

BOLETIN DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS

VOL. I

Cuarto Trimestre 1949

N.º 5

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN



Publicado por
El Instituto de Historia y Disciplinas Auxiliares de la
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
SECCION DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE FILOSOFIA y LETRAS
INSTITUTO DE HISTORIA Y DISCIPLINAS AUXILIARES
SECCION DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS

**BOLETIN DE
ESTUDIOS GEOGRAFICOS**



AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

NUMERO V

CUARTO TRIMESTRE

1949

PUBLICACIONES DEL
INSTITUTO DE HISTORIA Y DISCIPLINAS AUXILIARES

ANALES DEL INSTITUTO: Tomos I y II. 1941-1942.

Secciones de Historia Argentina y Americana

REVISTA DE HISTORIA: Año 1, Nos. 1 y 2. 1949.

CUADERNOS DE HISTORIA: Año 1, Nos. 1 y 2. 1949.

Sección de Arqueología y Etnología

ANALES DE ETNOGRAFÍA AMERICANA: Tomos I-V. 1940-44.

ANALES DE ETNOLOGÍA AMERICANA: Tomos VI-VII. 1945-46.

ANALES DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA: Tomos VIII - IX.
1947-48.

Sección de Estudios Geográficos

BOLETÍN DE ESTUDIO GEOGRÁFICOS: Nos. 1-5. 1948-49.

En prensa

ANALES DEL INSTITUTO: Tomos III-IV.

ANALES DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA: Tomo X.

BOLETIN DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS

VOL. I

Cuartro Trimestre 1949

N.º 5

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

S U M A R I O

La explotación de las aguas subterráneas en la provincia de Mendoza. <i>Prof. Martín Pérez</i>	Pág. 11
¿Es el monzón de verano el principal determinante de las precipitaciones en el Asia Oriental? <i>Dr. Hermann Lautensach</i> (Trad. del alemán de Berta Nagel)	„ 33
Resumen mensual del tiempo en Cuyo y La Rioja	„ 65
Comentarios bibliográficos	„ 73

MARIANO ZAMORANO: Cuatro años en las Orcadas del Sur por *José Manuel Moneta*. - GERÓNIMO SOSA: Biología de la Antártica Suramericana por *Guillermo Mann F.* - OSVALDO INCHAUSPE: Soberanía argentina en la Antártida. - *Comisión Nacional del Antártico*
MATILDE I. VELASCO: Antártida Argentina. Islas oceánicas. Mar por *Primavera Acuña de Mones Ruiz*.

Publicado por

El Instituto de Historia y Disciplinas Auxiliares de la
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
SECCION DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS

LA EXPLOTACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN LA PROVINCIA DE MENDOZA (x)

NECESIDAD DE UNA REPARTICIÓN TÉCNICA DESTINADA A LA INVESTIGACIÓN SISTEMÁTICA DE LAS MISMAS Y DE UNA LEY QUE REGULE SU APROVECHAMIENTO

LA RIQUEZA HÍDRICA SUBTERRÁNEA DE MENDOZA.

En gran parte del subsuelo mendocino existen capas de agua a variada profundidad, que tiene su origen en distintas fuentes: las escasas lluvias, por una parte; la nieve que se licúa en la alta montaña, por otra; aguas estas últimas que, a través de las fisuras de las rocas, ganan profundidad para dirigirse, en forma de corrientes subterráneas, hacia los niveles de la llanura, en dirección siempre hacia el E. En algunos casos el cambio de estructura del subsuelo en forma de verdaderos umbrales rocosos modifican la dirección de sus cursos (1).

En los grandes conos de deyección de Mendoza y Tupungato, constituidos por material de transporte aluvional, mantos de ripio antiguo y reciente, arenas, loess arcilloso, etc., las aguas provenientes de los deshielos y las precipitaciones nevosas de la alta montaña dan origen a varias capas, las cuales encuentran condiciones favorables para su circulación y en ciertos casos llegan a adquirir presión artesiana.

En cuanto a la importancia que, como origen de las aguas subterráneas, atribuye el doctor Ricardo Stappenbeck a los caudales de agua formados

(x) El presente trabajo no trata el tema desde el punto de vista científico de la hidrología, que tiene, sin duda, relación con nuestra especialidad, sino desde el punto de vista de la investigación y búsqueda de un aprovechamiento legal y racional de la riqueza hídrica del subsuelo de la provincia. Hemos reunido aquí los antecedentes necesarios para proponer luego la forma de encarar el estudio y la explotación racional y científica de las aguas subterráneas, como reza en el subtítulo. La permanencia durante cinco años en el Servicio Hidrogeológico y Perforaciones de la Dirección de Minas y Geología de la Nación, nos ha permitido una mejor comprensión del problema. Viajes a los departamentos vecinos, la lectura y nuestras mejores intenciones, hicieron el resto.

(1) VITALI, Galileo, **Hidrología Mendocina, Contribución a su conocimiento**, Mendoza, 1940, 72.

por el derretimiento de la nieve, que luego pasarían a engrosar las capas profundas del subsuelo de la llanura, no todos los autores la aceptan.

En efecto, el ingeniero geofísico Alberto de Vita afirma que, "sólo a través de las fallas normales al motivo tectónico de la Cordillera pueden penetrar las aguas en la cuenca y éstas cuando no resultan termales, como en el caso del Borbollón, son más o menos salobres" (2).

Una tercera fuente de alimentación importantísima del agua subterránea de Mendoza, especialmente de la capa freática, es la que proviene de la numerosa red de canales o bien del propio cauce de los ríos que descienden de la Precordillera.

Según el ingeniero Vitali, "en ciertos lugares, en particular en la zona de influencia de los cursos superficiales, se da con agua a poca profundidad, a veces basta con zanjar el terreno para captarlas en gran cantidad, cosa que prueba su procedencia subálvea" (3). Comparte en tal sentido, la opinión sustentada por el Dr. Stappenbeck quien, muchos años antes, pudo establecer la fluctuación entre la altura del agua en algunos pozos a cielo abierto y el nivel del líquido de los canales más próximos (4).

Refirma la opinión de ambos el ingeniero de Vita cuando asegura que: "el estudio de la mayoría de los pozos existentes en la cuenca de referencia —alude al cono de deyección de Mendoza— indica claramente que se trata de agua con características análogas a las del río Mendoza, razón por la cual se llega a la conclusión de que las aguas contenidas en el material aluvional de dicha cuenca, proceden en su mayor parte del río Mendoza" (5). Hace un cuarto de siglo, el Dr. Anselmo Windhausen determinó el carácter complicado de la circulación del agua "en los conos de deyección al pie de la montaña dada la irregularidad en la sedimentación que se observa en ellos" (6).

Ya sean los deshielos y la nieve; o bien el agua de los ríos y numerosos arroyos que bajan de las pendientes de las montañas, la principal fuente de alimentación de las capas subterráneas —la última palabra la darán los estudios hidrogeológicos del futuro— lo cierto y positivo es que, dicha riqueza, existe determinada por investigaciones geológicas y técnicas desde larga

(2) DE VITA, Alberto, **Abastecimiento del Lago del Parque Gral. San Martín y Riego del Cerro de la Gloria, Investigaciones Geohidrológicas**, en *Memoria del Ministerio de Economía, Obras Públicas y Riego, presentada a la H. Legislatura*, 18 de febrero de 1938-1941, V, 291.

(3) VITALI, Galileo, *ob. cit.*, 72.

(4) STAPPENBECK, Ricardo, **El agua subterránea al pie de la Cordillera mendocina y sanjuanina**, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, Sección Geología, Mineralogía y Minería, Buenos Aires, 1913, VIII, Nº 5, 13.

(5) DE VITA, Alberto, *ob. cit.*, 275.

(6) WINDHAUSEN, Anselmo, **Geología Argentina**, Buenos Aires, 1931, II, 571.

data, como así también, mediante numerosas perforaciones realizadas por organismos oficiales y empresas particulares. Esta riqueza hídrica subterránea existe en muchas regiones de Mendoza, en cantidades por cierto nada despreciables y, en una vasta zona de la Provincia, dichos caudales están sometidos a una explotación regularmente intensa.



1. - **Departamento de Lavalle:** Pozo artesiano provisto de un potente compresor que proporciona más de 200.000 litros por hora y contribuye al riego de 63 hectáreas.

Abunda asimismo en los departamentos vecinos a la Capital, Guaymallén, Lavalle, Maipú, Las Heras, San Martín y Junín, así como también en el Departamento de Tunuyán, en el Valle de Uco y en San Carlos.

ANTECEDENTES DE SU EXPLOTACIÓN. LEYES DEL SIGLO PASADO QUE PROPICIABAN LA UTILIZACIÓN DEL AGUA DEL SUBSUELO.

En el año 1872 el Gobierno de la Provincia concedió a los señores

Gregorio Guevara y Don Jesús María Soto “el privilegio exclusivo por el término de diez años para abrir pozos artesianos en el territorio provincial”. Esta concesión caducaría si al año de sancionada la ley no se hubieran iniciado los trabajos (7). Una prórroga al plazo concedido y “una legua cuadrada de campo situada en el Departamento de La Paz” —otorgada poco después— no resultaron alicientes poderosos para que los señores Guevara y Soto iniciaran los trabajos en los cuales tanto empeño demostrara el Gobierno (8).

Un decenio más tarde, durante el período del señor Tiburcio Benegas, la Legislatura Provincial sancionó una Ley de estímulo —aún se encuentra en vigencia— que establecía un premio de tres mil pesos al que “practique el primer artesiano; un segundo premio de dos mil pesos al que abriere el segundo y tercer pozo y premios de quinientos pesos nacionales por los demás pozos semejantes” que se librarán al servicio (9).

Todas estas medidas no surtieron el menor efecto. Sólo en el año 1910 se comenzaron a perforar los primeros pozos surgentes en la proximidad del Borbollón, donde brota el ojo de agua que sirve a los baños del mismo nombre y, un año después, el Servicio Hidrogeológico y Perforaciones de la Dirección de Minas y Geología de la Nación, ejecutó un sondaje en el Corralón Municipal de Las Heras, descubriendo una capa de agua con nivel ascendente hasta 33 metros de la superficie.

Contribuyeron a refirmar y aumentar el interés de los primeros hallazgos de aguas surgentes y semisurgentes, los estudios del Dr. Stappenbeck, fruto de cuyas investigaciones fueron los trabajos intitulados: “El agua Subterránea al pie de la Cordillera Mendocina y Sanjuanina”; “Apuntes hidrogeológicos sobre el Sudeste de la Provincia de Mendoza” y el capítulo respectivo de la “Geología de la falda oriental de la Cordillera del Plata”, publicados en los Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación en el año 1913. Fueron ampliados más tarde en su obra fundamental sobre la hidrogeología del país, editada en Stuttgart en el año 1926 bajo el título: “Geologie und grundwasserkunde der Pampa”.

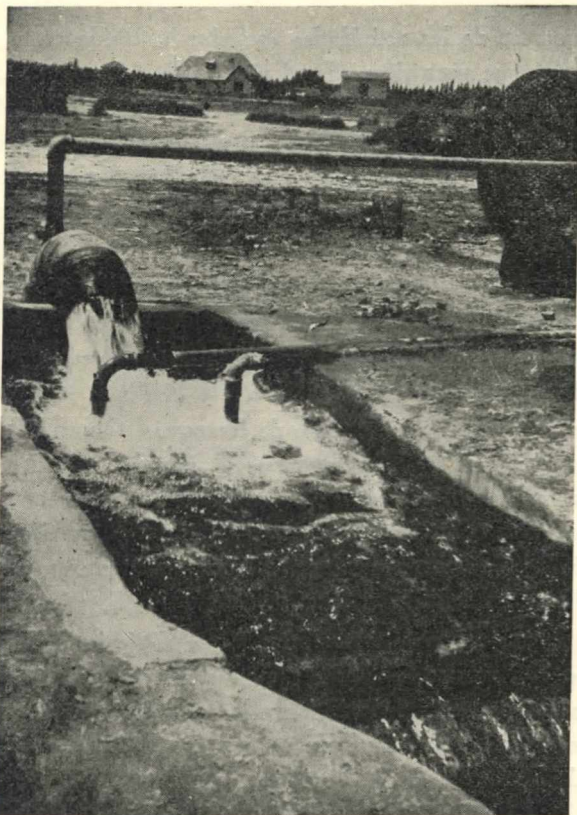
Las presunciones de los gobernantes del siglo pasado y las observaciones del Dr. Stappenbeck se vieron confirmadas al ejecutarse una perforación importante en un lugar próximo a la Estación Tunuyán, hasta una profun-

(7) **Registro Oficial de la Provincia de Mendoza**, que comprende los años 1870, 1871 y 1872, Buenos Aires, 1875, 528-29.

(8) **Registro Oficial de la Provincia de Mendoza**, que comprende los años 1873 y 1874, Buenos Aires, 1875, 306.

(9) **Registro Oficial de la Provincia de Mendoza**, que comprende los años 1875 y 1876, Buenos Aires, 1877, 75.

didad de 468.32 metros. Se descubrieron ocho capas de agua, siete de ellas surgentes de buena calidad y con rendimientos de cincuenta, noventa y cien mil litros hora, habiendo quedado en servicio la octava capa con un caudal horario de 120.000 litros (10).



2. - Departamento de Lavalle. Pozo surgente en la finca anterior con un caudal de 250.000 litros hora.

El aprovechamiento del agua comenzó, entonces, a tener su apogeo en la Provincia, y en los últimos decenios se multiplicaron los pozos abiertos por los particulares en los distritos de Algarrobal, El Sauce, Primavera, Rodeo de la Cruz, Corralitos, La Pega, El Chilcal, El Vergel, El Pastal, Fray Luis Beltrán, La Isla, San Roque, El Resguardo, Capdevila, Capacho,

(10) STAPPENBECK, Ricardo, *Geología de la falda oriental de la Cordillera del Plata (Provincia de Mendoza)*, en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación*, Sección Geología, Mineralogía y Minería, Buenos Aires, 1914, XII, N° 1, 26.

Eugenio Bustos y Colonia Los Alamos en el Departamento de Maipú, en donde 100 pozos artesianos contribuyen al riego de 25.000 hectáreas, con caudales que oscilan entre los 30 y 120.000 litros hora (11).

ACCIÓN DE LOS GOBERNANTES.

El progreso de las actividades agrícolas ha traído como consecuencia la escasez de agua para riego. En el año 1923 el ingeniero Ludovico Ivanishevich afirmaba: "la capacidad natural de riego del río Mendoza está utilizada totalmente y solamente podrá ampliarse mediante obras de embalse para utilizar así tierras excelentes, situadas a inmediaciones de las que se cultivan, en proximidad de los centros urbanos más importantes de la Provincia" (12).

A la necesidad de aumentar los caudales destinados al riego se han unido las demandas de la industria y la provisión para muchos núcleos rurales donde, a pesar de existir canales —en ciertos casos— el agua no alcanza para abastecerlos.

En el año 1938, el Ministerio de Economía, Obras Públicas y Riego de la Provincia, contrató los servicios del ingeniero geofísico Alberto de Vita, para realizar el estudio Geo-hidrológico dentro del perímetro del Parque General San Martín y alrededores. Comprendía también en sus beneficios la ciudad de Mendoza y parte de los departamentos de Las Heras, Guaymallén, Lavalle, Godoy Cruz y Maipú.

Las investigaciones, llevadas a cabo por el técnico de Vita en colaboración con el ingeniero Galileo Vitali, dieron resultados de positivo valor y sus conclusiones, conjuntamente con los perfiles, han sido publicados en las Memorias del citado Departamento y en el Diario de Sesiones de la Cámara de Diputados de la Provincia.

Durante este período de Gobierno, se constituyó la Comisión de Hidráulica, compuesta por los ingenieros: Ludovico Ivanishevich, Marcelo E. Verdaguer y Pablo P. L. Tausend, secundados por el personal idóneo necesario con el objeto de realizar estudios, proyectos y control de obras "destinadas a un aprovechamiento integral de las aguas", como lo establecen los extensos considerandos del Decreto de fecha 7 de junio de 1939 (13).

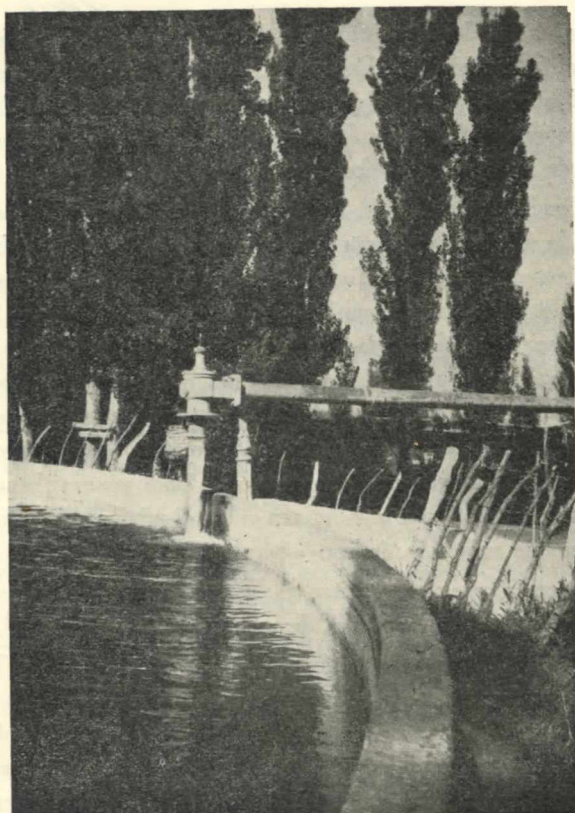
En materia de aguas subterráneas, la citada Comisión aconsejó cuatro

(11) VITALI, Galileo, *ob. cit.*, 75.

(12) IVANISSEVICH, Ludovico, *Embalse del río Mendoza, Estudios sobre irrigación en la Provincia de Mendoza*, Ministerio de Industrias y Obras Públicas, Mendoza, 1924, 77.

(13) *Boletín Oficial de la Provincia de Mendoza*, Nº 3.758, 7 de junio de 1939.

perforaciones, las cuales fueron realizadas por cuenta del Gobierno Provincial en el lecho mayor del Zanjón de la Lagunita, el Zanjón del Sauce y Jocolí, destinadas a reforzar el agua de riego de esta última localidad, como así también de Lavalle.



3. - **Departamento de Guaymallén.** 36.000 litros por hora. Surgente natural que provee a una hermosa pileta de natación y contribuye al riego de 8 hectáreas.

Preparó además, la mencionada Comisión, un estudio sobre pozos artesianos, características de profundidad, potencia de los mantos acuíferos, rendimiento de los pozos y niveles piezométricos (14).

La Comisión de Hidráulica tuvo a su cargo también la preparación de

(14) Memoria del Ministerio de Economía, Obras Públicas y Riego, presentada a la H. Legislatura, 18 de febrero de 1938 - 1941, VI, 18 y 127.

un proyecto de Ley de Aguas, al cual nos referiremos en el acápite correspondiente.

EL PRIMER CONGRESO ARGENTINO DEL AGUA. PONENCIAS PRESENTADAS QUE INTERESAN A NUESTRO TEMA.

Por iniciativa del Dr. Alejandro Van der Heyde Garrigós y bajo los auspicios del Gobierno de la Provincia, se realizó en Mendoza en el mes de febrero del año 1941, el Primer Congreso Argentino del Agua, donde estuvieron representadas todas las instituciones técnicas y los departamentos respectivos de las Universidades del país (15).

La Comisión de Aguas Subterráneas aprobó importantes ponencias, entre otras la séptima, propuesta por el ingeniero Tomás M. Ecurra, que dice lo siguiente: "El Primer Congreso Argentino del Agua, recomienda que en el proyecto de ley sobre legislación de agua, se incorporen los artículos pertinentes para controlar todas las explotaciones de las aguas surgentes y recomienda que hasta tanto se cuente con dicha ley, los gobiernos de provincia inicien desde ya, cierta vigilancia y control dentro de sus respectivas jurisdicciones usando para ello de todos los medios a su alcance, a fin de evitar el derroche del agua de las cuencas artesianas y su explotación forzada por medios mecánicos, que dan origen a la disminución o pérdida de las características de surgencia de esas aguas (16).

La ponencia octava, se refiere al peligro de multiplicar los pozos o de forzar la producción en las zonas de aguas salobres.

El voto undécimo, propuesto por el profesor Augusto Tapia, establece, "la importancia que presenta el conocimiento preciso de las cuencas artesianas del país", y hace resaltar también el mencionado profesor, la necesidad de los estudios geológicos, estratigráficos y tectónicos "apoyados en la investigación geofísica dentro de las áreas en que se conoce o presume un desarrollo importante de las cuencas artesianas capaces de suministrar agua y en especial la potable". En el mencionado Congreso se recomendó, también, la exploración sistemática por medio de perforaciones profundas en cada una de las cuencas conocidas y el estudio de su potencial hídrico (17).

Los delegados por decisión unánime hicieron resaltar el trascendente

(15) VAN DER HEYDE GARRIGOS, Alejandro, **Legislación de Aguas, Elementos para legislar en materia de aguas subterráneas**, Buenos Aires, 1941, 112.

