

LA PREVISION DEL TIEMPO EN CHILE

POR

Julio BUSTOS NAVARRETE

Profesor de Meteorología en la Escuela de Altos Estudios del Museo Nacional
Jefe del Servicio Meteorológico de «La Nación»

SUMARIO.—Las depresiones atmosféricas.—Sus trayectorias.—Circulación general de la atmósfera en el Océano Pacífico del Sur.—Las depresiones de S W y su origen.—Ensayos sobre la aplicación del método Guilbert.

La previsión de los fenómenos atmosféricos es y seguirá siendo uno de los problemas fundamentales que la Meteorología se propone resolver, y que tiene proyecciones de gran transcendencia en la agricultura, el comercio, la industria, la navegación y la sociedad en general.

La envoltura gaseosa que nos rodea, en su composición química es formada por múltiples elementos, entre los cuales figuran en lugar preponderante el Nitrógeno y el Oxígeno, siguiendo en menor escala el Argón, el Acido Carbónico, el Hidrógeno, el Neón, el Helio, y el Kriptón y además, en cantidades variables, vapor acuoso y polvo atmosférico.

Este vasto océano acuoso que encuentra sometido a las diferentes manifestaciones de la energía de la radiación solar, las cuales se producen de acuerdo con el medio y las circunstancias. Así partiendo de las radiaciones ultra-violetas, aquellas de menor longitud de onda, observaremos que son las que originan la «ionización» del aire, es decir, rompen su equilibrio eléctrico separando las moléculas en grupos mono o bi-atómicos cargados de electricidades opuestas y que se denomina «iones». Una parte de estos iones, los iones negativos, son luego eliminados bajo la influencia de esas mismas radiaciones, quedando el aire en consecuencia con superabundancia de iones positivos. En este proceso tenemos, en síntesis, el origen de la electricidad positiva de la atmósfera, producida por los rayos ultra-violetas.

En otro orden de fenómenos, si pasamos a analizar las radiaciones de mayor longitud de onda: las infra-rojas o térmicas, nos encontraremos precisamente con la fuente generadora de todos los desequilibrios dinámicos que se producen en la atmósfera.

De esta manera, el Sol, fuente principal de energía radiante de nuestro sistema planetario, interviene de una manera directa sobre los fenómenos atmosféricos terrestres y por consiguiente «toda fluctuación, aumento o disminución, debida a una mayor o menor actividad solar, tendrá su repercusión necesaria sobre los fenómenos meteorológicos que se desarrollan en nuestro planeta». En esta materia, tema de incesantes investigaciones en los últimos tiempos, se ha logrado determinar períodos perfectamente definidos, tales como los de Wild y otros.

