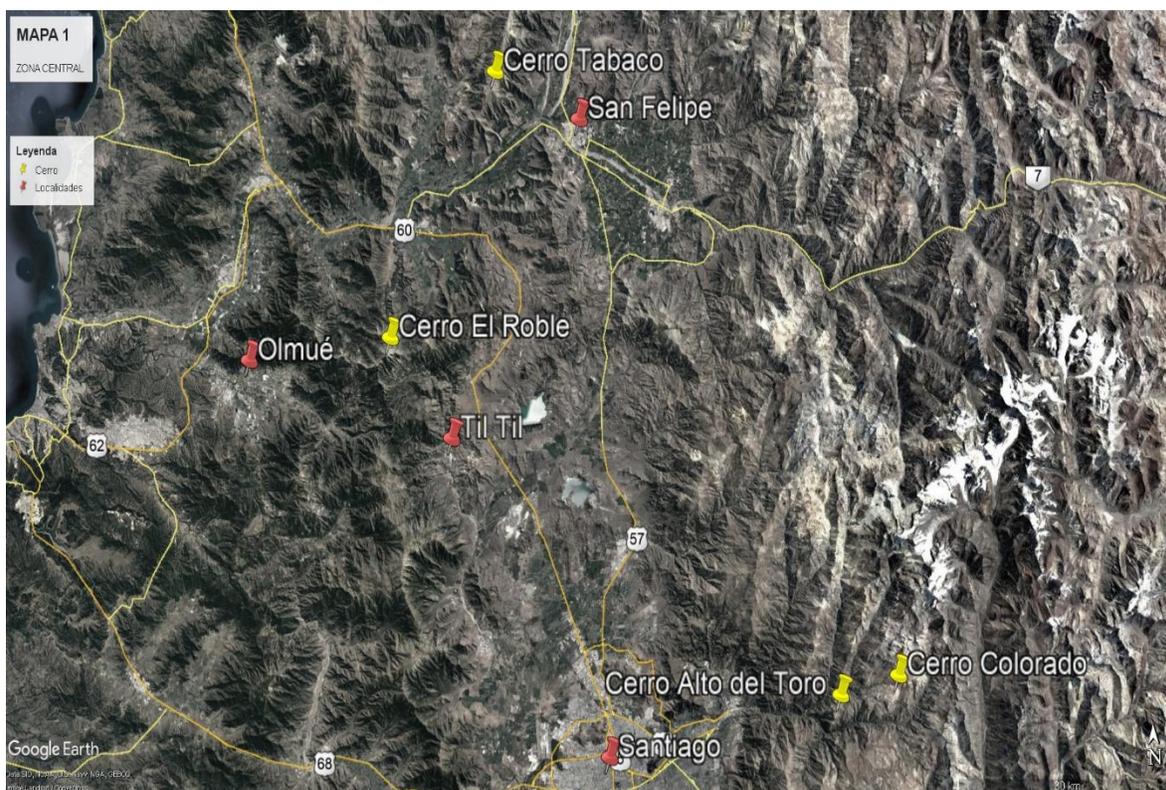
Varios e imprevistos..... 600.000

\$ 6.400.000

Creo que es ilustrativo observar que el valor actual de los órganos fundamentales del Grubb que están en poder del Observatorio es del orden de unos diez millones de pesos.

7) REPERCUSIONES INTERNACIONALES QUE PODRIA TENER LA ESTACION DE CERRO COLORADO. Sería el más grande instrumento de su clase a esa altura en el mundo entero. La Unión Astronómica Internacional, organismo máximo de la astronomía mundial, aceptaría, seguramente, el ofrecimiento que se le podría hacer de disponer de este refractor para el uso temporal de calificados astrónomos extranjeros. Desde luego, allí se instalaría el instrumento que el profesor Danjon, Director del Observatorio de París, desea que trabaje en los Andes chilenos para completar el programa que ya ha realizado en el hemisferio boreal.”

