

## LA PRESION Y LA DIRECCION DEL VIENTO EN CONCEPCION

Nelson Saavedra

Departamento de Geofísica, Instituto Central de Física,  
Casilla 947, Concepción-Chile.

### RESUMEN

Se muestra cualitativamente como el desplazamiento del anticiclón del Pacífico sobre el litoral Chileno explica para Concepción:

- 1) Los rasgos fundamentales de la variación de la presión media mensual
- 2) Los cambios de la dirección y frecuencia media mensual de los vientos considerando una rosa de vientos de 8 puntos.

Para Concepción se emplean 10 años de datos correspondiente a la Estación Bellavista ( $36^{\circ}47'S$ ,  $73^{\circ}02'W$ ) operada por el Departamento de Geofísica del Instituto de Física de la Universidad de Concepción.

### ABSTRACT

#### PRESSURE AND WIND DIRECTION IN CONCEPCION

Changes in location of the Pacific Anticyclone along the Chilean coast are shown qualitatively to explain for Concepcion both:

- 1) The main features of the variation of the monthly mean pressure
- 2) Changes of monthly means of wind frequency and direction specified on an eight points wind rose.

Ten years of data at Bellavista Station ( $36^{\circ}47'$ ,  $73^{\circ}02'W$ ) operated by the Geophysics Department, Physics Institute, University of Concepción, are used.

### 1. INTRODUCCION.

Todo previsionista del tiempo meteorológico en Concepción sabe que en él se conjugan, a escala sinóptica, tres factores: el anticiclón del Pacífico, la depresión continental (depresión térmica) y los sistemas depresionarios del frente polar. Sería de esperar, por lo tanto, que el clima

de Concepción (entendido como el valor medio de los parámetros meteorológicos por lapsos largos de tiempo) sea, en gran medida, una consecuencia de las acciones medias de estos factores a lo largo del año.

En el presente trabajo explicaremos el comportamiento de la presión y la dirección del viento en Concepción.

## 2. PRESION

La Fig. 1 nos muestra la variación de la presión media mensual (p.m.m.) en Concepción para el período 1968-1977 (\*). De esta figura se desprenden las siguientes características relevantes:

- Los valores de la p.m.m. son más bajos los meses de verano (diciembre, enero, febrero, marzo) que en el resto del año.
- La presión permanece estacionaria entre los meses de abril y mayo.
- Los valores extremos de la p.m.m. se presentan en agosto y enero con el máximo y mínimo respectivamente.

Estas características pueden explicarse recurriendo a la Fig. 2 en que se resumen los resultados obtenidos de la Fig. 3 que representa una reproducción de gráficos obtenidos por M. Whittaker (1) adaptándolos a nuestras necesidades.

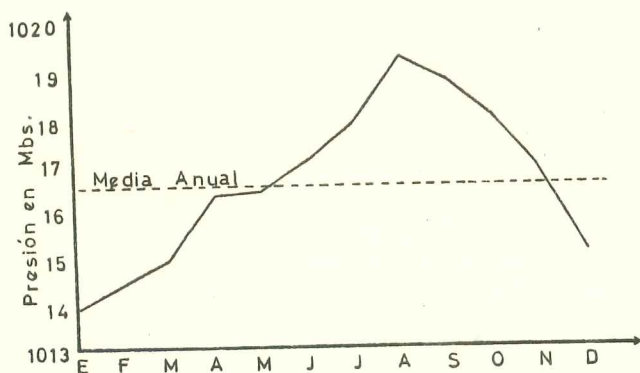


Fig. 1 Valores medios mensuales de la presión en Concepción. Período 1968-1977.

(\*) Tal como aparece en el anuario de 1977 editado por el Departamento de Geofísica del Instituto de Física de la Universidad de Concepción.

La Fig. 2 muestra dos gráficos que resultan más explícitos para nuestros fines. El de línea llena representa la ubicación del máximo de p.m.m. sobre el continente en función de la latitud; el de línea de trazos es el valor del máximo absoluto de p.m.m. en función del mes del año considerando todo el territorio nacional.

