

CONTRIBUCION A LA CINEMATICA DEL ANTICICLON DEL PACIFICO SUR

Nelson Saavedra y Alberto J. Foppiano
Departamento de Física, Universidad de Concepción, Casilla 3-C
Concepción, Chile.

RESUMEN

A partir de tres bases de datos climáticos diferentes para el Océano Pacífico Sur, se determina la evolución anual de la posición media mensual del Centro del Anticiclón del Pacífico (CAP) y la de la presión correspondiente. Se comparan entre sí los resultados obtenidos y se extraen las características comunes más importantes. Se utilizan los valores medios mensuales de la presión de Isla de Pascua ($27^{\circ}10' S$; $109^{\circ}76' O$) e Isla Juan Fernández ($33^{\circ}37' S$; $78^{\circ}52' O$), para comprobar algunas de estas características y afinar otras. Se discute dichas características y se asocian a los rasgos fundamentales del lugar de presión media mensual máxima en Chile (LPM). A través del LPM se asocian algunas características del clima de Chile a las del CAP. Se pone de relieve el rol directo que juega la evolución de la latitud media mensual del CAP en esas características del clima.

ABSTRACT

The annual evolutions of both monthly mean position and pressure of the Pacific Anticyclone Centre (PAC) are determined using three South Pacific Ocean climatic data sets. Results from different data sets are intercompared and main common features identified. Monthly mean pressure observations from Isla de Pascua ($27^{\circ}10'S$; $109^{\circ}76'W$) and Isla Juan Fernández ($33^{\circ}37'S$; $78^{\circ}52'W$) are used to test some of these characteristics and to clarify others. Most significant properties of the location of maximum monthly mean pressure in Chile are then associated to PAC's position and pressure, allowing a linkage to be found between aspects of Chilean climate and the identified PAC's properties. The PAC's monthly mean latitude evolution role on these aspects of climate is highlighted.

INTRODUCCION

Como es bien sabido, el tiempo meteorológico en Chile (a la escala sinóptica) está determinado por la interacción entre los grandes centros de acción meteorológicos, que ejercen su acción sobre el litoral chileno, y el continente mismo. El escenario meteorológico más corriente que se presenta en Chile, definido por las isóbaras de superficie, consiste en la presencia del Anticiclón semipermanente del Pacífico Sur (AP), las Bajas Polares (BP), y el acoplamiento del AP con el continente y que denominamos Baja Costera (BC). En la Figura 1 se presenta una carta meteorológica de superficie típica, en la que es fácil distinguir los centros mencionados. Además existe, sobre todo en verano, una baja de núcleo cálido que afecta la región central de Chile y que denominamos profundización de la BC (PBC). En la Figura 2 se observa claramente la PBC. La interacción entre los centros de acción meteorológica configura sobre la parte continental un esquema en el que se puede distinguir claramente una cuña de alta presión, que penetra el continente, y que divide el litoral chileno en tres regiones. La primera se encuentra al Norte de la cuña de alta, donde dominan el AP y la BC como su subproducto continental (a veces además la PBC). La segunda región es la cuña misma. Al Sur de ella se encuentra la tercera región, donde dominan las BP. A cada una de estas regiones se puede asociar características de tiempo meteorológico bien específicas. Naturalmente, la interacción media entre los factores mencionados (media mensual por ejemplo), define una climatología del litoral chileno, que queda bien descrita por la distribución de la presión en Chile. En la Figura 3 se muestra una distribución latitudinal de la presión media mensual en Chile, en que se indica las zonas climáticas correspondientes.

La importancia de la distribución de la presión a lo largo del litoral en la descripción climatológica ha sido destacada hace varias décadas (e.g. Prohaska, 1952). En particular, Pittock (1971) asocia la latitud media mensual del cinturón subtropical de altas presiones a lo largo de las costas chilenas, a las precipitaciones en Chile. También estudia (Pittock, 1980) modelos de variación climática en Argentina y Chile, que describen la variabilidad interanual de precipitaciones y temperatura, usando los promedios anuales de la latitud media del punto de presión máxima, para una serie de estaciones chilenas.

Simultáneamente, y en forma independiente, Saavedra (1980) deriva el desplazamiento del lugar de presión media mensual máxima en Chile (LPM) sobre el litoral chileno. Usa las distribuciones latitudinales de la presión media mensual al nivel medio del mar para la serie de estaciones consideradas por Wittaker (1943), correspondientes al período 1911-1940. Ese desplazamiento le permite explicar una serie de características climáticas para la zona central de Chile (Saavedra 1980, 1985).

Otros indicadores climáticos asociados a los Anticiclones del Pacífico y Atlántico han sido usados por Minetti y otros (1982); Minetti y Vargas (1983a); y Minetti y Vargas (1983b) para describir las precipitaciones en Chile y en la zona cordillerana central andina, y la anomalía de precipitaciones del noreste del Brasil.