Anexo 3: Mapa de la Zona Central de Chile



Mapa elaborado con *Google Earth Pro* que muestra la ubicación de las cumbres estudiadas por la expedición de Jurgén Stock en la zona central de Chile entre 1959 y 1960. Los sitios que fueron inspeccionados en esta zona fueron los cerros Alto del Toro, Colorado, El Roble, y Tabaco.

Anexo 5: Mapa de Copiapó



Mapa elaborado con *Google Earth Pro* que muestra la región circundante a la ciudad de Copiapó, explorada por las expediciones de Jurgen Stock entre 1961 y 1963. Los sitios inspeccionados en esta zona fueron los cerros Checo de Plata, Buenos Aires y La Peineta.

Bibliografía

1. Fuentes Primarias

Archivos

1. *Archivo Central Andrés Bello*. Universidad de Chile.
2. *University Libraries Archive*. University of Arizona. Special Collections. Gerard Kuiper Archives.
3. *Archivo Fotográfico del Observatorio Astronómico Nacional*. Departamento de Astronomía, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
4. *Actas Históricas Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Registro disponible en línea a través de: https://ucampus.uchile.cl/m/fcfm_actas_historicas/

Documentos y publicaciones

1. Alvial, Gabriel. “Los Trabajos Científicos del Centro de Radiación Cósmica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas”. En *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* 16, n°16 (1959): 22-47.
2. Anguita, Claudio. “Observations in Chile and results related to Southern Hemisphere Systems”. En *New Problems in Astrometry*, editado por W. Gliese, C. A. Murray y R. H. Tucker. *IAU Symposium* 61, n° 31 (1974): 63-72.
3. Brück, H. A., F. Rutllant. “Some observations of the H and K lines in the solar spectrum during a magnetic storm”. En *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 106, (1946): 130.
4. Carnegie Institution of Washington. *Yearbook* 63. Baltimore: Carnegie Institution of Washington, 1964. Edición en PDF.
5. Deffontaines, Pierre. “Noticiero”. En *Revista Geográfica* 21, n°47 (1975): 228-264.
6. De Ovalle, Alonso. *Histórica Relación del Reyno de Chile*. Roma: Francisco Cavallo, 1646. Acceso el 7 de junio de 2019. <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:8380>

7. Harnecker, Reinaldo. "Discurso del Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, profesor Reinaldo Harnecker". En *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* 10, n°10 (1953): 4-8.
8. Irwin, John B. "Southern Hemisphere Observatory". En *Science* 123, n°3197 (1956): 577.
9. Moreno, Hugo. "Ventajas de un Observatorio Astrofísico en Chile". En *Boletín de la Universidad de Chile*, n°17 y 18.
10. Mori G., Carlos. "Discurso de recepción del profesor Carlos Mori Ganna". En *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* 13, n°13 (1956): 56-60.
11. Obrecht, Albert. *Memoria sobre el estado actual del Observatorio Nacional de Santiago. I proyecto de reorganización*. Santiago: Imprenta Nacional, 1890. Edición en PDF.
12. Royal Astronomical Society. "Society Business: Candidates proposed; The Gold Medal of the Society awarded to Professor Bengt Edlén for his identification of the origin of the principal lines of the coronal spectrum; Fellows elected; Presents received". En *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 105, (1945): 1-2.
13. Rutlland A., Federico. "Discurso del prof. Federico Rutllant, director del observatorio". En *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* 10, n°10 (1953): 9-17.
14. Rutllant, Federico. "Observaciones del Cometa 1936^a (Peltier) realizadas con el Círculo Meridiano Repsold de 192 mm del Observatorio Astronómico de Santiago de Chile". En *Astronomische Nachrichten* 261, n°8 (1936): 135-136.
15. Rutllant, F. "Some measures of the spectra of Nova Herculis 1934". En *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 105, (1945): 280-281.
16. Zverev, M. S., A. A. Nemiro. "Astrometric Conference in the USA". En *Soviet Astronomy* 3 (1959): 1053-1055.