(16) *Memoria...*, cit., VI, 297.

(17) *Ibidem*, VI, 299.

valor del Mapa Hidrogeológico del país —Ley 6.816— como así también el preciso alcance de la Carta de Aguas.

Estos principios sustentados por el Primer Congreso Argentino del Agua, fruto de largos años de experiencia, merecieron el beneplácito de todos los representantes. Sin embargo, en la práctica, no pasaron de buenos deseos y mejores intenciones.

NUEVOS ESFUERZOS DESTINADOS A INTENSIFICAR EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA.

La creación del Instituto del Agua, dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo, primero; el proyecto de los señores representantes de la Provincia al Honorable Congreso Nacional, don Francisco Giménez Vargas y don Luis H. Moreno, después, que propone la realización de numerosas obras para lograr así una utilización más racional del agua, y, por último, el funcionamiento de la Sección de Hidrogeología, son nuevos aspectos de la acción oficial destinada a buscar soluciones definitivas a tan magno problema.

En los fundamentos de la resolución del Superintendente General de Irrigación de la Provincia, ingeniero Angel C. Cremaschi, al solicitar al Honorable Tribunal Administrativo, el acuerdo para llevar a la práctica la creación del Instituto del Agua, afirmaba: "*El Departamento General de Irrigación carece de una entidad organizada científicamente que le aporte conclusiones firmes sobre las cuales deban realizarse los planes que le den solución integral a los problemas económicos y sociales que se derivan de la influencia del riego, muchas de cuyas conclusiones no han salido de los rudimentos de la geografía física, de la simple hipótesis geológica o de la empírica teorización que ensaya exposiciones o iniciativas sin seriedad experimental, que sólo un instituto especializado está en condiciones de preconizar en calidad de leyes directrices capaces de ser traducidas en obras materiales de influencia real y perdurable*" (18).

El Instituto aludido, ha iniciado también el estudio de las aguas subterráneas y las posibilidades de un racional aprovechamiento.

En el proyecto de ley de los señores diputados, Francisco Giménez Vargas y Luis H. Moreno, presentado en el mes de septiembre del año 1946, en el artículo 2º, apartado j) se habla de "una mayor utilización de las aguas de los arroyos, lagunas y surgentes de la Provincia de Mendoza".

(18) CREMASCHI, Angel, *Los problemas del riego en Mendoza*, Mendoza, 1946, 52.

Y, en el apartado l) de la "adquisición de maquinarias y demás implementos para la realización de las obras que se proyectan en esta ley" (19).

El plan de referencia es un estudio sistemático de mejoramiento de las obras de riego existentes en la Provincia de Mendoza y de otras nuevas, mediante el encauzamiento de importantes y menores ríos, construcción de diques y canales con la discriminación de las extensiones susceptibles de incorporarse al desarrollo agrícola de la Provincia.

El estudio preparado por dichos legisladores incluía la construcción de un dique matriz en cada uno de los ríos: Mendoza, Tunuyán y Diamante y diques auxiliares —también de embalse— en los cursos permanentes y temporarios, afluentes de los ríos mencionados y del río Atuel; destinados, estos últimos, a represar las aguas pluviales que, en ciertas épocas del año, constituyen caudales importantes.

Diques distribuidores sobre el curso de todos los ríos de Mendoza, impermeabilización de canales matrices y derivados como así también la desviación de las aguas del río Grande, mediante un canal cuyo trazado beneficiaría una amplia región del territorio provincial, completaban el proyecto.

En materia de aguas subterráneas, los señores Giménez Vargas y Moreno, al fundamentar su plan dicen: "*Varios técnicos se han ocupado en forma amplia y minuciosa sobre la posibilidad de aprovechar las aguas subterráneas y surgentes de la Provincia de Mendoza. Y, alguno ha sostenido con muchísima razón que Mendoza no ha tomado ninguna medida*", etcétera. (20).

El área de cultivos beneficiada con este nuevo aporte, estaba calculada en 54.000 hectáreas.

El plan de los referidos legisladores es uno de los más trascendentales en materia de obras públicas de los últimos tiempos trazados para Mendoza; estaba destinado a propiciar un inmediato incremento de la riqueza agrícola y mejoramiento del riego, en dilatados y productivos valles y planicies, ya que hubieran gozado vastas extensiones de la Provincia de todos los gratos beneficios que reportarían las obras proyectadas.

En la actualidad, Mendoza cuenta con una dependencia técnica de creación relativamente reciente: la Sección de Hidrogeología, organismo de la Dirección de Minas, que tiene a su cargo el asesoramiento correspondiente para la perforación de pozos destinados al aprovisionamiento de los centros urbanos y orientación de los particulares.

(19) *Diario de sesiones de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación*, 39ª reunión, 37ª sesión ordinaria, 29 de septiembre de 1946, 4049.

(20) *Ibidem*, 4041.



4. - Vista panorámica del suelo en condiciones naturales en el Dep. de Maipú, donde se observa la vegetación característica de terrenos secos y salitrosos, baja y achaparrada. Al fondo, la alameda perteneciente a una finca en explotación, propiedad del señor Van Telbrick.



5. - Represa de la finca anterior que permite almacenar los caudales de un pozo surgente que proporciona 42.000 litros por hora, a 5 kilómetros al N. O. de Colonia Los Alamos y que facilita el cultivo de 7 hectáreas de tierra.



6. - Los caudales del surgente han permitido transformar las tierras áridas y secas, en prósperos viñedos, montes frutales y forestales.

Esta repartición cuenta con personal especializado y, ha cumplido, en el corto espacio de dos años, la tarea previa de realizar el censo de todos los pozos de la Provincia, habiendo confeccionado un minucioso fichero donde consta la ubicación de los pozos, profundidades, caudales, niveles, etc. Este cúmulo de informaciones, se ha consignado cuidadosamente sobre las cartas de los departamentos.

Esta labor encomiable se ha visto obstaculizada, en parte, porque dicha repartición no puede ejercer el debido control sobre las compañías perforadoras a causa de la inexistencia de una ley que permita exigir, de las mismas, el suministro de los datos referentes a las capas de terreno atravesadas, a efectos de realizar el estudio correspondiente destinado a la confección de los perfiles; como así también la profundidad y características de los distintos mantos acuíferos.

Sólo podría ampararse a este respecto en las disposiciones contenidas en el Decreto Reglamentario de la Ley Nacional N° 6.816 el cual, entre otras disposiciones, establece: "Las personas, empresas, sociedades y reparticiones nacionales que ejecuten perforaciones deberán anotar las profundidades que excaven cada día y el espesor y la naturaleza de las distintas formaciones geológicas encontradas" (21).

(21) **Registro Nacional de la República Argentina**, Año 1911, II, 498.

En las condiciones enunciadas, la acción del Gobierno queda sólo limitada a la reunión del material proporcionado gracias a la buena voluntad de las empresas de perforaciones o personas dedicadas a estos trabajos.

Para darle mayores atribuciones, sería necesario organizar una dependencia dotada de mayor personal técnico, obreros especializados, y elementos indispensables para que pueda realizar estudios que tengan carácter previo, sincrónico y realizable a posteriori de las obras de perforación.

Los estudios de carácter previo, involucran el levantamiento de mapas, perfiles y cartas topográficas y geológicas como medios indispensables para estudiar la zona donde deben ser situados los puntos de los sondeos.

Los estudios sincrónicos son los que ejecutan los ingenieros perforadores, los geólogos, los petrógrafos y los químicos, que se ocupan en orientar el trabajo de la perforación, controlar la marcha del mismo en razón del terreno y capas de agua que se atraviesan y, finalmente, aconseja su profundización o su abandono.

Los estudios que se consideran a posteriori de las obras de perforación, significan la vinculación de los resultados de los sondeos con los ya ejecutados y con las futuras ubicaciones de las perforaciones, así como el control necesario de la explotación de las mismas, después de ser puestas en servicio.

En tal sentido, es digna de destacar la ponencia presentada por el Director del Museo Moyano, señor Carlos Rusconi, al primer Congreso Industrial Minero Argentino, realizado en San Juan en el año 1943, la cual mereció el asentimiento unánime de los delegados y contiene los siguientes principios:

... "el Primer Congreso Industrial Minero Argentino, en su sesión Plenaria resuelve:

1º - La Fundación de un Instituto u Organismo Hidrogeológico de Mendoza.

2º - Encargado de las perforaciones en las zonas aisladas de la red hidrográfica de superficie.

3º - Perforaciones en las zonas donde las aguas de los ríos Tunuyán y Mendoza llegan con irregularidad, proveyendo de agua a las poblaciones que actualmente carecen de ella durante parte del año.

4º - Que el Instituto Hidrogeológico de Mendoza contará con sus equipos adecuados de perforaciones, de personal especializado, encargados de estudiar y ubicar las zonas favorables para la obtención del agua subterránea.

5º - Que dada la proximidad de las fuentes productoras, el agua sub-

terránea podrá hallarse en determinados lugares, con un caudal extraordinario y constante, y llenar así una necesidad del pueblo”, etc. (22).

DIFERENTES INTENTOS DE LEGISLAR SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Si varios han sido los gobernantes y legisladores que se han ocupado en incrementar la explotación de la riqueza hídrica subterránea, no es mucho menor el número de los hombres de leyes y técnicos que proyectaron legislar sobre tal difícil cuestión.

En la vieja Ley de Aguas de la Provincia de Mendoza, sancionada en el año 1884, se incluyeron 7 artículos —33 al 39— destinados a reglar el uso de las aguas provenientes del subsuelo, preceptos legales que aún se hallan en vigor (23).

Por Decreto del 9 de diciembre de 1927, el Ministerio de Industrias y Obras Públicas de la Provincia, designa al ingeniero Carlos Wauters “para que haga un estudio e informe al Gobierno, acerca del proyecto de Ley de Aguas remitido por la Superintendencia General de Irrigación, con amplia libertad para proponer las modificaciones que señalaran sus estudios, o presentar en su caso, un nuevo proyecto, con su comentario ilustrativo y justificativo” (24).

El Proyecto al que hace referencia el decreto, había sido preparado por el doctor Juan Agustín Moyano, ingeniero Eufrasio Covarrubias y señor Gustavo André; consta de 194 artículos divididos en siete capítulos y fué preparado para legislar solamente sobre las aguas superficiales.

No mereció la aprobación del Ing. Wauters. El cuerpo de disposiciones preparado por la Comisión citada y su disparidad de criterio la pone en evidencia a través del juicio que formula al Ministro de Obras Públicas e Industria de la época: “*El proyecto de ley de aguas que la Superintendencia General de Irrigación sometería a la consideración de S. E., el señor Ministro y ha provocado mi designación, ha procurado llevar al texto de la ley los usos y prácticas corrientes, sin analizar previamente si armonizaban con el Código y con las conveniencias del regadío y sus progresos*” (25).

Consecuente con esta opinión, el ingeniero Wauters preparó un proyec-

(22) RUSCONI, Carlos, Instituto Hidrogeológico de Mendoza, en *Revista del Museo de Historia Natural de Mendoza*, Mendoza, 1948, II, Nº 3, 215 y sgtes.

(23) *Registro Oficial de la Provincia de Mendoza*, Año 1884, Mendoza, 1886, 331-32.

(24) *Proyecto de Legislación de Aguas*, Ministerio de Obras Públicas e Industrias de Mendoza, Expediente 2207, W, 1927, 7.

(25) WAUTERS, Carlos al Dr. José F. Aguilar, *Carta del 29 de mayo de 1928*, Expediente 2207, Ministerio cit., 16-18.

to de ley que consta de 255 artículos divididos en veinte títulos; el título VI trata de pozos y abrevaderos en once artículos.

Con respecto a este Proyecto, a pesar de la búsqueda que hemos realizado en el Archivo de la Legislatura de la Provincia, Archivo de la Dirección de Irrigación y del Ministerio de Economía, Obras Públicas y Riego de la Provincia, no hemos conseguido localizarlo.

En la Cuarta Conferencia Nacional de Abogados, reunida en Tucumán, en el año 1936, el doctor Alejandro Van der Heyde Garrigós, no sólo sostuvo la necesidad de “legislar sobre las aguas subterráneas antes de que el crecimiento de la población y el aumento de las explotaciones agrícolas, crearan al legislador situaciones difíciles”; sino que, al año siguiente, redactó un proyecto de “Ley de Aguas Subterráneas para la Provincia de Mendoza”; que sometió, según propia manifestación, al juicio del Centro de Investigaciones permanentes de Legislación de Aguas (26).

El doctor Van der Heyde, sostiene en su proyecto, principios como éste: “Art. 2º— *La exploración, explotación y concesión de corrientes de aguas subterráneas, exceptuando las que brotan y se agotan en la misma heredad revisten el carácter de utilidad pública*” (27).

Propicia la creación de una “Sección de Agua Subterránea” “dependiente de la Superintendencia General de Irrigación, oficina que tendría como función “llevar un registro de todas las perforaciones que se hayan efectuado ya, y las que se efectúen en lo sucesivo, ubicación exacta de las mismas, perfiles geológicos, caudales, análisis químicos y bacteriológicos del agua de los pozos”.

Crea el fondo propio destinado al sostenimiento de la nueva repartición, el que se formaría con una tasa retributiva abonada por los beneficiarios después de diez años de creada.

El Art. 5º establece: “*No podrá perforarse en todo el territorio de la Provincia sin autorización previa de la “Sección de Agua Subterránea”.*”

Una disposición muy interesante asegura la protección de los pozos, mediante “una zona de garantía en la que nadie podrá obtener autorización para perforar aunque tuviese una pertenencia, legalmente registrada” (28).

Durante el año 1940, los doctores Miguel S. Marienhoff, Alberto Corti Videla e ingeniero Ludovico Ivanissevich, estructuraron una Ley de Aguas; pero en la misma no existen disposiciones relativas a la materia de nuestro tema y los propios autores, en el estudio preliminar, exponen los

(26) VAN DER HEYDE CARRIGOS, ob. cit., 52.

(27) *Ibidem*, 80.

(28) *Ibidem*, 81.

motivos de la omisión: "No se legisla sobre aguas subterráneas, tampoco sobre protección de pozos y manantiales, ya que legislar sobre restricciones al dominio privado, es facultad de la Nación" (29).

Dos años después, el 6 de julio de 1942, tuvo entrada en la Honorable Legislatura de la Provincia un proyecto de "Ley sobre régimen jurídico de las Aguas Subterráneas y fomento de su extracción" (30).

En la exposición de motivos, su autor, el doctor Guillermo Cano, dice: "el objeto del presente proyecto es fomentar la búsqueda de las aguas subterráneas, en regiones incultas con el fin de incorporarlas, por su cultivo a la riqueza de la Provincia" (31).

Más adelante agrega: "si esta riqueza se agota, se malgasta, o disminuyen sus caudales por defectuosa utilización, sin duda los primeros perjudicados serán los propietarios, a título privado, de los pozos. Pero, ¿quién podría negar que con ello la economía pública se resiente, tanto como las privadas, aquí donde la tierra sin agua no es susceptible de ningún uso remunerativo y por consiguiente la subsistencia misma del Estado depende de la disponibilidad de agua y de su uso más adecuado?" (32).

El proyecto, dividido en cuatro capítulos, consta de cincuenta y cinco artículos. En el capítulo 1º trata, "Sobre el dominio de las aguas subterráneas"; el segundo, "De las aguas del dominio público" y comprende a su vez: "De los permisos de exploración superficial", "De los permisos de exploración", "De las concesiones del uso de las aguas públicas subterráneas" "Del servicio público del suministro a terceros de aguas públicas subterráneas", y "De los registros relativos a las aguas subterráneas públicas".

El capítulo tercero legisla sobre "Las aguas subterráneas de dominio privado", y, finalmente, el cuarto son "Disposiciones generales".

Por el artículo primero se declaran "bienes del dominio público del pueblo de Mendoza, las aguas que, en el futuro, se hallen bajo las partes del suelo de la Provincia que no estén cultivadas en el momento del alumbramiento y que no lo hayan estado en los cinco años anteriores al mismo". Dicho artículo comprende a las aguas que se encuentran fuera del radio urbano de los municipios (33).

(29) MARIENHOFF, Miguel S., CORTI VIDELA, Alberto e IVANISSEVICH, Ludovico, **Legislación de Aguas, Antecedentes**, Mensaje y proyecto de Ley, Ministerio de Economía, Obras Públicas y Riego de la Provincia de Mendoza, Mendoza, 1940, 39.

(30) CANO, Guillermo, **Proyecto de Ley sobre régimen jurídico de las aguas subterráneas y fomento de su extracción**, en **Diario de sesiones de la H. Cámara de Diputados de la Provincia de Mendoza**, 4ª reunión, 3ª sesión ordinaria, 6 de julio de 1942, 75-90.

(31) CANO, Guillermo, **Estudios de Derechos de Aguas, Recopilación de Publicaciones del autor sobre la materia**, Mendoza, 1943, 176.

(32) *Ibidem*, 177.

(33) *Ibidem*, 181.



7. - Departamento de Maipú. Surgente en las proximidades de la Estación Barcala del F. C. N. General San Martín, situado en las tierras aún incultas, **que se venden "con agua propia"**.

Crea la zona de protección para los pozos y establece las medidas que deben regir para determinar el perímetro, dentro del cual será prohibido perforar la tierra para extraer agua (Art. 3º, apartado a) y b)) (34).

En el capítulo correspondiente a las aguas subterráneas del dominio privado, contiene disposiciones tan previsoras como el Art. 37: "El Departamento General de Irrigación, podrá ordenar a los dueños de las aguas subterráneas privadas:

a) *Limitar el caudal de extracción, hasta el límite que el Departamento de Irrigación fije, atendiendo a las posibilidades de agotamiento de la vena hidráulica.*

b) La colocación de válvulas que impidan la salida del agua cuando no se utiliza.

d) *Guardar entre los diferentes pozos en una misma heredad o con relación a los de la vecina, las distancias que el Departamento de Irrigación fije, sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 3º" (35).*

El autor no contempla la posibilidad de crear una dependencia especial encargada de hacer cumplir la Ley en sus diferentes aspectos: científico,

(34) *Ibidem*, 183.

(35) *Ibidem*, 193.

técnico, administrativo y de policía; todo queda a cargo de la Superintendencia de Irrigación.

Por esta misma época, en el Seminario de Régimen Económico y Legal de Regadío y Minas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo, se realizó una interesante investigación, "Sobre el dominio de las aguas subterráneas en la legislación comparada" y "Bases de un régimen jurídico para el fomento de la extracción de aguas subterráneas en la Provincia de Mendoza" (36).

En el año 1948, por resolución de la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia, quedó constituida la Comisión Interna, encargada de la "Legislación de Aguas". Desconocemos la tarea que pueda haber desarrollado en tal sentido, la mencionada Comisión, como así también, si serán motivo de reglamentación las aguas subterráneas (37).

Estamos inhabilitados para formular un balance de las opiniones expuestas, pues sólo nos propusimos reseñar la tendencia en el sentido de legislar las aguas subterráneas, tanto para fomentar su exploración, como para realizar la explotación sistemática de las mismas y asegurar su integral aprovechamiento.

Esos proyectos de leyes han propendido a desarrollar en el interior de la Provincia el acervo de riqueza en estado latente, la cual, por ausencia de medios, tanto en el orden económico como en el orden técnico y legal, no ha podido desenvolverse como hubiera sido de desear, para la prosperidad general de la Provincia que en todo orden traería aparejada.

POSIBLES FUNDAMENTOS DE LA CREACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS E HIDROLOGÍA DE LA PROVINCIA.

Atento a que el problema de las aguas subterráneas de la Provincia, es un asunto de Estado, trascendental por la magnitud de todo orden que él abarca en sus aspectos económico, político, social y ligado con la defensa nacional y,

Considerando:

Que, la observación más elemental permite apreciar en la vida de los pueblos y de los individuos la importancia que tiene el problema del agua

(36) EGUIES, Esteban A., ARTAZA INFANTE, Armando, LUNA, M. José y GARCIA ORTEGA, Manuel, *Régimen legal de las aguas subterráneas*, Trabajos de Investigación del Instituto de Estudios Económicos, Mendoza, 1943, I, 263-67.

