

CARACTERÍSTICAS CLIMATICAS DE LOS RÍOS DE CUYO Y SUS RELACIONES

Siempre resulta interesante aplicar el método de las correlaciones en los procesos naturales. Este método ha demostrado ser un gran aliado en la adquisición de conocimientos derivados de aquellos procesos. En este estudio se trata de hacer ver las relaciones climáticas que existen entre los principales ríos de Mendoza y San Juan. Al mismo tiempo se verá la relación que existe entre las condiciones climáticas generales de los ríos cuyanos y las precipitaciones en el centro de Argentina (Córdoba en este caso).

Sabemos que la *zona del Centro y la del N. O. del país* tienen precipitaciones estivales; y la *zona de los lagos, Cordillera Patagónica y Cordillera de San Juan y Mendoza* tienen precipitaciones de carácter invernal.

En el presente caso se procurará de correlacionar las precipitaciones en la cordillera de San Juan y Mendoza, con las precipitaciones en Córdoba y veremos las *conclusiones prácticas* que obtendremos con dichas correlaciones. Ante todo analizaremos el origen de las precipitaciones: según se puede comprobar con la observación directa, las precipitaciones de nieve en la cordillera son debidas a la humedad del Pacífico, provenientes del anticiclón pacífico (3 pág. 227) (6 pág. 7-17-18) y son de régimen invernal; las precipitaciones en Córdoba son debidas a la humedad del Atlántico, proveniente del anticiclón atlántico (6 pág. 7-17 y 19) y ocurren en verano.

Un hecho muy conocido es que las provincias argentinas del centro y norte, son esencialmente agrícolas y practican su riego en secano, de manera que sería de gran utilidad llegar a descubrir una relación climática que permitiera conocer con una cierta anticipación (algunos meses) las grandes precipitaciones o las grandes sequías en aquellas zonas. *A su vez sería de gran importancia práctica si se descubriera una correlación climática que permitiera conocer (con algunos meses de anticipación) la cantidad de agua que aportarán los ríos cuyanos.* De esta manera el labriego estaría ya preparado para afrontar las condiciones climáticas que se le presentarán.

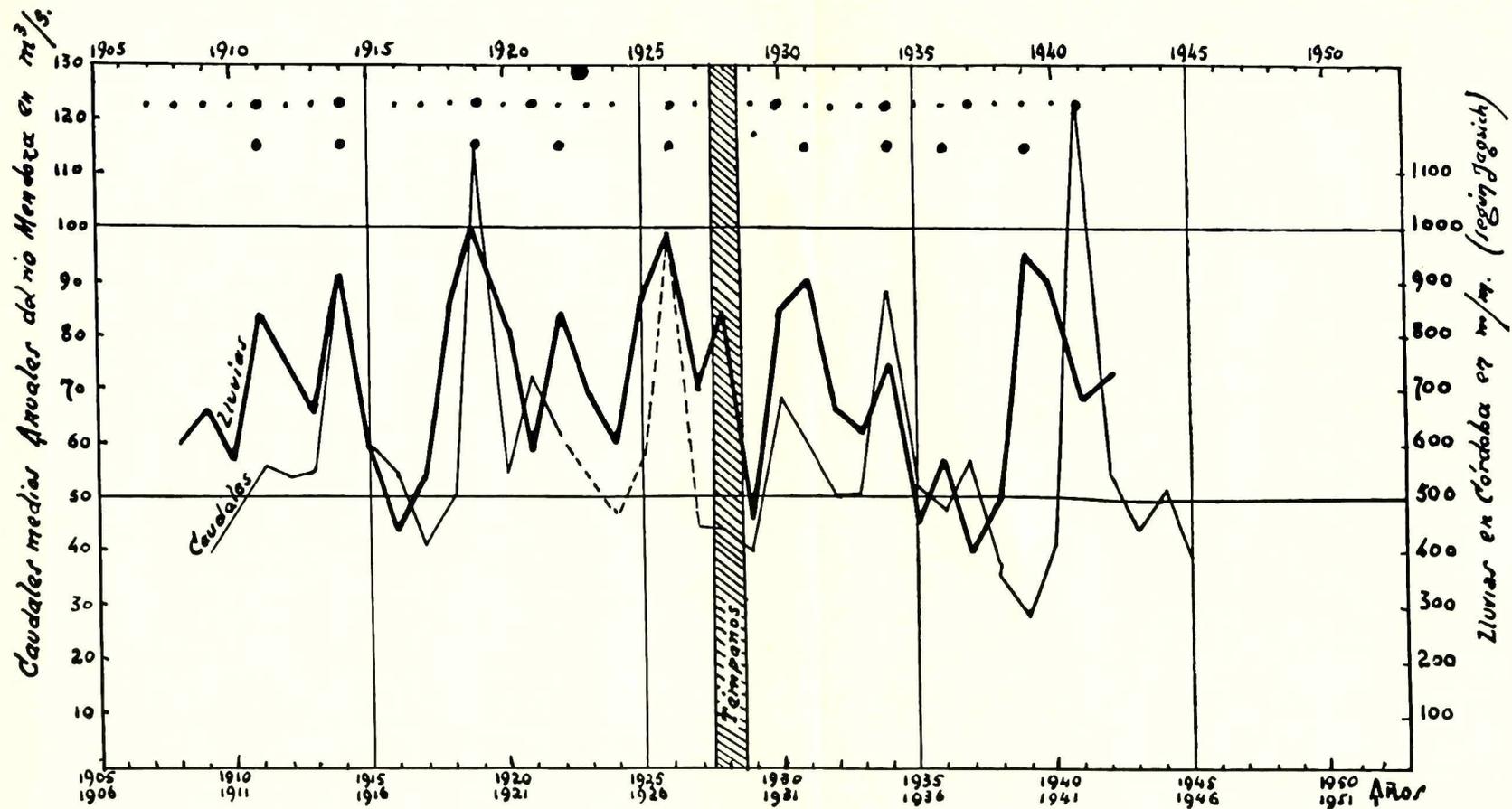
Como primer paso en el estudio de este problema se relacionarán entre

