

ATACAMA, UN PARAÍSO DISLOCADO: EL DESIERTO COMO ESPACIO CIENTÍFICO A COMIENZOS DEL SIGLO XX

ATACAMA, A DISLOCATED PARADISE: THE DESERT AS A SCIENTIFIC PLACE IN THE EARLY 20th CENTURY*

Bárbara Silva A. **

Resumen

El desierto de Atacama se ha integrado en el análisis de diversos procesos históricos. La delimitación territorial, las disputas bélicas, la explotación minera, el movimiento obrero, entre otros, son parte de estas interpretaciones históricas. En la actualidad, en el desierto también se han incluido otras actividades que han ganado terreno progresivamente, entre las que destacan la astronomía y la energía solar. En este artículo se presentan dos iniciativas relativas a la astronomía y la energía solar, que ocurrieron en las primeras décadas del siglo XX, y que instalaron la experiencia de observar el desierto a partir de su potencial científico. De esta manera, es posible contribuir a la comprensión de la variación de significados de un espacio y un paisaje, en perspectiva histórica. La desolación y el aislamiento del desierto, una vez considerados obstáculos que era preciso sortear, comenzaron a nutrir el imaginario de un espacio de ciencia, hoy llamado "laboratorio natural" y que se inserta en las narrativas nacionales.

Palabras clave: Desierto de Atacama, Astronomía, Energía Solar, Historia Ambiental

Abstract

The analysis of different historical processes has integrated the Atacama Desert. Territorial delimitation, war disputes, mining exploitation, workers' movement, among others, are part of these historical interpretations. Nowadays, the Desert hosts other activities that have progressively grown, with astronomy and solar energy in highlighted places. In this paper I present two initiatives linked to astronomy and solar energy, which occurred in the first decades of the 20th century. They settled the experience of observing the desert from its scientific potential. In this way, it is possible to contribute to understanding the variations of meaning of a place and landscape, in historical perspective. Desolation and isolation, once considered obstacles to overcome, began to nurture the imaginary of a place of science, currently called "natural laboratory", inserted in national narratives.

Keywords: Atacama Desert, Astronomy, Solar Energy, Environmental History.

Fecha de recepción: 21-12-2020 Fecha de aceptación: 24-05-2021

La palabra desierto es a la vez sustantivo y adjetivo; designa tanto un lugar como una condición. El adjetivo remite, de hecho, a una de las características quizás más evidentes del lugar: el vacío. Ciertamente, los desiertos no son lugares vacíos, pero sí son espacios que producen una sensación de vacío con la cual las sociedades modernas se han relacionado de manera cambiante. Un posible modo de vinculación es a través del paisaje que, al determinarse por la relación entre el ser humano y el ambiente, es susceptible de adquirir distintos significados (Andermann 2018).

Los desiertos existen en varios lugares del planeta y, aunque presentan diferencias sustanciales, una de las características en común es un territorio que presenta escasez de precipitaciones. De inmediato es posible observar un primer desafío: la definición comienza por aquello que no es posible encontrar ahí. Más precisamente, un desierto se caracteriza por ser un territorio con un balance hídrico

deficitario, es decir, la evaporación de agua es mayor que la precipitación (Baud *et al.*, 1997).

De este modo, el desierto se define por una ausencia: el agua. Con escasez de agua, se produce también la existencia de suelos fértiles muy limitados, o bien inexistentes. Al considerar esta definición a partir de la ausencia, en la mentalidad occidental el desierto se establece en oposición a la abundancia, el fundamento de la idea del paraíso (Di Palma, 2014). En etimología, la raíz griega de paraíso refiere al Jardín del Edén y, en su raíz persa, apunta al lugar protegido de los peligrosos vientos del desierto (Delumeau, 2014). El paraíso es un espacio caracterizado por la abundancia, por la presencia, por la frondosidad de la vida. Por oposición, el desierto de algún modo rememora el lugar descartado, la faceta oscura de la escasez. En el vocabulario común, el desierto refiere a estos espacios geográficos, pero también a aquellos lugares en que hay una ausencia de población.

* Resultado del Proyecto Fondecyt 11200168

** Departamento de Historia, Universidad Alberto Hurtado. Santiago, Chile. Correo electrónico basilva@uahurtado.cl; barbarakirsi@gmail.com

Los asentamientos humanos en los desiertos son pocos y, generalmente, distantes unos de otros.

En el caso de Chile, el desierto con el cual la población, así como el Estado, han debido vincularse, es el Desierto de Atacama: un área que se extiende por alrededor de 3.500 kilómetros, en los territorios del sur del Perú y el norte de Chile (Rauh, 1985). En términos geológicos, es probable que Atacama sea el desierto más antiguo del mundo (Clarke, 2006), y también es conocido como el desierto costero más árido del planeta. Esta condición fortalece el imaginario del desierto de Atacama como un espacio agreste y vacío. Es relevante insistir en que se trata de un imaginario, ya que factualmente no está vacío, y es posible encontrar una vasta diversidad de formas de vida ahí, además de bacterias y otros microorganismos (Drees *et al.*, 2006).

A pesar de esa realidad biológica, la visualidad del desierto genera esa imagen de vacío, en tanto lo que vemos son rocas, arenas, sales y los cielos. En torno al concepto de paisaje, las características materiales de un territorio son tan relevantes como el modo en que este es observado, descrito y evocado. En otras palabras, para comprender la noción de paisaje importa tanto su materialidad como su visualidad, en tanto cómo se observa un espacio es clave en la construcción de la referencia simbólica que sustenta (Silvestri, 2004). En el caso de Atacama, se asiste a una doble relación; la variabilidad de ese paisaje desértico en la era republicana de Chile no ha sido perceptible, pero lo que este ha simbolizado y cómo la sociedad chilena ha interactuado con él se ha transformado significativamente. Además de la observación de la apariencia de un determinado lugar, que tiene una larga trayectoria en la geografía, ciertamente “la interpretación de sus significados y de la experiencia del paisaje para los sujetos que lo habitan o para los observadores externos” (Souto, 2011: 138) también incide en la comprensión de dicho paisaje.