(37) *Diario Los Andes*, 13 de julio de 1948, 6.

como elemento primordial e indispensable para su desarrollo, subsistencia y progreso de carácter general;

Que, dentro de esos conceptos, nuestra Provincia sólo ha iniciado la grandiosa obra que, en parte de nuestro territorio, es indispensable ejecutar para contribuir a un mayor arraigo de población en regiones del interior;

Que, mediante la creación de la Dirección de Aguas Subterráneas e Hidrogeología y la subsiguiente aplicación de la Ley que esa dependencia ha de proyectar, será posible resolver múltiples problemas: provisión de agua potable a los núcleos poblados, centros rurales, extensión de las zonas de cultivos mediante el alumbramiento de aguas subterráneas, imitando con ello el digno ejemplo de innumerables países que transformaron terrenos más áridos quizá que los nuestros en verdaderos exponentes de progreso y de vida;

Que, de las investigaciones científicamente organizadas que se practiquen, resultará el descubrimiento de grandes caudales de agua, los que, convenientemente aprovechados y mejor distribuidos, fomentarán la población de muchas regiones actualmente semi-desérticas a pesar de tratarse de extensiones de posibilidades ganaderas y especialmente agrícolas;

Que, las zonas de influencia de las actuales líneas férreas de propiedad de la Nación y las que sirva su futuro trazado, encontrarán en el organismo que se crea, todo el auspicio necesario en su objetivo principal para alcanzar una mayor densidad en la población del suelo;

Que, igualmente, los distintos centros de población podrán, en un futuro no lejano, agregar a su desarrollo económico, la creación de parques que, unidos a las arboledas marginales de los caminos, sumarán una nota de belleza, a la vez que han de contribuir a la modificación de las condiciones climáticas de las regiones que crucen;

Que, muchas localidades importantes, por su posición geográfica y por sus actividades económicas, ganaderas y mineras, que permanecen estacionadas en su crecimiento, podrán cumplir su justa aspiración de ser grandes y fuertes al ser auxiliadas por la dependencia que se crea;

Que, contando con aquel auxilio, poblaciones del interior y núcleos rurales, cesarán en el padecimiento de la sed y la privación del consumo de agua en condiciones químicas y bacteriológicas inobjectables a que las somete la adversidad de las deficiencias de las obras públicas que las abastecen;

Que, las fuentes de aguas minerales tan numerosas como dispersas en los distintos ambientes geográficos de la Provincia, al igual de muchas que por sus cualidades terapéuticas consagradas, han formado corrientes turísticas de importancia, podrán valorar definitivamente su capacidad futura y regular su explotación;

Que, la creación de la Sección de Hidrogeología, ha dado principio de realización al plan bosquejado en los considerandos precedentes, si bien sus disposiciones, como así las tareas que viene cumpliendo, están orientadas dentro de los principios generales citados, y sólo realiza un aspecto parcial del plan esbozado;

Que, la apertura de pozos, ya sean para regadío o bien para agua de bebida, tiene siempre un carácter aleatorio cuando no va precedida de un estudio de la geología y de la hidrogeología de la región;

Que, dada la magnitud de la importancia del problema de la explotación de las aguas subterráneas para la Provincia de Mendoza, es deber contemplarlo concretamente para los beneficios generales de todo el territorio, creando a tal fin un organismo sobre conceptos definidos;

Que, toda esa inmensa realidad de necesidades del presente y perspectivas del futuro, está íntimamente ligada a la existencia de esa extraordinaria riqueza que representan los caudales subterráneos, los cuales deben ser previamente explorados y luego explotados en forma sistemática mediante un plan armónico y racional de trabajos, que, en todos los casos, debe ejecutarse y asesorar la Dirección que se crea con tal fin,

Por los antecedentes expuestos se resuelve:

1°— Con el personal, el evento y materiales de las oficinas del actual Servicio Hidrogeológico de la Dirección de Minas de la Provincia, créase la Dirección de Aguas Subterráneas e Hidrogeología, dependiente del Ministerio de Economía, Obras Públicas y Riego, la que tendrá la organización, carácter y funciones que se determinan en los artículos siguientes.

2°— La Dirección de Aguas Subterráneas e Hidrogeología, tendrá la jerarquía y atribuciones otorgadas a las restantes Direcciones del Ministerio y su organización definitiva deberá proponerla el Ministro de Economía, Obras Públicas y Riego dentro de los sesenta días del presente, para ser elevada por el Poder Ejecutivo a la Honorable Legislatura.

3°— Quedarán a cargo de dicha Dirección todos los servicios que la Provincia deba realizar relativos a perforaciones y estudios hidrogeológicos y los que se relacionen con cualquier otra ley que se sancionara con el mismo fin. Deberá atender además de los citados servicios, los siguientes:

- a) Estudios de exploración y provisión para centros urbanos, poblaciones rurales y bebederos de hacienda.
- b) Estudios de exploración que definan con caracteres firmes la posibilidad de grandes caudales subterráneos.
- c) Determinación de las zonas donde estos caudales son tan importantes y permanentes como para permitir la colonización de las mismas.

d) Establecer la zona de inmediata radicación de población más cercana a las vías de comunicación.

e) Coordinar con las distintas dependencias nacionales que tienen alguna intervención en los aspectos, ya sea de explotación o de investigación del agua, los procedimientos técnico-económicos más convenientes a seguir para cumplir aquella finalidad, proponiendo sus soluciones al Poder Ejecutivo.

f) Proporcionar al Ministerio de Ejército todos los antecedentes que reúna la Dirección, tanto en el campo de la exploración como el del aprovisionamiento del agua para las necesidades de paz y de guerra.

g) Preparar el Mapa Hidrogeológico de la Provincia, como parte integrante de la Carta de Aguas del país, contribuyendo así al cumplimiento de la Ley N° 6.816 y su Decreto Reglamentario y del Decreto número 30.421 del 17 de mayo de 1939.

h) Preparación de un plan para el estudio de la Ley de creación de una dependencia que explote, con recursos propios, el agua subterránea de toda la Provincia, determinando qué elementos usará para contribuir con su asesoramiento a proyectar una ley de aguas subterráneas.

4°— Para la organización de esta dependencia, su Dirección y Jefes de Secciones se designarán geólogos y técnicos en materia hidrogeológica, de reconocidos méritos a través de una labor prolongada y eficiente.

Se crearía así una dependencia organizada para cumplir un plan de trabajo en los múltiples aspectos que interesan a la investigación y aprovechamiento del agua subterránea. Dicha repartición, similar a las existentes en ciertos países de Europa y en casi todos los Estados de América del Norte, tendría a su cargo la vigilancia y aplicación de una ley de aguas, que tampoco tiene la Provincia (38)

Valorada la riqueza que representa el agua potable, para lo cual es imprescindible determinar los centros de almacenajes, mediante serios estudios geológicos regionales, puede organizarse su explotación con bases racionales, gracias a la aplicación de la futura ley, la cual deberá adaptar su faz jurídica y técnica a la realidad de las necesidades en aquellas regiones del territorio de Mendoza donde sea imprescindible ponerla en ejecución.

La futura Ley de Aguas Subterráneas, deberá ser estudiada con criterio amplio a fin de llevar beneficios a esas dos terceras partes de la Provincia, detenidas hoy en su desarrollo a causa del problema del agua.

(38) FULLER, M. L., *Organization of the Division of Hydrology and Work of the Eastern Section*, en *Water Supply and Irrigation*, Contributions to the Hydrology of Eastern United States, Washington, 1904, Paper 102, 18-522.

Es obvio recalcarlo, en materia de riego y de irrigación, la naturaleza misma ha señalado la importancia de los problemas que los gobernantes deben resolver y aun cuando el esfuerzo en este sentido sea grande, siempre será recompensado con exceso.

Entre todas las industrias, la agricultura es la que más puede contribuir al desenvolvimiento general de la economía y a la constante elevación del bienestar social. Para apreciarlo, nos basta con observar que en las distintas regiones de la Provincia de Mendoza donde la industria agrícola está más desarrollada, el nivel de vida de la población es el más alto, y es más uniforme y sensible el desarrollo del progreso en sus diversas manifestaciones.

La agricultura, como lo demuestra su evolución en algunos grandes pueblos que sólo poseen limitadas superficies cultivables, es el campo ideal para el desenvolvimiento de la pequeña propiedad, que social y económicamente constituye una de las fuerzas más poderosas del Estado.

Prof. MARTÍN PÉREZ

Jefe de la Sección de Estudios Geográficos

¿ES EL MONZON DE VERANO EL PRINCIPAL
DETERMINANTE DE LAS PRECIPITACIONES
EN EL ASIA ORIENTAL?

Por H. LAUTENSACH (x)

Para aquellos que no están muy familiarizados con la Climatología y la Meteorología del S. y O. de Asia, esta pregunta parecerá absurda, ya que desde el histórico trabajo de *Woeikof* (89), el estudio del monzón de verano del Asia Oriental ha sido encarado en forma tan análoga en los manuales y tratados concernientes, prescindiendo de pocas excepciones, que podría pensarse que hace ya tiempo que se ha dicho la última palabra al respecto. Como ejemplo quisiera citarme yo mismo (48, pág. 439, 523): "El monzón de verano produce en las laderas que se atraviesan en su camino abundantes lluvias orográficas". "Refiriéndose a los países monzónicos Lord Curzon los designa con la expresión de "capa del mendigo" de Asia con un ribete de oro. Este ribete dorado, incluyendo las islas australiano-asiáticas, cobija a más de la mitad de la humanidad, y esta población debe su subsistencia casi exclusivamente al efecto del monzón de verano, el cual brinda en la época en que las plantas tienen más necesidad de agua, una excesiva cantidad de precipitaciones". También trabajos especializados, aun de fecha más reciente, como por ejemplo el de *Trebge* (74), presentan el mismo punto de vista. *Fochler-Hauke* (30) asegura, aun en 1934, que en el S. de la China el monzón de verano "produce las más abundantes precipitaciones del año" y coloca con esto a las lluvias monzónicas en contraposición con las precipitaciones producidas por tifones y ciclones extratropicales. La explicación aerodinámica en que se basa este concepto, aunque no siempre expresada en forma totalmente clara, es la siguiente: el monzón de verano asiático se compone de una poderosísima masa de aire caliente que parte del centro de alta presión subtropical meridional y cruzando la zona de las calmas ecuatoriales, avanza profundamente con ininterrumpido movimiento casi estacionario hasta la zona templada del N. Al cruzar los extendidos mares cálidos toma abundante humedad. Cuando esta masa de aire llega a

(x) Traducción del alemán por Berta J. Nagel, Ayudante de Investigación de la Sección de Estudios Geográficos (U. N. C.).

tierra, cruza adiabáticamente las montañas que se le atraviesan, en líneas de corrientes paralelas. Junto con esto caen abundantes lluvias orográficas. En las llanuras, las capas superiores se extienden en forma laminar por encima de las inferiores, que han sido retardadas por la repetida frotación y a su vez se desprenden de su humedad.

En razón de este concepto, yo esperaba encontrar en Corea, en las cordilleras orientadas hacia el S., una gran cantidad de lluvias orográficas monzónicas. He pasado en el verano de 1933 muchos días monzónicos en Corea, en los cuales el viento llegaba con poca fuerza del cuadrante S. En esos días monzónicos la temperatura sobrepasaba el término medio. El 6 de julio, medía a las 13, en el gran nudo del paso de Tädong (Daidökô) (1), al S. de Pjöngjang (Heijô), 42°5. Las oscilaciones diarias son pequeñas. Pocos días después comprobé a las 23 en el vecino Musan (Môzan) una temperatura de 32°. La humedad relativa es muy grande, de tal manera que los ascensos a las montañas en esos días son extraordinariamente fatigosos. En las islas vecinas, siempre que no sobrepasen los 1000 m. de altura, por lo menos se ven premiados por un hermoso panorama. Pero en tierra firme, sobre todo en el interior, el cielo a menudo no es de un azul radiante, sino que tiene destellos blancuzcos y las montañas más altas están envueltas desde los 500 u 800 m. en capas de estratos, sobre todo en los lados orientados hacia el viento. Pero en esos días monzónicos en Corea no he visto precipitaciones. Después de una sucesión más bien larga de esos días, en los campos de arroz que no se riegan artificialmente y que están cubiertos por una capa de agua estancada, se forman masas de algas verdes y las plantas de arroz que se encuentran entre ellas cambian su color verde oscuro, por un verde amarillento pálido y muestran fenómenos de degeneración. De ahí que volví de Corea con la convicción: el monzón de verano no produce lluvias; por eso es el enemigo del cultivo del arroz. El resultado de esas observaciones lo di a conocer en 1934 en mi relato de viaje (49).

Ya antes *A. Wagner* había publicado un tratado sobre el monzón índico, en el cual se estudian las mediciones realizadas en las capas superiores de aire del Indostán (84). En ese trabajo llega por su parte a conclusiones que se apartan mucho de las concepciones usuales. Según *Wagner* el monzón del SO. representa en el Indostán un poderoso sistema estacionario de corriente ciclónica, que alcanza una altura que llega hasta la mitad de la cuesta del Himalaya. Este sistema de corrientes tiene en el NO. de la India por lo menos 500 m. de altura y a veces limita con una masa de aire

(1) La pronunciación japonesa de los nombres coreanos, que hasta ahora se ha preferido internacionalmente, está agregada entre paréntesis.

extremadamente caliente y seca, a la cual separa de la superficie terrestre y que, viniendo desde Beluchistán hacia el SE., se eleva por encima de la masa monzónica, menos caliente pero extremadamente húmeda. Por eso en el NO. de la India, esta última es poderosa a menos de 500 m. Con esto se explica que el monzón del SO. no produce aquí precipitaciones (desierto de Thar). En la India Central las masas de aire forman a mayor altura un torbellino ciclónico estacionario. En éste la masa seca que viene del O. representa el papel de sector frío, pues el gradiente de altura de la temperatura es menor en la masa de aire monzónica, húmeda, de manera que ésta a grandes alturas permanece más caliente que aquélla. El frente caliente de este sector frío está muy desarrollado en el Indostán. Por este frente se desliza el aire monzónico, extendiéndose hacia el SO. por encima del aire frío y seco que viene del O. De ahí que gran parte de las precipitaciones del Indostán tiene origen ciclónico. Según *Wagner*, sólo en la costa malabárica al S. de Bombay y en la de la Indochina (*Arakanyoma*) se producen lluvias regionales. Otro territorio, relativamente pequeño, con lluvias regionales, se encuentra al N. del golfo de Bengala, junto al Himalaya, en los alrededores de Darjeeling donde por lo menos en las capas bajas, los vientos del S. suben por las cuestas montañosas. En general la barrera del Himalaya influye sólo indirectamente en la producción de precipitaciones, al formarse el torbellino estacionario por un estancamiento orográfico. Muchas de estas conclusiones de *Wagner* están en concordancia con los resultados obtenidos en investigaciones anteriores o posteriores. Desde hace ya más de medio siglo, *Meinardus* (60) reconoció que gran parte de las precipitaciones de verano de la India Central son de origen ciclónico. Este autor describe muy claramente el surco de presión atmosférica que se extiende de O. a E., la desviación de la dirección del monzón por éste y el cambio estacional del sistema. *Flohn* (29) considera con razón, y en esto concuerda con un trabajo posterior de *Dobby* (25), que este surco de presión atmosférica es el frente intertropical (ecuatorial), que se ha extendido mucho hacia el N. El concepto de *Wagner*, de la estructura vertical de las masas de aire estivales en el Indostán, es confirmado por dos meteorólogos hindúes (23). En cambio puede considerarse como exagerada la afirmación de que la mayor parte de las precipitaciones de verano del Himalaya no son lluvias orográficas. Bien sabemos que la presencia del monzón de verano, ha malogrado en las grandes alturas del éxito final de tantas ascensiones al Himalaya, a causa de las nevadas que van unidas a él.

Desde 1934, también se han modificado fundamentalmente las concepciones acerca del monzón de verano del Asia Oriental, y especialmente con motivo de las investigaciones de *Coching Chu* (12-16), *Chang Wang Tu*

(76-83), *Jaw* (45) y *Gherzi* (38) en la China; de *Arakawa* (2-4), *Yamanaka* e *Ikeda* (90) en el Japón, así como de las mías propias (50) y de mis discípulos *Schumacher* (68) y *Trojan* (75) en Corea.

No cabe duda de que también en el Asia Oriental en los meses de verano, predominan a poca altura, vientos provenientes del cuadrante S. Esto lo demuestran en concordancia las observaciones realizadas por los navegantes en los mares asiáticos orientales y las mediciones de la dirección de los vientos en las estaciones de tierra firme, en la medida que las mismas no están sujetas a influencias orográficas. Las cartas de la dirección predominante de los vientos, para los meses de estío, (12, 22, 32, 46, 58, 64, 86) muestran así en la parte oriental de Asia, un sistema de corrientes cerrado, el cual partiendo de la zona de alta presión subtropical del hemisferio S., se extiende hasta la orilla norte del mar de Okotsk. Por cierto que la escasa longitud y el poco espesor de las flechas indica al mismo tiempo, que este monzón de verano del frente oriental de Asia no puede ser comparado con el monzón simultáneo del océano Indico ni en cuanto a velocidad ni en cuanto a constancia. El promedio de la velocidad en el Asia Oriental importa sólo unos 3 m/seg. Ya que, según las cartas, la ruta de la corriente, desde el centro de Australia hasta la orilla norte del mar de Okotsk, mide en cifras redondas 10.000 Km., una partícula de aire necesitaría unos 38 días para realizar ese viaje. Pero por lo que sé, hasta ahora jamás se ha observado en el Asia Oriental en una estación y ni qué hablar en todas simultáneamente, una duración tan larga e ininterrumpida de tiempo monzónico. El lugar de origen de las masas de aire que vienen del S. se encuentra más bien con respecto a las partes septentrionales del Asia Oriental en el anticiclón del Pacífico N. y sus alrededores más al S. (2, 3, 68); con respecto a la China, a veces, a lo cual ya se refirió *Sion* (70) sólo en los vecinos mares costeros o bien en las proximidades inmediatas al Ecuador (80-82). Primeramente *Deppermann* en Manila (15° N.) considera como monzón de verano "todo viento que viene del hemisferio Sur" (20). De este modo las citadas cartas pueden conducir fácilmente al concepto erróneo de que el clima estival del Asia Oriental, contrariamente a lo que ocurre con todas las demás regiones de la zona templada, tiene una especial estabilidad. Esto no se puede aceptar, en presencia de las distintas cuencas oceánicas, con muy diversas condiciones de temperatura y corrientes y las grandes masas terrestres con sus considerables elevaciones, diseminadas en ellas. En cambio para la mitad occidental del océano Indico son evidentemente verdaderas las viejas concepciones acerca de la constancia y velocidad y probablemente de la fuerza de las corrientes de aire monzónico (69).

Desde principios de la cuarta década de este siglo también se realizan

en algunas pocas estaciones principales del Asia Oriental observaciones de altura y ya antes, del movimiento de las nubes se han sacado conclusiones acerca del movimiento de las capas de aire superiores (3, 17, 36, 45, 80-82, 90). Éstas han mostrado que el monzón de verano del Asia Oriental posee relativamente poca fuerza. En general, en la China Oriental no se pasa de los 2000 a 3500 m. (13, 15, 36) y a veces sólo se llega a los 500 m. (17). Al N. de la gran curva de Hwangho, según *Haude*, en 1927 la masa monzónica del S. alcanzó en junio la fuerza de 1200-1500 m. y en julio 2600 m. (40). Por encima de esa masa también se extiende en la tierra firme del Asia Oriental, un cuerpo de aire relativamente seco que viene desde el O. A menudo se ha observado en la China Oriental y en Szetschuan, que los cúmulos que se han formado en la capa inferior, al ascender, se disuelven en el límite de la capa superior. (81, pág. 19, 34). De modo que estas condiciones recuerdan mucho las de la India del NO. *Jaw* (45, pág. 13) calcula a base de las observaciones realizadas en tierra y en las alturas, en Nanking, que el aire del monzón de verano tiene que ascender adiabáticamente unos 1180 m. por término medio, para producir precipitaciones. Según otros autores, el nivel medio de condensación del monzón de verano es ciertamente más bajo para Nanking. (81, pág. 17, 23, 30).