sí los principales ríos de Mendoza con el de San Juan; para ello se han constituido 5 gráficos con los caudales medios anuales de los ríos (ver Gráfico Grande) San Juan, Mendoza, Diamante, Atuel y Colorado. En las ordenadas se han representado los años y en las abscisas los metros cúbicos por segundo. En estas condiciones se deduce que debido a la falta de datos de precipitaciones en la cordillera de los Andes, se han tomado los datos del derretimiento de la nieve y por lo tanto el caudal medio anual de los ríos como un sustituto. Es objetiva y obvia la comprobación de que años de muchas precipitaciones de nieve, son años de aumento en los caudales medios anuales de los ríos. A su vez, años de pocas precipitaciones son años de caudales medios anuales pobres.

Si se observan los 5 gráficos de los ríos que se presentan, de ellos deducimos lo siguiente:

- 1) Todos los ríos se comportan de idéntica manera en las grandes precipitaciones (crecientes) y en las grandes sequías. Idéntico comportamiento se observa en las pequeñas precipitaciones y en las pequeñas sequías (salvo raras excepciones, hay pequeñas discontinuidades). (1)
- 2) En la parte superior del gráfico correspondiente al río San Juan se ha marcado con puntos los años de grandes crecientes o precipitaciones de nieve; de ello sacamos las siguientes conclusiones:
 - a) Las grandes crecientes o precipitaciones de nieve ocurren con *frecuencia cada tres o cuatro años; menos frecuentes cada cinco años y excepcionalmente cada dos años*. Puede observarse la exacta regularidad del río Colorado (Gráfico inferior). (1).
 - b) *Existe predominancia del período de cuatro años*.
 - c) Es muy probable que luego de fuertes precipitaciones o sequías sucedan cada tres o cuatro años, fuertes sequías y precipitaciones respectivamente.
- 3) De todo esto inferimos que los ríos de San Juan y Mendoza

(1) Puede observarse que la pequeña época de crecientes del año 1921-1922 de los ríos Mendoza y San Juan no coincide con los ríos del Sud, empezando con el Diamante hasta el Colorado. Esta pequeña variación es la que no hace presentar tan matemático al ciclo de 3 y 4 años en los ríos del Norte (ríos Mendoza y San Juan); considerando que esta pequeña variación es un factor despreciable, se debe inferir que los ciclos grandes son los que desempeñan el principal papel en la correlación y muestran la seguridad (hasta ahora) del ciclo de 3 y 4 años.



Relación entre las lluvias de Córdoba y los caudales medios anuales del río Mendoza

A. E. Corle
1. 10. 47.

poseen características climáticas semejantes. Este hecho se hace más notorio si pensamos que el río San Juan está separado del Colorado por no menos de 700 km.

En la parte superior de los gráficos se ha representado las lluvias en Córdoba, de acuerdo a Jagsich; igualmente la actividad solar. Como ya lo afirma el mencionado autor, en la actividad solar prevalece el período de 11 años y en las lluvias el período de tres años. No hay paralelismo entre los dos fenómenos (5 pág. 307).