Periódicos y revistas

1. *Anales de la Universidad de Chile. Boletín del Consejo Universitario* (Archivo Central Andrés Bello, Santiago, Chile), 1927-1929, 1950-1954

2. *Boletín de la Universidad de Chile* (Archivo Central Andrés Bello, Santiago, Chile), 1958-1966.
3. *Ercilla* (Biblioteca Nacional, Santiago, Chile), 1950-1960.
4. *El Mercurio* (Biblioteca Nacional, Santiago, Chile), 1950-1971.
5. *La Nación* (Biblioteca Nacional, Santiago, Chile), 1950-1960.
6. *Zig Zag* (Biblioteca Nacional y Biblioteca de la Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile), 1950-1960.

Entrevistas

1. Entrevista a José Maza Sancho, 3 de abril de 2017. Observatorio Astronómico Nacional, Las Condes, Santiago de Chile.
2. Entrevista a José Maza Sancho, 8 de mayo de 2017. Observatorio Astronómico Nacional, Las Condes, Santiago de Chile.

Recursos Electrónicos

1. *Ley N° 11.575 (Introduce modificaciones a la ley sobre impuesto a la renta, contenidas en el D. S. N° 2.106 de 15 de marzo del presente año)*. 14 de agosto de 1954. <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=26714>. Acceso el 30 de noviembre de 2016.
2. *Dictamen N°8133 de Contraloría General de la República*. 1 de Febrero de 1964. <https://2019.vlex.com/#WW/vid/497444106>. Acceso el 1 de junio de 2019.

2. Bibliografía Secundaria

1. Aldunate Phillips, Arturo. *Chile mira hacia las estrellas. Pequeña historia astronómica*. Santiago: Editora Nacional Gabriela Mistral, 1975.
2. Arellano-Escudero, Nelson. “El debate de la energía solar para la desalación de aguas en 1884: rastros de un discurso desatendido”. *Quaderns d’Història de l’Enginyeria* XV, (2016-2017): 449-467.

3. Arellano-Escudero, Nelson. “El Desierto de Atacama como Laboratorio: Experimentos y Tecnologías de la energía solar (1872-1981)”. *Aldea Mundo* 22, n°44 (Julio-Diciembre 2017): 81-89.
4. Arellano-Escudero, Nelson. “La energía solar industrial en el desierto de Atacama entre 1933 y 1952: investigación, desarrollo y sustentabilidad”. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, n°57 (2018): 119-140.
5. Anguita, Claudio. “¿Ciencia de frontera en un país subdesarrollado?”. En *Las Ciencias Naturales en Chile: Visión Crítica y Perspectivas*, editado por Osvaldo Cori, 113-128. Santiago: Corporación de Promoción Universitaria, 1976.
6. Appenzeller, Tim. “Astronomers Struggle to Keep Up With Their Opportunities”. En *Science* 267, n°5199 (1995): 819-820.
7. Avendaño Sepúlveda, Óscar. *Historia, Antecedentes y Desarrollo del Año Geofísico Internacional (1957-1958)*. Santiago: Ministerio de Relaciones Exteriores, 1957.
8. Barandiaran, Javiera. “Reaching for the stars? Astronomy and Growth in Chile”. En *Minerva*, n°53 (2015): 141-164.
9. Bartolucci, Jorge. *La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos*. México: Plaza y Valdés, 2002.
10. Blaauw, Adriaan. *ESO's early history. The European Southern Observatory from concept to reality*. Munchen: ESO, 1992. Edición en PDF.
11. Blaauw, Adriaan. “The early years of the European Southern Observatory: An effort in europeanization”. En *Journal of History of Astronomy* 22, (1991): 87-100.
12. Blaauw, Adriaan. *History of the IAU. The Birth and First Half-Century of the International Astronomical Union*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994.
13. Biegel, Fernanda. “Centros y periferias en la circulación internacional del conocimiento”. En *Nueva Sociedad*, n°245 (2013): 110-123.
14. Bronk, Detlev W. “The National Science Foundation: Origins, Hopes and Aspirations”. En *Science* 188, n°4187 (1975): 409-414.
15. Bruna, Augusto, Andrea Larroucau. “La epopeya de un sabio: Rodolfo Armando Philippi en el Desierto de Atacama”. En *Viaje al Desierto de Atacama, Rodolfo Armando Philippi*. Santiago: Biblioteca Fundamentos de la Construcción de Chile, 2008.

