EL APORTE DE ELIAS ALMEYDA ARROYO AL ESTUDIO DEL CLIMA DE CHILE

por HANS SCHNEIDER
Instituto de Geografía, Universidad de Concepción

...este trabajo que no me significó más beneficio que el placer que reporta una faena a la que se le ha dedicado, desinteresadamente, medio siglo.

ELÍAS ALMEYDA A.

(Pluviometría de las Zonas del Desierto y las Estepas Cálidas de Chile).

Los largos años que Elías Almeyda dedicara a los estudios del clima de nuestro país, transcurren entre la víspera de la primera guerra mundial y el comienzo de la década de los años 50. En este lapso, la climatología moderna que contaba desde mediados del siglo XIX con servicios meteorológicos en numerosos países(*), recibe un extraordinario impulso a través de la conquista de la troposfera superior y la estratosfera por los globos sonda y tripulados, la aviación y los cohetes, colocándose en el umbral de la era de los satélites artificiales. Desde el punto de vista teórico, se destacan los aportes del sueco C. G. ROSSBY a la climatología sinóptica y a los pronósticos, cada vez más importantes para las necesidades de nuestra civilización global, y de los científicos noruegos V. y J. BJERKNES y del sueco T. BERGERON en las teorías de la dinámica de los procesos meteorológicos y de la circulación atmosférica general.

Nos ha sido difícil tratar de establecer la época precisa que marcara el comienzo del interés de Almeyda por los problemas relacionados con el clima. En un breve artículo, publicado en 1905 y que posiblemente resuma algunos aspectos de su tesis para obtener el título de profesor de Historia y Geografía ese mismo año, titulado "Ensayo de Geografía Glacial" (1), no hay referencias directas a problemas climatológicos. Podemos suponer sí, que durante la preparación de este trabajo se planteara algunas ideas sobre el papel del clima en la

(*) Las siguientes fechas corresponden a la iniciación del Servicio Meteorológico respectivo: 1830, Berlín; 1849, San Petersburgo; Londres y París en 1855; en EE. UU. en 1870; por último en *Santiago de Chile en 1873*.

(1) Los números entre paréntesis remiten a la bibliografía al final del artículo. No hemos podido determinar con exactitud el año en que apareció la primera edición de la *Geografía de Chile;* debe haber sido en 1914 o antes, las sucesivas ediciones llegaron a dieciséis, la última en 1955.

génesis de la morfología glacial, consecuencia de los cambios climáticos en el Cuaternario.

Veintinueve años transcurren entre la aparición de este artículo y el estudio sobre la irregularidad de las lluvias chilenas (2) que se publica en 1934. Durante estos años, aparece su *Geografía de Chile* (3). Es indudable que la preparación de esta obra que recibiera grandes elogios de muy variadas personalidades, haya servido a su autor para ensayar una síntesis de las condiciones climáticas de Chile. Destaca en ella el carácter poco variado de las temperaturas a pesar de la gran extensión latitudinal del país, frente al régimen de las precipitaciones, muy diferenciado, variado e irregular en grandes áreas. Pero introduce un elemento nuevo para este tipo de textos: cartas de isotermas, isoyetas e isonefas, fruto de las investigaciones de Almeyda, y que expresan en forma más directa y de fácil visualización los elementos climáticos en su relación espacial. Podría creerse que la confección de tales mapas sea tarea de cartógrafos o de dibujantes, nada menos cierto. Se necesita no sólo el manejo correcto de los datos que sirven de base, sino de la visión y del conocimiento de terreno del geógrafo, que debe tomar en cuenta las características topográficas, muy accidentadas en nuestro país, para no cometer desaciertos. Esta visión geográfica acompañará a Almeyda en todas sus obras que se verán coronadas por sus últimos trabajos a los cuales haremos referencia más adelante.