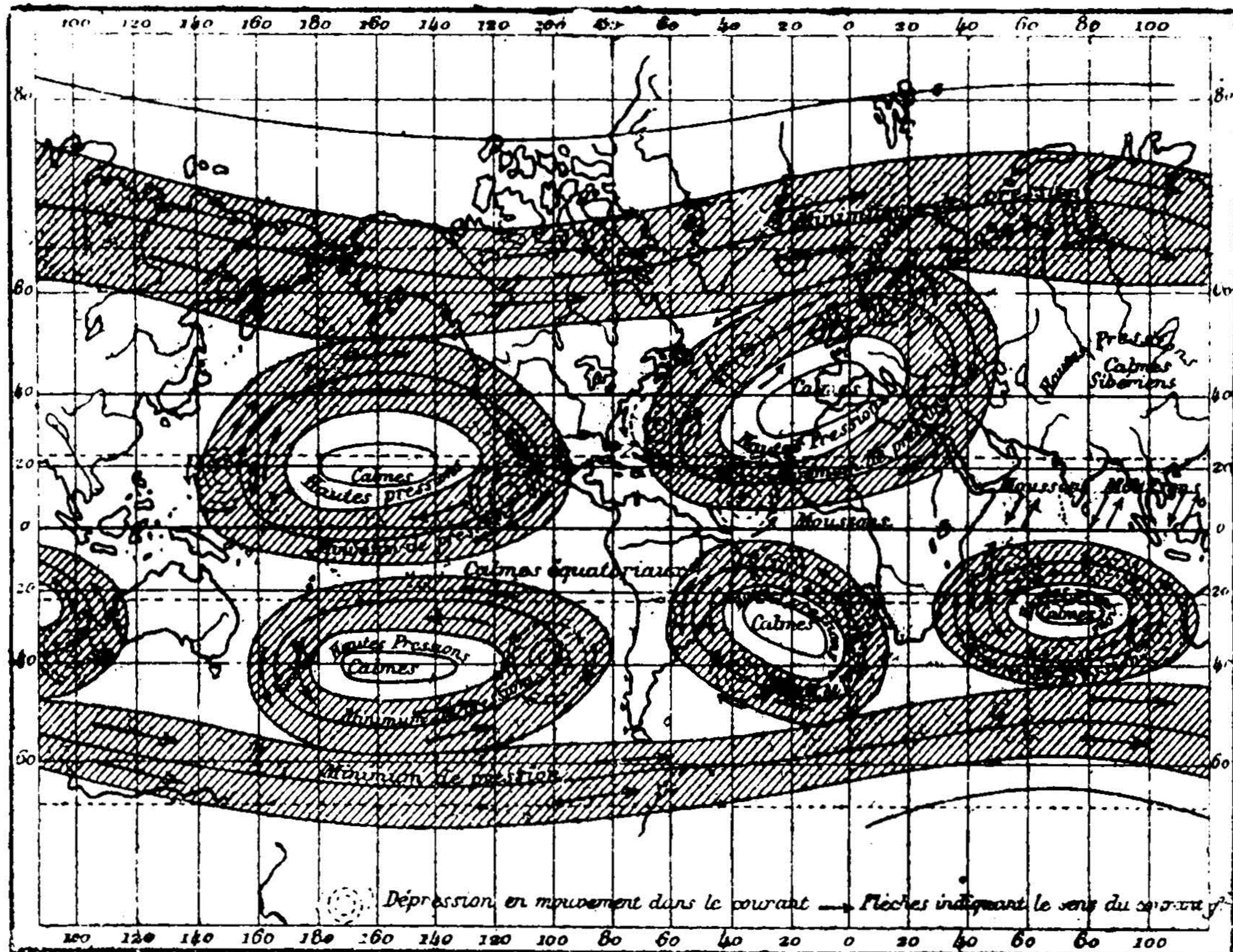
Ahora bien, toda la superficie de nuestro planeta se encuentra desigualmente influenciada por la energía solar. En general, la Zona Ecuatorial, es con mucho, la que recibe mayor insolación y por consiguiente es el punto de origen de los grandes movimientos de la atmósfera, tales como los vientos *alisios* y *contra-alisios* y sobre todo de la formación de aquellos fenómenos accidentales que se denominan *depresiones* atmosféricas.

Como su nombre lo indica, la depresión es una área donde la presión atmosférica es menor que en las zonas adyacentes. Esta área de depresión generalmente tiene un origen térmico, por una mayor dilatación del aire en un espacio reducido.

Aquel punto donde se observa la presión atmosférica mínima, es el centro de baja presión, el cual se encuentra a veces en uno de los focos de la elipse y otras en la zona central del ciclón.

Al rededor del centro de baja presión, el aire se desplaza circularmente, constituyendo un movimiento rotatorio centrípeto, que se ha dado en denominar genéricamente «movimiento ciclónico» y que ha sido adoptado por la ciencia. El conjunto de este sistema energético se denomina «depresión ciclónica» o simplemente ciclón, el cual está dotado de movimientos propios de traslación y rotación.

En el Hemisferio Norte la rotación ciclónica se efec-



La circulación de las masas aéreas y de las depresiones atmosféricas, se efectúa en nuestro planeta en un orden regular, alrededor de los «grandes centros de acción de la atmósfera», como lo indica el grabado.

túa de derecha a izquierda, en sentido opuesto de los movimientos de los punteros de un reloj, y en el Hemisferio Sur inversamente, o sea de izquierda a derecha.

En los movimientos de translación y rotación de este sistema habrá composición y descomposición de velocidades.

Habrà composición en aquel lado en que la velocidad de una partícula aérea se sume a la velocidad de translación propia del sistema.

Habrà descomposición de velocidades en el lado opuesto al anterior en que la velocidad de translación de la partícula aérea se reste a la velocidad de translación del sistema.

Aquel lado donde las velocidades se suman, será denominado peligroso, y el otro en que las velocidades se restan será denominado manejable.