Ahora bien, como el Centro del Anticiclón del Pacífico (CAP) se sitúa climatológicamente frente a las costas chilenas, tanto la evolución media mensual de su posición como la de los valores de su presión deben reflejarse en el clima de Chile, en la medida que dichas características sean representativas de la distribución general de la presión del AP, o al menos de la de las proximidades del CAP, una hipótesis que aquí se adopta. Sin duda el CAP contribuye decisivamente en la determinación de las características del LPM, que define las zonas climáticas ya mencionadas.

El objeto del presente trabajo es hacer una simple descripción de la evolución

anual de la posición del CAP y de la de los valores de su presión, y buscar inferencias directas sobre la climatología de Chile.

MATERIALES Y METODO PARA DETERMINAR LA POSICION Y PRESION DEL CAP

En la determinación de la posición y presión del CAP se ha usado solamente valores de presión de superficie, y de altura geopotencial para el nivel de 1000 hPa, correspondientes a puntos de grilla, proporcionados por los siguientes autores: Taljaard y otros (1969), Harnack y Harnack (1984) y National Meteorological Center (comunicación personal, 1989), que se identifican en adelante como TAL, HH y NMC, respectivamente. En la Tabla 1 se indica los periodos incluidos en cada conjunto y las resoluciones de las grillas usadas.

Es evidente que estos conjuntos de datos tienen limitaciones importantes porque no hay suficientes mediciones directas de la presión en superficie (o altura geopotencial) para grandes regiones del océano, lo cual plantea, sin duda, una dificultad mayor al establecer la validez de los resultados que se obtengan. Además corresponden a periodos distintos, fuentes diferentes, grillas de resolución no comparable y aún niveles distintos. A pesar de estas limitaciones, y en la imposibilidad de intentar una revisión con los medios disponibles, se ha aceptado los conjuntos de datos tal cual son entregados por los autores. En el análisis se trata cada conjunto separadamente, debido a que las fuentes usadas se pueden considerar prácticamente independientes. Además se usa sólo valores medios mensuales de presión y altura geopotencial para los respectivos periodos completos, con el objeto de identificar los rasgos comunes a los tres conjuntos, en lo que podría denominarse una climatología de valores medios.

Tabla 1: Conjuntos de datos usados para la determinación de la posición y presión del CAP.

Autores	Período	Tipo de datos	Resolución de la grilla °Lat x °Long.
Taljaard y otros (1969)	1900-1965	presión media mensual del período	5 x 5
Harnack y Harnack (1984)	1956-1980	presión media mensual para cada mes del período	20 x 10
NMC (1989)	1979-1988	altura geopotencial (1000 hPa) media mensual para cada mes del período	2,5 x 2,5

Para cada una de las grillas se eligió por inspección la región en la que se encuentra centrada la presión máxima, limitando la región al área comprendida por cuatro puntos contiguos de la grilla tanto en latitud como en longitud. A continuación se ajustó polinomios de tercer grado a los valores de la presión para cada uno de los cuatro paralelos y cuatro meridianos de la región elegida. Finalmente, usando las expresiones de los polinomios se evaluó la presión a intervalos de latitud y longitud tan pequeños como fuera necesario para identificar la presión máxima con la precisión requerida. El procedimiento se explica detalladamente en un informe adicional (Foppiano, A. J., Saavedra, N. y Pampaloni C. informe no publicado, 1991).

POSICION Y PRESION MEDIAS MENSUALES DEL CAP

Latitud

En la Figura 4 se muestra la evolución anual de la latitud media mensual del CAP según TAL, HH y NMC, y en la Tabla 2 se indica algunos valores característicos de dichas evoluciones (note que en las figuras 4 al 7 se ha repetido a continuación los 12 valores medios mensuales porque se estima que de ese modo se destacan mejor los rasgos típicos de la evolución anual, sobre todo en verano).

Tabla 2: Valores característicos de la evolución anual de la latitud media mensual del CAP según la base de datos empleada.

	TAL	HH	NMC
Latitud Media	29°	33°	30°
Latitud Máxima	32,5°	35,5°	33,5°
Latitud Mínima	25,5°	31,5°	26,5°
Lat. Máx. - Lat. Mín.	7°	4°	7°

Se observa que las evoluciones según TAL y NMC son más semejantes entre sí que cada una de ellas respecto de la de HH. Esto es especialmente notorio para la amplitud de la evolución. Conviene recordar que la grilla de HH es de menor resolución (10° de Lat. por 20° de Long.). En los tres casos, sin embargo, se advierte que el CAP tiene dos posiciones aproximadamente estables: una de mayo a agosto (latitudes más ecuatoriales en invierno austral) y otra de noviembre a marzo (latitudes más polares en verano austral). Ambas posiciones se conectan claramente entre abril y mayo y mucho menos claramente entre agosto y octubre. La primera transición se produce mucho más rápido, y, como se verá más adelante, con cambio de baja a alta presión (o altura geopotencial), mientras que la segunda es más lenta, y con cambio de alta a baja presión (o altura geopotencial).

Se distingue en los casos de TAL y NMC que la latitud oscila en invierno (forma de M). Para TAL abarca los meses de junio, julio y agosto, y para NMC mayo, junio y julio. Existe también una oscilación en verano (forma de W) que abarca noviembre, diciembre y enero para TAL, y diciembre, enero y febrero para NMC. En el caso de HH no se detecta claramente estas características, probablemente por lo grueso de la grilla usada.