16. Brunner, José Joaquín, Hernán Courard, Cristián Cox. *Estado, Mercado y Conocimiento: políticas y resultados en la educación superior chilena 1960 – 1990*. Santiago: FLACSO, 1992.
17. Camus, Pablo. “Federico Albert: Artífice de la Gestión de los Bosques en Chile”. En *Revista de Geografía Norte Grande* 30, (2003): 55-63.
18. Carey, Mark. *Glaciares, cambio climático y desastres naturales. Ciencia y sociedad en el Perú*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos, 2014.
19. Casals Araya, Marcelo. *La creación de la amenaza roja. Del surgimiento del anticomunismo en Chile a la campaña del terror de 1963*. Santiago: LOM, 2016.
20. Castro Arcos, Javier. *Guerra en el Vientre: Control de Natalidad, Malthusianismo y Guerra Fría en Chile (1960-1970)*. Santiago: Centro de Estudios Bicentenario, 2017.
21. Comité Ejecutivo (CEAGI). *Informe de los trabajos desarrollados para el Año Geofísico Internacional y presentado a la XI a. Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (UGGI)*. Santiago: Ministerio de Relaciones Exteriores, 1957.
22. Conrad, Sebastian. *Historia Global. Una nueva visión para el mundo actual*. Barcelona: Crítica, 2017.
23. Correa, María José, Andrea Kottow, Silvana Vettö (editoras). *Ciencia y Espectáculo: Circulación de saberes científicos en América Latina, siglos XIX y XX*. Santiago: Ocho libros, 2016.
24. Crawford, Elisabet, Terry Shin, Sverker Sörlin (editores). *Denationalizing Science. The Contexts of International Scientific Practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992.
25. Cueto, Marcos. *La Salud Internacional y la Guerra Fría: Erradicación de la malaria en México, 1956-1971*. México: Instituto de Investigaciones Históricas, 2013.
26. Doel, Ronald E. “Evaluating Soviet Lunar Science in Cold War America”. En *Osiris* 7, (1992): 238-264.
27. Duerbeck, Hilmar W. “National and international astronomical activities in Chile 1849-2002”. En *Interplay of Periodic, Cyclic and Stochastic in Selected Areas of the H-R Diagram*, editado por C. Sterken. Astronomical Society of the Pacific Conference Series 292, (2003): 3-20.