Este artículo busca analizar algunos de los diferentes significados que comenzó a adquirir el Desierto de Atacama a comienzos del siglo XX. En este periodo, Atacama usualmente se ha asociado a la minería y a sus correlatos sociales. La relevancia de ello sin duda es innegable, y con frecuencia se asocia la actividad minera, con fines extractivos, con su incidencia en el desarrollo tecnológico, en tanto las necesidades económicas muchas veces motivan la innovación científica y técnica. Esa relación ha sido decisiva en Atacama, pero este artículo busca indagar en el potencial científico independiente de la actividad minera, que es posible observar ya en las décadas de 1900, 1910 y 1920. A comienzos del siglo siguiente, la posibilidad de Atacama como espacio de exploración científica derivó en la idea del “laboratorio natural” (Aguilera y Larraín, 2018: 27). Con este concepto, se busca designar sitios con características

geográficas únicas –o difícilmente replicables– que posibilitan ventajas competitivas para el desarrollo de la ciencia y la tecnología (Guridi *et al.*, 2020).

En el siglo XIX, la construcción del Estado en América Latina supuso que este se vinculara legal y materialmente con los territorios sobre los cuales reclamaba soberanía. A partir de allí, el Estado chileno decimonónico debió asumir el desafío de lidiar con un espacio agreste y difícil. En las primeras décadas después del proceso de independencia la conflictividad de Atacama aun no se haría presente. Luego, la escasez de agua y las dificultades para la habitabilidad humana fueron evidentes al intentar integrarlo al territorio nacional, esfuerzos que comenzaron a concretarse hacia la medianía del XIX. Un siglo más tarde, en parte producto del desarrollo científico y tecnológico internacional, esa misma ausencia de agua y humedad permitió la instalación de masivos observatorios astronómicos, así como el desarrollo de tecnologías asociadas a la energía solar. Atacama entonces mostraba otra faceta, que ha llegado incluso a calificarse como un “paraíso” de las ciencias.

Aun más allá, en perspectiva histórica, el desierto permite profundizar algunas visiones relativas al medioambiente, como la conciencia sobre la variabilidad ambiental, así como la comprensión de dinámicas ecológicas que cuestionan nociones de equilibrio, linealidad, sucesión, y se acercan a lidiar con paradigmas más complejos, como el de las “perturbaciones” o “alborotos” (Davis, 2016: 14).

De este modo, el objetivo de este artículo es indagar en las posibilidades interpretativas del desierto a través de la interrelación entre la historia medioambiental y la historia de la ciencia y la tecnología, así como de las posibles implicancias de la comprensión del desierto para una construcción identitaria. Este cruce analítico permite comprender el dinamismo histórico de algunos espacios geográficos para las sociedades. Lo anterior se vuelve especialmente crítico al observar los cambios que genera la actual emergencia medioambiental que incluye, entre otros aspectos, una amenaza de desertificación de variadas zonas del planeta (Verstraete, 2009).

La construcción nacional y los espacios

En Chile, después de las revoluciones independentistas de comienzos del siglo XIX, el proceso de construcción nacional dialogó y fue simultáneo con la construcción de la nación (Silva, 2008). Esta coincidencia incidió en que, así como se intentaba delimitar el territorio de soberanía estatal, también se generaron esfuerzos en integrar simbólicamente los distintos espacios que componían esa nación. En este sentido, es preciso establecer que, junto con la condición legal que compete territorialmente al Estado, las sociedades también se vinculan con el espacio a través

de la incorporación de su entorno geográfico en los discursos nacionales. De este modo, a través de los paisajes, las sociedades se apropián subjetivamente de los territorios sobre los cuales se ejerce o se busca ejercer esa soberanía estatal, definida por los límites político administrativos.

Al estudiar los procesos de construcción nacional, el propio Eric Hobsbawm consideró el territorio dentro de los factores objetivos que incidirían en la definición de una nación (Hobsbawm, 2000). Por su parte, Anthony Smith integró la espacialidad en las naciones, al comprenderlas como comunidades humanas que se identifican con un nombre propio a la vez que ocupan –real o simbólicamente– un territorio (Smith, 2001). Más allá de esa conexión con la eventual construcción estatal, la dimensión nacional exterioriza las representaciones del territorio considerado nacional: “el territorio patrio constituye un territorio histórico, la tierra ancestral (...) Luego está el paisaje propiamente dicho. ¿Qué nacionalismo no exalta la especial belleza de ‘nuestros’ campos, ríos, montañas, de los lagos con los que nos han bendecido las divinidades?” (Smith, 2001: 49)¹.

Si bien el Estado y la nación convergen –o aspiran a la perfecta coincidencia– en un determinado espacio, “hay una diferencia crucial entre territorio nacional y territorio estatal; el primero es una entidad moral y el último una entidad legal” (Oomen, 1997: 33). Más que un territorio “moral”, se trata de un territorio cargado de un sentido simbólico, en tanto ese simbolismo es el que eventualmente hará posible la integración de la existencia social como comunidad, más allá de una población que lo habita. La nación se sitúa en un espacio, legítimo o no, legal o reclamado, que se configura como su escenario activo, o incluso más, como “documento histórico”.

Las sociedades establecen relaciones múltiples con su espacio; una de esas vinculaciones es aquella que nutre de significado a lugares que se vuelven nacionales, los que a la vez pueden comprenderse como factores de su construcción identitaria. En efecto, antes de sus variaciones interpretativas, el enfoque original de la historia ambiental que planteó Roderick Nash buscaba indagar en el potencial analítico que entregaba el medioambiente, entendiéndolo, precisamente, como documento histórico. En ese sentido, el ambiente “revelaba la cultura de una sociedad y tradiciones tanto como lo podía hacer una novela, un periódico o una oración del Cuatro de Julio. El ambiente, después de todo, es sintético, hecho por el hombre. Especialmente desde la llegada de la tecnología el hombre ha dado forma al rostro de la tierra. Al hacerlo, se revela a sí mismo” (Nash, 1972: 363). De algún modo, Nash planteaba esa posibilidad identitaria subyacente en el ambiente, en tanto los significados

históricos atribuidos a determinados espacios se integran en las narrativas nacionales. A partir de allí, generarían transformaciones en distintas dimensiones.