El período considerado es de 1911-1940 y las distancias en Km están medidas entre las latitudes de las ciudades indicadas.

De estos gráficos se advierte que la p.m.m. máxima pasa por un valor mínimo, a nivel nacional, en los meses de diciembre, enero y febrero y pasa por un máximo en agosto y septiembre. La p.m.m. máxima se desplaza meridionalmente en territorio nacional a lo largo del año con las siguientes características:

- a) Permanece estacionaria entre Guafo y Puerto Montt los meses de enero y febrero marcando el máximo de latitud que alcanza en esta época del año.

Permanece estacionaria los meses de octubre, noviembre y diciembre en torno a Valdivia.

Permanece estacionaria entre Curicó y Talca en los meses de mayo, junio, julio y agosto, marcando el mínimo de latitud a que llega en su desplazamiento hacia el Norte.

- b) La velocidad de repliegue de la p.m.m. máxima hacia el Norte se presenta entre abril y mayo con una magnitud del orden de 408 Km/mes. La velocidad máxima de avance de la p.m.m. máxima hacia el Sur, en cambio, sucede entre septiembre y octubre y es del orden de 324 Km/mes.

Si totalizamos, ahora, la velocidad de repliegue desde el Sur de Puerto Montt hasta Curicó se encontrará que la velocidad media de desplazamiento de la p.m.m. máxima para llegar a Curicó es de  $792 \text{ Km}/3 \text{ meses} = 264 \text{ Km/mes}$  (de febrero a mayo).

La velocidad media de penetración hacia el Sur de la p.m.m. máxima es, en cambio, de  $734 \text{ Km}/5 \text{ meses} = 146.8 \text{ Km/mes}$  (de agosto a enero); un 55% inferior a la de repliegue.

Veamos ahora como podemos dar cuenta de las singularidades de la curva de p.m.m. en Concepción, a la luz de estos antecedentes.

Los valores de la p.m.m. bajos en Verano, en Concepción corresponden a valores bajos a nivel nacional. En efecto, en diciembre, enero, febrero y marzo la p.m.m. máxima es la más baja del año (alrededor de 1016 mb) y además en estos meses la p.m.m. máxima se encuentra más lejos de Concepción que en el resto de los meses.

Por otra parte, se observa en la Fig. 3 que en estos meses la depresión térmica continental, prácticamente estacionaria en la zona Curicó-Talca, alcanza marginalmente a Concepción.

Los valores estacionarios de la p.m.m. para los meses de abril-mayo y el mes de agosto se explican fundamentalmente por el hecho que en esos meses la p.m.m. máxima pasa justamente por Concepción (ver Fig. 2). El primer punto estacionario se produce cuando el paso de la p.m.m. máxima hacia el norte es el más rápido de todo su recorrido. Si no hubiese otro efecto se debería apreciar sobre el gráfico de Fig. 1 un pequeño máximo secundario. Sin embargo en la Fig. 2 se observa que al mismo tiempo hay un aumento de la p.m.m. máxima, de manera que los efectos compensados de estos dos fenómenos nos dá entre abril y mayo lo que se observa en Fig. 1.

El segundo punto estacionario producido en el mes de agosto, que es en efecto un máximo absoluto, corresponde al igual que el anterior, al paso, mucho más lento ahora, de la p.m.m. máxima desde Norte hacia el Sur, (Fig. 2) y que se produce entre agosto y septiembre. Por otra parte se observa, también en Fig. 2 que el máximo de la p.m.m. en Chile ocurre en el mes de agosto y está ubicado cerca de Talca, lo que explica el máximo absoluto de la p.m.m. para Concepción. La depresión térmica en el mes de agosto es prácticamente inexistente (Fig. 3) y los sistemas depresionarios del Sur ya son, inexistentes, o muy marginales sobre Concepción, por lo que no juegan prácticamente ningún rol en los valores de la p.m.m. máxima en ese mes. De paso, lo último que hemos establecido son antecedentes importantes para explicar por qué el máximo absoluto de la p.m.m. a nivel nacional ocurre en agosto cerca de Talca.