28. Duerbeck, H. W., D. E. Osterbrock, L. H. Barrera, R. Leiva G. “Halfway from La Silla to Paranal – in 1909”. En *The Messenger*, n°95 (1999): 34-37.
29. Edmondson, Frank K. *AURA and its US National Observatories*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
30. Edwards, Paul N. *The Closed World. Computers and the Politics of Discourse in Cold War America*. Cambridge: The MIT Press, 1996.
31. Fernandois, Joaquín. *Mundo y fin de mundo. Chile en la política mundial 1900-2004*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2005.
32. Folchi, Mauricio, Gustavo Blanco-Wells y Stefan Meier. “Definiciones tecnopolíticas en la configuración de la matriz energética chilena durante el siglo XX”. En *Historia* 52, vol. 2 (2019): 373-408.
33. Gaune, Rafael, Antonella Romano. “Fragmentos de un mundo en tránsito entre América y Europa. Experimentos desde Chile”. *História Unisinos* 23, n°2 (2019): 138-143.
34. Gillis, James Melville. *Expedición Astronómica Naval de los Estados Unidos al Hemisferio Sur durante los años 1849- '50- '51- '52*. Santiago: DIBAM, Septiembre ediciones, Centro de Investigaciones Barros Arana, 2018.
35. Grupo de Estudios en Historia de las Ciencias (editores). *Control Social y Objetivización: Escrituras y tránsitos de las ciencias en Chile*. Santiago: Universidad de Chile, 2012.
36. Gutiérrez, Claudio y Flavio Gutiérrez. “Física. Su trayectoria en Chile”. En *Historia* 39, vol. 2 (2006): 477-496.
37. Gutiérrez, Claudio, Flavio Gutiérrez. “El mito de una inexistente tradición científica”. En *Patrimonio Cultural*, n°38 (2006): 31-32.
38. Gutiérrez, Claudio, Flavio Gutiérrez. *Forjadores de la ciencia en Chile. Problemas y soluciones*. Santiago: RIL Editores, 2008.
39. Gutiérrez, Claudio, Flavio Gutiérrez. “Ricardo Poenisch: La profesionalización de la enseñanza de las matemáticas en Chile (1889-1930). En *Atenea*, n°509 (2004): 187-209.
40. Harmer, Tanya. *El Gobierno de Allende y la Guerra Fría Interamericana*. Santiago: Ediciones Universidad Diego Portales, 2013.

41. Harmer, Tanya, Alfredo Riquelme Segovia (editores). *Chile y la Guerra Fría global*. Santiago: RIL, 2014.
42. Hecht, Gabrielle. *Entangled Geographies. Empire and Technopolitics in the Global Cold War*. Cambridge: The MIT Press, 2001.
43. Heyck, Hunter, David Kaiser. "Introduction: New Perspectives on Science and the Cold War". En *Isis*, n° 101 (2010): 362-366.
44. Jáksic, Fabián M., Pablo Camus y Sergio Castro. *Ecología y ciencias naturales. Historia del conocimiento del patrimonio biológico de Chile*. Santiago: DIBAM-CASEB, 2012.
45. Keenan, Philip C. "The earliest national observatories in Latin America". En *Journal of History of Astronomy*, n°22 (1991): 21-30.
46. Keenan, Philip C., Sonia Pinto, Héctor Álvarez. *El Observatorio Astronómico Nacional de Chile (1852-1965)*. Santiago: Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, 1985.
47. Klemun, Marianne, Ulrike Spring (editores). *Expeditions as Experiments. Practising Observation and Documentation*. Nueva York: Palgrave Macmillan, 2016.
48. Krige, John. "Embedding the National in the Global: US-French Relationships in Space Science and Rocketry in the 1960s". En *Science and Technology in the Global Cold War*, editado por Naomi Oreskes y John Krige, 227-250. Cambridge: The MIT Press, 2014.
49. Latour, Bruno. *Ciencia en acción. Cómo seguir a científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Labor 1992.
50. Launius, Roger D., James Rodger Fleming, David H. Devorkin (editores). *Globalizing Polar Science. Reconsidering the International Polar and Geophysical Years*. Nueva York: Palgrave Macmillan, 2010.
51. Leiva Gajardo, Ricardo. "Atacama: A 100 Años del Informe Curtis". En *Alicanto*, n°3 (2010): 10-22.
52. Leyton Alvarado, Patricio. "Espectáculo solar y su imagen pública. La participación chilena en el eclipse de 1853 en Ica, Perú, y su utilización política". En *Ciencia y Espectáculo*, editado por María José Correa, Andrea Kottow y Silvana Vettö.