La inclusión de Atacama en esas narrativas identitarias no era evidente ni sencilla, en tanto los significados del desierto durante el XIX habían sido desafiantes. Sin embargo, ya con el inicio del siglo XX, Atacama comenzó a ser explorado, lenta y tímidamente como un espacio que ofrecía posibilidades para la ciencia. En la diversidad geográfica que se anclaba en el imaginario nacional (Silva, 2018), Atacama podía tener un rol distinto. Aun más, en un país que se consideraba lejano a la ciencia, el desierto revelaba un potencial inédito. Aquello se comprendía a partir de la trayectoria previa del siglo XIX en que Atacama era un lugar hostil e incluso peligroso.

Una mirada a la trayectoria del desierto en el XIX y comienzos del XX

En épocas coloniales, el límite norte de la Capitanía General de Chile se identificaba con el “Despoblado de Atacama”; luego, en la Constitución de 1833, se determinaba que “El territorio de Chile se estiende [sic] desde el Desierto de Atacama hasta el Cabo de Hornos” (Constitución 1833: 2). Esto indica que, cuando el proceso de construcción nacional y estatal ya estaba bastante avanzado, el desierto de Atacama era visto a partir de ese vacío mencionado. El límite norte del nuevo Estado chileno se fijó en el desierto, con la peculiar dificultad que un espacio de 3.500 kilómetros difícilmente puede ser considerado una zona de frontera administrativamente viable.

Pero, en tanto ese desierto no era una preocupación, no era un espacio en disputa, ni tampoco presentaba mayor interés, la pulsión estatal de soberanía por definir los límites tampoco se hizo presente de manera imperativa. En consecuencia, el Estado no tenía una presencia significativa en este espacio, de hecho, ningún Estado aún la tenía. En este contexto decimonónico, diversos viajeros visitaron el desierto, y escribieron sobre él, a partir de un espíritu de observación científica. Entre ellos se encuentran numerosos nombres, como por ejemplo Claudio Gay, Rodulfo Amando Philippi, Pedro José Amado Pissis, James Melville Gilliss, Ignacio Domeyko, e incluso Charles Darwin (Schell, 2013). Esto puede considerarse un antecedente de ciencias en Atacama, pero es preciso recordar que estos viajes científicos eran realizados por extranjeros y, aunque impactarían en el territorio nacional y en la nación, aquello no ocurrió de manera directa ni inmediata. Todavía más relevante, estas experiencias eran concebidas como un tránsito, como un viaje, y no pretendían ni buscaban la permanencia en el lugar. De igual modo, es necesario considerar que aquellos tránsitos y circulaciones que tenían un imperativo científico, de algún modo volvían a recorrer los trazos y espacios

¹ Las citas de textos (bibliográficos o fuentes) en inglés en este artículo fueron traducidos al castellano por la autora.

que los habitantes originarios de la zona ya habían inaugurado (González y Galeno, 2017). Adicionalmente, si bien historiográficamente se ha reconocido la labor de estos viajeros², y se ha reconstruido su experiencia allí, los inicios del siglo XX no han recibido igual atención en esta perspectiva de Atacama como potencial espacio para el desarrollo científico.

Vinculado a la labor de estos naturalistas y viajeros, el potencial minero de Atacama también comenzó a revelarse. De hecho, Atacama suele vincularse estrecha y profundamente con la actividad minera, la que ciertamente motivó e impulsó un desarrollo tecnológico, pero este tenía un fin extractivo. Efectivamente, esa extracción implica potencialmente la generación de ingresos, por lo que, en tanto el desierto demostró ser el depositario de riquezas, ese interés estatal se vio profundamente modificado. De este modo, no solo cambió su significado, sino que comenzó a ser un espacio en disputa (González, 2008; Cavieres y Chaupis, 2015). Las posibilidades que ofrecía el desierto a Estados pobres, en plena formación, podían ser de gran atractivo. Primero el guano y luego el salitre, y a pesar de estar en manos de compañías extranjeras, despertaron el interés de los Estados que convergen en el desierto: Chile, Bolivia y Perú. El desierto no había dejado de ser peligroso, sino que el peligro era distinto; si antes era el vacío y la desolación, ahora era el carácter bélico. Lo anterior era evidente incluso ante los ojos de observadores extranjeros: "Atacama, una línea fronteriza amplia, que entonces se suponía sin valor, ha descubierto un tesoro a continuación de otro, hasta que no es sorpresa que la ingenuidad del mejor de los vecinos podría estimularse a encontrar nuevas excusas para agresiones" (James, 1881: 69).

El desierto fue el escenario –y agente– de la guerra contra la confederación Perú-boliviana, así como la llamada guerra del Pacífico, o guerra del salitre. Lo que estaba en juego era, precisamente, cómo el desierto proveería de recursos a Estados en formación. La promesa de una explotación minera, aun indirecta y que reditaba a través de impuestos, podía ser clave para el proceso de construcción estatal. De este modo, había que superar la concepción de amenaza del desierto: era preciso poblarlo.

Una vez resuelta la guerra, los asentamientos mineros instalaron comunidades humanas que se estructuraron en base al capital y al trabajo obrero. Las condiciones límite que imponía, por una parte, el propio desierto, y por otra, el sistema de trabajo minero, llevaron a que en ese espacio proliferara la organización obrera (Pinto, 2007).

² Los trabajos históricos que reconstruyen y analizan la labor de estos viajeros y naturalistas son múltiples, con distintas perspectivas y enfoques. La literatura aquí es extensa y en ningún caso puede ser exhaustiva, pero podríamos mencionar los trabajos de Carlos Sanhueza (2017), José Ignacio González (2007), Rafael Sagredo (2012) Daniela Serra (2019), entre muchos otros.