El primer estudio monográfico que conocemos de Almeyda es el que se refiere a la irregularidad de las lluvias chilenas. En él, tras destacar la *escasa divergencia anual de la temperatura* y *la irregularidad extrema de las lluvias*, el autor presenta por primera vez un análisis de la variabilidad pluviométrica entre años extremos mediante el empleo de un índice que expresa esta relación. Resalta de esta manera la extraordinaria variabilidad de las precipitaciones el norte del río Maule, lo que corrobora Almeyda mediante la comparación con estaciones en otros continentes y hemisferios. La especial mención que se hace aquí de las grandes sequías de los años 1924 y 1863 va acompañada de un intento de explicación dinámica en relación con las rutas ciclonales, más desviadas hacia el este en los años secos, lo que creemos ser el primer intento de relacionar las sequías en Chile con la dinámica de la circulación atmosférica regional. En este mismo trabajo, Almeyda destaca a continuación la extraordinaria duración del período seco estival en Chile Central y separa el año en un período seco y otro húmedo, división que es en nuestro país mucho más marcada que en otras regiones del globo donde imperan climas de tipo mediterráneo.

Los gráficos con las precipitaciones diarias de 1874 a 1934 en Santiago que presenta el autor permiten visualizar estos períodos húmedos y secos y su duración relativa: en sesenta años, 39 veces no caen más de 10 mm. de agua durante períodos que varían de cinco a siete meses. A esta persistencia de los períodos secos y a su regular aparición opone Almeyda el carácter variable de los períodos húmedos que duran desde menos de tres meses a más de ocho. En fin, la duración media de estos períodos fue calculada por Almeyda como de 202 días para

los períodos secos y de 163 días para los húmedos, mientras que las fechas de iniciación de estos períodos están sujetas a grandes variaciones y que las precipitaciones ocurren en un muy reducido número de días. De esta manera, ya aquí en 1934, Almeyda destaca los rasgos más importantes y más característicos del régimen pluviométrico de Chile y los problemas por él planteados servirán para sus sucesores que tratarán de profundizar y afinar estos estudios en base a datos más completos pero que retomarán en lo esencial la problemática indicada.

Dieciséis años más tarde, en 1950, aparece la *Pluviometría de las Zonas del Desierto y de las Estepas cálidas de Chile* (4). La preocupación de Almeyda por los problemas del clima de Chile se concentró durante largos años en los estudios que sirvieron de base a este trabajo que contó con el auspicio de una beca de la Fundación Rockefeller. A pesar de esta laguna en las publicaciones de Almeyda, una serie de anotaciones y reflexiones acerca de las actividades desarrolladas para reunir la gran cantidad de información en que basó su trabajo nos permiten apreciar la continuidad de su esfuerzo. Recuperó y desenterró una enorme cantidad de datos de las más diversas fuentes de mediciones pluviométricas, datos que conservaban particulares, entidades públicas y religiosas, en Chile y aun en el exterior. 260 estaciones pueden así ser utilizadas para conformar un cuadro de la irregular pluviometría de las provincias de Atacama, Coquimbo, Aconcagua y Valparaíso, y sus datos son sometidos a un examen crítico que trata de normalizar las series de desigual duración, de llenar lagunas y de discutir, a base de un personal conocimiento de su emplazamiento y manejo, su mayor o menor grado de confiabilidad. Numerosos viajes realizados en ferrocarril primero y en mula, a caballo y a pie en el terreno mismo, le permitieron conocer directamente los lugares donde se hicieron observaciones meteorológicas en condiciones más o menos precarias, muchos de los cuales eran de difícil acceso en los años cuando la red caminera apenas existía o era áspera y accidentada. A través de estos esfuerzos logra reunir una impresionante documentación, salvándola muchas veces de la destrucción *trabajo nos costó salvar de la hoguera lo que quedaba del archivo de la Oficina Meteorológica que quería destruir el Capitán Nuño. En Illapel otro prohombre del Chile Nuevo quemó todo lo que allí encontró y allí cayó no sólo un archivo meteorológico muy antiguo formado por el Gobernador Rondanelli sino también los papeles de la Gobernación y hasta los del Liceo.* Destaca con insistencia la importancia de preservar los datos meteorológicos, de los que sólo una parte recogido por el Servicio Meteorológico, quedando en gran parte en manos de particulares o instituciones muy diversas. Su publicación o registro, cuando se hacía, se dispersaba en documentos de toda índole, diarios locales, archivos, correspondencia, trabajos de científicos extranjeros, de paso en Chile, y que muchas veces en aquel entonces se olvidaban de enviar sus publicaciones a las bibliotecas nacionales, lo que suele ocurrir aun en el presente.