53. Leyton Alvarado, Patricio. “El rol social de la física en el pensamiento científico de Ignacio Domeyko en el Chile republicano del siglo XIX”. En *Thélos* 10, n°1 (2015): 117-135.
54. Leyton Alvarado, Patricio. “El gobierno de Manuel Montt y el financiamiento de la astronomía: ciencia y política en la República Conservadora (1852-1861)”. En *Revista de Estudios Políticos y Estratégicos* 4, n°1 (2016): 20-37.
55. Leyton Alvarado, Patricio. “El Observatorio Astronómico Nacional (OAN) y el Desarrollo de la Meteorología en Chile (1852-1865)”. En *Una Aproximación a las Ciencias de la Tierra en el Chile Decimonómico*, editado por Zenobio Saldivia, Patricio Leyton y Francisco Díaz, 115-154. Santiago: Bravo y Allende, 2019.
56. Lliboutry, Luis. *Nieves y Glaciares de Chile: Fundamentos de Glaciología*. Santiago: Ediciones Universidad de Chile, 1956.
57. MacConnell, D. J. “Homage to Jürgen Stock”. En *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* (Serie de Conferencias), n°25 (2006): 73-76.
58. Madsen, Claus. *The Jewel on the Mountaintop. The European Southern Observatory through fifty years*. Weinheim: Wiley-VCH, 2012. Edición en PDF.
59. Magaña, Edmundo. “Astronomía de algunas poblaciones Quechua-Aymara del Loa superior, norte de Chile”. En *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 11, n°2 (2006): 51-66.
60. Mancilla González, Pablo. “Chile y el Proceso Preparatorio para el Año Geofísico Internacional 1950-1957”. En *El Año Geofísico Internacional en la perspectiva histórica chilena, 1954-1958*, editado por Mauricio Jara y Pablo Mancilla, 37-52. Valparaíso: Puntágeles, 2012.
61. Mateos, Gisela, Edna Suárez-Díaz. “Peaceful Atoms in Mexico”. En *Beyond Imported Magic*, editado por Eden Medina, Ivan da Costa Marques, Christina Holmes, 287-303. Cambridge: The MIT Press, 2014.
62. McCray, W. Patrick. “Large Telescopes and the Moral Economy of Recent Astronomy”. En *Social Studies of Science* 30, n°5 (2000): 685-711.
63. McCray, W. Patrick. *Giant Telescopes. Astronomical ambition and the Promise of Technology*. Harvard: Harvard University Press, 2006.

64. McCray, W. Patrick. *Keep Watching the Skies! The Story of Operation Moonwatch and the Dawn of the Space Age*. Princeton: Princeton University Press, 2008.
65. Medina, Eden. *Revolucionarios cibernéticos. Tecnología y política en el Chile de Salvador Allende*. Santiago: LOM, 2013.
66. Medina, Eden, Ivan da Costa Marques, Christina Holmes (editores). *Beyond imported magic. Essays on Science, Technology and Society in Latin America*. Cambridge: The MIT Press, 2014.
67. Mellafe, Rolando, Antonia Rebolledo y Mario Cárdenas. *Historia de la Universidad de Chile*. Santiago: Ediciones de la Universidad de Chile. Biblioteca Central, 1992.
68. Melo, Julieta. *La Escuela de Ingeniería. Quién y qué es la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile*. Santiago: Mil Hojas, 1997.
69. Minniti, Edgardo, Santiago Paolantonio. *Córdoba Estelar. Desde los sueños a la Astrofísica. Historia del Observatorio Nacional Argentino*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, 2009.
70. Munns, David P. D. *A Single Sky. How an International Community Forged the Science of Radio Astronomy*. Cambridge: The MIT Press, 2012.
71. Norris, Pat. *Spies in the Sky. Surveillance Satellites in War and Peace*. Chichester: Springer, 2008. Edición en PDF.
72. Oldenziel, Ruth, Karin Zachman (editoras). *Cold War Kitchen. Americanization, Technology and European users*. Cambridge: The MIT Press, 2009.
73. Oreskes, Naomi, John Krige (editors). *Science and Technology in the Global Cold War*. Cambridge: The MIT Press, 2014.
74. Oyarzún, Luis (editor). *Juan Gómez Millas (1900 - 1987): El Legado de un Humanista*. Santiago: Corporación de Promoción Universitaria, 1988.
75. Philippi, Rodolfo Armando. *Viage al Desierto de Atacama hecho de orden del gobierno de Chile en el verano 1853-54*. Sajonia: Halle, 1860. Edición en PDF.
76. Ramírez, Verónica, Patricio Leyton. “Andrés Bello y la difusión de la astronomía: educación y retórica científica”. En *Asclepio* 60, (2017): 198-213.
77. Ramírez, Verónica, Patricio Leyton. “José Victorino Lastarria: astronomía científica, literaria y social”. En *Dynamis* 39, n°1 (2019): 123-147.