Sin duda, este proceso no ocurrió únicamente en Atacama. En otras localidades mineras, como la del carbón en la zona centro-sur, muy lejos del desierto, también se produjo una intensa organización obrera. Pero el aislamiento, las dificultades de desplazamiento, así como las condiciones laborales extremas del desierto favorecieron el hecho que agrupaciones de trabajadores se organizaran y comenzara el movimiento obrero en el norte del país.

Así, el desierto se vinculó estrechamente con parte de los fundamentos de la cuestión social: la promesa de progreso y a la vez la demanda del pueblo por acceder a los beneficios de ese progreso. No es casual que la tercera gran huelga de inicios del siglo XX se situara en Atacama: la recordada matanza de Santa María hizo eco de esa tensión que marcaría las primeras décadas del siglo (Devés, 1989). En ese entonces, para el Estado, la amenaza del desierto ya no provenía de la espacialidad sino de la dimensión social. El peligro de la sublevación popular, si bien se había visto ya en Valparaíso y en Santiago, llegaba a los parajes remotos de Atacama.

La relevancia de la minería, así como de la organización obrera en la zona de algún modo ha incidido en la omisión de los posibles significados científicos de Atacama a inicios del siglo XX. En ese marco, es necesario comprender que no hubo una suerte de silencio científico entre aquella experiencia de esos viajeros extranjeros del XIX y la reconfiguración como "laboratorio natural" en el siglo XXI. En medio de estas experiencias hubo iniciativas que contribuyeron a la resignificación de Atacama a partir de su potencial en ciencias, incluso en momentos en que la efervescencia social parecía opacar cualquier otra actividad humana allí.

En medio de esa reconfiguración social que evidenciaba la brutalidad de la cuestión social, Atacama lentamente comenzó a vislumbrarse como un espacio de ciencia. Lejos del imaginario del peligro y del desafío de la desolación, aquel despoblado parecía ofrecer condiciones excepcionales para un desarrollo científico, aún en el temprano siglo XX. En este sentido, la condición de vacío de ese espacio –precisamente su oposición a la noción de paraíso– era lo que lo volvió atractivo para dos disciplinas en particular: la astronomía y los estudios de radiación solar.

Ciencia de noche: la experiencia astronómica en 1909

Hacia comienzos del siglo XX, Atacama era este espacio agreste, cuya desolación se interrumpía por algunos asentamientos mineros, conflictivos, provocadores. En 1909, el astrónomo Heber Curtis, que terminaba su misión como astrónomo a cargo de la estación austral del Observatorio Lick de California en Chile, emprendió un viaje a Atacama. Algunos años antes, en 1903, una expedición del Lick se

había instalado en Santiago, y había construido allí un observatorio astronómico, en la cima del cerro San Cristóbal³. El propósito era medir las velocidades radiales de las estrellas más brillantes del hemisferio sur, aquellas que no eran visibles desde el norte. De este modo, podrían resolver lo que llamaban el “problema sideral”. El director del Observatorio Lick y artífice de esta expedición, William Campbell, explicaba: “queremos saber cómo las estrellas y nebulosas se organizan y distribuyen en el espacio, cómo se relacionan unas con otras, cómo se están moviendo, cómo son sus condiciones físicas, y cómo han sido sus historias. Esto constituye el problema sideral” (Campbell, 1905).

Para poder desplazarse desde las interrogantes relativas al sistema solar –que, a juicio de Campbell, habían captado la atención de la astronomía- hacia las preguntas relativas al universo más distante, necesitaban observaciones desde el hemisferio sur. La razón era sustantiva: se trataba de comprender el universo. En ese entonces, instalarse en una localidad desértica no era uno de los requisitos para ello. De hecho, la expedición llegó a Valparaíso, y la búsqueda de un lugar apropiado se situó entre el puerto y Santiago. Esta misión científica se había planeado para una duración de dos a tres años, pero, en la medida en que los resultados se mostraban exitosos, Campbell comenzó a pensar que el sueño de tener una estación austral permanente podía hacerse realidad. Si aquello sería una posibilidad, entonces había que asegurarse que la locación era la mejor. En ese contexto, el astrónomo Curtis, al terminar su asignación en Santiago, fue a evaluar la zona de Copiapó, con el anhelo de, algún día, construir una estación astronómica permanente.

El astrónomo registró su evaluación de la zona, que fue más allá de los comentarios propiamente astronómicos, pero manteniendo la perspectiva de observar el lugar como una posible locación de ciencias. Si bien antes de Curtis, en el siglo XIX, la expedición astronómica de Gilliss visitó lugares similares, como Chañarcillo, su observación derivó en una mirada panorámica de la zona, y no tuvo como objetivo la posible instalación de un observatorio astronómico permanente (Gilliss, 1855). Por el contrario, esa fue la perspectiva de Curtis, que registró sus impresiones en el “Reporte Curtis”, mucho menos famoso y extenso que el reporte de Gilliss, pero en el cual el científico detalló las condiciones de habitabilidad, los asentamientos, la provisión de agua, las instalaciones mineras, así como la visibilidad y la calidad del cielo. En las páginas del reporte Curtis es posible vislumbrar una comprensión dual de Atacama, entre su desolación y su potencial científico, irónicamente, en relación el uno con el otro.

³ La expedición astronómica del Lick Observatory en Chile permaneció desde 1903 hasta 1929. La historia completa de esta iniciativa astronómica en el país se encuentra en *Astronomy at the Turn of the Twentieth Century. Chasing Southern Stars* (Silva 2019a) y en *Estrellas desde el San Cristóbal. La historia de un observatorio pionero en Chile* (Silva 2019b).

La primera impresión de la llegada de Curtis al desierto coincidió con aquello que había escuchado de este espacio: “Caldera, el puerto de Copiapó, está 390 millas al norte y a dos días de navegación por vapor desde Valparaíso. Es un pequeño pueblo arenoso y dejado atrás en el medio de un trayecto costero desolado e infértil” (Curtis, 1909: 1).