Longitud

En la Figura 5 se muestra las evoluciones anuales de la longitud media mensual del CAP. Como se puede apreciar por simple inspección, todas son muy distintas entre sí. Sólo la correspondiente a NMC tiene una cierta regularidad. Es evidente que la longitud del CAP no goza de notorias características comunes, por lo menos a la luz de los datos y tratamiento realizado. Es necesario hacer notar que los gradientes de presión longitudinales en torno al CAP, son mucho menores que los latitudinales. Esto hace que su ubicación longitudinal sea aún más incierta que la latitudinal, cualquiera sea el método que se emplee. No existe un forasante de estos movimientos longitudinales, tan neto como para que imponga características comunes a los diferentes conjuntos de datos considerados.

Presión

En la Figura 6 se presenta la evolución anual de la presión media mensual (o altura geopotencial) según TAL, HH y NMO, y en la Tabla 3 se indica algunos valores característicos de dichas evoluciones, en que las alturas geopotenciales para 1000 hPa de NMO han sido transformadas a presiones reducidas al nivel del mar de acuerdo con expresiones usadas en la Atmósfera Estándar de los EEUU de América (NOAA, 1976). Los números entre paréntesis indican el mes en que ocurren los valores máximos y los mínimos.

Tabla 3: Valores característicos de la evolución anual de la presión media mensual (o altura geopotencial) en el OAP según la base de datos empleada.

	TAL presión (hPa)	HH presión (hPa)	NMO altura geopotencial (mgnp)	presión reducida al nivel medio del mar (hPa)
presión máxima	1023,1 (10)	1023,2 (8)	190,1	1022,6 (11)
presión mínima	1018,9 (5)	1019,4 (5)	163,1	1019,4 (5)
presión media	1021,1	1021,5	176,8	1021,0
amplitud	4,2	3,8	27,0	3,2

Las características comunes más sobresalientes que se desprenden de la Tabla 3 y la Figura 6 son: (i) el valor medio de la presión para cada conjunto de datos es bastante similar, (ii) el mínimo de presión se alcanza en todos los casos en el mes de mayo, (iii) el máximo ocurre en distintos meses, pero por tratarse de un valor absoluto no es conveniente forzar, todavía, alguna conclusión, y (iv) en todos los casos se observa un quiebre neto del valor de la presión entre junio y julio, aunque dicho cambio es menos notorio en la evolución según TAL.

Presión y latitud

Con el objeto de destacar las características de las "formas" de las evoluciones de presión (o altura geopotencial) y latitud se alisó cada una de ellas (orden 3), encontrándose los resultados mostrados en la Figura 7, en que se ha graficado las latitudes con un desfase respecto de las presiones (alturas).

Se observa que la evolución anual de la latitud del OAP sigue mucho mejor la de la declinación solar que la correspondiente a la presión, particularmente para los conjuntos de datos de TAL y NMO. Todas las evoluciones muestran un desfase entre presión y latitud, aunque los desfases no son los mismos. Si se hace una correlación lineal cruzada, entre presión y latitud, y se optimiza el coeficiente de correlación (r) se obtiene los siguientes valores: TAL, desfase de + 4 meses y $r = -0,90$; HH, desfase de + 2 meses y $r = 0,92$; y NMO, desfase de + 3 y $r = 0,97$. En todos los casos la presión sigue a la latitud.

COMPARACION DE VALORES DE LA PRESION EN EL OAP CON LOS DE ISLA JUAN FERNANDEZ E ISLA DE PASOUA

Comparar los valores de la presión media mensual del OAP con las correspondientes presiones observadas en la Isla Juan Fernández (IJF) (33° 37' S; 78° 52' O) y en la Isla de Pascua (IP) (27° 10' S; 109° 76' O) es relevante porque ambas islas están situadas en el rango de latitudes en que se mueve el OAP, según los tres conjuntos de datos usados. Es decir, están próximas a la dorsal subtropical

que contiene el CAP. Si se supone continuidad y regularidad en la repartición de la presión en torno al OAP, como parecería razonable, la presión en estas islas debe reflejar algunas de las características de la evolución anual de presión del CAP, en virtud de la pequeña influencia que sobre ellas ejerce el continente. En particular, las respectivas variaciones de presión mes a mes deberían ser consistentes, más que los valores absolutos correspondientes.

En la Figura 8 se muestra la evolución anual de la presión media mensual reducida al nivel del mar para IJF, correspondiente al período 1970-1968. Lo mismo se muestra para el caso de IP en la Figura 9 (datos proporcionados por la Dirección Meteorológica de Chile, para ambos casos).