La depresión atmosférica es uno de los fenómenos más interesantes en Meteorología, especialmente mirado desde el punto de vista de la Previsión del Tiempo, pues en general es el origen de todas las perturbaciones accidentales de la atmósfera. Después de largos años de investigaciones y observaciones continuas, se ha llegado a determinar trayectorias o líneas de propagación a lo largo de las cuales se desplazan generalmente estos fenómenos.

Para nuestro país, las principales trayectorias de depresiones podríamos reducirlas a tres:

1.—Las del Noroeste, que son las más frecuentes en Primavera, Verano y Otoño, pero de menor importancia.

2.—Las de Oeste, que a menudo en los meses de Invierno suelen caracterizar los bruscos cambios atmosféricos:

3.—Y las del Suroeste, mucho más importantes que las anteriores y que ocasiona los grandes temporales.

Esta última trayectoria de depresiones, hasta hace poco desconocida, se ha puesto en evidencia con los últimos estudios comparativos que se han hecho con los Observatorios de Aukland (Nueva Zelandia), Batavia (Isla de Java) y las Islas Fidji y Samoa.

Según los últimos trabajos de H. D. Hildebrandsson, A. Berget, Mauricio de Taste, y otros, la circulación atmosférica en el Océano Pacífico del Sur, se efectúa al re-



La mayoría de las depresiones que llegan por el S. W. a nuestras costas, tienen su punto de origen en medio del Pacífico, en las proximidades de las islas Fidji y Samoa, y siguen la trayectoria que indica el grabado, girando siempre alrededor del centro anti-ciclónico.

dedor de un gran centro Anti-ciclónico, que ocupa el centro del océano y que experimenta ligeras oscilaciones de Norte a Sur, de acuerdo con las Estaciones. Es así como, efectuándose la rotación Anti-ciclónica, en sentido inverso a los punteros de un reloj, tenemos explicados en Chile los vientos dominantes del Suroeste, y los del Noroeste para las regiones de Oceanía.

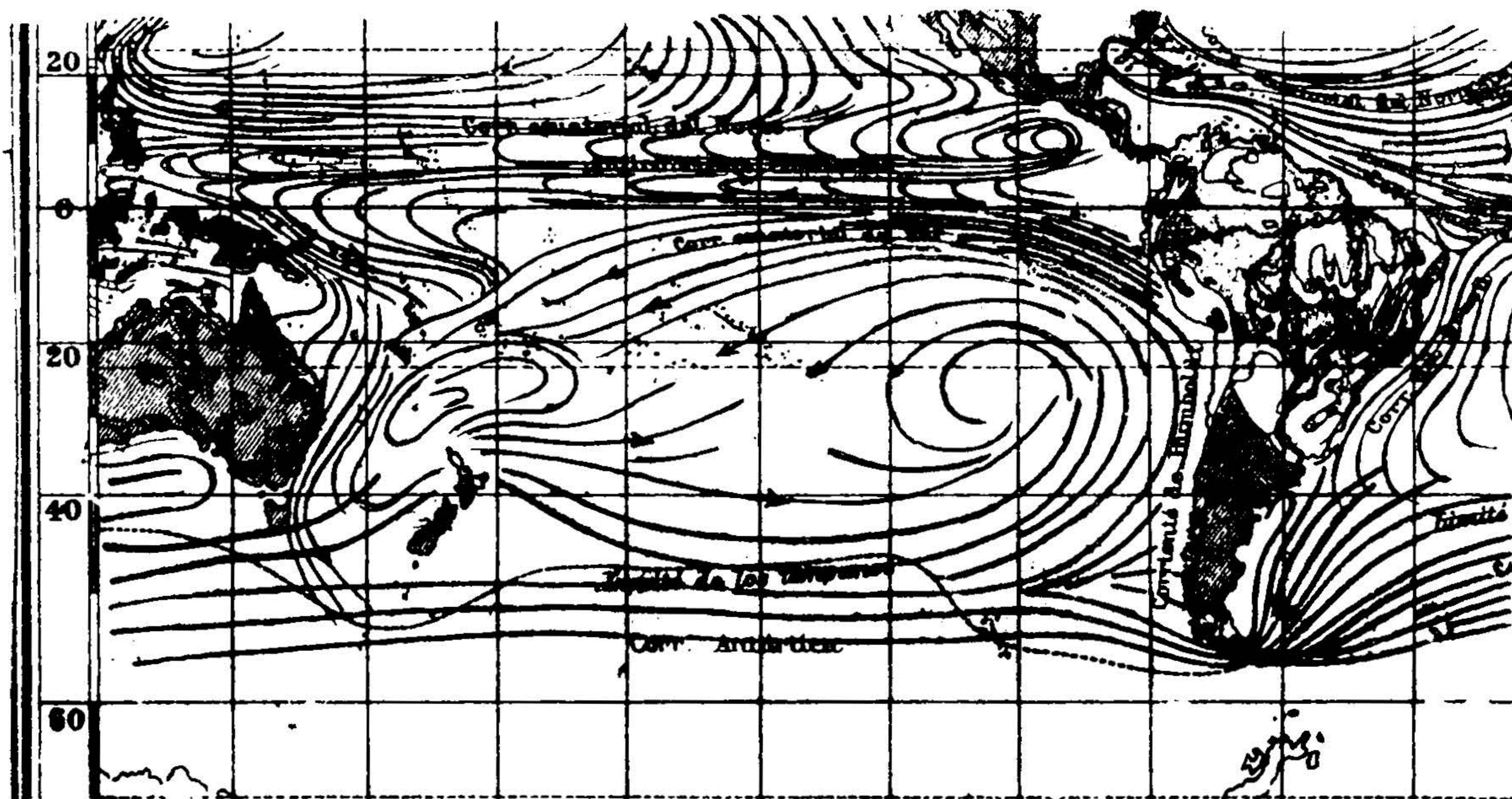
Una valiosa confirmación de esta circulación general de la atmósfera se ha encontrado en las corrientes marinas del Pacífico del Sur.