Curtis no planeaba quedarse en la zona costera, sino evaluar sitios en el interior. Para ello, el desplazamiento en tren parecía la única alternativa viable. Pero: “La línea férrea, en su mayoría propiedad de capitales ingleses, raramente ofrece favores o pases aun a administradores de minas que embarcan mucha carga; tiene mala reputación en este respecto y es más que dudoso que concediera favores, pases o reducciones en tarifas a una expedición científica” (Curtis, 1909: 1). Para el astrónomo era relevante considerar las condiciones de accesibilidad, y la posibilidad de movilidad en el desierto era ciertamente limitada; en ello, la relación con los ferrocarriles disponibles podía ser crítica. A su vez, la observación de las líneas férreas daba cuenta, una vez más, de la peculiaridad del lugar al que había llegado Curtis: “todas estas líneas férreas suben por valles muy angostos entre montañas rocosas, absolutamente estériles y frecuentemente escarpadas” (Curtis, 1909: 3). A partir de la relevancia de la movilidad, el paisaje del desierto se revelaba en mayor detalle, ya no simplemente como el espacio desolado, sino también en su geografía agreste y hostil.

Si la posibilidad de instalar una estación astronómica se hacía real, la disponibilidad de agua podía ser crítica. La aridez de Atacama era evidente a primera vista, y Curtis consideró esta variable en su reporte. Hasta ese entonces el agua se vendía por camiones aljibe, pero él notaba que “Se acaba de firmar un contrato para instalar un sistema de agua. El pueblo es limpio, nunca ha tenido epidemias, y puede ser considerado un lugar saludable, tan saludable como es posible encontrar en Chile” (Curtis, 1909: 7). Era revelador que, a pesar de la ausencia de agua, la higiene del lugar fuera aceptable, o al menos, aceptable bajo los parámetros del hemisferio sur.

El proyecto de construcción de un sistema de agua era alentador en este aspecto. La aridez, la ausencia de agua, impactaba directamente en esa escasa habitabilidad del desierto y por tanto en la escasa y dispersa población que allí se encontraba. Otro de los aspectos que Curtis tomó en consideración fue la presencia de personas angloparlantes. Esto podía ser una ventaja en términos de cómo lidiar con el aislamiento, que era abrumador. Al hablar de Mr. Stark, un inglés a cargo de la construcción de una nueva mina, comentó que “sus vecinos están algo lejos (cuatro millas y media). Vecinos dos millas a la redonda se consideran que están casi en tu puerta de casa” (Curtis, 1909: 18).

Estos comentarios remitían al hecho que, aunque el espacio estuviese siendo evaluado en términos científicos, en ese entonces la dimensión humana de la ciencia era indisoluble de dicha evaluación. Hacer ciencia allí implicaría eventualmente trasladarse a este lugar, por tanto, era relevante pensar en la dimensión de habitabilidad tanto como en el aspecto laboral. “Es cierto que un sitio así [en el Llano de Varas] está muy aislado, pero las compañías de cobre no parecen haber tenido dificultades en llevar su maquinaria pesada y ocho o diez ingleses de apoyo, así como entre ochenta y ciento cincuenta trabajadores de Copiapó. Me impresionó mucho las posibilidades de esta planicie” (Curtis, 1909: 20). Aunque el objetivo era sustantivamente distinto, la experiencia de la minería era clave para ver si era posible doblegar las dificultades de Atacama.

Efectivamente, la lejanía de Atacama hacía pensar que, de construirse una estación allí, quien fuera que trabajara en dicho lugar debía instalarse permanentemente. En este sentido, la presencia de angloparlantes era relevante e incluso cuestionaba o relativizaba la noción de aislamiento a la que se enfrentaban científicos extranjeros viviendo en un país como Chile en esa época: “en cuanto al aislamiento; para una familia de habla inglesa probablemente estarían menos aislados que en cualquier pueblo pequeño al sur de Santiago” (Curtis, 1909: 24).

A pesar de estas condiciones y de la eventual factibilidad de instalarse en Atacama, para Curtis, la conclusión fue clara: “Para ‘vivir’ al mismo tiempo que trabajar en astronomía, no hay nada en Sudamérica como Santiago; un sitio cerca de Copiapó sería un segundo lugar muy distante.” (Curtis, 1909: 24) Aun cuando el mundo de la minería parecía haber superado los obstáculos de Atacama, para ellos no había opción, pues los minerales estaban allí y no era posible moverlos. Sin embargo, para la astronomía, su trabajo se podía realizar desde distintos lugares, siempre y cuando las condiciones de observación cumplieran los parámetros que buscaban. En ese entonces, necesitaban observar el cielo desde sur, pero la atmósfera seca o la contaminación lumínica no eran aspectos a considerar en su evaluación. Aquello no se incluiría en la evaluación de las condiciones de observación sino décadas después.

Con todo, y aunque Curtis por el momento descartó la posibilidad de trasladar el observatorio hacia el desierto, el lugar, su paisaje y sus condiciones geográficas y atmosféricas causaron un impacto claro en términos astronómicos. El astrónomo fue explícito en establecer estas características: “El cielo en el Llano [de Varas] me impresionó como muy azul y puro; no hay emblanquecimiento hacia el horizonte. La noche en Copiapó es usual, en Puquios muy transparente y clara” (Curtis, 1909: 20).

La posibilidad de concebir a Atacama como un espacio de astronomía aun le faltaban varias décadas. Pero la mirada de Curtis, ya a comienzos del siglo comenzaba a instalar el potencial del desierto, no como un lugar minero ni en disputa, sino como espacio astronómico a partir de su desolación. Décadas más tarde, esta idea se hizo real, cuando en torno a 1960 observatorios astronómicos internacionales se instalaron en Chile, particularmente en la zona de Coquimbo (Silva, 2019c). Este fue el despegue de la astronomía trascional en el país, que hacia el final del siglo llegó a explorar los parajes de Atacama, e instaló tecnología de absoluta vanguardia; se encontró allí lo que ha sido descrito en diversas oportunidades como un “paraíso astronómico”⁴.

Irónicamente, poco después que Curtis elaborara su reporte, que quedó parcialmente olvidado en las repisas del Lick Observatory, otra iniciativa científica llegó a las localidades del desierto, ya no por lo que era posible observar de noche, sino por las posibilidades que ofrecía el día y la abrumadora presencia del sol.