El extenso examen crítico que hace Almeyda de otros intentos para trazar mapas de la pluviometría de nuestro país, aunque refleja naturalmente algo

del disgusto que debe haber sentido al no recibir oportuno reconocimiento su propio trabajo en este terreno, tiene el valor de precisar la posición de Almeyda frente a este problema y las bases científicas que a su juicio deben sustentar tales trabajos. Para nosotros es manifiesta la superioridad de Almeyda en estas cartas que se apoyan en las más minuciosas bases documentales y observaciones, además del conocimiento de terreno del autor acerca de los lugares donde se encontraban instalados los pluviómetros con su topografía local y la confiabilidad que podía merecer el observador respectivo. Con todo, se ve postergado o mal comprendido y algunas instituciones prefieren otros mapas, muy inferiores, que luego pasarán al olvido. Almeyda tenía la enorme ventaja de su profundo conocimiento de la geografía de nuestro país, y sus cartas estaban basadas en una visión geográfica. Destacamos aquí que ya en la *Geografía de Chile* (10), publicada por la Corporación de Fomento en 1950, en el capítulo sobre el clima redactado por nuestro recordado profesor, Don Humberto FUENZALIDA V., se publicaron mapas de isotermas, isonefas e isoyetas de Almeyda.

A este trabajo sobre la pluviometría del norte chico le siguen dos artículos; el primero "Clima de las costas bañadas por corrientes marinas frías" (5) publicado en Chile, y el segundo "Chilean temperature anomalies" (6) en inglés en Inglaterra; el único trabajo de Almeyda aparecido en otro idioma y en el extranjero. En el primero de estos trabajos, Almeyda trata de encontrar una explicación a las peculiares condiciones climáticas relacionadas con las corrientes frías costeras y en especial con la corriente fría de Humboldt. Dentro de los imperfectos conocimientos que existían en esa época acerca de la dinámica de las capas superiores de la troposfera, Almeyda logra sin embargo llegar a importantes conclusiones: la ausencia de un viento del este (alisio) que numerosos autores postulaban como responsable de la surgencia de aguas frías frente a las costas chilenas, la importancia de la influencia de estas aguas frías en la génesis de las camanchacas, garúas y formaciones de nubes bajas que se observan allí, y la imposibilidad de que se produzcan precipitaciones debido a la subsidencia superior y la estabilización por la base de estas formaciones. En el segundo trabajo, Almeyda hace notar la importancia de las inversiones de temperatura en parte de nuestro país, es decir, el hecho de que la temperatura no disminuye normalmente con la altura sino a veces aumenta o se reduce muy lentamente, lo que le lleva a proponer un mapa de isotermas, basado en un aumento de 1°C por 300 metros de altura, en vez de 0,5°C por 100 metros.

Estos estudios están relacionados a nuestro juicio con la *Recopilación de Datos Climáticos de Chile y Mapas Sinópticos respectivos* que Almeyda publica con la colaboración de Fernando SAEZ, ingeniero agrónomo, en 1958 bajo el auspicio del Ministerio de Agricultura dentro del marco de un programa de investigaciones económicas agrícolas del Dpto. Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola. Aquí se ven coronados los largos años de pacientes esfuerzos de Almeyda para reunir una documentación climática lo más completa posible,

base indispensable para todo trabajo de este tipo. Además de aplicar sus vastos conocimientos geográficos al adecuado trazado de las isolíneas, el autor presenta aquí, creemos que por primera vez, un mapa de meses secos.