78. Ramírez, Verónica, Patricio Leyton. “El Eclipse Solar de 1867: ciencia, política y religión en el Chile republicano”. En *Historia* 396 9, n°2 (2019): 263-307.
79. Rasmussen, Wayne D. “The United States Astronomical Expedition to Chile, 1849-1852”. En *The Hispanic American Historical Review* 34, n°1 (1954): 103-113.
80. Rieznik, Marina. *Los cielos del sur. Los observatorios astronómicos de Córdoba y de La Plata, 1870-1920*. Rosario: Prohistoria, 2011.
81. Rioja, Ana, Javier Ordóñez. *Teorías del Universo. Volumen I. De los pitagóricos a Galileo*. Madrid: Síntesis, 1999.
82. Rioja Ana, Javier Ordóñez. *Teorías del Universo. Volumen III. De Newton a Hubble*. Madrid: Síntesis, 2006.
83. Ríos Llana, Macarena. *De frontera natural a límite político. La demarcación de la Puna de Atacama (1881-1905)*. Santiago: Ediciones UC, 2019.
84. Sagredo Baeza, Rafael. “Geografía y nación. Claudio Gay y la primera representación cartográfica de Chile”. En *Estudios Geográficos* LXX, n°266 (2009): 231-267.
85. Sagredo Baeza, Rafael. “Ciencia, historia y arte como política. El Estado y la Historia Física y Política de Chile de Claudio Gay”. En *Ciencia-Mundo. Orden republicano arte y nación en América*, editado por Rafael Sagredo, 165-233. Santiago: Editorial Universitaria, Centro de Investigaciones Barros Arana, 2010.
86. Sagredo Baeza, Rafael. “Chile en el cosmos de Humboldt. Conocimiento y saber local para la ciencia universal”. En *Revista de Geografía Norte Grande* 54, (2013): 155-177.
87. Sagredo Baeza, Rafael. “Ciencia, Estado, Territorio y Soberanía en el siglo XIX”. En *Historia política de Chile, 1810-2010. Tomo II. Estado y sociedad*, editado por Iván Jaksic y Francisca Rengifo, 139-172. Santiago: Fondo de Cultura Económica, 2017.
88. Sagredo Baeza, Rafael. “El futuro de Chile delineado en un mapa”. En *Revista de Geografía Norte Grande* 69, (2018): 49-69.
89. Saldaña, Juan José (editor). *Science in Latin America. A History*. Austin: University of Texas Press, 2006.
90. Saldivia, Zenobio. *La ciencia en el Chile Decimonónico*. Santiago: Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana, 2005.