Una simple inspección de la Figura 8 confirma la presencia tanto del mínimo de presión en mayo así como el quiebre de la marcha de la presión entre junio y julio, ya observados para el CAP. Asimismo, la Figura 9 confirma dichos rasgos en IP, a excepción de que el mínimo de presión se encuentra en Abril, en mejor concordancia con lo mostrado por los valores aliados (Fig. 7). Por su parte, el máximo maximorum de presión se encuentra en Octubre para las islas, sugiriendo una definición en la aparente indeterminación de dicho máximo para el OAP (Fig. 6).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La lista de rasgos comunes a discutir sería entonces la siguiente:

- (a) Se pueden distinguir dos posiciones más o menos estables del OAP. Este se desplaza más rápidamente desde la posición Sur a la Norte que de la de Norte a Sur. La velocidad de desplazamiento es notoriamente mayor entre los meses de abril a mayo. La otra transición es menos neta y se produce entre los meses de agosto a octubre. En la primera las presiones aumentan y en la segunda disminuyen.
- (b) En la posición más ecuatorial del OAP existe un quiebre neto (M de invierno austral). Existe también un quiebre para la posición más polar del OAP (W de verano austral) aunque menos neto.
- (c) La presión en el OAP también muestra un quiebre neto entre los meses de mayo, junio y julio, en correspondencia con la M de invierno observada en la latitud.
- (d) El mínimo de presión se produce en mayo. El máximo ocurre más bien en octubre, como parece confirmar la evolución de la presión en Isla Juan Fernández e Isla de Pascua.
- (e) La evolución latitudinal del OAP sigue más claramente la declinación del Sol que la de la evolución de la presión. El desplazamiento del OAP precede los cambios de presión.
- (f) Cambios en latitud y presión del OAP están ligados a escala anual de manera que a un desplazamiento hacia el Norte le sigue un aumento de presión, y vice versa (Fig. 7). En cambio, en general, a la escala mensual los aumentos de presión coinciden con los desplazamientos hacia el Sur, y vice versa (Figs. 4 y 6).

Teniendo en cuenta que este estudio sólo se refiere al Centro del Anticiclón del Pacífico, algunas de sus conclusiones confirman las que otros autores han dado, explícita o implícitamente, en estudios de la repartición de la presión del Hemisferio Sur basados en valores medios zonales. En particular los trabajos de van Loon (1967, 1971), quien hace un estudio de las evoluciones anuales de la dorsal subtropical y de la vaguada subantártica, y de su interacción, modelando las evoluciones como suma de componentes anual y semianual solamente. En esta interacción juega un rol muy importante la componente semianual de la vaguada subantártica. Un análisis muy preliminar del mismo tipo hecho para el CAP arroja resultados cualitativamente coincidentes con los de van Loon, pero que aquí no se detallan. Baste indicar que la forma de la evolución de la latitud media mensual del OAP, y en particular la transición rápida hacia el Norte de abril-mayo, se puede explicar por la citada componente semianual. Es interesante resaltar, en especial, que

los rasgos del CAP listados como (b), (c) y (d) no son características de la dorsal ya mencionada. Conviene no olvidar que el OAP, a diferencia del LPM, es más bien producto de las condiciones que imperan en el océano y no tanto de aquellas correspondientes al continente.

La M de invierno (rasgo (b)) se confirma netamente en el LPM para los meses de mayo, junio y julio (Saavedra, 1986), siendo el LPM el equivalente al CAP en el litoral Chileno. Por otra parte, este rasgo también existe en las presiones medias mensuales de todo el Norte de Chile (Wittaker, 1943), y se podría asociar más bien al solsticio de invierno. Nótese que existe coincidencia entre esta oscilación de la latitud del CAP y la correspondiente a la presión en el CAP. La ausencia de desfase (a la escala mensual) entre ambas oscilaciones sugiere fuertemente la influencia de un fenómeno de origen distinto a la simple inercia térmica. Por su parte, la W de verano, aunque mucho menos marcada, coincide con el solsticio de verano. Esta no se marca netamente en el LPM debido probablemente a la presencia de la Profundización de la Baja Costera.

El quiebre de la presión del OAP en invierno, (rasgo (c)), confirmado por la presión en Isla de Pascua y también por aproximación en Isla Juan Fernández puede asociarse a los desfases entre el desplazamiento y la presión del OAP. En efecto, el mínimo de presión en mayo corresponde a la posición más austral de febrero (desfase de 3 meses según NMO). Es indudable que en estos desfases la inercia térmica del océano juega un rol importante. North y otros (1983) estiman que la respuesta térmica al calentamiento en el océano ocurre 75 días después de la acción del forzante.

En cuanto al rasgo (a), éste está perfectamente confirmado por las características similares que presenta la evolución media mensual del LPM. La forma de esta evolución se refleja en la mayor parte de las variables climáticas del litoral chileno. En especial de su región central, que es la del dominio espacial del LPM, (Saavedra, 1986). La distancia meridional entre LPM y CAP aumenta hacia el verano y disminuye en invierno como es fácil de constatar. Este hecho es una manifestación neta del efecto diferenciado del borde continental y del océano sobre el Anticiclón del Pacífico, a través de la Baja Costera y/o la Profundización de la Baja Costera.