Ciencia de día: el observatorio solar Montezuma en 1920

En 1903, el mismo año que la expedición astronómica del Lick desembarcaba en Valparaíso e instalaba su observatorio astronómico en Santiago, para el Observatorio Astrofísico de Smithsonian se abría un área de investigación que conectaría con Chile. Ya en ese año, las observaciones de Smithsonian sugerían que la radiación solar variaba en un porcentaje importante en cuestión de días o semanas (Langley 1904). Para estudiar esta hipótesis, debían medir la radiación solar en la superficie terrestre. Habían hecho mediciones en Washington DC, California, Alaska, Argelia, Australia, entre otros. Distintas dificultades, entre ambientales y sociales, como las cenizas de una erupción volcánica, el exceso de nubes o el estallido de la Primera Guerra Mundial obstaculizaron los resultados de estos estudios (Abbot, 1918).

Ese periplo llevó a Charles G. Abbot, el físico a cargo de esta investigación, a convencerse de la utilidad de encontrar un lugar de días despejados, en el cual fuera posible asegurar la constancia y validez de los registros. El “desierto de nitrato” en el norte de Chile, tenía estas características, corroboradas por la provisión de dos años de re-

⁴ Atacama comenzó a ser relevante para la observación astronómica a partir de la década de los 90, con la construcción de Paranal, por parte de ESO (European Southern Observatory), que había llegado a Chile en la década de 1960 y construido el Observatorio La Silla. En las últimas décadas, el potencial de atacama ha seguido creciendo, y se proyectan nuevos telescopios en construcción, como el ELT (Extremely Large Telescope) de ESO, y por cierto, las operaciones de ALMA (Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array), entre otras iniciativas.

gistros meteorológicos diarios⁵, además de las facilidades del gobierno chileno, así como de compañías mineras en la zona que accedieron a que la expedición científica usara una de una de sus minas abandonadas (Abbot, 1918). El grupo de científicos de Smithsonian de hecho instaló sus múltiples equipos a los pies de una escarpada montaña y de una abertura que indicaba el camino a la veta minera que alguna vez se había explotado, y que se había dejado de lado (Smithsonian, c.1920a). La estación se conoció como Montezuma y estuvo operativa hasta mediados del siglo XX.

El apoyo de estas instancias no era trivial, pues debían lidiar con la misma desolación de Atacama que Curtis describió en su reporte. De hecho, la presencia dispersa de la minería, así como de personas angloparlantes, fueron destacadas en las publicaciones científicas de Abbot; por ejemplo, en 1918 comentó que parte de su equipo encontró “compañía agradable en la gran mina de cobre de Chuquicamata. Actualmente se hospedan con una familia chilena en Calama” (Abbot, 1918: 316). Asimismo, la conectividad volvía a presentarse como crítica. La interrupción de la soledad del desierto era un aspecto clave: “El ferrocarril y el río [Loa] pasan por el pueblo de Calama, así que no hay tal cosa como el asilamiento del desierto tal como podría temerse” (Abbot, 1918: 316). La desolación se volvía cuestionable bajo estos parámetros científicos.

El método de análisis compartía con la expedición del Lick el trabajo con la descomposición de la luz en distintas longitudes de onda, que era posible obtener mediante el uso de un espectrógrafo. Los astrónomos usaban el espectrógrafo para medir las velocidades radiales de las estrellas, de modo de situar su desplazamiento en relación con el punto de vista del observador. En este estudio de radiación solar, se debía medir tanto la “luz blanca”, como los efectos calóricos de todo el espectro solar (Abbot, 1918). A pesar de sus fines significativamente distintos, esta convergencia demostraba que “las placas fotográficas y el espectroscopio estaban disponibles para medir la naturaleza física del sol y las estrellas” (Devorkin 1998: 5). Su punto de contacto no solo era el uso de la espectrografía, sino también el espacio desolado del desierto, interrumpido por la actividad minera y sus incipientes asentamientos humanos, pero, por sobre todo, por su potencial científico.

El resultado de la expedición de Abbot no fue tan asertivo como las conclusiones astronómicas de la expedición del Lick. De hecho, la medición de la constante solar liderada por Abbot, aun cuando arrojaba resultados prometedores,

era objeto de diversas controversias (Hoyt, 1979), y no logró conclusiones decisivas sobre la relación entre la variabilidad del sol y su efecto en el clima (Rondanelli *et al.*, 2015).

Independiente de esa legitimidad científica, se trataba de una experiencia más que iba a situarse en parajes remotos de Atacama, precisamente por causa de aquella desolación y aislamiento relativo, pues era posible tener algo de contacto humano y de apoyo logístico para la expedición. Cuando el proyecto comenzaba, en la década de 1920, uno de los obstáculos que tuvieron que sortear era cómo trasmitir los datos obtenidos, para compararlos y articularlos con otras estaciones de Smithsonian. Ese aislamiento relativo resultó decisivo, en tanto la relación de Abbot con compañías mineras de la zona, específicamente de Guggenheim, permitió que el equipo de Abbot transmitiera estos datos con telégrafo, y obtener una comunicación casi instantánea (Osse *et al.*, 2019).

A pesar del aislamiento, otras actividades se llevaban a cabo en la estación Montezuma, tal como evidencian los registros enviados a sus oficinas en Estados Unidos. Además de las mediciones, era preciso vivir en estos parajes remotos; el equipo, por ejemplo, logró encontrar tiempos de esparcimiento y usar esa desolación para jugar golf (Smithsonian, c.1920b). El espacio y su vastedad permitía una actividad tan absurda como el golf en el desierto. Junto con ello, la disponibilidad de espacio permitía la instalación de largas hileras de cajones de exposición que podían absorber energía calórica y aportar en las mediciones de la radiación solar que buscaban (Fritz, c.1939).