Estas afirmaciones hacen sospechar desde un principio que en las regiones llanas casi nunca, y en las regiones muy montañosas sólo casualmente el monzón de verano produce precipitaciones. Las investigaciones en Corea han confirmado plenamente esta sospecha. Corea se presta especialmente para esto, porque representa aquella parte de la tierra firme del Asia Oriental que posee la más densa y más segura red de estaciones que trabajan. Esta región tiene, en una superficie que corresponde al término medio del tamaño de una provincia china, 250 estaciones meteorológicas, mientras que *v. Wissmann* para esbozar su carta de precipitaciones de la China, que debía abarcar 18 provincias, sólo tenía a su disposición 300 estaciones (87). La cantidad de estaciones en Corea es pues unas 15 veces mayor. De ahí que ya se puedan sacar conclusiones decisivas de la carta de julio, acerca del término medio de la altura de las precipitaciones (Fig. 1). Esta carta fué proyectada por mí con los medios reducidos del período 1914-1933 (68, 75). Ella no muestra ninguna dependencia con la forma de la superficie en el sentido de un movimiento de aire productor de precipitaciones que viene del cuadrante S. En Quelpart (Saishûtô), cuyo núcleo está ocupado por una sierra volcánica que se extiende de E. a O. hasta una altura de 1950 m., la estación del faro Manado (Maratô) situada al S. de éste, posee una media de julio de 173 mm., y la capital de la isla Tschädju

(Saishû), situada al N., posee en cambio 220 mm. Es decir que falta una distinción entre barlovento y sotavento en el sentido de un viento proveniente del S. que produce lluvias orográficas. Particularmente favorable para la reunión de las lluvias orográficas monzónicas sería el valle del paso del Naktong (Rakutôkô) en el SE. de Corea, abierto hacia el S. y rodeado con crestas de más de 1500 m. En su abertura hacia el mar se encuentra la estación principal Pusan (Fusan), en la cual por término medio, el 39,8 % de los vientos de julio vienen del cuadrante S. (SO - SE). A pesar de esto la parte N. de este valle representa la parte del S. de Corea que tiene el verano más seco. Söngtschang (Seishô) tiene una media de julio de 196 mm. frente a 277 mm. en Pusan. Muy particularmente indicada para la recepción de lluvias orográficas monzónicas, sería la costa del NE. de Corea, desde el golfo del E. de Corea hasta la desembocadura del Tumên, ya que por detrás de ella se extiende la cordillera de Kwanmo (Kambô), que se eleva hasta los 2541 m. En la estación principal Songdjín (Jôshin), que se encuentra en el centro de esta costa, los vientos de julio de dirección ESE. a SSO. poseen una frecuencia de 56,3 %. A pesar de esto el cabo vecino de Musudan (Busuitan) es la estación más pobre en lluvias de julio de toda Corea (91 mm.). Las estaciones que registran las máximas precipitaciones del país se encuentran en lugares muy distintos, esto es en el costado O. de la cordillera principal de Corea que se extiende en dirección N-S. (Fig. 1). Aquí se registra por ejemplo en Potschôn (Hôsen), a 70 Km. de distancia del mar Amarillo, una media de julio de 468 mm. En la medida que la cantidad de precipitaciones de julio en Corea permite percibir corrientes de barlovento a sotavento, las muestra en el sentido de un movimiento de aire productor de lluvias, que viene del O. y no del S. Todo el NE. de Corea, así como también la costa oriental de la península coreana llama la atención por la escasa cantidad de las precipitaciones de verano, pues esta región se encuentra situada al E. de la cordillera principal de Corea, que se eleva hasta 2200 m.: Musan (Mosan) en el Tumên tiene una media de julio de 103 mm., en cambio la estación Kotschang (Kôshô), situada al O. de la cordillera principal tiene más del doble (228 mm.). Sin duda un fenómeno curioso es el de la escasa altura de las precipitaciones estivales de las bajas islas coreanas del mar Amarillo. Este mismo fenómeno se repite frente a la costa china (51, 52). A esto me refiero más adelante nuevamente (pág. 52).

El hecho de que el monzón de verano tenga escasa importancia como productor de lluvias orográficas en Corea, nos lo muestra más claramente la comparación del número de días monzónicos en los distintos meses de verano. Se puede establecer directamente la siguiente regla: la cantidad de las pre-

precipitaciones de los distintos meses de verano es inversamente proporcional al número de días monzónicos. Así el mes de julio de 1929 en el S. de Corea produjo 30 días monzónicos. La altura de las precipitaciones de ese mes importó en Kuröi (Kyûrei) 48 mm.; en Kôtschang (Kyoshô) 42 mm., frente a medias de 275 y 248 mm. A partir del 10 del citado mes reinaba en el S. de Corea exclusivamente tiempo monzónico, y ninguna estación de tierra firme anotó desde entonces ni siquiera 1 mm. de lluvia. De ahí que el año 1929 trajo la relativamente peor cosecha de arroz del período 1911 hasta 1938. (Y. Yagi, Kyôtô Univ. Econ. Review VI, 2. 1931, pág. 89). Algo parecido ocurrió en el mes de junio de 1931. Todas las malas cosechas de arroz de los años 1919, 1924, 1928, 1929, 1931 y 1939 deben atribuirse al hecho de que en las épocas decisivas del desarrollo del arroz, especialmente durante el trasplante de las plantitas del almácigo a los campos, reinaba tiempo monzónico estable.

El NE. de Corea es el único lugar en el cual hay estaciones de altura, de manera que se puede determinar el gradiente de altura de la temperatura mensual, lo cual nos resulta muy útil para nuestra argumentación. Con ayuda de las estaciones Majangdo (Mayôtô, 67 m.) y Pungsang (Hôzan, 1150 m. a 100 Km. de la costa), este gradiente de altura se calculó para julio en sólo 0,34°/100 m. Esto es sólo la mitad del correspondiente al verano del S. de Alemania (Ch. Maisel). Es decir que este gradiente de altura posee en el NE. de Corea un acentuado valor adiabático inferior. Esto sólo se puede explicar por el hecho de que el aire que se eleva lentamente recoge calor del suelo fuertemente recalentado, de manera que la ascensión no se realiza adiabáticamente. Así pues el aire monzónico con una velocidad de 2 m/seg. en tierra, necesita 14 horas para llegar de Majangdo a Pungsang. Con esto se explica el hecho de que el aire húmedo del monzón marítimo en su ascensión, alrededor de los 1150 m. en general, no produce la eliminación de gotas de lluvia.

En el Japón, la época del trasplante del arroz corresponde al período de las "lluvias del florecimiento del ciruelo" (bai-u), muy características del clima de verano de aquel lugar y que por lo general duran desde mediados de junio hasta mediados de julio. Estas lluvias antes fueron explicadas como lluvias monzónicas. Okada ya mostró en 1910 que esa explicación es falsa (63). Un constante desarrollo de los monzones trae más bien como consecuencia una ausencia de las "lluvias del florecimiento del ciruelo" y con esto malas cosechas. Como ejemplo cita los años 1883 y 1893. En su importante obra sobre el clima del Japón (65) insiste varias veces (págs. 92, 110, 121 y sigs.) sobre el hecho de que el monzón de verano no produce precipitaciones. Arakawa dice que el tiempo del Japón que está do-

minado por la masa de aire trópico-marítima, “generalmente es bueno y caluroso” (2).

Las pruebas más evidentes de que el monzón de verano tiene un papel muy poco importante como agente de precipitaciones en el Asia Oriental, las han suministrado los climatólogos de la China. Ya *Sion* (70, pág. 10) informa a base del Boletín Mensual del Observatorio de los Jesuitas de Zikawei en Schanghai, que en los meses de mayo y junio de 1915 prevaleció la influencia del monzón normal con sus vientos del SE. Esos fueron días de sol muy lindos, calurosos y sin lluvias. Lo mismo rige según él, para el mes de mayo de 1923. En 1934 apareció el trabajo de *Coching Chu*: “El enigma del monzón del SE. en la China” (12). El “enigma del monzón del SE.” consiste en que no obstante que proviene del mar, trae sequías a las llanuras y valles de la China. En los dominios del valle del Yangtse inferior, la cantidad de las precipitaciones de julio varía en sentido inverso frente a la fuerza del monzón del SE. y la cantidad de horas monzónicas. En un escrito aparecido dos años más tarde, *Chu* explica lo siguiente (15, pág. 21): “Durante los últimos 60 años las observaciones hechas en Schanghai mostraron que los veranos más lluviosos eran siempre aquellos en los cuales venían menos vientos del SE., mientras que en los años de serias sequías los vientos del SE. ocuparon siempre el lugar más importante en el reparto proporcional. En efecto, los antiguos chinos tomaban al constante y fresco monzón del SE. como un presagio de sequía. Los proverbios referentes al tiempo están llenos de esto y el famoso poeta de la dinastía Sung, (960 - 1279) Su Tung Po, escribió un verso en el cual hizo el elogio del monzón del SE., como un síntoma agradable del fin del período triste y lluvioso, que se conoce en el valle inferior del Yangtse como período de las “lluvias del florecimiento del ciruelo” (mai-yü)”. En la misma página menciona el término “monsoonal rainfall” o “pluie de la mousson”, considerándolo una designación falta (“misnomer”). En 1935 *Chang Wang Tu* se expresó en el mismo sentido (77). Aun cuando el monzón de verano pudiera producir lluvias, no debería haber una discrepancia esencial entre su aparición y terminación, y el comienzo y el fin de la caída de lluvias estivales en la China. En segundo lugar, los vientos provenientes del cuadrante S. deberían ir las más de las veces relacionados con lluvias. La tabla siguiente (según *Chu*, 15) muestra que en todas partes en la China Oriental ocurre lo contrario. Ella muestra en porcentajes del número total de los casos, cuántas veces las distintas direcciones de vientos han estado relacionadas con lluvias.

		N.	NE.	E.	SE.	S.	SO.	O.	NO.	Calma
Peking	1933-34	17.9	16.3	9.2	6.2	2.6	4.6	7.3	16.1	10.2
Tsinan	1932-34	11.5	16.6	10.8	4.8	5.5	5.6	8.6	12.5	3.7
Nanking	1929-33	15.6	15.5	7.3	4.8	5.3	5.3	8.7	10.8	20.7
Hongkong	1929-32	47.7	29.3	21.3	25.9	17.1	13.2	13.3	26.1	9.4

PROBABILIDADES DE LLUVIAS DE VERANO SEGUN LAS DISTINTAS DIRECCIONES DE VIENTOS EN EL ASIA ORIENTAL, EXPRESADAS EN %.

Es decir que las 3 direcciones de vientos del cuadrante S. van muy rara vez unidas a lluvias en el verano. Sólo en Honkong el viento del SE. constituye la excepción en una cuarta parte de las veces. Pero la mínima se encuentra aquí en el SO. Los vientos que más frecuentemente van unidos a lluvias son los del N. y NE. En Hongkong el viento N. ha producido precipitaciones en casi la mitad de los casos observados. De ahí que *Tu* llegue a la siguiente conclusión (77, pág. 4): "Si bien el monzón de verano es la causa de la gran humedad relativa, el mecanismo que ayuda a condensar esta humedad en gotas de agua es más importante, y éste es el que determina el monto de las precipitaciones en cada región dada".

En el O. de la China, que es muy pobre en estaciones meteorológicas, no se han podido realizar hasta ahora las correspondientes determinaciones, con excepción de las mediciones hechas en Omeishan (pág. 51) y las observaciones de *Haude* (40, 41) cuyos resultados son parecidos. *Okada* (65, pág. 154 y sigs.) afirma que en Formosa, debido al recalentamiento de la tierra, con excepción de la sierra central, hay pocas posibilidades para la producción de precipitaciones orográficas.

Pero los meses de verano producen indudablemente la mayor parte de la suma de las precipitaciones del año en el Asia Oriental. Una excepción la constituyen sólo aquellas costas e islas en las cuales el monzón de invierno puede presentarse como agente de precipitaciones, en la tierra enfriada en alto grado, después que ha soplado por encima de las anchas llanuras del corredor del mar costero. Esto ocurre por ejemplo en la costa oriental de la península de Corea, en las montañosas islas vecinas Ullöngdo (Utsuryôtô) y Quelpart, en el lado NO. de Hondo y en la costa NE. de Formosa. Pero sólo rara vez estas precipitaciones de invierno superan a las lluvias de verano. (Diagramas de precipitaciones en 77, 87, 65, 50). En la llanura de Manchuria, la parte de las precipitaciones anuales que corresponde al verano, asciende hasta un 67 %, en Corea Central hasta 63 %, en los alrededores de Peking a 82 %, en la región baja del Yangtse y en el S. de la China, en general, es de 45 % y en la cuenca colorada de Szetschuan llega nuevamente al 60 %. Sólo alrededor del lago Tungting, en el Kankiang medio y en el N. de Kwangtung, las lluvias de primavera o de otoño

son más importantes. En el Japón la situación es más complicada, a causa de su ubicación entre dos mares y el relieve. Cabe preguntarse pues cuál es el mecanismo que nombra *Tu*, que conduce a la pérdida de humedad del monzón de verano. Para esto es necesario conocer los resultados de las investigaciones en las masas de aire del Asia Oriental, que se ha desarrollado también aquí en relación con la exploración de las capas de aire superiores (2, 3, 20, 38, 45, 80-82, 90).

De las 11 diferentes masas de aire que distingue *Tu* (81, 82), 4 son particularmente importantes para nuestra cuestión. El aire polar-continental llega al Asia Oriental en forma modificada (NPC). Éste es muy seco y a grandes alturas muy frío, pero en las capas cercanas a la tierra se ha calentado conforme a la estación. El aire húmedo y frío, polar pacífico (Pp), proviene del mar de Bering o del mar de Okotsk y es especialmente eficaz en los alrededores del mar del Japón. Según *Tu*, a estas dos masas de aire septentrionales se contraponen dos tropical-marítimas: la masa Tm (tropical-marítima en sentido más estricto) y la masa Em (ecuatorial-marítima). De modo que lo que hasta ahora designábamos como monzón de verano, se reduce a dos distintas masas de aire, calientes y húmedas. La masa de aire Em es aun más cálida y húmeda que la Tm, especialmente en las mayores alturas. La primera proviene del circuito ecuatorial de Insulindia y a veces efectivamente del centro de alta presión subtropical meridional (25), y sólo en el estío y otoño llega a la China y muchas veces no atraviesa el valle de Hwai en el límite de la China Central y Norte. La segunda viene de la parte S. del centro de alta presión subtropical norte. Estos resultados de *Tu* concuerdan bien con la importantísima concepción de *Dobby*, acerca de la circulación de aire y formación de frentes en el SE. de Asia (25).

Naturalmente dichas masas de aire se tocan en frentes. El frente polar separa las masas de aire septentrionales de las meridionales; es sin duda el más importante de los frentes del Asia Oriental. Las dos masas de aire meridionales están separadas por el frente ecuatorial (frente intertropical) que se extiende en dirección SE-NO. y que ha sido estudiado por *Deppermann* (20) y *Dobby* (25). En el frente polar se desarrollan ciclones extratropicales que se mueven de O. a E. a través del Asia Oriental. Su origen es en la mayor parte de los casos desconocido, ya que en el Asia Oriental hasta ahora no existen estaciones adecuadas para su estudio. Los frentes cálidos de los ciclones, en los cuales la masa de aire del S. se desliza a lo largo de la del N., se encuentran desarrollados sólo en forma confusa en la China, en la superficie de la tierra (81, pág. 31). En cambio los frentes fríos, en los cuales la masa de aire del N. se extiende por debajo de la del S., se encuentran muy pronunciados. Las precipitaciones del Asia Oriental se ori-

ginan en su mayor parte en el frente polar. *Tu* (81) estima que por término medio el 70 % de las precipitaciones chinas tienen ese origen. Por el hecho de que las precipitaciones caen casi siempre primero en el frente frío, se explica lo afirmado más arriba de que los vientos del N. y NE. traen en todas partes de la China las más grandes probabilidades de lluvia. Es cierto que el monzón de verano extiende la humedad por las regiones del Asia Oriental, pero la eliminación de la misma en forma de precipitaciones se produce en gran parte por la elevación del aire monzónico en los frentes. Como lo ha mostrado *Haude* (40), esto también rige para las escasas precipitaciones de las provincias secas del NO. y para el SE. de la Mongolia. El cambio estacional del frente polar explica la mayor parte de las diferencias espaciales y estacionales en el término medio del curso de las precipitaciones de las distintas partes del Asia Oriental, así como también las anomalías de los distintos años, que se manifiestan en inundaciones y sequías (41, 80, 9, 10).

En el frente ecuatorial el aire Em se extiende por encima del aire Tm. También con esto se originan precipitaciones muy extendidas y a veces fuertes.

Desde mediados de junio, el frente polar por regla general se encuentra durante algunas semanas más o menos estacionariamente encima del valle del Yangtse. La formación de ciclones en él origina entonces las ya mencionadas "lluvias del florecimiento del ciruelo", que favorecen el trasplante de las plantas de arroz, que son muy delicadas, desde los almácigos a los campos (79). Simultáneamente se producen las "lluvias del florecimiento del ciruelo" del Japón. Ellas son ocasionadas por los mismos ciclones superficiales, que antes han cruzado el valle del Yangtse y que son atraídos por el centro de alta presión nortsubtropical que se encuentra al SE. de las islas japonesas (63, 65). La corriente cálida del Kuro-Shivo produce una tendencia a la alteración de las masas de aire e indica a aquellos ciclones el camino desde la China Central hacia el NE., hacia las islas japonesas. Desde mediados de julio, en años normales, el frente polar en la China se retira más hacia el N. de modo que la principal faja de lluvias se traslada al N. de dicho país y la región del Yangtse cae bajo el total dominio del monzón de verano, terminando entonces las "lluvias del florecimiento del ciruelo". Conforme con esto el centro de alta presión subtropical en el territorio del Japón, se mueve aún más hacia el NO., de modo que también aquí la zona de las grandes precipitaciones se traslada a Corea, al territorio de Ussuri y Sachalin. En agosto el anticiclón del Pacífico Norte se retira nuevamente hacia el SO. y expone a las islas japonesas a nuevas precipitaciones ciclónicas. Este avance y retroceso del centro de alta presión está

relacionado seguramente con el desarrollo anual de la corriente de Oya-Shivo, aquella corriente marítima fría, que procede del mar de Okotsk y se extiende hacia el S. por el lado de afuera de Sachalin, Hokkaido y N. de Hondo (65). Cuando el proceso de derretimiento del hielo en el mar de Okotsk está en pleno desarrollo, se refuerza la corriente de Oya-Shivo y empieza a avanzar a lo largo de la costa oriental del Japón, enfriando a su paso el aire y produciendo la expansión del centro de alta presión del Pacífico Norte. En la primera mitad de agosto, cuando termina el derretimiento de los hielos, la corriente de Oya-Shivo vuelve por regla general a su curso normal.

Los ciclones extratropicales pueden provocar abundantes lluvias en los meses de verano, cuando la temperatura de las masas de aire, cálidas y húmedas, es particularmente alta y por lo tanto la capacidad para tomar vapor de agua que tiene la unidad de volumen es grande. Las primeras precipitaciones que se miden en las 24 horas en Corea, se deben a estas condiciones de tiempo. Así el ciclón del 19 de junio de 1924 produjo en la estación Pjöngsan (Heisan) 490 mm. de precipitaciones, el del 1 de agosto de 1920 de Koangdju (Kôshû) en Seoul, 486 mm. Estos son, pues, valores diarios, que aun sobrepasan los valores mensuales medios de julio. En julio de 1926 cayeron en Mokpo (Moppo, media de julio de 200 mm.), 378 mm. de lluvia y de éstos, 339 correspondieron a los 6 días ciclónicos. Algo análogo rige en el mismo mes para las otras estaciones del S. de Corea. Estos ciclones a menudo cruzan la región montañosa de Corea en dirección de O. a E. Como es comprensible, con esto disminuye notablemente su producción de precipitaciones. Así, el ciclón del 6 de julio de 1926, que cruzó la península de Corea a los $36^{\circ} \frac{1}{2}$ de latitud por la línea IV (Fig. 3) dió como resultado de O. a E. las siguientes precipitaciones diarias (75):

Koangdju (Kôshû)	Poön (Hôon)	Sangdju (Shôshû)	Öisöng (Gijô)	Tschöngjang (Seiyô)
187 mm.	120 mm.	68 mm.	66 mm.	53 mm.

Entre Poön y Sangdju se encuentra el cruce de la cadena diagonal del S. de Corea y la entrada de los ciclones a la parte N. del valle del curso del Naktong (pág. 38). Por la constante repetición del fenómeno, se explica el hecho arriba acentuado, de que barlovento y sotavento, donde existen en Corea, están orientados de O. a E. Las cifras indicadas muestran al mismo tiempo que los importantes valores medios de las precipitaciones coreanas de verano, pueden ser producidas por días ciclónicos, que si bien son relativamente pocos, tienen sin embargo un extraordinario rendimiento.

La intensidad media de las precipitaciones de julio es por lo tanto muy grande. Ella importa en Tschintschön (Chinsen) 31,9 mm. por día de precipitación, frente a 4,1 en febrero; en Tschungdju (Chûshû) 23,1 mm. frente a 3,2. En cambio en el N. de Corea, las intensidades de precipitaciones estivales casi en ninguna parte sobrepasan los 15 mm. (Fig. 2).

En la medida en que existen pruebas, puede señalarse algo análogo en todos los territorios de tierra firme del Asia Oriental. Como ejemplo puede citarse el tristemente célebre mes de julio de 1931, para el valle inferior del Yangtse, que se caracterizó por el paso de 6 ciclones, frente a 1,3 en el promedio de julio, que cruzaron esa zona entre el 3 y el 8 y entre el 21 y el 25 del citado mes. Ellos produjeron las siguientes cantidades de precipitaciones (79):

Nanking		Tschinkiang		Sutschou	Schanghai	Wusung
295	231	302	241	105	100 107	132 mm.

Las precipitaciones de ese julio fueron en el territorio inferior del Yangtse de 2 a 4 veces superiores a las medias. Al mismo tiempo la temperatura del mes en Nanking, fué 2,8° inferior al término medio.

En los trabajos de *Ooma* (66), *Tokuyama* (73), *Futi* (34), *Gherzi* (37), *Froc* (32), *Tu* (77) y *Chu* (14, 15), se encuentran estudios acerca de la actividad de los ciclones en el Asia Oriental. Pero las más importantes son las investigaciones de *Shio Wang Sung* con respecto a la China (72) y de *Schumacher* con respecto a Corea (68). Así como *van Bebber* con respecto a Europa, así también *Sung* distingue en el Asia Oriental distintos tipos de líneas ciclónicas y observa su cambio estacional. Este investigador las representa en 4 cartas (Fig. 3). Las líneas vienen del Asia interior o norte y atraviesan el Asia Oriental en curvas convexas hacia el S. En dominios de la corriente del Kuro-Shivo se unen en haces. En el verano las líneas están muy desviadas hacia el NE. en su parte oriental, a causa del anticiclón del Pacífico Norte. En general, su curso se encuentra, naturalmente, en la más estrecha relación con la presión y posición de los frentes correspondientes. *Sung* describe exactamente la influencia en el tiempo de los 8 tipos. Independientemente de él, *Schumacher*, a base de cartas de tiempo japonesas, de los años 1926-33 (Cartas diarias del tiempo del océano Pacífico Norte), ha emprendido el mismo camino y ha establecido en Corea 6 tipos de líneas, que concuerdan bien con 6 de los tipos de *Sung*. En la parte regional de su trabajo trata, hasta en los pormenores sutiles, la influencia en el tiempo de esos tipos, en las distintas estaciones y en las provincias del S. de Corea. El cuadro de las precipitaciones medias de Corea

resulta pues de una cantidad enorme de acciones aisladas, regionales y temporales.