Los rasgos (c) y (d) no se reflejan directamente en las variaciones de presión en el litoral chileno, ni en el LPM. La acción del borde continental es más compleja. Los valores de la presión en el litoral dependen no solo de los valores de la presión en el OAP, o de éstos en el LPM. También dependen de otros factores, como la posición misma de ambos centros, y la reacción térmica del borde continental.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido patrocinado por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Proyecto N° 668/89. Se agradece también los comentarios de un árbitro.

REFERENCIAS

- Harnack, J. y Harnack, R.P. 1984: A Southern Hemisphere sea level pressure data set for use in climatic studies; *Journal of Climatology*, 4, 187-204.
- Minetti, J.L., Radicella, S.M., Menegasso de García, M.I. y Sal Pao, J.O. 1982: La actividad anticiclónica y las precipitaciones en Chile y en la zona cordillerana central andina; *Revista Geofísica* N° 16 (IPGH-OEA).
- Minetti, J.L. y Vargas, W.M., 1983a: Comportamiento del borde anticiclónico subtropical en Sudamérica. I Parte; *Meteorológica*, 14, 645-656.

- Minetti, J.L. y Vargas, W.M., 1983b.: Comportamiento del borde anticiclónico subtropical en Sudamérica. II Parte; presentado en el IV Congreso Argentino de Meteorólogos; Centro Argentino de Meteorólogos, Buenos Aires, Argentina.
- NOAA, 1976: U.S. Standard Atmosphere, National Oceanic and Atmospheric Administration, Report NOAA-S/T 76-1562, Washington, D.C., U.S.A.
- North, G.R.; Mengel, J.G. y Short, D.A. 1963: Simple energy balance model resolving the seasons and the continents: Application to the astronomical theory of the ice ages, *Journal of Geophysical Research*, 68, 6576-6586.
- Pittock, A.B. 1971: Rainfall and the general circulation; presentado en la International Conference on Weather Modification, American Meteorological Society Canberra, Australia.
- Pittock, A.B. 1980: Patterns of climatic variation in Argentina and Chile - I. Precipitation, 1931-60. *Monthly weather review*, 108, 1347-1361.
- Prohaska, F.J. 1962: Regímenes estacionales de la precipitación de Sudamérica y mares vecinos (desde 15° S hasta Antártida), *Meteoros*, Año 2, Número 1 y 2, 66-100.
- Saavedra, N. 1980: La presión y la dirección del viento en Concepción, *Trilka*, 1 (2), 153-162.
- Saavedra, N. 1985: Modelo climático simple para Concepción, *GEOACTA*, 13, 13-26.
- Saavedra, N. 1986: Contribution to Central Chile dynamic Climatology, presentado en la Second International Conference on Southern Hemisphere Meteorology; American Meteorological Society, Wellington, New Zealand.
- Taljaard, J.J., van Loon, H., Crutcher, H.L. y Jenne, R.L. 1969: Climate of the upper air, Part I - Southern Hemisphere, Volume 1 Temperature, dew points and heights at selected pressure levels, Report NAVAIR 50-1C-55, Naval Weather Service Command, Washington Navy Yard, Washington, D.C., U.S.A.
- van Loon, H. 1967: The half-yearly oscillations in middle and high southern latitudes and the coreless winter. *Journal of Atmospheric Science*, 24 (5), 472-486.
- van Loon, H. 1971: On the interaction between Antarctica and Middle latitudes, in *Research in the Antarctic* (Eds. L.O. Quam and H.D. Porter), American Association for the Advancement of Science, Washington, D.C., Publication N° 93, 477-487.
- Wittaker, M. 1943: *Barografía de Chile*, Publicación N° 58, Oficina Meteorológica de Chile, Santiago, Chile.

APENDICE

Abreviaturas usadas

- AP Anticiclón del Pacífico Sur
 BP Bajos Polares
 CAP Centro del Anticiclón del Pacífico
 HH Harnack, J. y Harnack, R. P. (1984)
 LJF Isla Juan Fernández
 IP Isla de Pascua
 LPM Lugar de Presión Media mensual máxima en Chile
 NMC National Meteorological Center (comunicación personal, 1989)
 PBC Profundización de la Baja Costera
 TAL Taljaard, J. J. y otros (1969)