En este, su último trabajo, Almeyda y Sáez insisten muy especialmente en las interrelaciones entre clima y actividades económicas, en particular con la agricultura. En la introducción, se hace referencia a la incidencia del régimen térmico en la maduración de los cultivos y en las variedades que es posible obtener en relación a la temperatura y humedad disponible. De acuerdo a los principios expuestos en un trabajo anterior (4), Almeyda toma como base para los mapas de precipitaciones una serie de 42 años (1913-1954) a la que fueron reducidas todas las observaciones. Es interesante recordar que Almeyda hace notar en relación con los alcances de ese estudio que *Si se tuviesen datos suficientes referentes a temperatura, períodos libres de heladas, capacidad de uso de los suelos etc., sería posible agregarlo a las conclusiones de este estudio y determinar en forma aproximada las áreas o las ubicaciones geográficas con condicones naturales para los diferentes cultivos. Sería posible también deducir en forma racional las necesidades de riego para aquellas zonas en que la falta de agua lluvia sea el factor concluyente de algunas producciones agrícolas.* Estos conceptos conservan su plena validez en el momento actual en que una nueva generación de geógrafos y otros especialistas, algunos de ellos ex discípulos de Almeyda, trata de continuar la labor emprendida por aquél, orientando sus esfuerzos hacia la preparación de un nuevo Atlas Climático de Chile.

A través de estas breves líneas en las que tratamos, con la imperfección que deriva de nuestro desconocimiento directo del maestro, destacar su aporte a los estudios climatológicos de nuestro país, esperamos haber podido dar una imagen de esta obra y de su importancia. Desde los estudios sobre el régimen pluviométrico hasta los mapas de su última obra, el trabajo de Almeyda ha llegado a ser patrimonio intelectual de la investigación científica de Chile y fuente permanente de inspiración, de estudio y consulta para todos los que de una u otra manera se interesan por nuestro clima. Así el nombre de Almeyda, está indisolublemente ligado al desarrollo de la patria y su paciente labor de medio siglo encuentra su reconocimiento.

BIBLIOGRAFIA

1. ALMEYDA ARROYO, ELÍAS. *Ensayo de Geografía glacial.* Bol. de Minas y OO. PP., Stgo., 1905, 23 págs.
2. ALMEYDA ARROYO, ELÍAS. *Irregularidad de las lluvias chilenas.* Anales Fac. Agronomía y Vet. U. de Chile, Stgo., 1934, págs. 139-149.
3. ALMEYDA ARROYO, ELÍAS. *Geografía de Chile,* 16 ediciones, la última en 1955, 245 págs., Stgo.
4. ALMEYDA ARROYO, ELÍAS. *Pluviometría de las zonas del desierto y de las estepas cálidas de Chile.* Ed. Universitaria, Stgo., 1950, 162 págs.
5. ALMEYDA ARROYO, ELÍAS. *Clima de las costas bañadas por corrientes marinas frías.*

Rev. Soc. Chil. Hist. y Geografía, Nº 104, Stgo., 1954, págs. 250-263.

6. ALMEYDA ARROYO, ELÍAS. *Nota sobre estaciones pluviométricas*. Rev. Geográfica *Terra Australis*, Stgo., 1954, Nº 11.
7. ALMEYDA ARROYO, ELÍAS. *Chilean temperature anomalies*. Geographical Review, Nº 45, 1955, págs. 419-422.
8. ALMEYDA ARROYO, ELÍAS. *Geografía Agrícola de Chile* (Apuntes), Imp. San Francisco, P. las Casas, 1957, 213 págs.
9. ALMEYDA ARROYO, ELÍAS. y FERNANDO SÁEZ. *Recopilación de datos climáticos y mapas sinópticos respectivos*. Min. de Agricultura, Stgo., 1958, 195 págs.
10. CORPORACIÓN DE FOMENTO. *Geografía Económica de Chile*. Stgo., 1950 (1ª Ed.), T. I.