Varios de los investigadores citados, como *Froc*, *Gherzi*, *Sung* y *Schumacher*, han confeccionado, además de esto, calendarios ciclónicos para los 12 meses. El más importante de ellos, el de *Sung*, para la China, está reproducido aquí:

	En.	Fe.	Ma.	Ab.	Ma.	Ju.	Jul.	Ag.	S e.	Oc.	No.	Di.	Total
I. Tipo Siberiano	14	7	16	27	24	21	8	5	6	17	26	10	181
II. Tipo del Norte de la China A	10	21	30	20	18	23	27	10	10	20	11	13	213
III. Tipo del Norte de la China B	3	2	4	11	10	5	1	0	0	6	5	5	52
IV. Tipo del Yangtse A	5	2	0	1	1	1	0	0	5	3	4	4	26
V. Tipo del Yangtse B	1	5	7	7	6	10	8	3	2	3	4	3	59
VI. Tipo del Yangtse C	24	22	23	27	29	18	5	3	2	6	15	18	192
VII. Tipo de la China Oriental	12	14	11	6	9	0	2	0	2	2	4	9	71
VIII. Tipo Nororiental	4	8	2	6	2	0	0	4	7	5	5	4	47
Término Medio Mensual	[7.3]	[8.1]	[9.3]	[10.5]	[9.9]	[7.8]	[5.1]	[2.5]	[3.4]	[6.2]	[7.4]	[6.6]	84.1

TIPOS DE LINEAS CICLONALES EN EL ASIA ORIENTAL Y DISTRIBUCION MENSUAL DE LOS DISTINTOS CASOS. (1921-30). SEGUN SHIO WANG SUNG.

La mayor parte de estos 8 tipos ciclónicos muestra en su curso de frecuencia anual, una máxima en primavera y otra en otoño, pues en estas estaciones las diferencias de presión atmosféricas en el Asia Oriental son ínfimas y por lo tanto muy rara vez se dan estados atmosféricos rigurosos. El estío posee generalmente la mínima primaria y el invierno la secundaria. Lo mismo rige naturalmente para la suma de los 8 tipos en el curso del año. Los calendarios de los otros investigadores llegan cualitativamente al mismo resultado. Si a pesar de la mínima de verano los ciclones producen justamente en esta estación las más grandes precipitaciones, esto se debe al hecho antes señalado, de que la cantidad de precipitaciones que cae cada vez que pasa un ciclón, es en verano mucho más grande que en las restantes estaciones.

Junto con los ciclones extratropicales en el Asia Oriental se presentan los tifones tropicales como eficaces agentes de precipitaciones. Según la concepción predominante, éstos se originan preponderantemente en el Mar del Sur, en los alrededores de las islas Carolinas o Marschall, junto al Ecuador, al N. de él. *S. Li* (53) ha demostrado que varios de ellos pueden explicarse por la irrupción de masas de aire frío del hemisferio S. En oposición a los ciclones extratropicales, cuyos grandes ejes, según *Sung*, pueden medir hasta 1900 Km., el diámetro de los tifones alcanza sólo a pocos cientos de Km. y el de la zona productora de precipitaciones sólo rara vez más de 200 Km. Con la rapidez del movimiento, una lluvia de tifón dura por lo tanto rara vez un día entero. En los tifones sólo se mueve aire tropical ca-

liente y húmedo. A menudo son ellos los que transportan a la China el aire Em. (81, pág. 25, 29). La estructura es ciclónicamente simétrica así en la traza como en la construcción. De ahí que las lluvias estén repartidas uniformemente en los 4 sectores. El sector de las lluvias tiene la forma de un círculo que rodea concéntricamente el centro del tifón, que está desprovisto de tempestades y precipitaciones. El gradiente isobárico y con esto la rapidez del viento, de este círculo, son generalmente aun más grandes que en los ciclones extratropicales.

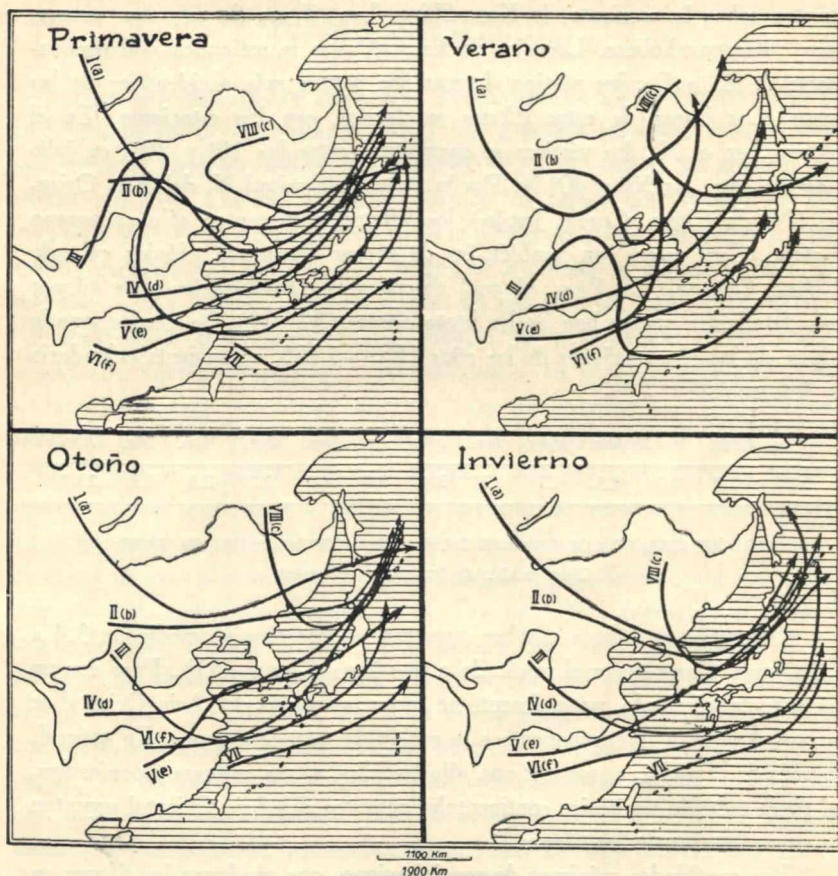


FIG. 3 - Líneas de ciclones de Asia Oriental (I-VIII) en sus cambios estacionales. Según **Shio Wang Sung**. Las letras de **a** a **f** se refieren a las designaciones correspondientes de G. Schumacher.

Los centros de alta presión circundantes influyen en la dirección de las líneas de estos tifones y en esto el anticiclón del Pacífico Norte ocupa el lugar principal. Según *Arakawa* (3), *Deppermann* (20) y *Dobby* (25)

estas líneas a menudo siguen al frente ecuatorial hacia el NO. Muchas penetran en el continente asiático, pero aquí se disuelven, habiendo recorrido un camino de pocos cientos de Km. y después de haber producido abundantes lluvias, que a veces duran una semana. La mayor parte sigue su camino sólo hasta el lugar en el cual se juntan las 3 grandes masas de aire: la Tm, la Em, y la NPc, y después de ello se extienden a lo largo del frente polar hacia el NE. La rama N. de la línea sigue en los meses de mayor frecuencia de los tifones a la banda de aire alterado que se encuentra sobre la corriente de Kuro-Shivo. Los tifones de este tipo poseen, pues, rutas parabólicas. Los ejes de las parábolas se extienden aproximadamente de E. a O.; los vértices forman los puntos más occidentales de las líneas. Las líneas de estos tifones se desvían con las estaciones. En el invierno, en el N., los vértices se encuentran entre los 10° y 20°; en julio y agosto entre los 30° y 40° N. Por lo tanto en la mitad N. del Asia Oriental (N. de China, Corea, Japón) los tifones se presentan sólo en verano y otoño. Esos meses son también los de mayor frecuencia tifónica en toda el Asia Oriental. *L. Froc.*, al cual debemos las investigaciones de tifones más detalladas que se han hecho hasta ahora (32, 33), ha confeccionado a base de las observaciones de los años 1893 - 1918, el siguiente calendario de frecuencias:

En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
1.2	0.7	0.7	0.5	1.3	1.3	3.4	3.5	4.2	3.7	2.0	1.3	23.8

FRECUENCIA DE LOS TIFONES EN EL ASIA ORIENTAL SEGUN **FROC.**

(Cifra media de los casos por mes)

Los meses de julio a octubre muestran así por término medio de 3.4 a 4.2 tifones. Parecido es el resultado a que llega *Gherzi* (35). Pero con un diámetro tan limitado, naturalmente no todas las partes del Asia Oriental se ven sometidas tan frecuentemente a la acción de estos fenómenos. En general, después de lo dicho, es natural que sólo las islas, mares costeros y penínsulas, así como también territorios continentales angostos del Asia Oriental soportan las consecuencias de los tifones.

Las cantidades máximas de precipitaciones que producen los tifones en pocas horas, son iguales por su importancia a las de los ciclones extratropicales, y en varias partes aun las sobrepasan. Así el tifón del 4 de agosto de 1927 produjo en la estación Tschändju en Quelpart, con tempestad del SE., de 30.90 m/seg., 282 mm. de precipitación, y el del 11 de setiembre del mismo año en la misma estación 301 mm.; el del 20 de setiembre de 1933, en el cabo Ulkot (*Uruzaki*), al NE. de Pusan, 353 mm. En la China un

tifón produce según *Froc*, (32) generalmente de 300 a 400 mm. de lluvias. En Tschangtefu el 12 de agosto de 1923 cayeron 450 mm., en Lamocks, el 30 de octubre de 1907, hasta 541 mm. y en Hongkong Peak el 5 de mayo de 1889, 707 mm.. En Corea y los territorios costeros chinos, las máximas precipitaciones en 24 horas, caen siempre en los meses de julio a setiembre y son producidas exclusivamente por los tifones o ciclones extratropicales. Generalmente a esas precipitaciones máximas van unidas fuerzas de viento máximas. A las destrucciones producidas por las tempestades se agregan los daños ocasionados por las crecientes que les siguen. Pero felizmente la mayor parte de los ciclones y aun varios tifones tiene un carácter menos catastrófico. Sin embargo, las precipitaciones que ellos producen en pocos días, en muchas estaciones, sobrepasaron a menudo notablemente las medias del mes correspondiente, obtenidas en largos años de observaciones. Los ciclones extratropicales y los tifones, son en el Asia Oriental los agentes de precipitaciones más eficaces. Ellos son también los que producen la máxima de verano del curso de precipitaciones anual. El calendario de tiempo, de julio de 1931, mostró en el S. de Corea en cuanto a días ciclónicos, lo siguiente: 2 Tb₂, 1 Tc₂, 4 Td₂, 2 Te₂, 5 Tf₂ y en cuanto a días tifónicos: 4 Ta₁ y 2 Tb₁ (las letras a-f se refieren a los tipos de líneas de *Schumacher*). En total se dan, pues, 14 días ciclónicos y 6 días tifónicos, de los cuales 5 y 4 respectivamente, trajeron consigo precipitaciones. Los restantes 11 días se repartieron entre días con monzón de verano y días de alta presión, y no produjeron precipitaciones. El resultado de los 9 días de precipitaciones fueron 437 mm. en Kuröi (media de julio 275 mm.), 475 mm. en Kötischang (248 mm. en comparación con julio de 1929 para ambas estaciones, pág. 38). Las temperaturas de esos meses tan especialmente ricos en precipitaciones, se encuentran naturalmente casi siempre por debajo del término medio. Así en Kötischang se registraron en el citado mes sólo 22.1°, frente a una media de julio de 25.4° (68).

El tercer mecanismo que puede producir la pérdida de la humedad traída por las masas de aire Tm y Em, consiste en la convección diaria. Por el fuerte resplandor, en los días monzónicos se originan las altas temperaturas de mediodía, de lo cual cito un ejemplo al principio. A causa de estas temperaturas, las capas más bajas de esas masas de aire se hacen inestables, de manera que por la tarde se producen lluvias convectivas, a veces en forma de tempestades cálidas. Así, el 19 de julio de 1926, Hongkong recibió por una tormenta, en 18 horas, 534 mm. de lluvia. Hasta ahora no conozco ningún estudio detallado acerca de esta forma de las precipitaciones estivales en Asia Oriental. Pero ya *Chu* ha emprendido la tarea de ubicar en los 3 tipos de precipitaciones tratados, el total de las precipitaciones de la prima-



vera y el verano, con respecto a 5 estaciones de la China Oriental (13, 15).
Él llega con esto al siguiente resultado:

P R I M A V E R A				
	Tiempo observado	Ciclones extratropicales	Tifones	Lluvias convectivas
Tsingtau	1930-33	94.8	0.0	5.2
Nanking	1929-33	83.8	0.9	15.3
Schanghai	1926-30	61.5	25.1	13.4
Canton	1930-33	82.5	6.8	10.7
Hongkong	1929-32	88.9	2.2	8.9

V E R A N O				
	Tiempo observado	Ciclones extratropicales	Tifones	Lluvias convectivas
Tsingtau	1930-33	69.3	19.9	10.8
Nanking	1929-33	81.6	8.1	10.3
Schanghai	1921-25	65.7	27.8	6.5
Canton	1930-33	53.6	31.2	15.2
Hongkong	1929-32	46.8	34.7	18.5

ORIGEN DE LAS PRECIPITACIONES EN LA PRIMAVERA Y VERANO DE LA CHINA ORIENTAL, EN % DEL TOTAL DE LA ALTURA DE LAS PRECIPITACIONES SEGUN CHU.

Según esta tabla, los ciclones extratropicales son mucho más eficaces como productores de precipitaciones que las otras dos causas. Esto se observa en todas las estaciones meteorológicas, así como también en las dos épocas (primavera y verano). En la primavera, su relativa importancia es generalmente más grande que en verano. En la primavera, los tifones se presentan en la estación costera de Schanghai, extendida hacia el E., mucho más poderosos como agentes de precipitaciones que en las otras. En el verano, su participación es esencialmente más grande en el S. que en el N., en el interior (Nanking) es menor que en las costas. En primavera los tifones ocupan generalmente el tercer lugar; en el verano, en las estaciones costeras, el segundo. La participación de las lluvias convectivas es en el verano preponderantemente mayor que en primavera. En esta última es mayor en el interior que en las costas. En esta estación las lluvias convectivas ocupan generalmente el segundo lugar; en el verano, en las estaciones costeras, el tercero. Sólo en la estación del interior, Nanking, ocupan siempre el segundo lugar. Todos estos resultados son plausibles, después de lo dicho anteriormente. También con respecto al Japón, *Okada* nombra repetidamente las mismas 3 causas de la formación de precipitaciones. (65, pág. 122, 133).

Después de lo dicho, las lluvias orográficas y regionales (orographical rainfall) respectivamente, no se presentan como una categoría especial. Esto no es sorprendente si se tiene en cuenta que las estaciones nombradas se encuentran todas en las costas o en llanuras. Pero no cabe la menor duda de que también en el Asia Oriental la altura de las precipitaciones aumenta en todas partes con la creciente elevación sobre el nivel del mar. Para el Japón se calcula un valor anual de 100 mm. por cada 100 m. de elevación en altura (68, pág. 16 y sigs.). En Corea no hay ni un par de las 250 estaciones de precipitaciones, apropiada para la fijación de este cociente de altura pluviométrico, y aun en la China hay sólo 5 de estas probabilidades, a cuyo efecto, en dos casos, Omeischan y Taischan, la estación de altura solamente trabajó durante el año polar internacional 1932 - 33 (87, 28). Las cifras de la tabla siguiente las tomo en su mayor parte del arduo y valioso trabajo de v. *Wissmann* (87). Por ellas se calculan los cocientes de altura pluviométricos adjuntos.

ESTACION DE ALTURA			ESTACION DE LLANURA			Cociente de altura pluviométr. mm/100m	SITUACION
Nombre	Altura sobre el mar	Altura anual de las precipit.	Nombre	Altura sobre el mar	Altura anual de las precipit.		
Schapa	1640	2847	Laokay	93	1779	69	Límite (Jünnan-Tongking)
Omeischan	3092	7808	Tschengtu	520	807	272	Szetschuan
Koling	1070	1902	Kiukiang	20	1466	42	Kiangsi
Taischan	1545	1005	Tsinan	40	631	25	Schantung occidental
Lauschan	480	850	Tsingtau	77	668	45	Schantung oriental

CUOCIENTE PLUVIOMETRICO DE CINCO PARES DE ESTACIONES CHINAS

La gran altura de las precipitaciones del Omeischan, el famoso monte de peregrinación budista, junto a la cuenca roja de Szetschuan, al O. de ella, influye tanto más poderosamente en el importe del cociente de altura pluviométrico, cuanto que la estación de llanura Tschengtu se encuentra por su situación en el valle, al amparo de la influencia de las lluvias de las vecinas montañas. Los 4 restantes pares de estaciones muestran en cambio una influencia muy moderada del relieve en el aumento de las precipitaciones y sería erróneo considerar esta influencia preponderantemente como lluvias orográficas, en el sentido de la concepción usual formulada al principio, pues es cierto que la acción productora de precipitaciones de los distintos ciclones y tifones se ve aumentada por el relieve. Antes (págs. 44 y 45) ya se ha dado para esto un ejemplo del S. de Corea. Cuando un frente cruza una muralla montañosa, se suman a los efectos condensadores,

la elevación orográfica y aerodinámica. Por lo tanto los costados de barlovento de las montañas, al pasar los frentes, actúan aumentando las precipitaciones. Las reducidas alturas de precipitaciones de las islas bajas frente a las costas de Asia Oriental (pág. 38), se explican por la falta de sistemas orográficos, lo cual hace que los torbellinos pasen sin que se produzcan lluvias. Aun más importante para esta argumentación es el siguiente punto de vista. Si en las citadas montañas chinas se agregara a los 3 tipos de precipitaciones como cuarto las lluvias orográficas puramente monzónicas, entonces las estaciones de las montañas tendrían que presentar un curso de precipitaciones anual distinto al de las estaciones de las faldas. Pero generalmente esto no ocurre. Así también *Kuling* por ejemplo, muestra la disminución de la altura de las precipitaciones en julio, que es característica en el valle del Yangtse, lo que es atribuido con razón por los meteorólogos chinos a la preponderancia del monzón del SE. Las estaciones de altura Taischan y Lauschan muestran para la llanura del N. de la China, un retroceso, sintomáticamente fuerte, de las precipitaciones de agosto a setiembre. El par de estaciones Schapa-Laokay, que son las únicas que disponen de una serie de observaciones de muchos años, muestran una clara proporcionalidad en el curso mensual de las precipitaciones. El cociente de las precipitaciones mensuales de ambas estaciones da los siguientes valores:

Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agto.	Sept.	Oct.
1.80	1.68	1.69	1.54	1.67	1.39	1.43	1.70

CUOCIENTE DE LA MEDIA MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES DE SCHAPA Y LAOKAY

Esta proporcionalidad del curso de precipitaciones anual en las estaciones de montaña y de falda, falta indudablemente en Omeischan, pues su distancia de Tschengtu importa ya 150 Km. Pero justamente en Omeischan se ha establecido que las precipitaciones de verano, tan extraordinariamente abundantes, no caen preponderantemente cuando soplan los vientos del O. que predominan durante todo el año, sino que como lo afirma *Chu* (15, pág. 24), estas precipitaciones se producen o bien cuando hay calma, es decir con movimiento de aire dinámico que asciende verticalmente, o bien con viento del NE., esto es cuando un centro ciclónico pasa por el S. El hecho de que también los vientos predominantes del O. proporcionan al elevado monte de peregrinación alguna, aunque escasa precipitación, lo demuestra la cantidad de los días de precipitaciones, que allí no baja de 25 (!) entre abril y agosto. Estas lluvias naturalmente deben ser consideradas como puras lluvias orográficas. Algo parecido podría regir para el ve-

cino Minya Gongkar (42) y probablemente también para Jülungschan y Tiataschan. En el primero, las principales precipitaciones de verano, según amable comunicación verbal del prof. *E. Imhof* (Zurich), caen en efecto con viento del E. No es improbable que en el estío, por el O. de Jünnan y Siam en dirección N-S. se extienda un frente entre el monzón malayo (Em) y el monzón indostánico (NEm) el cual aquí por su parte actúa como agente de precipitaciones.