Sabido es que estas corrientes siguen la marcha de los vientos constantes que soplan en la superficie del Océano. Así tendríamos completado el circuito con la Corriente Este-Australiana, la corriente Antártica que viene del Oeste y se divide frente a nuestras costas, para venir a formar una de sus ramas la corriente de Humboldt, que se continúa hacia el Norte por la corriente Sub-Ecuatorial. En los mapas explicativos que se adjuntan se podrá observar más detalladamente estos importantes fenómenos.

La circulación que se observa en el Océano Pacífico del Sur no es un hecho aislado, sino que obedece a leyes generales que regulan la circulación atmosférica de nuestro planeta. Así, en el Océano Pacífico del Norte se podrá observar el mismo circuito, aunque en sentido inverso y que a su vez es señalado por las corrientes marinas del Kuro-Shiwo, que llega hasta las costas de Alaska para doblar hacia el Sur y bañar las costas de California, completando el circuito de retorno por la corriente Norte-Ecuatorial.

Si pasamos al Océano Atlántico, observaremos también que el Gulf-Stream, que sale del Golfo de Méjico, señala la trayectoria media de las depresiones, que formándose en las costas americanas, van a originar los temporales en Europa.

Siguiendo estos interesantes estudios, se ha llegado a comprobar para nuestro país, que las grandes depresiones del Suroeste, tienen su origen al otro lado del Océano Pacífico, entre las Islas Fidji y Samoa, aproximadamente, situadas a los 15° de Latitud Sur y a los 175° de Longitud W de Greenwich. Las depresiones que por termino medio tienen una velocidad de translación de 30 a 40 kilómetros



Las corrientes marinas siguen, con ligeras variaciones el curso de las corrientes aéreas de superficie y que giran alrededor del gran centro de acción de la atmósfera del Pacífico. El Gulf-Stream en el Atlántico nos puede dar otro ejemplo en esta materia.

por hora, demoran alrededor de ocho días en llegar a nuestras costas. Así los grandes temporales los vemos iniciarse en nuestro país a la latitud de Chiloé, avanzando luego hacia el Norte, para venir a afectar en último término la Zona Central.

Fácilmente se podrá comprender la importancia que tiene para la Previsión Científica del Tiempo en nuestro país, el establecimiento de un servicio cablegráfico con dichas islas y con los observatorios de las costas orientales de Australia.

Servicios análogos se encuentran establecidos en los principales países del mundo, tales como Francia, Alemania, Inglaterra y Suecia, donde se predicen los temporales con más de una semana de anticipación, según los cablegramas que comunican de Estados Unidos la formación y partida de depresiones en el Golfo de Méjico.