La influencia que sobre la curva de la p.m.m. en Concepción (Fig. 1) tiene la depresión térmica, estacionaria en promedio en la latitud de Curicó es poco notable en los meses en que ella se hace presente (de enero a marzo y de septiembre a diciembre). Esto se debe a que las variaciones relativas de su valor sólo alcanzan marginalmente a Concepción (Fig. 3) y a lo sumo moderan un poco la velocidad de ascenso de la p.m.m. de enero a marzo (pendiente menor de la curva en la Fig. 1 para estos meses) y aumentan un poco, de septiembre a diciembre, la pendiente de caída de la p.m.m. en la Fig. 1.

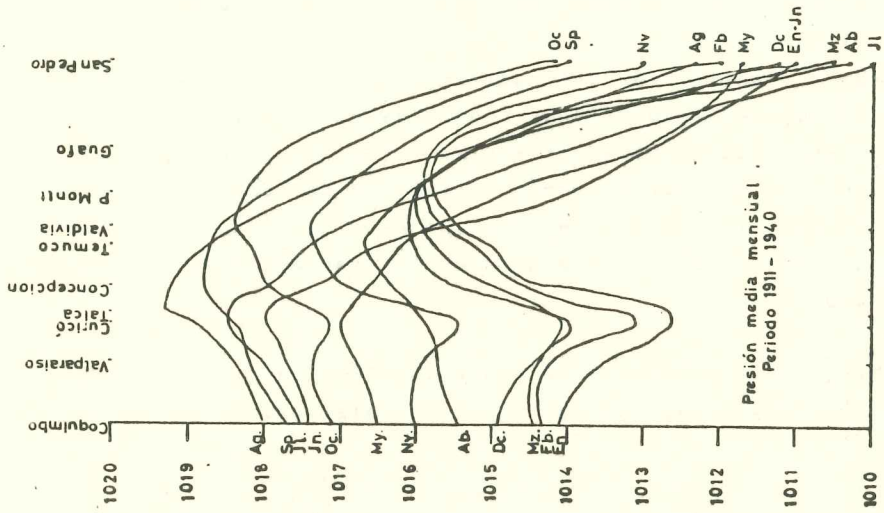


Fig. 3 Presión media mensual. Período 1911-1940. (adaptado de Whittaker)

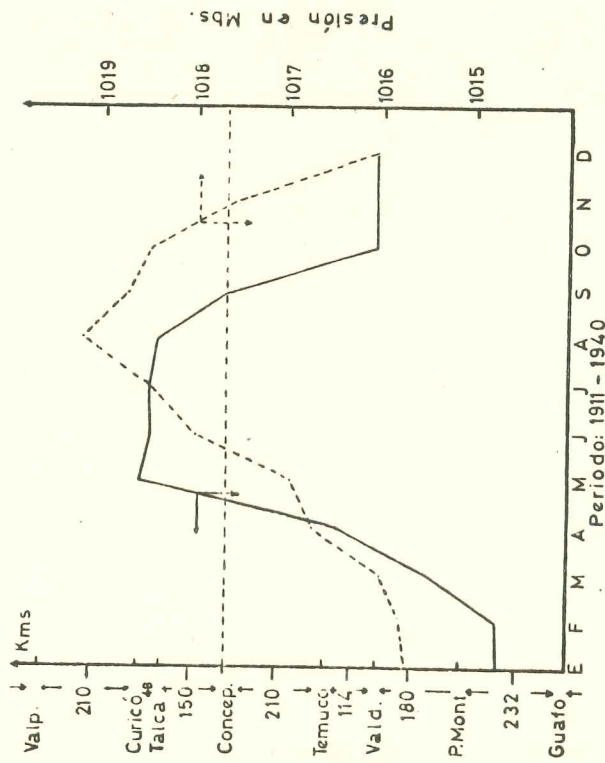


Fig. 2  
 — Ubicación media mensual del máximo de presión sobre Chile.  
 - - - Valor del máximo medio mensual de presión sobre Chile.  
 (las distancias en Km están medidas entre las latitudes de las ciudades indicadas)