Con las explicaciones antecedentes, no puede pues naturalmente, negarse de antemano la existencia de lluvias orográficas puramente monzónicas en el Asia Oriental, ya que las lluvias orográficas desempeñan evidentemente un gran papel en los trópicos, especialmente en el distrito de los monzones (18). En el costado de barlovento del monte Waialeale (Hawái), el cociente de altura pluviométrico alcanza 716 mm./100 m. y en el costado de sotavento hasta 751 mm./100 m.! En aquellas montañas que fuerzan a las masas Tm y sobre todo a la Em a una ascensión realmente adiabática por encima del nivel de condensación correspondiente, naturalmente también en el Asia Oriental debe considerarse como valedera la antigua concepción. Pero aún faltan las investigaciones claramente demostrativas correspondientes. El S. y el O. de la China van a presentar a este respecto un campo fértil, tan pronto como existan las estaciones apropiadas, con una serie más bien grande de observaciones.

Aunque en casi todas las partes de Asia Oriental el verano trae la máxima del curso anual de precipitaciones, sin embargo dentro de ese marco hay una gran cantidad de distintos tipos. Todos estos tipos pueden explicarse, si se conoce la frecuencia y las líneas predominantes de los ciclones y tifones de la región y del mes considerados (77,31) y cuando se tiene presente, si está implicado aire Tm o Em. El golfo de Tongking muestra un ascenso y descenso muy brusco de la curva anual, de una y otra parte de la máxima, sumamente alta, de julio y agosto. Esta máxima es producida por los temporales y tifones del aire Em, que muy a menudo avanzan hasta aquí en esa situación. El tipo Nanling, que domina en Kwangsi y Kwangtung, así como también en el S. de Hunan y el S. de Kiangsi, ya muestra la máxima absoluta en mayo, pues entonces el frente polar se encuentra a menudo aquí y por lo tanto son frecuentes los ciclones de la línea VI. Por su parte, los meses de verano que siguen aún muestran sumas considerables, ya que el relieve montañoso y las altas temperaturas obligan a los ciclones y tifones a la entrega de grandes cantidades de humedad. La máxima de setiembre de Hainan, es producida nuevamente por tifones. La costa china sudoriental hasta Hangtschou muestra una máxima en junio y en agosto con respecto a setiembre. Aquí el constante desarrollo de la fresca masa

Em dificulta en julio la formación de lluvias convectivas y depresiones locales. Las dos máximas pueden atribuirse a los ciclones de las líneas V y VI y la máxima del fin de verano además a los tifones. La máxima de junio del valle de Yangtse, realmente sorprendente, es una consecuencia de las "lluvias del florecimiento del ciruelo" (pág. 40). La curva de precipitaciones del N. de la China asciende bruscamente hasta la máxima de julio y luego cae con la misma brusquedad, pues en julio el frente polar suele estar en aquel lugar y los ciclones de las líneas II y III son frecuentes. Las alturas de las precipitaciones estivales del S. de la Manchuria son notablemente inferiores a las del N. de la China, ya que probablemente el espesor de la masa Tm, productora de humedad, aquí es inferior. La máxima julio-agosto, claramente marcada, es producida por ciclones extratropicales de las líneas I, II, V y VIII, así como también por lluvias convectivas. En el centro de Corea, al O. de la cadena principal, la máxima de julio está muy marcada, pero también agosto y setiembre tienen aún importantes alturas de precipitaciones. Esto es efecto de los ciclones II, IV y V. En el S. de Corea, la mitad de arriba de la pirámide de precipitaciones es mucho más ancha. Aquí actúan juntos los ciclones de las líneas IV-VI con los tifones, con lo cual todo el medio año de verano obtiene importante cantidad de precipitaciones. En la mitad SE. del centro del Japón, el mes de junio produce con sus "lluvias del florecimiento del ciruelo", la primera máxima. Julio o agosto muestran con un avance del monzón del SE. una mínima secundaria. A esto le sigue en setiembre, con el retroceso del centro de la alta presión del N. del Pacífico, una nueva elevación de la curva que es producida por ciclones y tifones. La parte del verano de la curva de precipitaciones se parece, pues, a la de la costa china sudoriental.

Como las precipitaciones de verano no son producidas por el monzón constante mismo sino por fenómenos pasajeros y tan inciertos como ciclones y tifones, el carácter de las precipitaciones de los distintos años es de gran diversidad. La variabilidad media de la altura de las precipitaciones anuales se determina estableciendo las diferencias de las alturas de las precipitaciones de los distintos años, con respecto a la altura media; luego se calcula el valor medio de esas diferencias y se expresan los valores medios obtenidos así en porcentajes de la media anual. *v. Wissmann* (88) y *Liu* (56) han calculado esta variabilidad media de la altura de las precipitaciones, que alcanza en el N. de la China, Manchuria y NE. de Corea, a valores hasta de un 31 %. En Corea el valor de un año aislado puede subir hasta un 90 % por encima de la media, y bajar hasta un 57 % por debajo de ella (50, pág. 90 y sigs.). Un déficit de más de 40 % tiene efecto destructor en las cosechas de arroz. Mucho más extremas aún son las fluctuaciones

dentro de los distintos meses. Peking posee una media de julio de 256 mm. y el mes de julio de 1890 trajo sin embargo 825 mm.; el mismo mes del año 1869, 6,8 mm. En el período 1891-1936 en Peking hubo 21 años con precipitaciones de julio de menos de 50 mm.; entre éstos, 5 años con menos de 10 mm. La inestabilidad agraria del N. de la China es por lo tanto muy grande. Si el frente polar se encuentra a menudo sobre el N. de la China durante julio, este mes, que es el más importante para la agricultura, obtiene suficientes precipitaciones. En el valle del Yangtse, el verano es demasiado húmedo y con inundaciones, cuando el monzón de verano desplaza demasiado tarde al frente polar hacia el N. Así fué en 1931. Este año trajo al mismo tiempo sequía a la China del N., ya que el frente polar quedó demasiado al S. En el año 1934, en cambio, el monzón de verano ya se presentó el 23 de junio en el territorio del Yangtse. Las "lluvias del florecimiento del ciruelo" faltaron y el valle del Yangtse sufrió sequía, mientras que algunas partes del N. de la China y de Manchuria fueron inundadas. En el territorio del Yangtse, la inundación de julio de 1931, produjo daños calculados en 2,9 mil millones de dólares mejicanos. Un territorio de más de 120.000 Km². permaneció inundado durante meses, alcanzando el agua hasta 7 m. (47). Se ahogaron 140.000 personas y 25 millones quedaron sin abrigo. La sequía de 1934, por su parte, trajo al valle del Yangtse 750 millones de dólares mejicanos de pérdida (79,24). En los 268 años, de 1644 hasta 1911, el territorio del Yangtse inferior, al E. de Wuhu, soportó 197 inundaciones y 156 sequías (10). Entre 1911 y 1932 se produjeron 56 inundaciones: 5 producidas por lluvias convectivas, otras 5 por tifones y 42 por ciclones extratropicales (9).

En mi Geografía Política he presentado las condiciones correspondientes a Corea, basándome en fuentes japonesas (50, pág. 113 y sigs., 396). Acerca de los años de sequía de Corea ya se habló antes (pág. 39). A consecuencia del declive de las pendientes y la extendida tala de los bosques, las máximas alturas de las crecidas de los ríos coreanos, apenas son inferiores a las de los ríos chinos, a pesar de ser muy cortos. Estas alturas llegan hasta los 19 m. por encima de las aguas bajas. En julio de 1926 la conducción de agua del Hangang (Kankô) en Koan (Kôan) osciló entre 100 y 14.400 m³/seg. Estas crecidas son producidas exclusivamente por ciclones y tifones. La catástrofe del curso del Tädong, del 28 de julio hasta el 1 de agosto de 1923, fué la consecuencia de un ciclón de la línea II que cruzó la parte más estrecha de la península, y la terrible devastación producida por una creciente en la doble provincia meridional de Kjöngsangdo (Keishôdô) del 6 al 7 de setiembre de 1927 fué consecuencia de un tifón, que tenía el vértice de su línea en el S. de Corea. Los cronistas co-

reanos anotan para los años 1407 hasta 1859, 168 catástrofes producidas por crecientes del Hangang junto a la capital Seoul (Keijô). De ellas 135 correspondieron a los 3 meses de verano. Dos grandes obras japonesas, más modernas, se ocupan detalladamente a base de material de observación, en las relaciones entre las catástrofes producidas por crecientes coreanas y el origen ciclónico de los aguaceros (91, 92, comparar fig. 2).

Volvamos hacia atrás. Si comparamos los lados orientales de los continentes, en las latitudes templadas, con respecto a sus condiciones de precipitaciones estivales, el Asia Oriental parecía hasta ahora ocupar un lugar de excepción con su sistema de perturbaciones monzónicas casi estacionario y las lluvias regionales preponderantes o casi exclusivas producidas por ese sistema, lo cual no pudo ser fundamentado en forma clara, por la extensión excepcional del continente asiático. Las explicaciones precedentes muestran que no existe tal lugar de excepción; que con respecto a las partes correspondientes de los otros continentes, existen cuando mucho diferencias de grado, pero no esenciales. La comparación más cercana es con el sector SE. de América del Norte, aun cuando éste se encuentre 10° más al N. con respecto al Asia Oriental. También este sector se encuentra en el verano, al O. de un anticiclón nortropical y de ahí que esté influenciado por vientos predominantes del cuadrante S. Pero ya hace mucho que se sabe que las precipitaciones de verano, que también aquí predominan, no son producidas por estos vientos, tanto en los imponentes sistemas orográficos, como las montañas de Ozark y los Apalaches. Más bien, desde hace muchas décadas, es conocido el hecho de que también este sector de América del N. en todas las estaciones se encuentra bajo la acción de ciclones que se extienden hacia el E., cuyas líneas, como en el Asia Oriental, son convexas hacia el S. Una de ellas se extiende en forma curva hacia el Ecuador hasta la costa del Golfo, corriendo luego paralela a la costa hacia el NE. hasta por lo menos el cabo Cod. Hace poco, *R. de C. Ward*, en el "Manual de la Climatología", escribió lo siguiente acerca del territorio de la costa del Golfo (85, pág. 143): "Los vientos predominantes del verano, cálidos y húmedos, extienden por encima de este territorio una cantidad más que suficiente de vapor de agua. A menudo se producen tempestades. Las depresiones ciclónicas locales y los huracanes de las Indias Occidentales contribuyen con su parte en las precipitaciones". Algo muy parecido puede decirse ahora acerca del Asia Oriental.

Desde el punto de vista científico-histórico puede parecer sorprendente que esta concepción exacta de la naturaleza del mecanismo de las precipitaciones del Asia Oriental, sólo desde 1934 ha empezado a desarrollarse en forma consecuente. Por eso debe tenerse en cuenta que existen ya algunos

precursores, pero cuyas opiniones hasta ahora no han sido consideradas lo suficientemente. En primer lugar debe indicarse que *Credner* (19), con respecto a Siam, que por cierto ya se encuentra fuera del Asia Oriental, atribuye a ciclones no sólo los chaparrones de Mango de la época de sequía del invierno del N., sino también las precipitaciones de verano de los valles. A esto último, según él, también contribuyen las tormentas. En lo demás tenemos a *Hettner*, "Climas de la Tierra" (43), *Milham*, "Meteorología" (59) y "El Asia de los monzones" de *Sion* (70). Varias frases de *Sion* (sobre todo pág. 11) podrían provenir también del escrito presente; en otras, en cambio, (pág. 10), influye mucho la antigua concepción. Pero muy particularmente interesante es que ya *Richthofen* en 1882 afirma claramente que el monzón de verano en algunas circunstancias fracasa como agente de precipitaciones. En el tomo segundo de su obra acerca de la China (67), habla de los meses de junio y julio en Cantón y Schanghai: "Junio y julio deberían ser en ambos lugares los meses más ricos en lluvias, pero no lo son, dado que la llanura está recalentada, y el aire que se extiende por encima de ella está alterado. En los dos meses citados el aire se extiende por encima de las llanuras y sólo por violentas tormentas se desprende de parte de su humedad". Y en la página siguiente se dice en la Nota 1: "Además lo mismo rige para Cantón, donde justamente en junio y julio predominan los vientos del SO. con 71 y 68 % de humedad y por lo tanto deberían producir las más grandes precipitaciones. Pero en ese tiempo el territorio montañoso desnudo está recalentado hasta las cimas. Lo mismo ha de ocurrir con la gran cubeta de Kwangsi. De ahí que el aire mantenga su humedad y el cielo quede despejado".

RESUMEN

1. El monzón de verano en el frente oriental de Asia no forma un sistema de corrientes casi estacionario e ininterrumpido, aun cuando entre el centro de alta presión sudsubtropical y la orilla N. del mar de Okotsk, en todas partes predominen los vientos del cuadrante S., siempre que no se produzcan desviaciones orográficas.

2. El cuerpo de aire monzónico consta aquí de dos distintas masas. La masa Tm que se origina en el centro de alta presión del Pacífico Norte y su vecindad meridional, y la masa Em, más cálida, húmeda y poderosa, proveniente de las inmediaciones del Ecuador o del centro de alta presión subtropical S. Esta última se extiende por encima de la primera en el frente ecuatorial.

3. Ambas masas en el frente polar, entran en reacción con dos masas

de aire subpolares, de las cuales la más importante es la masa continental modificada (NPc).

4. Ninguna de esas masas de aire produce inmediatamente precipitaciones importantes. De manera que debe contestarse negativamente a la pregunta de si el monzón de verano en el Asia Oriental es el principal agente de precipitaciones. Todavía no se sabe con seguridad si en el Asia Oriental las lluvias regionales son sólo producidas por el ascenso adiabático de las masas Tm y Em. Pero semejantes casos eventuales de ningún modo pueden tener gran importancia, tal vez con excepción de las altas montañas del O. exterior.

5. En el frente polar se desarrollan ciclones extratropicales. Estos son los más importantes agentes de precipitaciones. El vapor de agua que expelen proviene en última instancia de la masa Tm o bien de la Em.

6. Junto con los ciclones extratropicales se presentan lluvias tifónicas y convectivas.

7. El efecto productor de precipitaciones de los ciclones y tifones aumenta en el costado de barlovento de las montañas.

8. El curso estival de las precipitaciones de las distintas regiones de Asia Oriental se explica por la frecuencia y abundancia de las tres citadas clases de formaciones de precipitaciones y no por la frecuencia y fuerza del monzón de verano.

9. La variabilidad de las precipitaciones de verano del Asia Oriental de año en año, en muchas regiones es muy grande. Inundaciones y sequías son las consecuencias de que los frentes en muchos años no sufran los cambios normales a los meses correspondientes. El monzón constante es un enemigo del cultivo del arroz.

10. La nueva concepción trae consigo la similitud fácilmente comprensible con el sector SE. de Norte América.

Por primera vez di a publicidad los resultados precedentes en un discurso ante el coloquio del Instituto Geográfico de la Universidad de Göttinga, el 4 de mayo de 1948, después que el "Libro de Corea", aparecido en 1945 (50), ya había establecido lo esencial relacionado con la Geografía de ese país. El manuscrito de ese trabajo fué concluído a principios de junio de 1948. El 28 de setiembre de 1948, H. Flohn pronunció un discurso en las sesiones geográficas de Munich, acerca de la formación y disolución del monzón de verano en el Asia Oriental, discurso del cual pude inferir para mi alegría, que las investigaciones del señor colega Flohn confirman plenamente mis resultados, obtenidos en lo esencial con otros métodos.

B I B L I O G R A F I A

1. *E. v. Ahnert*, Le climat de Manchurie. C. R. Congr. Intern. Géogr. Paris 1931. T. II, Fasc. 1. Paris 1933. 5 págs.
2. *H. Arakawa*, Die Luftmassen in den japanischen Gebieten. Met. Zeitschr. 54, 1937. Págs. 169-174.
3. *H. Arakawa*, (The) Air Masses in Japan. Journ. Met. Soc. Japan 2^a Ser. 13, 1935. Págs. 387-402. 14, 1936. Págs. 328-338, Págs. (30). 15, 1937. Págs. 185-189, Págs. (17 y sigs.) (en japonés con resúmenes en inglés).
4. *H. Arakawa*, The Formation of Hurricanes in the South Pacific and the Outbreaks of cold Air from the north polar Region. Journ. Met. Soc. Japan 2^a Ser. 18, 1940. Págs. 1-7, Págs. (1 y sigs.). (en japonés con resúmenes en inglés).
5. *E. W. Barlow*, The Monsoons. Marine Observer 6, 1929. Págs. 60-63, 130-134, 153-156.
6. *T. Bergeron*, Richtlinien einer dynamischen Klimatologie. Met. Zeitschr. 47, 1930. Págs. 246-262.
7. *K. Bouterwek*, Asien als Erdteil. Klutes Handb. d. geogr. Wiss. T. Nordasien, Zentral - u. Ostasien. Pág. 48.
8. *E. Biel*, Weather and Climate of China. U. S. Army Air Forces Weather Division. Washington 1945 (hasta ahora no es accesible).
9. *K. Y. Cheng*, Flood and Rainfall along the Yangtze Valley during the Period 1911-1932. Science 18, H. 10. Shanghai 1934.
10. *K. Y. Cheng*, Floods and Droughts of the Lower Yangtze Valley and their predictions. Journ. Geogr. Soc. China II, 3. 1935. También: Mem. Nat. Research Inst. Met. IX, 1937. Págs. 7-17.
11. *Coching Chu*, Climatic Provinces of China. Mem. Nat. Research Inst. Met. I, 1931. 11 págs.
12. *Coching Chu*, The Enigma of Southeast Monsoon in China. Journ. Geogr. Soc. China 1, 1934. Págs. 1-27.
13. *Coching Chu*, Circulation of Atmosphere over China. Mem. Nat. Research Inst. Met. IV, 1934, 55 págs. (también Proc. 5th Pac. Science Congr. Canada 1933).
14. *Choching Chu*, The climatic Factors of China. Journ. Geogr. Soc. China II, 2. 1935. Pág. 16.
15. *Choching Chu*, A brief Survey of the Climate of China. Mem. Nat. Research Inst. Met. VII, 1936. 35 págs.

16. *Choching Chu*, The Nanking Weather. Mem. Nat. Research Inst. Met. IX, 1. 1937. 6 págs.
17. *W. Y. Chu*, The upper Air Current Observations in Nanking. Mem. Nat. Research Inst. Met. IX, 4. 1937. Págs. 25-41.
18. *V. Conrad*, Die klimatologischen Elemente und ihre Abhängigkeit von den terrestrischen Einflüssen. Handb. d. Klimatologie von Köppen-Geiger. T. 1, B. Págs. 495 y sigs.
19. *W. Credner*, Siam, das Land der Tai. Stuttgart 1935. Págs. 69-75.
20. *C. E. Deppermann*, Outlines of Philippine Frontology. Manila 1936. 27 págs.
21. *C. E. Deppermann*, The upper Air at Manila. Publ. Manila Observatory II, 5. Manila 1934. 29 págs.
22. *C. E. Deppermann*, The mean Transport of Air in the Indian and South Pacific Oceans. Manila 1935. 13 más 38 págs.
23. *B. N. Desai y S. Mal*, Vertical Structure of the Surface of Discontinuity between the continental and the Monsoon Air Masses in the Pre Monsoon Period. Gerlands Beitr. Geophysik 40, 1933. Págs. 12-17.
24. *Department of Agricultural Economics (J. L. Buck)*, The 1931 Flood in China, Univ. Nanking, College of Agriculture and Forestry. Bull. N° 1 (New Series) 1932. 74 págs.
25. *E. G. H. Dobby*, Winds and Fronts over Southeast-Asia. Geogr. Rev. 35, 1945. Págs. 208-18.
26. *S. S. Dzen*, A comparative Study of free Air Circulation over Peiping and Nanking. Met. Mag. Nanking 13, 1937. Págs. 79-109.
27. *G. Fenzel*, Problems of Reforestation in Kwagtung with Respect to the Climate. Lingnam Science Journal 9, 1930. Págs. 97 y sigs.
28. *H. Flohn*, Zum Klima der Hochgebirge Zentralasien. Met. Rundschau I, 1947. Págs. 95-97.
29. *H. Flohn*, Witterungs-Singularitäten im Monsulklima Indiens. Ann. Hydr. u. Mar. Meteorol. 1943. Págs. 289-94.
30. *G. Fochler-Hauke*, Monsune, Depressionen und Taifune Südchinas. Gerlands Beitr. z. Geophysik 43, 1934. Págs. 233-244.
31. *G. Fochler-Hauke*, Die Niederschlagsverhältnisse Südchinas. Met. Zeitschr. 51, 1934. Págs. 408-416.
32. *L. Froc*, L'Atmosphère en Extrême-Orient. Paris 1920. 291 págs.
33. *L. Froc*, Atlas of the Teacks of 620 Typhoons 1893-1918. Zikawei 1920.