A mediados del siglo, la misión científica del Observatorio Solar de Smithsonian llegó a su fin. Sin embargo, el estudio y la utilización de la energía solar en Chile continuó desarrollándose, a manos de científicos e instituciones locales⁶. El potencial científico del desierto para estudiar el sol y su energía se había hecho evidente, y los índices de radiación lo situaban como un espacio privilegiado para ello. Hacia finales del siglo, la necesidad de energías limpias dio un nuevo impulso al área, que en la actualidad comprende el desierto como el espacio con la radiación solar con mayor intensidad del planeta (Jiménez-Estevez *et al.*, 2015).

Paraíso dislocado: desolación entre astronomía y radiación solar

Tanto la astronomía como la energía solar han experimentado un sustantivo desarrollo en los últimos años: inversión extranjera y nacional, desarrollo de tecnología, formación de especialistas, circulación de expertos, entre tantos otros factores. Más allá de ello, estas actividades y la posibilidad de Atacama como espacio de ciencia se han inserta-

⁵ Walter Knoche (Berlin, 1881) fue geógrafo y meteorólogo, uno de los fundadores del Instituto Central Meteorológico y Geofísico de Chile. Es reconocido como el líder de la expedición a Rapa Nui en 1911. Según Abbot, el propio Knoche fue quien le facilitó registros meteorológicos sin publicación aun (Abbot, 1918)

⁶ En ello destacó la labor de Julio Hirschmann y de la Universidad Técnica Federico Santa María, en la década de 1960 (Osse *et al.*, 2019)

do en las narrativas nacionales del país. De hecho, ambas configuran el concepto de laboratorio natural; si bien en este se integran otros espacios (como Patagonia, Magallanes o Antártica), la recurrencia de Atacama es significativa. Esta idea busca relevar estas condiciones naturales del país: espacios privilegiados para el desarrollo científico. Sin embargo, esas condiciones naturales necesitan de esfuerzos humanos, individuales y colectivos, para poder llevar a cabo esas empresas de ciencias.

Esa perspectiva convergente de espacio y esfuerzo humano y social es lo que está detrás de la mirada de las experiencias astronómicas y solares en el temprano siglo XX. En un momento en que el desierto aun no configuraba aquel significado como espacio ciencias, la desolación, el aislamiento, la condición de "vacío" fue precisamente lo que fue valorado y a la vez temido por estas iniciativas. Como si el desierto se construyera a partir de capas de hostilidad, las dificultades de construcción estatal, su pasado bélico, las condiciones de los asentamientos mineros fueron traspasadas por estas observaciones que buscaron ir más allá de esas láminas de peligro y desolación. El estar virtual o visualmente "vacío" lo hacía interesante para la producción de ciencias que eran (y son) de vanguardia. No se trataba de la experiencia de los viajeros naturalistas del siglo XIX, que tan solo transitaban por este lugar y elucubraban cómo lidiar con esos paisajes ausentes y contradictorios. La astronomía y la energía solar posibilitaron pensar en el vacío de Atacama como un espacio para instalar y construir ciencias. Esa desolación entonces fue la condición para avanzar en la contradicción de pensar

Atacama como un paraíso, de ahí la propuesta de un paraíso "dislocado".

La escasez de agua, de vegetación, muchas veces de fauna visible implicaban incluso una falta de vocabulario para imaginar cuáles serían los desafíos de la experiencia humana allí. Las empresas mineras, por necesidad, debían lidiar con este espacio, y hacer frente a lo que implicara esa decisión. En ciencias, no. La opción de Atacama se validó técnicamente una y otra vez: el potencial científico daba sus frutos. La radiación solar era prácticamente única en el planeta; la nitidez y transparencia de los cielos permitía un acceso inédito a las estrellas. Así, el paraíso cambió de orientación: la limitada presencia humana, la falta de intervención, junto con las condiciones geográficas, atmosféricas –naturales, si se quiere– articularon las condiciones que se acercaban a la perfección para hacer ciencia de día y de noche, desde esas primeras décadas del siglo XX hasta la actualidad. A su vez, el paisaje simbólicamente varió de significado, y la hostilidad dio paso a la belleza, al tiempo que las propias ciencias intervenían con tecnología estos espacios.

La escasa contaminación, tanto por polvo en suspensión como por iluminación artificial, junto con las condiciones propias del desierto, lo convirtieron en un paraíso científico, que se ha insertado en las narrativas nacionales. Esa condición es construida, socialmente elaborada, y por lo tanto, también depende de las sociedades y de su relación con el entorno el cautelar que no ocurra una eventual expulsión del paraíso.

Referencias citadas

- Abbot, C.
1918. "The Smithsonian 'Solar Constant'. Expedition to Calama, Chile", *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 4:10, pp. 313-316.
- Aguilera, J.M., Larraín, F.
2018. Laboratorios naturales para la ciencia chilena, en *Laboratorios naturales para Chile. Ciencia e innovación con ventaja*. 23 – 54, Ediciones UC, Santiago.
- Andermann, J.
2018. *Tierras en trance: arte y naturaleza después del paisaje*, Metales Pesados, Santiago.
- Baud, P., Bourget S., Brass, C.
1997. *Dictionnaire de géographie*, Hatier, París.
- Campbell, W.
1905. Correspondence - W. W. Campbell to D. O. Mills. April 4 1905. A 36. Ser 04. Box 8 Folder 3. D. O. Mills Expedition. *Lick Observatory Records*, Special Collections, Mary Lea Shane Archives, University of California Santa Cruz.
- Cavieres E., Chaupis, J.
2015. *La Guerra del Pacífico en perspectiva histórica. Reflexiones y proyecciones en pasado y en presente*, Universidad de Tarapacá, Santiago.
- Clarke J.
2006. "Antiquity of aridity in the Chilean Atacama Desert", *Geomorphology* 73, pp. 101-114.