RELACIÓN ENTRE LAS CRECIENTES DE LOS RÍOS CUYANOS Y LAS PRECIPITACIONES EN CÓRDOBA

Ahora se pasará a correlacionar las crecientes de los ríos cuyanos con las lluvias de Córdoba. De aquí sacamos (ver los gráficos), las siguientes conclusiones:

I) No hay correspondencia entre las crecientes de los ríos cuyanos y las lluvias en Córdoba con la actividad solar.

II) Las grandes crecientes de los ríos cuyanos *coinciden exactamente con las épocas de lluvias de Córdoba; puede observarse que las 6 (seis) más grandes crecientes de Cuyo coinciden exactamente con las 6 (seis) más grandes épocas de lluvia en Córdoba (salvo la creciente del año 1941 que se ha desplazado en un año y medio con respecto a las precipitaciones del año 1939 de Córdoba)*. Los años coincidentes son: 1914-1919-1930-1934 1941 (desplazado) *y muy posiblemente 1947 ó 1948. (Ver gráfico pequeño)*.

III Este sencillo descubrimiento puede llegar a ser de un gran valor práctico, porque se puede en base a estas correlaciones, considerar la posibilidad de pronosticar con varios meses de anticipación y quizá con varios años, las grandes sequías y las grandes precipitaciones en Mendoza y en Córdoba; solamente correlacionando las grandes precipitaciones pluviales y de nieve en Córdoba y Mendoza respectivamente. O sea que en los años en que se advierte una tendencia de incremento o disminución en las precipitaciones en Córdoba, *podemos informar sobre las posibilidades de incremento o disminución en las precipitaciones en la cordillera 4 (cuatro) meses más tarde*. Y a la inversa, en los años en que se advierte una tendencia de incremento o disminución en las precipitaciones en Mendoza, *podemos considerar la posibilidad de informar sobre el probable incremento o disminución en las pre-*

precipitaciones en la llanura cordobesa 4 (cuatro) meses más tarde. Por lo tanto en base a estas observaciones podríamos saber con 4 y 6 meses de anticipación, las condiciones que presentarán las precipitaciones en Mendoza y Córdoba, con los consiguientes beneficios para la agricultura.

Muchas veces la amplitud de las grandes lluvias y sequías de Córdoba es de 2 y 3 años; la amplitud de las grandes sequías de los ríos cuyanos es de 3 y 4 años; en cambio la amplitud de las crecientes es mucho menor. De acuerdo a un estudio comparativo de las precipitaciones de nieve y las crecientes, se puede llegar a determinar con anticipación de 1 ó 2 años las épocas de las grandes precipitaciones en el centro de Argentina. Hasta el momento se puede decir que existe una notable coincidencia entre las precipitaciones invernales en la cordillera y las precipitaciones estivales en el centro de Argentina. Esta coincidencia es más notable si se piensa que la humedad que se deposita en la cordillera proviene del Pacífico; mientras que la humedad que se deposita en el centro de Argentina proviene del Atlántico. Según me comunicó verbalmente el Ing. J. Jagsich el día 12 de abril, los mal llamados anticiclones oscilan siempre con iguales amplitudes; o sea a una mayor actividad del anticiclón Atlántico, corresponde mayor actividad del anticiclón Pacífico. Esta aseveración se ve confirmada por las correlaciones mencionadas anteriormente. Para ver con más detalles la relación entre las precipitaciones en la cordillera y las precipitaciones en el centro de Argentina se ha representado en el gráfico pequeño las lluvias en Córdoba y los caudales medios del río Mendoza.

Consideramos a los caudales como precipitaciones pues éstos dependen directamente de aquéllos. Además los deshielos o el derretimiento de la nieve se produce cuando en el centro de Argentina se inician las precipitaciones pluviales.

Cuando transcurra más tiempo y se acumulen mayores datos estadísticos, podremos saber si en nuestros ríos se dan ciclos climáticos como el de 35 años de E. Richter (4 - Haug (1) pág. 451) y Brückner (7 - Keidel, pág. 74).

Si disponemos de reducidos datos estadísticos, llegamos, muchas veces, a una parcial interpretación de la realidad. Es seguro que la disminución del caudal del río de La Rioja (9 - Rassmus, págs. 17-19), no se debió exclusivamente a las causas aseguradas por el autor, si no que en esa época, como puede verse en los gráficos los años 1914-1915, fueron los de máximas crecientes con notable disminución en 1917-1918: además, se puede apreciar que esas oscilaciones son típicas para nuestros ríos. Cuando podamos disponer de más datos podremos informar con más exactitud estas consideraciones.