Más relevante parece ser el hecho ya señalado, que la velocidad de paso sobre Concepción, de la p.m.m. máxima a nivel nacional es muy rápida entre abril y mayo, lo que se nota en el "breve descanso" de la p.m.m. en este lapso en Concepción. Si pensamos que este fenómeno va vinculado a la rápida invasión por el Sur de las depresiones dinámicas del frente polar (como si estas "empujaran" al anticiclón del Pacífico) constatamos que este último factor tampoco introduce singularidades notables a la curva de Fig. 1 que no sean, una vez más, una pequeña baja entre mayo y julio, de la pendiente de ascenso de la curva de Fig. 1. Por lo demás, este tipo de depresiones no marca particularmente tampoco, las curvas de p.m.m. a nivel nacional como puede observarse en Fig. 3, lo que dice mucho acerca de la gran movilidad latitudinal de este tipo de depresiones.

Estas, a diferencia de la depresión térmica que es estacionaria reparten su acción sobre las curvas de la Fig. 3 sin afectarlas.

### 3. DIRECCION DEL VIENTO EN SUPERFICIE.

En la Fig. 4 hemos representado, en una rosa de los vientos de 8 direcciones, la frecuencia con que, en el período 1968-1977, se presentan las distintas direcciones del viento de superficie en Concepción.

Se observa el siguiente orden en la dirección predominante de los vientos.

SO(31,6%), N(26%), S(19,4%), O(8,5%), NO(4,9%), SE(4,9%), NE(2,9%) y E(1,3%).

Los números entre paréntesis indican el porcentaje sobre el total del período, promediado anualmente.

Las únicas frecuencias significativas son las 3 primeras (mayores que 10%) llevándose el sector Sur más del 50% de las frecuencias (SO + S + SE).

En la Fig. 5 se presentan las frecuencias medias mensuales para el período 68-77. De ello extraemos los siguientes puntos importantes:

a) El "aspecto" mismo de la rosa de los vientos por mes, sugiere fuertemente la presencia de sólo dos regímenes de vientos dominantes en el transcurso del año.

Los meses de enero, febrero, marzo, septiembre, octubre,

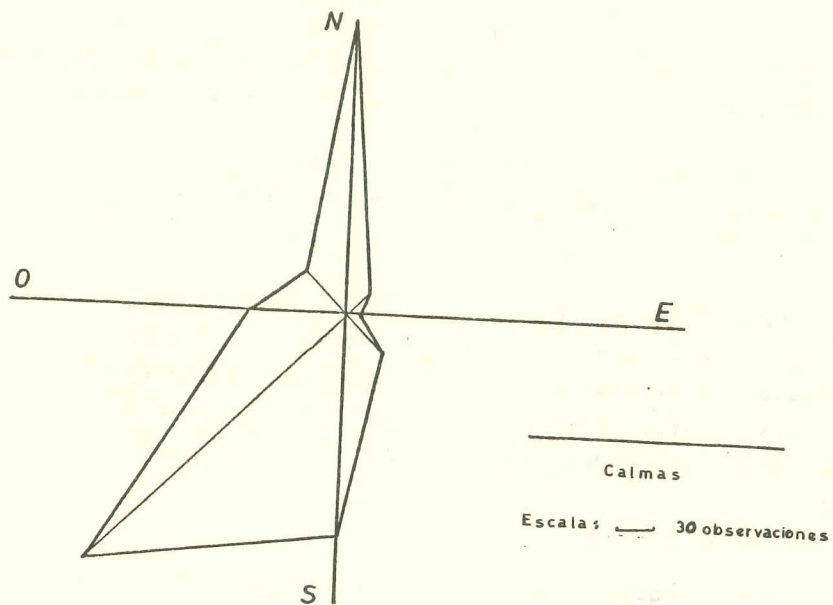


Fig. 4 Rosa de vientos en Jellavista. Número de observaciones por cada dirección. Promedio anual para el período 1968-1977.