- Constitución de la República de Chile: jurada y promulgada el 25 de mayo de 1833.*
1833. Imprenta de la Opinión, Santiago.
- Curtis, H.
1909. "Report on Astronomical Conditions in the Region About Copiapo", April 17, 1909, UA 36. Ser. 04. Box 8 Folder 12, *Lick Observatory Records*, Special Collections, Mary Lea Shane Archives, University of California Santa Cruz.
- Davis, D.
2016. *The Arid Lands. History, Power, Knowledge*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge.
- Delumeau, J.
2014. *En busca del paraíso*. Fondo de Cultura Económica, México DF.
- Deves, E.
1989. *Los que van a morir te saludan. Historia de una masacre*. Escuela Santa María, Iquique 1907, Documentas, Santiago.
- Devorkin, D.
1998. "Charles Greely Abbot. A biographical Memoir", *National Academy of Sciences*. National Academies Press, Washington DC
- Di Palma, V.
2014. *Wasteland: A History*. Yale University Press, New Haven.
- Drees, K., Neilson, J., Betancourt, J., Quade, J., Henderson, D., Pryor, B., Maier, R.
2006. Bacterial Community Structure in the Hyperarid Core of the Atacama Desert, Chile. *Applied and Environmental Microbiology*, 72: 12, pp. 7902-7908.
- Fritz A. c.1939.
Froiland with rows of exposure racks, Mt. Montezuma, *Smithsonian Institution Archives*. Record Unit 7005 Box 187 Folder 5
- Gilliss, J.
1855. *The US Naval Expedition to the Southern Hemisphere*, A.O.P. Nicholson Printer, Washington.
- González, S.
2008. *La llave y el candado. El conflicto entre Perú y Chile por Tacna y Arica, 1883-1929*, Lom, Santiago.
- González-Pizarro, J., Galeno-Ibaceta, C.
2017. "Natural and cultural landscapes in Atacama Desert: between tradition and innovation.", *Landscape Architecture - The Sense of Places, Models and Applications*, Amjad Almusaed.
- González, J. I.
2007. Primeros levantamientos cartográficos generales de Chile con base científica: los mapas de Claudio Gay y Amado Pissis. *Revista de Geografía Norte Grande* 38, pp. 21-44.
- Guridi, J., Perutzé, J., Pfotenhauer, S.
2020. Natural Laboratories as Policy Instruments for Technological Learning and Institutional Capacity Building: the Case of Chile's Astronomy Cluster, *Research policy* 49.
- Hoyt, D.
1979. "The Smithsonian Astrophysical Observatory Solar Constant Program", *Review of Geophysics and Space Physics*, 17: 3, pp. 427-458.
- Hobsbawm, E.
2000. *Naciones y nacionalismo desde 1780*. Crítica, Barcelona.
- James, D.
1881. "Chile. Its Geography, People and Institutions", *Journal of the American Geographical Society of New York* 13, pp. 59-92.
- Jiménez Estévez, G., Palma-Behnke, R., Román, R., Moran, L.
2015. "The Solar Energy Challenge in Chile", *IEEE Power and Energy Magazine*, pp. 71-77.
- Langley, S.
1904. "On a possible variation of the solar radiation and its probable effect on terrestrial temperatures", *Journal of Astrophysics* 19, pp. 305-321.
- Nash, R.
1972. "American Environmental History: a new teaching frontier", *Pacific Historical Review*, 41: 3.
- Oommen, T. K.
1997. *Citizenship and National Identity. From colonialism to globalism*. Sage, New Delhi.
- Osses, M., Ibarra, C., Silva, B.
2019. *El sol al servicio de la humanidad. Historia de la energía solar en Chile*, USM/SERC/Ril Editores, Santiago.
- Pinto, J. 2007.
Desgarros y utopías en la pampa salitrera, Lom, Santiago.
- Rauh, W.
1985. The Peruvian-Chilean deserts. En *Hot Deserts and Arid Shrublands*, eds. M. Evenari M, Noy-Meir & DW Goodall, 239-266. Elsevier, Amsterdam.
- Rondanelli, R., Molina, A., Falvey, M.
2015. "The Atacama Surface Solar Maximum", *Bulletin of the American Meteorological Society* 96:3, pp. 405-418.

- Sagredo R.
2012. *La ruta de los naturalistas. Tras las huellas de Gay, Domeyko y Philippi*. Firma Grafica, Santiago.
- Sanhueza, C.
2012. "El objetivo del Instituto Pedagógico no es el de formar geógrafos". Hans Steffen y la transferencia del saber geográfico a Chile. Fines del siglo XIX y comienzos del XX. *Historia* 45: I, pp. 171-197.
- Schell, P.
2013. *The Sociable Sciences. Darwin and his Contemporaries in Chile*. Palgrave Macmillan, Londres & Nueva York.
- Silva, B.
2008. *Identidad y nación entre dos siglos. Patria Vieja, Centenario y Bicentenario*. Lom, Santiago.
- Silva, B.
2018. La espacialidad y el paisaje en las representaciones nacionales durante el Frente Popular chileno 1938 – 1941, *Revista de Historia Social de las Mentalidades*, 22:1, pp. 129-153
- Silva, B.
2019a. *Astronomy at the Turn of the Twentieth Century. Chasing Southern Stars*. Palgrave Macmillan, New York & London.
- Silva, B.
2019b. *Estrellas desde el San Cristóbal. La historia de un observatorio pionero en Chile*. Catalonia, Santiago.
- Silva, B.
2019c. "Transnational Astronomy. Science, Technology, and Local Agenda in Cold War Chile", Special Issue: Technology in Latin American History, *Journal of History of Technology* 34, pp. 187-202
- Silvestri, G.
2004. *El color del río. Historia cultural del paisaje del riachuelo*. Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.
- Smith, A.
2001. *Nationalism. Theory, Ideology, History*. Cambridge Polity Press, Cambridge.
- Smithsonian. C.
1920a. *Smithsonian Institution Archives*, Record Unit 95, Box 34, Folder: 26.
- Smithsonian C.
1920b. *Smithsonian Institution Archives*, Record Unit 7005 Box 187 Folder 9.
- Souto, P.
2011. El concepto de paisaje. Significados y sus en la geografía contemporánea, *Territorio, lugar, paisaje. Prácticas y conceptos básicos en geografía*, ed. P. Souto, pp. 129-183. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras, UBA, Buenos Aires.
- Verstraete, M., Scholes R., Stafford, M.
2009. Climate and Desertification: Looking at an Old Problem through New Lenses, *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7: 8, pp. 421-428.