Una vez determinadas estas líneas de propagación de las depresiones, la ciencia ha venido a tropezar con una nueva dificultad. En efecto, ¿cómo el meteorologista puede conocer el porvenir de una depresión, si ésta será destruida o acrecentada? Una depresión que nace de las islas Fidji y Samoa, puede ser destruida en el trayecto y no llegar a nuestras costas.

Era necesario, pues, llegar a fijar las leyes dinámicas que rigen el «porvenir» de las depresiones y determinar así con anticipación su destrucción o su acrecentamiento.

Cúpole esta gloria al célebre meteorologista Gabriel Guilbert, premiado en el Concurso Internacional de Previsión del Tiempo, celebrado últimamente en Lieja y de cuyo jurado Bruhnes y Teisserenc de Bort formaban parte.

El jefe del servicio meteorológico del diario *Le Matin* formuló sus principios y sus leyes basado en la realidad científica, y en tal forma que ninguna crítica de los meteorologistas oficiales ha logrado destruir.

Con esto la Meteorología clásica sufrió un nuevo golpe, transformándose profundamente. Las depresiones no eran fenómenos estables ni sistemas estacionarios. Se encontraban sujetas a leyes dinámicas fijas, incontrovertibles, que era perfectamente posible determinar y esto fué lo que hizo Guilbert.

Determinó el «porvenir» de todas las variaciones de

la Presión atmosférica formulando veintisiete leyes, que son la base y punto de partida del nuevo Método Científico de Previsión del Tiempo.

No trataré siquiera de hacer un resumen de todas estas leyes, pues nos alargaríamos enormemente y no estaría de acuerdo con la índole de esta publicación; bástenos solamente la enunciación de los principios que se refieren a los fenómenos que nos interesan directamente, o sea: las depresiones y los temporales.

El Método Guilbert clasifica los vientos en dos categorías, en cuanto a su *Dirección* y en cuanto a su *Velocidad*.

En cuanto a su velocidad los distingue en *Normales* y *Anormales*.

Normal, es aquel viento cuya velocidad es proporcional al grado barométrico.

Anormal, es aquel viento cuya velocidad es mayor o menor a ese gradiente.

El que es *Superior* será *Anormal por Exceso*.

El que es *Inferior* será *Anormal por Defecto*.

En cuanto a la diferencia de los vientos los clasifica en *Convergentes* y *Divergentes*.

Convergente o centrípeto será aquel viento que se dirige hacia el interior de una depresión, ofreciéndole una *Zona de Mayor Resistencia*.

Divergente o centrífugo será aquel viento que se dirige hacia adelante de la depresión, ofreciéndole una zona de *Menor Resistencia*.

Las presiones siempre optarán por aquellas zonas de menor resistencia. Es así como partiendo las depresiones de las Islas Fidji y Samoa, seguirán el curso de la gran corriente aérea que circula al rededor del gran Centro Anti-Ciclónico, llegando a nuestro país por el Sur-oeste.

Fuera de estos principios generales, existen otras leyes prácticas.

I. Toda depresión que presente vientos «anormales por defecto» se acrecentará y seguirá su trayectoria.

II. Toda depresión que presenta «vientos normales» permanecerá estacionaria.

III. Toda depresión que presenta vientos «normales por exceso» será destruida.

Estas leyes sencillísimas y claras en si, al ser sintetizadas y enunciadas parecen una paradoja y sin embargo, son la base de las leyes dinámicas que regulan las condiciones de equilibrio de la atmósfera. Prediciendo el porvenir de la marcha de las depresiones, la Previsión del Tiempo fluye lógicamente.

El servicio cablegráfico establecido por el servicio Meteorológico de *La Nación*, permitirá en el próximo año anunciar los temporales con más de una semana de anticipación, basado en leyes científicas comprobadas y que seguramente se verán coronadas por el éxito.

Pero el problema puede presentarnos aún más vastas proyecciones, siendo posible la Previsión del Tiempo a largo plazo, mediante las observaciones de los Observatorios de Sydney, Brisbane y Australia.

Toda fluctuación, aumento o disminución de los caracteres climatológicos de aquellas regiones, influirá directamente sobre la formación de depresiones en la Zona de las Islas Fidji y Samoa y por consiguiente, en último término, tendrá su repercusión sobre las condiciones meteorológicas de nuestro país.

Es así, como basado en este hecho general anualmente se formularán pronósticos hasta con cuatro meses de anticipación sobre las condiciones del clima en nuestro país durante el Verano y el Invierno.