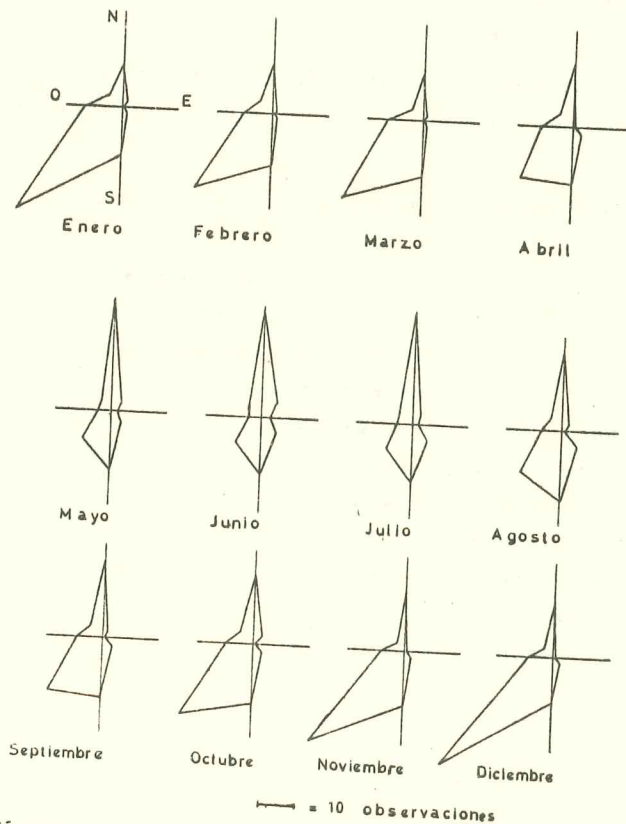


Fig. 5 Número de observaciones por cada dirección del viento. Promedios en el período 1968-1977.

noviembre y diciembre (7 meses) con un régimen predominante de SO y los meses de mayo, junio y julio, con un régimen predominante de Norte.

- b) El mes de abril corresponde a la transición entre los meses de predominancia SO a Norte y el mes de agosto lo es en sentido inverso.

Se pueden extraer aún otros puntos importantes de esta figura, pero preferimos utilizar otro tipo de gráficos para hacerlo. En la Fig. 6 hemos dibujado la frecuencia de los vientos de 8 sectores para cada dirección y por mes. Estos gráficos confirman, por supuesto los puntos a) y b) ya establecidos y se pueden agregar los siguientes:

- c) Las calmas tienen dos máximos más o menos bien marcados: en abril y agosto.
- d) Entre marzo y mayo se observa una caída vertical de la frecuencia de los vientos del SO (al mismo tiempo un aumento rápido de los vientos del Norte). Se mantiene baja la frecuencia de SO los meses de mayo, junio y julio para después subir, pero mucho más lento y gradualmente (que la bajada), hasta el mes de diciembre.
- e) Los vientos norte que son más frecuentes entre abril y agosto coinciden con la más alta frecuencia, para estos mismos meses de los vientos del NE, E y SE.
- f) El viento Sur se distribuye más o menos parejo a lo largo del año.

Los puntos a), b), c) y d) tienen la misma explicación: los meses en que predomina el viento SO (enero, febrero, marzo, septiembre, octubre, noviembre y diciembre) la traza del anticiclón del Pacífico se encuentra, sobre el continente al Sur de Concepción (ver Fig. 2) dejando por lo tanto las bajas presiones hacia el Norte (obsérvese que estos meses son también aquellos en que la depresión térmica se hace sentir y se profundiza a la latitud de Curicó) por lo que predominarán los vientos del sector S. Los meses de predominio de Viento Norte son aquellos (mayo, junio y julio) en que claramente la traza del anticiclón del Pacífico se encuentra en promedio al Norte de Concepción, dejando las bajas presiones hacia el Sur, lo que explica la dirección Norte predominante en estos meses.

El mes de abril, mes de transición de los dos regímenes, es el mes en que la traza del Anticiclón del Pacífico pasa por Concepción marcando dicha transición. Análogamente el mes de agosto, el otro mes de transición marca una vez más, el paso del Anticiclón del Pacífico sobre Concepción en su peregrinaje hacia el Sur (ver Fig. 2).