91. Salinas, Augusto. *La ciencia bajo fuego. Investigación científica, universidad y poder político en Chile, 1967-1973*. Santiago: Ediciones UC, 2012.
92. Sanhueza, Carlos. *Geografía en acción. Práctica disciplinaria de Hans Steffen en Chile (1889-1913)*. Santiago: Editorial Universitaria, 2014.
93. Sanhueza, Carlos. “Coleccionismo en el Museo Nacional de Chile (1853-1897)”. En *La movilidad del saber científico en América Latina. Objetos, prácticas e instituciones (siglos XVIII al XX)*, editado por Carlos Sanhueza, 169-195. Santiago: Editorial Universitaria, 2018.
94. Schell, Patience. “El cultivo de una cultura chilena de Historia Natural, siglo XIX”. En *La movilidad del saber científico en América Latina*, 99-125.
95. Schell, Patience. *The Sociable Sciences. Darwin and his contemporaries in Chile*. New York: Palgrave Macmillan, 2013.
96. Secord, James. “Knowledge in Transit”. En *Isis* 95, n°4 (2004): 654-672.
97. Silva Avaria, Bárbara. *Estrellas desde el San Cristóbal. La singular historia de un observatorio pionero en Chile (1903-1995)*. Santiago: Catalonia, 2019.
98. Silva, Bárbara. “Transnational Astronomy: Science, Technology and local Agenda in Cold War Chile”. En *History of Technology* 34, (2019): 187-202.
99. Silva, Bárbara Kirsi. “Espejos y espectrógrafos entre Chile y California. Reflejos de la circulación astronómica a comienzos del siglo XX”. En *História Unisinos* 23, n°2, (2019): 180-190.
100. Smith, Robert W. “The Making of Space Astronomy: A Gift of the Cold War”. En *From Earth-Bound to Satellite. Telescopes, Skills and Networks*, editado por Alison D. Morrison-Low, Sven Dupré, Stephen Johnston, Giorgio Strano, 235-250. Leiden: Brill, 2011.
101. Sullivan, Walter. *Asalto a lo Desconocido: El Año Geofísico Internacional*. México: Limusa Wiley, 1963.
102. Turrel, Marc. *Luis Lliboutry. El hombre que descifró los glaciares*. Santiago: Aguas Andinas, 2019.
103. Universidad de Chile. *La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas*. Santiago: Universidad de Chile, 1964.

104. Ureta, Sebastián, Nicolás Sanhueza. “Emergencia de una disciplina: los estudios CTS en el mundo y Latinoamérica”. En *Tecnopolíticas: aproximaciones a los estudios de ciencia, tecnología y sociedad en Chile*, editado por Alejandro Espinosa-Rada, Francisca Ortiz Ruiz, Nicolás Sanhueza Rodríguez, 19-66. Santiago: Ediciones Universidad Alberto Hurtado, 2018.
105. Valderrama Lorena B., Carlos Sanhueza Cerda. “Historia de vida de los instrumentos astronómicos en Chile. Circulaciones, adaptaciones y apropiaciones (1855-1886)”. En *Tendencias y perspectivas de la cultura científica en Chile y América Latina. Siglos XIV y XX*, editado por Carolina Valenzuela Matus, 105-121. Santiago: RIL, 2019.
106. Valenzuela Matus, Carolina (editora). *Tendencias y perspectivas de la cultura científica en Chile y América Latina*. Santiago: RIL, 2019.
107. Van Der Vleuten, Erick, Ruth Oldenziel, Mila Davids (con contribuciones de Harry Lintsen). *Engineering the Future, Understanding the Past. A Social History of Technology*. Ámsterdam: Amsterdam University Press, 2017.
108. Van Dongen, Jeroen (editor). *Cold War Science and the Transatlantic Circulation of Knowledge*. Leiden: Brill, 2015.
109. Van Keuren, David K. “Cold War Science in Black and White: US Intelligence Gathering and Its Scientific Cover at the Naval Research Laboratory, 1948-62”. En *Social Studies of Science*, 31, n° 2 (2001): 207-229.
110. Vilches, Flora V. “Espacio Celeste y Terrestre en el Arte Rupestre de Taira”. En *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 10, n°1 (2005): 9-34.
111. Westad, Odd Arne. *The Global Cold War. Third World Interventions and the Making of Our Times*. New York: Cambridge University Press, 2007.
112. Yun-Casalilla, Bartolomé. “Transnational history. What lies behind the label? Some reflections from the Early Modernist’s point of view”. En *Culture & History Digital Journal* 3, n°2 (2014). Doi: <http://dx.doi.org/10.3989/chdj.2014.025>