34. *H. Futi, S. Tazima y N. Murase*, On the Structure of an extratropical Cyclone in the Far East (1). Journ. Met. Soc. Japan 2. Ser. 17, 1939. Págs. 343-355, Pág. (33). (en japonés con resúmenes en inglés).
35. *E. Gherzi*, Etude sur la Pluie en Chine (1873-1925). Changai 1928. 2 tomos. 1 Atlas.
36. *E. Gherzi*, The Winds and upper Air Currents along the China Coast and in the Yangtze Valley. Shanghai 1931.
37. *E. Gherzi*, Note sur les dépressions extratropicales de Chine. Gerlands Beitr. z. Geophysik. Köppen T. I, 1931. Págs. 368-378.
38. *E. Gherzi*, Air Masses acting over China and the adjoining Seas. Beitr. z. Physik d. freien Atmosphäre. 24, 1938. Págs. 45-52.
39. *E. Gherzi*, The Climate of China. The China Year Book 1936. Págs. 263-71.
40. *W. Haude*, Monsunbeobachtungen am Südostrande der Mongolischen Steppe im Juni und Juli 1927. Beitr. z. Physik d. Freien Atmosphäre 17. 1931. Págs. 22-39.
41. *W. Haude*, Die Grenzen der verschiedenen Trockenklimate in Zentralasien. Sven-Hedin-Festschr. Geogr. Annaler 17, 1935. Págs. 112-129, sobre todo 114 y sigs.
42. *A. Heim*, Minya Gongkar. Berlin 1943. Págs. 11-14, 224.
43. *H. Hettner*, Die Klimate der Erde. Leipzig y Berlin 1930. Pág. 53.
44. *E. Imhof*, Der Minya Konka. Eine geographische Skizze. Geogr. Helv. II, 1947. Págs. 243-55.
45. *Jeou-jang Jaw*, A preliminary Analysis of the Air Masses over Eastern China. Mem. Nat. Research Inst. Met. VI, 1935. 36 págs.
46. *Kon. Neederlandsch Meteorolog. Instituut*, Oceanographische en meteorologische Waarnemingen in de Chineesche Zeen en in het Westelijk Deel van den Noord Stillen Ocean. Atlanten Nr. 115. 2 tomos, s'Gravenhage 1935 y 1937.
47. *W. Lachenmann*, Der Yangdsekjang. Lebensbild eines Riesenstromes. Johannes Kepler-Oberschule Reutlingen. Schuljahr 1945/46.
48. *H. Lautensach*, Länderkunde. Ein Handbuch zum Stieler. Gotha 1926. Págs. 439, 523, 524.
49. *H. Lautensach*, Hauptergebnisse meiner Koreareise. Pet. Mitt. 80, 1934. Pág. 172.
50. *H. Lautensach*, Korea. Eine Landeskunde auf Grund eigener Reisen

- und der Literatur. Leipzig 1945. Págs. 97-101, 104, 193, 217, 259, 280, 322, 361.
51. *J. Lee*, Precipitation on the Islands along the Chinese Coast. *Monthly Weather Rev.* 64, 1936. Págs. 287-91.
 52. *J. Lee*, The Cause of the Scarcity of Precipitations on the Islands along the Chinese Coast. *Mem. Nat. Res. Inst. Met.* IX, 1937. Págs. 43-53.
 53. *S Li*, Untersuchungen über Taifune. *Veröff. Met. Inst. Univer. Berlin I*, 5. Berlin 1936. 38 págs. *Met. Zeitschr.* 1937, Págs. 349 y sigs.
 54. *Yen-huai Liu*, Typhoons. *Bull. Geogr. Dep. Junio de 1937.* N° 1.
 55. *Yen-huai Liu*, Studien über Klima und Witterung des südchinesischen Küstengebietes. *Diss. Berlin 1934.* También: *Journ. Geogr. Soc. China III*, 1935, N° 2.
 56. *E. Liu*, Rainfall Variability of China. *Journ. Geogr. Soc. China VII*, 1937. N° 3.
 57. *W. Losch*, Das Klima von Japan. *Geogr. Zeitschr.* 38, 1932. Págs. 82-95.
 58. *W. F. McDonald*, Atlas of climatic Charts of the Oceans. Washington 1938.
 59. *W. J. Milham*, Meteorology, New York 1920.
 60. *W. Meinardus*, Beiträge zur Kenntnis der klimatischen Verhältnisse des nordöstlichen Theils des Indischen Ozeans. *Arch. Dtsch. Seewarte* 13, 1893. N° 7. 48 y XXI págs. También *Diss. Berlin 1894.*
 61. *National Research Institute of Meteorology*, The Chinese Rainfall. Nanking 1935.
 62. *R. Ogasawa*, Rainy Season of the Pacific coastal Region of East Asia. *Journ. Geography Tôkyô* 51, 1939.
 63. *T. Okada*, On the Bai-u or rainy Season in Japan. *Bull. Centr. Met. Obs. Japan N° 5*, Tôkyô 1910. También: *Quart. Journ. R. Met. Soc.* 37, 1911. Pág. 277.
 64. *T. Okada*, Climatic Atlas of Japan and her neighbouring Countries. Tôkyô 1929.
 65. *T. Okada*, The Climate of Japan. *Bull. Centr. Met. Obs. Japan IV*, 2 Tôkyô 1931. Págs. 89-416.
 66. *S. Ooma*, On the Development of Cyclones in the Neighbourhood of Japan (I.). *Journ. Met. Soc. Japan 2ª Ser.* 17. 1939. Págs. 356-366, Págs. (33 y sigs). (en japonés con resúmenes en inglés).

67. *F. v. Richthofen*, China. Tomo II, Berlin 1882. Págs. 32, 33, Nota 1.
68. *G. Schumacher*, Das Klima Südkoreas auf Grund der japanischen Wetterbeobachtungen der Jahre 1914-1933. Arch. d. Dtsch. Seewarte 59, N° 2. 1939. 86 págs. También Diss. Greifswald.
69. *G. C. Simpson*, The south west Monsoon. Quart. Journ. R. Met. Soc. 47, 1921. Págs. 152-172.
70. *J. Sion*, L'Asie des Moussons. T. I. Págs. 8 y sigs. Géogr. Universelle. Paris 1928.
71. *N. H. Stremousov*, About the synoptic Processes in the eastern Part of the Asiatic Continent and the adjacent Seas. Journ. Geophysics USSR V, 2. 1935.
72. *Shio Wang Sung*, The extratropical Cyclones of Eastern China and their Characteristics. Mem. Nat. Research Inst. Met. III, 1931. 60 págs.
73. *G. Tokuyama*, On the Evolution of Cyclones in Japan Sea. Journ. Met. Soc. Japan 43, 1924. En japonés págs. 84-196, en inglés pág. 196.
74. *E. Trebge*, Die Grenzen des Monsuns in Asien. Diss. Jena 1937.
75. *E. Trojan*, Das Klima Nordkoreas auf Grund der japanischen Wetterbeobachtungen der Jahre 1914-1933. Unvollendete Greifswalder Dissertation.
76. *Chang Wang Tu*, China Rainfall and World Weather. Mem. R. Met. Soc. IV, N° 38. London 1934.
77. *Chang Wang Tu*, Some regional Rainfall Types of China. Mem. Nat. Research Inst. Met. V, 1935, 25 págs.
78. *Chang Wang Tu*, Climatic Provinces of China. A new Map. Mem. Nat. Research Inst. Met. VIII, 1936. 22 págs.
79. *Chang Wang Tu*, On the Relation between the great Flood of 1931, the Drought of 1934 and the Centers of Action in the Far East. Mem. Nat. Research Inst. Met. X, 1937. Págs. 35-49.
80. *Chang Wang Tu*, A preliminary Study on the mean Air Currents and Fronts of China. Mem. Nat. Research Inst. Met. XI, 3. 1937. 12 págs.
81. *Chang Wang Tu*, The Air Masses of China. Mem. Nat. Research Inst. Met. XII, 2. 1938. 50 págs.
82. *Chang Wang Tu*, Chinese Air Mass Properties. Quart. Journ. R. Met. Soc. 65, 1939. Págs. 33-51. (Idéntica a la parte I de 81).

83. *Chang Wang Tu y Sze-Sung Wang*, Advance and Retreat of the Summer Monsoon in China. Bull. Am. Met. Soc. 1945, Págs. 9-22.
84. *A. Wagner*, Zur Aerologie des Indischen Monsuns. Gerlands Beitr. z. Geophysik 30, 1931. Págs. 196-238.
85. *Ward-Brooks-Connor*, The Climate of North America. Handb. d. Klimatologie von Köppen-Geiger. T. II J.
86. *W. Werenskiöld*, Mean monthly Air Transport over the North Pacific Ocean. Geophysiske Publ. II, 9. Christiania 1923.
87. *H. von Wissmann*, Begleitworte zu einer Niederschlagskarte von China. Zeitschr. Ges. Erdkde, Berlin 1937. Págs. 38-43.
88. *H. von Wissmann*, Mean Variability of annual Rainfall in Eurasia. Mem. Nat. Research Inst. Met. XI, I. 1937. 21 págs.
89. *A. Woeikof*, Über das Klima von Ostasien Met. Zeitschr. 1870, Pág. 39.
90. *T. Yamanaka y C. Ikeda*, The 3 principal Air Masses in Japan and their Neighbourhood. Journ. Met. Soc. Japan, 2^a Ser. 17, 1939.
91. *Kinnen ni okeru Chôsen no fusuigai* (Wind-und Wasserschäden in Korea). Generalgouvernement Korea, Wetterbüro. 1926. 264 págs. (en japonés).
92. *Chôsen kasen chôsa sho* (Buch über die hydrographischen Verhältnisse in Korea). Generalgouvernement Korea. 1929. 2 tomos. (en japonés).

RESUMEN MENSUAL DEL TIEMPO EN CUYO (MENDOZA, SAN LUIS Y SAN JUAN) Y LA RIOJA

CUARTO TRIMESTRE 1949

OCTUBRE

Durante este mes las presiones barométricas fueron muy uniformes en la región de Cuyo, y el aire de origen polar que frecuentemente cubrió la zona, permaneció casi estacionario. La intensa radiación diurna favoreció el desarrollo de nubes de convección, y se produjeron tormentas eléctricas y chaparrones.

En los primeros días del mes continuó el buen tiempo que ya caracterizaba a los últimos días del mes anterior; pero entre los días 5 y 7, debido a las condiciones antes anotadas, se registraron chaparrones aislados, especialmente en la precordillera. Entre el 8 y el 13, el tiempo mejoró y el cielo se mantuvo casi despejado. Del 14 al 23 se repitieron las condiciones que ya se anotaron entre el 5 y el 7. Finalmente mejoró para continuar el buen tiempo hasta fin de mes.

PRECIPITACIONES

La cantidad de precipitaciones, en toda la zona, fué inferior a la del mes anterior, registrándose los siguientes valores:

MENDOZA

Alto Verde	6	Jocolí	2	R. del Padre	9
Bowen	25	La Dormida	12	Resolana	24
B. Nueva	1	La Mora	37	Rivadavia	12
E. Bustos	38	La Paz	59	S. de las Rosas	13
Cadetes de Chile	8	Luján de Cuyo	11	San Carlos	11
Canalejas	66	M. Luna	4	San Rafael	11
Capdevila	2	Medrano	17	Santa Rosa	7
Cap. Montoya	15	MENDOZA	14	Soitúé	21

Carmensa	38	Monte Comán	12	Tres Porteñas	10
G. Alvear	19	N. Quemado	19	Tunuyán	21
C. Salas	14	Ñacuñán	15	Ugarteche	19
C. de Lorca	2	Ovejería	7	Pedro Vargas	15
C. Nacional	9	Palmira	17	Villa Atuel	36
Desaguadero	5	P. del Tigre	9	Villanueva	24
G. Campos	3	Pichiciego	14	Villavicencio	20
Goico	6	El Plumerillo	4	Zapata	19
Goudge	8	Jaime Prats	19		
Guadales	32	Rama Caída	10		

SAN LUIS

Alto Pencoso	26	Fraga	37	N. Escocia	38
Alzogaray	46	Granville	31	N. Galia	33
Arizona	29	Huejeda	24	Pedernera	74
Bagual	73	J. Llerena	53	Polledo	51
Balde	21	Juan W. Gez	30	Río Quinto	53
Batavia	38	La Costa	15	San Francisco	63
Beazley	32	La Maroma	53	SAN LUIS	70
B. Esperanza	23	La Toma	59	Segovia	20
C. Calzada	8	Lavaisse	38	Tilisarao	50
Concarán	64	Liborio Luna	50	Travesía	31
Cazador	10	Mosmota	12	Unión	28
Eleodoro Lobos	50	Nahuel Napá	25	V. Mercedes	79
Fn. El Patria	34	Naschel	62	Zanjitas	17
Fortuna	32	Navia	10		

SAN JUAN

Alto de Sierra	3	Jáchal	14	Retamito	2
Astica	34	Las Casuarinas	1	SAN JUAN	14
Caucete	1	Marquesado	8	Santa Lucía	1
Cochagual	4	Puntilla Blanca	5	Valle Fértil	24
D. de Oro	1	Ramblón	2		

LA RIOJA

Alpasinche	13	Chilecito	26	Patquia	69
Bazán	4	G. Gordillo	51	P. de los Llanos	48
Carrizal	12	LA RIOJA	84	Santa Rita	69

Castro Barros	30	Chepes	60	Nonogasta	2
Cebollar	15	Malanzán	107	Olta	127
Com. Leal	90	Mazán	10	Talamuyuna	6
Chañar	43	Milagro	31	Tello	2

TEMPERATURA

Las temperaturas, favorecidas por fuerte radiación, fueron superiores a la normal durante todo el mes, especialmente en la segunda quincena. La temperatura máxima osciló alrededor de 27° y la mínima, de 6°.

HUMEDAD

También la humedad acusó valores superiores a la normal, especialmente el día 16.

VIENTOS

Los vientos fueron de intensidad leve y moderada, y muy variables en dirección.

Los de mayor velocidad se registraron durante los días 5 y 7 y alcanzaron, soplando del S., velocidades de 35 Km/h.

NOVIEMBRE

Durante este mes, como particularidades de mayor importancia, se observaron varias ondas de aire fresco, que cruzaron la región en forma muy frecuente y regular desde el S. Este aire de origen polar, relativamente húmedo y frío, produjo una pronunciada inestabilidad atmosférica, especialmente en las capas bajas y medias, durante la mayor parte del mes, en casi toda la región de Cuyo y La Rioja.

Las condiciones sinópticas mencionadas, predominantes durante el mes, causaron tiempo inestable con nubosidad de variable intensidad en general. En su mayor parte fueron nubes de tipo cumuliforme con fuerte turbulencia, acompañadas por frecuentes chaparrones y tormentas eléctricas, y a veces con granizo.

Durante los días que se mencionan a continuación, se registraron chaparrones con tormentas aisladas de variable intensidad en la provincia de Mendoza: 2, 3, 14, 15, 20, 21, 22, 24, 25 y 30.

Tormentas semejantes se produjeron en las provincias de La Rioja y San Luis los días 6, 18, 19, 21 y 22.

Durante el día 5 se registraron precipitaciones de granizo en el S. de Mendoza.

Como caso particular y excepcional con respecto a los anteriormente mencionados, están los días 21 y 22, en que se anotaron chaparrones y tormentas muy fuertes en toda la región de Cuyo y La Rioja, con gran altura de los registros pluviales. Así, en la ciudad de Mendoza, la cantidad total de lluvias fué, durante esos dos días, de 42,8 mm.

En la alta cordillera, en general, reinó buen tiempo, con muy poca nubosidad, excepto los días 6 y 7, durante los cuales ésta fué mayor. En la noche del día 18 nevó ligeramente.

PRECIPITACIONES

En general, la cantidad de precipitaciones, en toda la región, fué algo superior a la normal. La distribución fué la siguiente:

MENDOZA

Alto Verde	4	Guadales	45	Real del Padre . . .	17
Bowen	23	Jocolí	22	Resolana	24
B. Nueva	11	La Dormida	1	Rivadavia	18
E. Bustos	35	La Mora	32	S. de las Rosas . . .	21
Cadetes de Chile . .	21	La Paz	22	San Carlos	19
Canalejas	69	Luján de Cuyo . . .	25	San Rafael	30
Capdevila	7	M. Luna	53	Santa Rosa	11
Cap. Montoya	43	Medrano	45	Soitúé	23
Cacheuta	4	MENDOZA	43	Tres Porteñas	4
Carmensa	18	Monte Comán	12	Tunuyán	30
G. Alvear	27	N. Quemado	22	Ugarteche	22
C. Salas	37	Ñacuñán	24	Pedro Vargas	29
C. de Lorca	49	Ovejería	47	Villa Atuel	31
C. Nacional	38	Palmira	15	Villanueva	24
Desaguadero	8	P. del Tigre	44	Villavicencio	4
G. Campos	18	Pichiciego	9	Zapata	25
Goico	23	Jaime Prats	26		
Goudge	31	Rama Caída	46		

SAN LUIS

Alto Pencoso	5	Frisia	2	Pedernera	64
Alzogaray	6	Granville	28	Polledo	49

Arizona	40	J. Llerena	50	Quines	32
Bagual	48	Juan W. Gez	37	Río Quinto	32
Balde	12	La Maroma	53	S. J. del Morro . . .	97
Batavia	48	La Toma	47	San Francisco	58
B. Esperanza	19	Lavaisse	42	SAN LUIS	55
C. Calzada	72	Liborio Luna	20	Segovia	42
Concarán	69	Mosmota	39	Tilisarao	66
Cazador	8	Nahuel Napá	17	Travesía	10
A. R. Súa	40	Naschel	37	Unión	82
Eleodoro Lobos	23	Navia	89	Villa Mercedes	75
Fn. El Patria	109	N. Escocia	7	Zanjitas	1
Fortuna	73	N. Galia	78		
Fraga	21	P. Grande	3		

SAN JUAN

Astica	18	Jáchal	17	Ramblón	9
Cañada Honda	8	Las Casuarinas	22	Retamito	30
Carpintería	22	Marquesado	11	SAN JUAN	23
Caucete	20	Pocitos	3	Santa Lucía	1
D. de Oro	17	Puntilla Blanca	21	Tucunuco	3

LA RIOJA

Bazán	10	Chilecito	20	Nonogasta	23
Castro Barros	1	LA RIOJA	20	Olta	7
Cebollar	10	Malanzán	14	Patquia	2
Chañar	1	Mazán	1	P. de los Llanos	3
Chepes	3	Milagro	10	Talamuyuna	2

TEMPERATURA

Los valores fueron muy variables, como consecuencia de frecuentes invasiones de aire de origen polar; pero en general no se observaron cambios de mayor importancia, excepto los días 8 y 19, durante los cuales se registraron heladas ligeras en el NO. de Mendoza.

HUMEDAD

En general, la humedad fué superior a la normal en la mayor parte del mes.

VIENTOS

Predominó el viento S. con moderada velocidad, no superando los 20 a 30 Km/h.

DICIEMBRE

Durante este mes, ondas de aire polar cruzaron muy frecuentemente la región de Cuyo con variada intensidad, siendo más fuertes las de los días 15 y 16. Estas ondas originaron la frecuente formación de anticiclones en la región de Cuyo.

Predominó en el transcurso del mes, tiempo bueno y seco, excepto algunos días en que, debido al paso de frentes fríos, se produjeron algunas tormentas, con lluvias muy débiles en la parte E. de la región.

PRECIPITACIONES

La precipitación fué muy escasa, especialmente en la precordillera, anotándose las siguientes cantidades:

MENDOZA

Alto Verde	5	Goudge	8	R. del Padre	18
Bowen	5	Guadales	30	Resolana	18
E. Bustos	5	La Dormida	42	S. de las Rosas	6
Cadetes de Chile	12	La Mora	27	San Rafael	29
Canalejas	10	La Paz	17	Santa Rosa	10
Cap. Montoya	38	M. Luna	26	Soitúé	17
Carmensa	7	MENDOZA	0	Tunuyán	5
G. Alvear	37	Monte Comán	27	Pedro Vargas	25
C. Salas	17	Ñacuñán	27	Villa Atuel	28
C. de Lorca	101	Ovejería	35	Villanueva	13
C. Nacional	21	P. del Tigre	26	Villavicencio	15
Desaguadero	64	Pichiciego	6	Zapata	4
G. Campos	45	Jaime Prats	38		
Goico	19	Rama Caída	8		

SAN LUIS

Alto Pencoso	55	Fraga	39	N. Galia	14
Alzogaray	22	Granville	38	Pedernera	14
Arizona	17	Huejeda	47	Polledo	9
Bagual	6	J. Llerena	28	Río Quinto	23

Balde	46	Juan W. Gez	39	S. J. del Morro	14
Batavia	20	La Costa	65	San Francisco	18
Beazley	31	La Maroma	19	SAN LUIS	35
B. Esperanza	14	La Toma	10	Segovia	21
C. Calzada	26	Lavaisse	33	Tilisarao	53
Concarán	36	Liborio Luna	34	Travesía	32
Cazador	51	Mosmota	43	Unión	14
A. R. Sáa	75	Nahuel Napá	30	Villa Mercedes	47
Eleodoro Lobos	17	Naschel	51	Zanjitas	59
Fn. El Patria	28	Navia	37		
Fortuna	8	N. Escocia	28		

SAN JUAN

Astica	8	Las Casuarinas	4	SAN JUAN	1
Cañada Honda	1	Pocitos	3	Valle Fértil	11
Caucete	6	Retamito	1		

LA RIOJA

Castro Barros	15	Chilecito	8	Mazán	14
C. Leal	4	G. Gordillo	44	Milagro	18
Chañar	5	LA RIOJA	9	Olta	44
Chepes	8	Malanzán	31		

TEMPERATURA

Las temperaturas fueron casi normales en toda la región, con excepción de los días 15, 16, 24, 25, 26, 27, 28 y 29, en que se anotaron valores aproximadamente 4 y 8 grados inferiores a la normal.