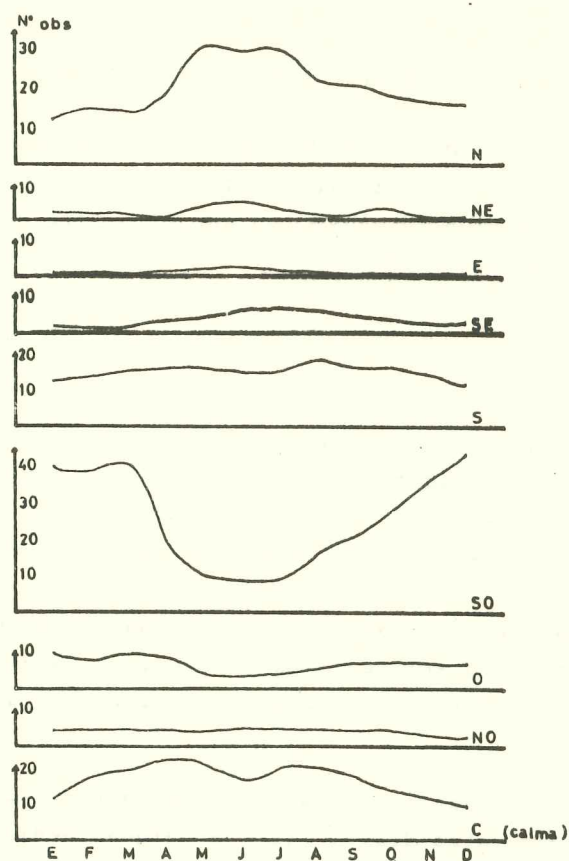


Fig. 6 Número de observaciones por cada dirección. Promedio mensual para el período 1963-1977.

En estos meses (abril y agosto) no hay predominio de ningún viento en especial. Están presentes en proporciones del mismo orden de los vientos SO, N y S. El viento gira muchas veces entre estas direcciones marcando, por lo tanto, un máximo de las calmas para estos meses.

El punto d) tiene por explicación, también, el desplazamiento de la traza del anticiclón del Pacífico sobre el continente, pero esta vez, más bien, con la velocidad de desplazamiento de éste. En efecto ya lo hemos señalado, la velocidad de "bajada" hacia el Sur es mucho más lenta que la de "subida" hacia el Norte. Entre los meses de marzo y mayo, justamente la velocidad de desplazamiento hacia el norte es la más alta, por lo cual el cambio de régimen de viento predominante es mucho más brusco del otoño al invierno que del invierno a la primavera, lo que se refleja en lo señalado en punto d).

Por otra parte el predominio de los vientos norte de mayo, junio, julio, en que el anticiclón del Pacífico está al norte de Concepción,

es netamente debido a la invasión de las depresiones dinámicas del Sur (Frente Polar) ya que en estos meses la depresión térmica no existe.

Los vientos NE, E y SE que muestran máximas de frecuencias relativas en estos mismos meses tienen el mismo origen anterior y sus frecuencias se deben a la posición relativa con que el centro de las depresiones dinámicas pasa respecto a Concepción.

#### 4. CONCLUSIONES.

El movimiento medio anual de la traza continental del anticiclón del Pacífico y la velocidad media de sus desplazamientos, permite explicar perfectamente bien las características fundamentales de los valores de la presión media mensual, la dirección y frecuencia de los vientos en Concepción.

Como una aclaración marginal debemos hacer notar que de la misma forma, este fenómeno debería explicar para otras zonas comprendidas entre Curicó y Puerto Montt, los mismos rasgos climáticos estudiados para Concepción.

Demás está decir que la explicación dada para la presión, dirección y frecuencia de vientos debería ser, en alguna medida, válido para los parámetros directamente ligados al desplazamiento del anticiclón del Pacífico como son por ejemplo: horas del sol, nubosidad, distribución de lluvias y aún radiación global.

#### 5. AGRADECIMIENTOS

Agradezco la colaboración prestada en la elaboración del presente trabajo al Sr. Aldo Hernández por la preparación del material utilizado y al Sr. Manuel Aguayo por la realización de los gráficos.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.-

WHITTAKER, M., 1943. Barografía de Chile. Dirección Meteorológica de Chile. Publicación N°58.