EL CAUDAL MEDIO ANUAL DE LOS RÍOS Y SU RELACIÓN
CON LOS GLACIARES

Las variaciones climáticas juegan un papel fundamental en las oscilaciones de los glaciares. La ablación glaciaria imprime su modalidad a los caudales de los ríos que en dichos glaciares se originan. *Para los ríos de San Juan*, según informes del Ingeniero D. Sardina, *el derretimiento de los glaciares influye en un 10 % en el caudal de los mismos*. Este porcentaje debe aumentar hacia el Sud por la influencia de los grandes glaciares patagónicos y efectivamente, el Dr. Church luego me informó que en el caudal medio del río Santa Cruz, los glaciares aportan con un 30 %.

En estos pasados años, se ha notado una tendencia general de retroceso en los glaciares (2 - Groeber, pág. 164 y observaciones del autor en Tierra del Fuego). Es necesario ver qué función desempeña el retroceso glaciario en el caudal medio de los ríos y en la interpretación climática de los ríos entre sí. Es necesario recalcar que los caudales del río Colorado no son influenciados por los ríos que forman el Salado; Keidel (7 - pág. 73) afirma que en tiempos anteriores el río Salado llevaba tanta más agua que este pudo libremente desembocar en el Colorado.

Sería muy importante saber cuál es la *cantidad efectiva* de agua que los glaciares aportan a los ríos en nuestro país, y cuáles son las oscilaciones de los glaciares del sector antártico argentino. El desarrollo de estos temas será objeto de un sistemático estudio de procesos geofísicos (precipitaciones o acumulaciones, ablación: licuación y evaporación), que se irá haciendo conocer oportunamente. Una vez que estas observaciones se hayan hecho durante un tiempo prudencial y en forma metódica, podremos decir que tenemos una base para la comprensión de las manifestaciones geofísicas de los glaciares.

Para la confección de los diferentes gráficos se han tomado datos del libro de Forti (1), de un trabajo de Ward, T. H. Kennedy e Ivanissevich (9), de un trabajo de Jagsich (5) y de informes inéditos que me fueron suministrados gentilmente por el Departamento General de Irrigación de esta provincia.

Dr. A. E. CORTE

Instituto del Riego. Departamento del
Agua. Universidad Nacional de Cuyo

BIBLIOGRAFIA CITADA EN EL TEXTO

- 1) FORTI, A. - 1944 - Posibilidades de Fuerza Motriz de los Ríos Andinos de la Rep. Argentina entre los Paralelos 31° y 36°; con 242 páginas, fotos, lám., planos y perfiles. - Buenos Aires.
- 2) GROEBER, P. - 1947. - Observaciones Geológicas a lo Largo del Meridiano 70°. Hojas Sosneado y Maipo; en Rev. de la Soc. Geol. Arg. (II) N° 2, Abril, pp. 141-176, 9 figs. y 1 lám. - Buenos Aires.
- 3) HAURWITZ, B. y AUSTIN, J. - 1944 - Climatology; Mc Graw Hill Book Co. Inc., con VII y 430 págs., 38 figs. y XVII láms. - New York and London.
- 4) HAUG, E. - 1911 - Traite de Geologie (I) Les Fenomenes Geologiques; con 600 págs., 195 figs. cartes et 71 planches de reproduction photographiques. - Librairie Armand Colin. - París.
- 5) JAGSICH, J. - 1944. - Influencia Oceánica en Nuestro Tiempo; en Rev. Meteorológica de la Junta Nacional de Meteorología de Montevideo; año III, N° 12, Octubre, pp. 303-386, 79 figs. y láms. - Montevideo.
- 6) JAGSICH, J. - 1946. - La Influencia Oceánica en Nuestro Clima; en Rev. de la Junta Nacional de Met. de Montevideo; Año V y VI, N° 20 y 21, Octubre 1946 y Enero 1947; pp. 1-42, 39 cuadros y figs. - Montevideo.
- 7) KEIDEL, J. - 1944. - Klima, Abfluss und Grundwasser in Argentinien; Jahrbuch; herausgegeben zur Monatszeitschrift "Der Bund", pp. 71-107, 16 figs. y 14 foto. - Buenos Aires.
- 8) RASSMUS, J. - 1918. - Investigación de la Estructura Tectónica de la Cuenca Imbrífera del Río de la Rioja con Motivo de la Disminución del Caudal de dicho río; en Bol. de la D. de Minas, Geol. e Hidrog. de la Nación. Serie B, Geología; pp. 1-20, 2 perf. 1 lám. - Buenos Aires.
- 9) WARD, THOMAS KENNEDY, R. G., IVANISSEVICH, L. y otros. - 1924. - Estudios sobre Irrigación en la Provincia de Mendoza; pub. del Ministerio de Industrias y Obras Públicas. Págs. XI, más 189; planos y perfiles. - Mendoza.