HUMEDAD

La humedad estuvo dentro de la normal, con excepción de los días 15 y 28, en que fué superior a ella.

VIENTOS

Los vientos fueron leves y predominaron los del sector S.

COMENTARIOS BIBLIOGRAFICOS

CUATRO AÑOS EN LAS ORCADAS DEL SUR - Por *José Manuel Moneta* - Buenos Aires, Peuser Ltda., 1939.

Cuatro años en las Órcadas del Sur es un libro particularmente grato a los argentinos y ya clásico dentro de lo que podríamos llamar literatura antártica. Se comprende que así sea. En sus páginas hay un toque de argentinidad, fresco y vibrante, que parece ganar con su influjo a las tierras polares; quien lo escribe, José Manuel Moneta, es un argentino que ostenta el mérito indiscutible de haber presidido la primera expedición de nativos de nuestro país a las Órcadas.

El autor participó en calidad de ayudante en la expedición de 1923; fué segundo jefe en 1925; y jefe de las de 1927 y 1929. Estas dos últimas fueron integradas exclusivamente por argentinos, por primera vez desde que, el 6 de diciembre de 1821, el inglés Jorge Powell desembarcó en el extremo sudeste de la que hoy se conoce como isla Coronación, una de las componentes del archipiélago.

El trabajo ha sido premiado por la Comisión Nacional de Cultura, y de su éxito dice claramente el hecho de que, en 1949, haya sido objeto de una sexta edición. La que comentamos, primera de ellas, ofrece un texto de 301 páginas; se intercalan 74 fotografías, bien seleccionadas, que ilustran sobre el ambiente geográfico, retratos de los integrantes de las diversas expediciones en que intervino el autor, el emplazamiento y las distintas instalaciones del Observatorio, la fauna de las islas, así como episodios diversos de navegación y de la vida en esas heladas regiones. Hay tres mapas: uno, de la zona antártica argentina; otro, del archipiélago de las Órcadas; y un tercero de la isla Laurie, en la cual se encuentra emplazado el Observatorio. Un plano muestra las instalaciones de éste, en el istmo de la citada isla.

La obra se divide en dos partes. La inicial refiere las alternativas del primer viaje de Moneta. Comienza con una historia retrospectiva, alusiva a las primeras expediciones y al origen del Observatorio. Detalla a continuación las empresas argentinas y presenta un catálogo general, por orden cronológico, de todas las expediciones con destino al citado archipiélago, desde 1904 hasta 1939, con indicación de las nacionalidades de los integrantes de las mismas.

El resto de esta primera parte está constituido por las impresiones del autor en su primer contacto con las tierras antárticas. Nos cuenta las peripecias de la navegación, con una escala en Georgia del Sur, e indica, de paso, el procedimiento para la caza de ballenas, realizada activamente desde el

asiento de Grytviken. Arriban a destino. El relato sigue allí la línea espontánea, sencilla y plena de subjetividad que ya hemos advertido desde el principio. A ratos, toma un matiz de ingenuidad que, deliberadamente, ha sido mantenido para aumentar el carácter de vivencia íntima que constituye la tónica de todo el libro. Y así, nos vamos enterando de los trabajos y sufrimientos de aquellos hombres, perdidos en la inmensidad del desierto polar, alejados completamente del mundo civilizado.

De interés es todo lo atinente a las observaciones científicas, llevadas a cabo con método y con una acertada división del trabajo. Se registran los datos de velocidad y dirección del viento, temperatura y presión, humedad, estado nuboso, etc.; con todos los cuales se confeccionan planillas diarias. No hay una limitación estricta al registro de esas observaciones meteorológicas, sino que se anotan otras relativas a magnetismo terrestre, temperatura superficial de las aguas, altura de la nieve sobre el suelo, y todo otro elemento importante.

Particularmente valiosos, siempre en la primera parte, son los informes sobre los habitantes irracionales de la región, en los cuales resalta el mérito de la curiosidad infatigable de Moneta, siempre dispuesto a indagar todo lo que encuentra destacable y a comunicárnoslo. Con el complemento de las fotografías, arribamos a un buen conocimiento de los pingüinos, focas, petreles, cormoranes, gaviotas; de las clases en que se dividen, de sus métodos de vida, y de otros animales tan característicos como el *chionis* o paloma del cabo y el *megalestris* o carancho del Antártico.

La monotonía de los días siempre iguales, monotonía acentuada por ese ambiente de horizonte limitado, acaba por trastornar un poco el carácter de esos hombres. Por ello, es comprensible que se exagere la importancia de detalles nimios y se originen roces por hechos sin ninguna trascendencia. Moneta también interpreta esa situación y, por esa causa, no tiene ambages en relatar el episodio jocoso, pero sugestivo, de su conflicto con Bruhns, segundo jefe de la expedición, motivado por la posesión de cuatro jabones de tocador.

Los últimos días de estada, la incomunicación absoluta y la incertidumbre sobre la llegada del relevo, crean un estado de ansiedad que Moneta traduce magníficamente. Cuando arriba la expedición relevante, concluye para el autor esta primera experiencia de trece meses.

La segunda parte es el relato de los otros tres viajes. Un motivo central, que constituye a la vez la mayor aspiración de Moneta, es el eje de la trama: la instalación de una estación radiotelegráfica en Orcadas. Luego de un primer fracaso en 1925, su sueño se cumple el 30 de marzo de 1927. De ese contacto con el mundo surgen momentos agradables que atemperan la tristeza de la separación. La soledad desarrolla en aquellos hombres una extrema sensibilidad y la distancia, paradójicamente, los acerca más profundamente a los seres queridos. Emocionante es la descripción que nos hace de la audición radiotelefónica del 24 de mayo de 1927, en la cual palpita intensamente un entusiasmo patriótico, tanto más sincero cuanto que ellos saben positivamente cómo se hace patria en aquel apartado lugar. "De improviso sonaron unas notas graves que hirieron los oídos y saltamos de los

asientos para ponernos de pie. Era el Himno de la patria lejana que nos llegaba del norte, de cuatro mil kilómetros. . .

“Nosotros, allí en el sur, bloqueados por los hielos, lo escuchábamos de pie.

“Vi que los ojos de Casariego se empañaban por las lágrimas, y cuando miré a Fállico y a Baldoni, estaban profundamente emocionados. Los labios de Jaramillo se agitaban como queriendo decir algo y me di cuenta que quería entonar las estrofas del Himno patrio, hasta que, sobreponiéndose a la turbación de su alma, dejó oír su cálida voz de tenor.

“Todos de pie, inmóviles, lo seguimos y a no dudarle debió ser extraño el grupo que formábamos coreando aquella canción, cuya música nos llegaba en alas del éter” (249).

Cada una de las dos partes en que está dividido el libro, constituye un reflejo de la diferente captación de los hechos y, si se quiere, hasta de la distinta edad del expedicionario. La primera, es un relato minucioso, con abundancia de detalles percibidos por una persona ávida de novedades y plena de curiosidad. La segunda, en cambio, por su concisión y categoricidad, indica el cambio temperamental del autor. La experiencia, y la serenidad que con ella viene, afloran notablemente. Es evitada la transcripción de los incidentes sin importancia, y se ajusta a lo fundamental, ya sea en la eliminación de aquello común a los viajes anteriores, ya sea en la concreción a los episodios que se destacan netamente.

En varios pasajes de la obra resalta la arbitraria fiscalización, por parte de Inglaterra, de los productos de los mares antárticos, particularmente de lo relacionado con la explotación de las ballenas. Los barcos deben recalar en las Islas Malvinas o Georgia del Sur y pagar un impuesto de dos chelines por cada barril de aceite. Dice Moneta: “. . . la percepción de impuestos es fabulosa, pues debe tenerse en cuenta que cada ballena produce un término medio de noventa barriles y que la capacidad de cada buque es de treinta mil y algunas veces más.

“Solamente en la isla Decepción, situada en el corazón del Antártico (Shetlands del Sur), se reúnen anualmente más de una docena de factorías flotantes que pueden producir en conjunto arriba de setecientos mil barriles” (218).

En contraste con esa actitud arbitraria de Inglaterra, que responde en este caso a una actividad meramente utilitaria, puede oponerse la quieta y pacífica posesión de las islas Órcadas por nuestro país, cuyo Observatorio es una avanzada puesta al servicio de la humanidad.

No debe irse a este libro en busca de rigor científico. No es un trabajo que implique sistematización de alguno de los problemas que plantea la Antártida. Es, en síntesis, un cuadro vívido con impresiones de una vida argentina en las islas Órcadas. Debe sí valorarse por su agradable lectura y el sincero patriotismo que alienta en sus páginas.

BIOLOGÍA DE LA ANTÁRTICA SURAMERICANA - Por Guillermo Mann F. - Santiago de Chile, Imprenta Universitaria, 1948.

“ El afán cósmico de creación de vida —dice el autor de esta obra— ha conquistado aun esos desiertos helados obteniendo en sus confines, lugar para numerosas poblaciones de organismos”.

Y aunque desde su arribo a tierras tan inhóspitas debió empapar su espíritu de la severa poesía del hielo y la soledad, traducida en su cita del Almirante Byrd: “dulce ritmo, acorde de cuerda perfecta, música de las esferas tal vez”, lejos de inhibirse en actitud contemplativa, ante tan soberbia expresión de creacionismo vital, nos entrega el profesor G. Mann un cuidado trabajo en el que desfilan en sabia correlación las más diversas formas faunísticas, como así también la formulación de teorías acerca de múltiples problemas biológicos sobre los cuales habrá que volver, sin duda, ya que el aporte que permita una definitiva solución, habrá de ampliarse aun más, merced a la labor que año tras año realizan estudiosos de varias partes del globo.

Divide el Prof. Mann su trabajo en seis capítulos. En el primero de ellos comienza señalando su discrepancia con las limitaciones artificiales de la Antártida. Expone su propio concepto de región biogeográfica dando a la misma como el producto de un devenir histórico cuyos resultados deben traducirse necesariamente en la composición actual de sus pobladores.

En los capítulos subsiguientes, hasta el cuarto inclusive, se ocupa en analizar las formas de vida de las especies que pueblan los diferentes habitats del continente helado. Lejos de ser una descripción monótona en que brille únicamente la verdad científica es llevado el lector, al influjo de bien hallados epítetos, a ubicarse cabalmente en el medio de mil modos distintos al que la observación cotidiana ofrece en cualquier otro lugar de la tierra.

Así es como le vemos calificar de “fauna heroica” a los pingüinos de “prehistórica estampa”, calificativo que alcanza al modestísimo *Antarctophytirius ogmorhymi* o piojo de la foca cangrejera.

La lucha por la existencia toma allí caracteres feroces arrojando — prosigue— condiciones de vida que no encuentran, en sus horrores, paralelos en la tierra.

Culmina su estupefacción al llamar “natura trágica” a las nieves y hielos en que habrá de cumplir su paciente tarea de ubicar sistemáticamente a las especies que, comenzando por los protozoarios y siguiendo por todos los pisos de la escala zoológica, llega hasta los mamíferos con cetáceos y pinnípedios.

No extraña que tratándose de un zoólogo, se detenga muy poco en el estudio de las especies vegetales, algunas de las cuales sólo merecen su mención, excepción hecha del alga del género *Macrocystis* que describe con mayor amplitud, aunque para referirse especialmente a la fauna inferior que hace de ella su habitat.

En el Capítulo V se ocupa en los orígenes de la vida antártica para terminar en el VI señalando doce rasgos cardinales del vivir en aquellas regiones.

Si bien todos los caracteres que configuran la vida en tan inhóspito medio deben necesariamente impresionar al biólogo más perspicaz, no deja de asombrar el hecho de que animales de los grupos nemertinos, braquiópodos, alcionídeos, asteroideos, holoturioideos, ofiuroideos, crinoideos y moluscos de larvas habitualmente libres, completen su desarrollo ontogenético en el seno materno, lo que viene a constituir un nuevo carácter en el cuadro general de la Biología de estos seres.

Termina esta obra con un estudio de las proyecciones de la Biología antártica sobre la economía humana.

Ante tal dilema cabe preguntarse: ¿qué espera hoy la humanidad de la Antártida? Sin duda este interrogante será resuelto después de que aquélla someta íntegramente sus misterios, tanto en lo referente a sus tesoros geológicos como a la correlación de sus formas de vida.

No olvida el profesor Mann tan importante problema y si bien opina que las riquezas de las tierras antárticas habrán de sustraerse por algún tiempo a la mano del hombre "amparadas en su mortaja de hielo", no por eso deja de exponer su optimismo en cuanto a la explotación de grasas provenientes de los organismos homioitermos que en número tan extraordinario pueblan aquellas regiones.

Si bien esta conclusión es de carácter inmediato, y lógica consecuencia de una observación superficial, lo que da justa medida del esfuerzo científico del biólogo chileno es su intento de orientar los estudios hacia las posibilidades económicas del plancton, veta más difícil de seguir pero mucho menos percedera que la fauna aviar o mamífera.

En un volumen de 364 páginas ha sido presentado este libro por la Imprenta Universitaria de Santiago de Chile, abundantemente ilustrado con fotografías, láminas y mapas. Algunos de los dibujos pudieron ser de mejor cuidada factura y haber contribuido de ese modo a aumentar el legítimo valor del trabajo, al que la abundante bibliografía consultada confiere justa jerarquía.

GERÓNIMO SOSA

SOBERANÍA ARGENTINA EN LA ANTÁRTIDA, Segunda edición, Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, Comisión Nacional del Antártico, Buenos Aires, 1948.

La publicación de este folleto reúne un doble mérito: el de su presentación y contenido, por una parte; el de su finalidad, por otra.

Tanto su formato, como su material e impresión, son excelentes. La profusión de ilustraciones, compuestas de fotografías, mapas y planos, aumentan notoriamente su valor. Si a estos elementos agregamos la bondad de su contenido, ello nos da un índice de la jerarquía de la Comisión Nacional del Antártico, del buen sentido con que ha encarado la divulgación de los derechos de nuestro país y los altos propósitos que la animan.

En una nota preliminar, el Excelentísimo Señor Presidente de la Nación, fija claramente nuestra posición sobre las tierras australes y sobre la imprescriptibilidad de los derechos argentinos. Entre otros profundos conceptos, leemos: "La Nación Argentina defenderá celosamente su soberanía

territorial y en la discusión pacífica de sus derechos expresará su voluntad indeclinable de que no se alteren los títulos legítimos que ofrece”.

Consta el folleto de dos partes principales. La primera se refiere a los antecedentes generales de la Antártida, aspecto físico, geológico y económico, instalaciones meteorológicas argentinas, etc. Termina con un breve análisis que afirma nuestros derechos en el sector antártico.

La segunda parte trata de la actuación de la Comisión Nacional del Antártico, hasta el 31 de diciembre de 1946. Comienza con los antecedentes de su creación y presenta, en sus últimas páginas, gráficos explicativos, muy bien realizados, de las dependencias integrantes, funcionamiento, fines y plan de acción de la nombrada Comisión.

Finaliza con dos anexos que corresponden a declaraciones de los doctores Juan A. Bramuglia y Pascual La Rosa.

En apretada síntesis, que revela un previo y destacado trabajo de clasificación, agrupamiento y coordinación, se hacen desfilan en este folleto, en forma clara y precisa, todos los temas de su contenido.

Esta publicación está destinada al pueblo de la República y contribuye, sin duda alguna, a formar y afianzar, con verdadera base, con criterio científico, la conciencia antártica nacional. Es una contribución incuestionable a la soberanía argentina sobre dichos territorios.

OSVALDO INCHAUSPE

ANTÁRTIDA ARGENTINA. ISLAS OCEÁNICAS. MAR ARGENTINO. -
Por *Primavera Acuña de Mones Ruiz* - Buenos Aires, Librería del Colegio, 1948.

Obra sin mayor originalidad, está esquematizada al estilo de los textos de Geografía de la enseñanza secundaria, por lo que podría recomendarse a nuestros estudiantes, a fin de orientarlos hacia un conocimiento más concreto de la tierra del futuro: la Antártida.

Es compilación arreglada de datos, conocidos con anterioridad, por relatos de los expedicionarios y por las publicaciones de los científicos, que llegaron a la región, con el fin de develar sus incógnitas.

Está escrita con sencillez, sin mayores pretensiones y bastante claridad. Tiene además abundantes fotografías, que acompañan al texto, tomadas por el Comando de Operaciones Navales y otros particulares, que contribuyen a facilitar la idea de lo que la Antártida es.

La obra consta de tres partes. La primera dedicada a la Antártida Argentina. Otra a las Islas Oceánicas (Subantárticas) y la tercera al Mar Argentino.

En las consideraciones generales trata la autora de exponer los fundamentos de nuestros derechos a las tierras australes, desde el punto de vista jurídico, histórico, político, geográfico y geológico.

Hace una descripción geográfica de la Antártida, donde en rápido vuelo, presenta los aspectos generales de la misma: la extensa tundra, las cadenas de montañas, las barreras de hielo, como la de Nordenskjöld, en

el Sector Argentino. Más detenidamente habla del "pac-ice" o campo de hielo y de los "iceberg" o témpanos.

Describe los oasis lacustres formados como consecuencia de manifestaciones volcánicas, según opiniones vertidas por el Almirante norteamericano Ricardo Byrd y el aviador Bunger, en sus observaciones de la Antártida; y, sobre todo, por la obra de Alfredo Ritscher *Resultados de la Expedición Científica y Aeronáutica 1938-1939*, editada por Koller y Amelang, Leipzig, 1942.

Seguidamente trata la división de la Antártida en sus cuadrantes; clima, comparado con el de las tierras árticas, y la biogeografía de la región, incluyendo la flora, la fauna, la vida humana y las posibilidades económicas de la misma. Expuesto, todo esto, en un esquema general y sin mayor trascendencia, cuando hubiera sido conveniente que la autora vertiese opiniones de los hombres que comprobaron experimentalmente esas posibilidades, ya que hartos escritos hay al respecto.

Pasa luego a considerar la Historia de la Antártida "estrictamente vinculada con la industria ballenera", punto básico del interés en estas tierras. Da en ordenamiento cronológico todos sus antecedentes históricos, desde 1520, fecha del descubrimiento del Estrecho de Magallanes, hasta 1944, con la expedición inglesa, al mando del comandante Jaime Marr.

Dedica algunas páginas al Sector Antártico Argentino, determinando en 14 artículos, los fundamentos importantes que tiene nuestra Nación para "ejercer soberanía de hecho y de derecho, en el sector". En rápidas líneas se relata la misión cumplida por la expedición antártica argentina en 1947; como así también, el primer vuelo argentino sobre el Círculo Polar Ártico, realizado en el mismo año.

A continuación explica los trabajos desarrollados por nuestros expedicionarios en la Antártida, en el verano de 1948, y la vida llevada por los mismos en el Destacamento Naval de la Isla Decepción, para llegar a la tesis de que la *Antártida es Argentina*, porque Argentina ejerce soberanía en ella, al "mantener en forma continuada y permanente una base antártica habitada".

Termina esta primer parte de la obra, enumerando las islas antárticas y especialmente los archipiélagos argentinos.

La segunda parte, de menor importancia que la anterior, está dedicada a la descripción de las Islas Oceánicas, subantárticas, tales como las Georgias del Sur, Sandwich del Sur y Orcadas del Sur. Mientras que la tercera, poco más extensa, la dedica al Mar Argentino y la necesidad de formar una conciencia marítima.

Describe geográficamente el mar y detalla la importancia que éste tiene para nuestro porvenir; asimismo, habla de la evolución de la oceanografía y las dificultades de nuestras costas para lanzarnos a su conquista.

Finaliza la obra, mientras trata de delimitar el mar argentino y exponer los actuales estudios que realiza la Marina de Guerra, para un mejor aprovechamiento de las muchas posibilidades que el mar ofrece al hombre.

Posee el texto una buena carta geográfica, realizada por la autora, del Sector Antártico Argentino y de las islas adyacentes, que nos permite conocer nuestros dominios del sur de Tierra del Fuego.

Pero, aun cuando, en su afán pedagógico, la señora de Mones Ruiz se vale de notas e ilustraciones para hacer los temas más agradables al lector, no evita la descripción fría en la primera y última parte. Salva este defecto en lo referente a la expedición argentina de 1947. Al cambiar el método, da vida y dinamismo a esta parte de la obra; tanto es así, que en algunas oportunidades se tiene la impresión de que hubiese sido la actora de los hechos que relata.

Como síntesis se puede decir que este pequeño volumen, aun cuando convenga mejor al estudiante secundario, responde también al interés de toda persona que desee adquirir conceptos simples de la Geografía de la Antártida.

MATILDE I. VELASCO

INSTITUTO DE GEOGRAFIA