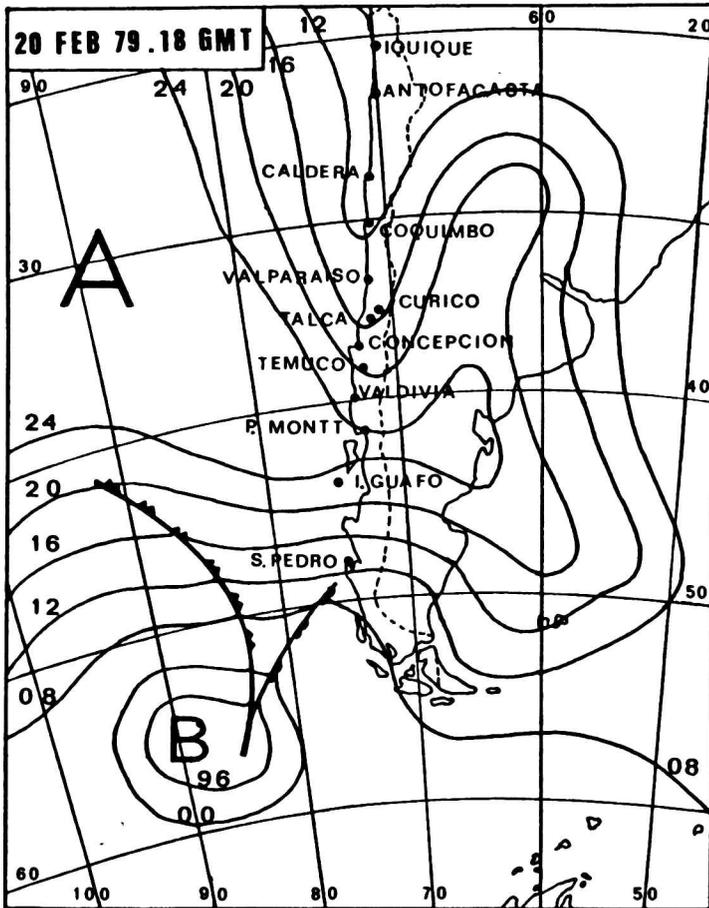


Figura 1

Carta Meteorológica típica para Chile. Isóbaras de superficie, para el 20 de febrero de 1979, a las 18 horas de Tiempo Universal.

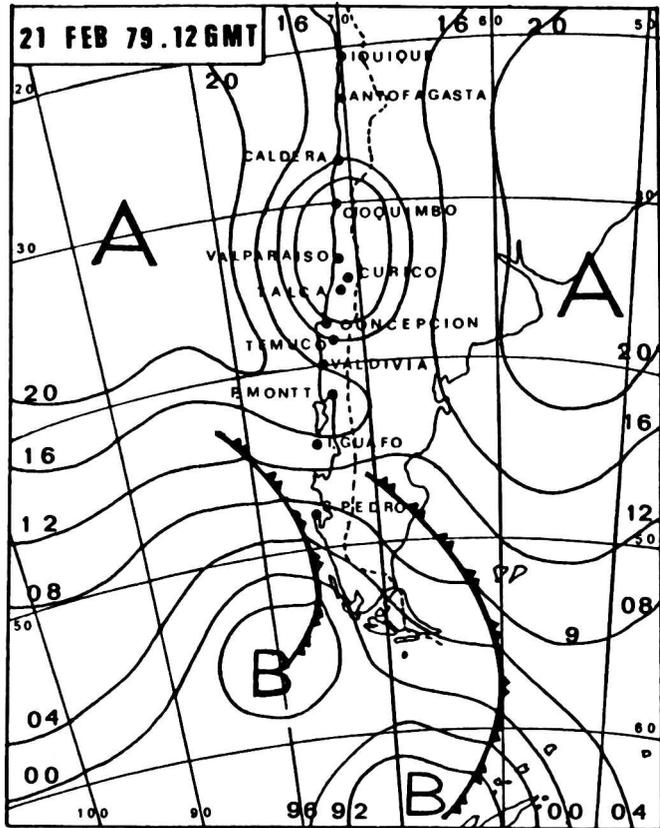


Figura 2

Carta Meteorológica típica para Chile. Isobaras de superficie, para el 21 de febrero de 1979, a las 12 horas de Tiempo Universal. Se advierte claramente la Profundización de la Baja Costera.

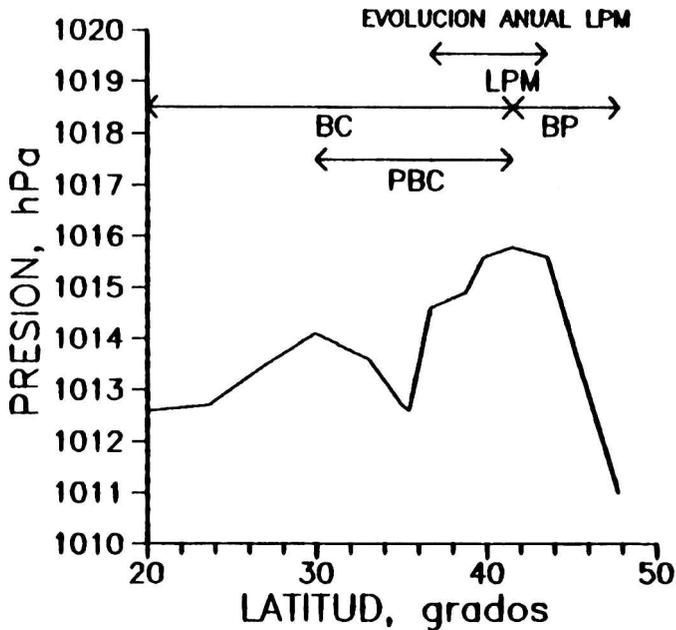


Figura 3

Distribución latitudinal media mensual de la presión de superficie a lo largo del litoral chileno, correspondiente al período 1911-1940 (Adaptada de Wittaker, 1943). Se indica los regímenes de la Baja Costera (BC), Bajas Polares (BP), Profundización de la Baja Costera (PBC) y de la latitud del lugar en Chile de presión media mensual máxima (LPM).

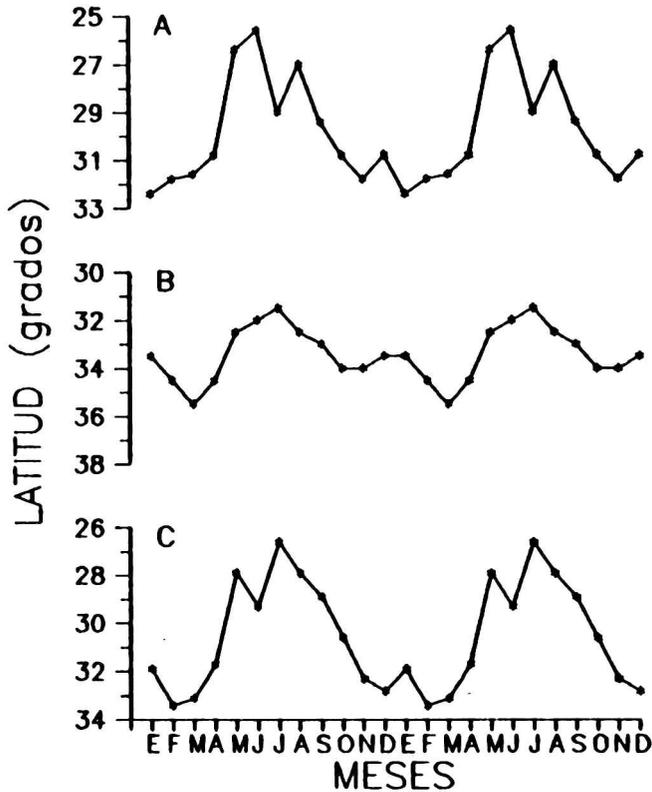


Figura 4

Evolución anual de la latitud media mensual del Centro del Anticiclón del Pacífico determinada usando datos de:
 A: Taljaard y otros (1969). Valores de presión a nivel medio del mar. Período aproximado 1900-1965.
 B: Harnack y Harnack (1984). Valores de presión a nivel medio del mar. Período 1956-1980.
 C: National Meteorological Center (comunicación personal, 1989). Valores de altura geopotencial correspondiente a nivel de 1000 hPa. Período 1979-1988.
 Nota: Se ha repetido los 12 valores para hacer más evidente la evolución en verano.

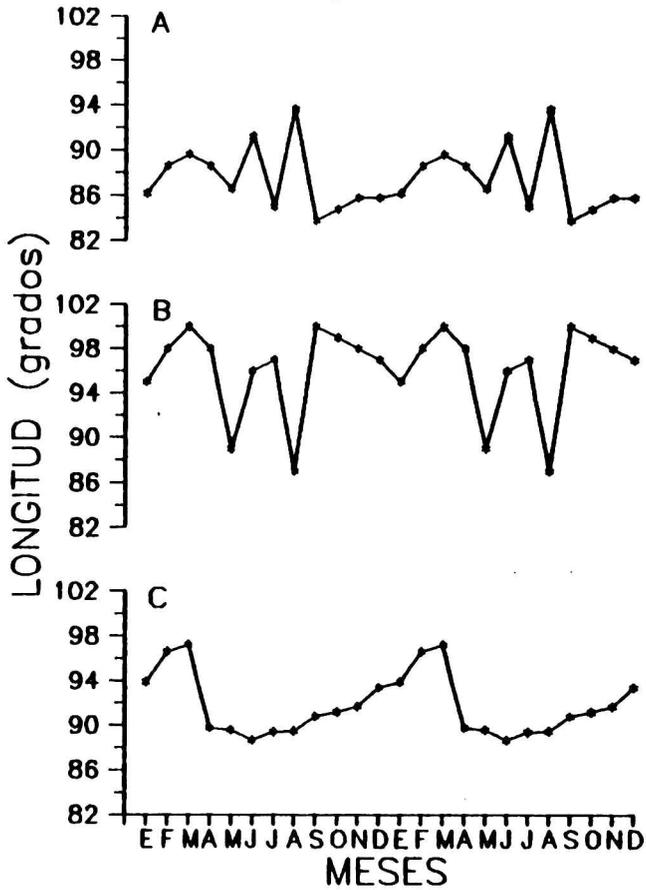


Figura 5

Evolución anual de la longitud media mensual del Centro del Anticiclón del Pacífico determinada usando datos de:
 A: Taljaard y otros (1969). Valores de presión a nivel medio del mar. Período aproximado 1900-1965.
 B: Harnack y Harnack (1984). Valores de presión a nivel medio del mar. Período 1956-1980.
 C: National Meteorological Center (comunicación personal, 1989). Valores de altura geopotencial correspondiente a nivel de 1000 hPa. Período 1979-1988.
 Nota: Se ha repetido los 12 valores para hacer más evidente la evolución en verano.

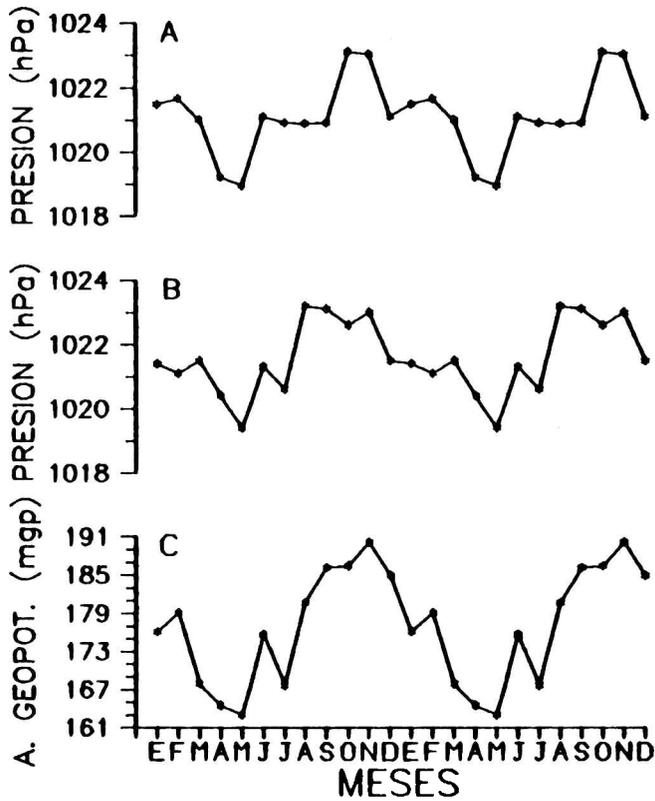


Figura 6

Evolución anual de la presión media mensual (o altura geopotencial mensual) en el Centro del Anticiclón del Pacífico.

A: Taljaard y otros (1969). Presión a nivel medio del mar. Período aproximado 1900-1965.

B: Harnack y Harnack (1984). Presión a nivel medio del mar. Período 1956-1980.

C: National Meteorological Center (comunicación personal, 1989). Altura geopotencial correspondiente a nivel de 1000 hPa. Período 1979-1988.

Nota: Se ha repetido los 12 valores para hacer más evidente la evolución en verano.

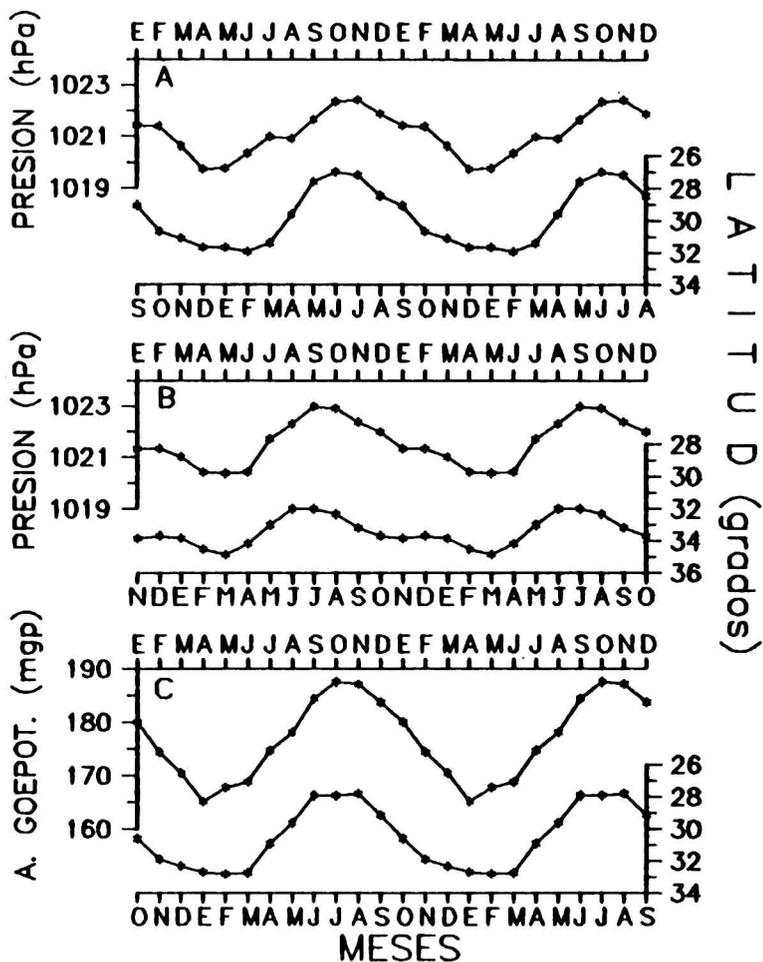


Figura 7

Evoluciones comparadas de la presión (altura geopotencial) y latitud medias mensuales del Centro del Anticiclón del Pacífico. Valores alisados (orden 3) y graficados con desfase en que la presión (altura) sigue a la latitud. Datos como en figuras 6 y 4 respectivamente:
 A: Taljaard y otros (1969). Desfase 4 meses.
 B: Harnack y Harnack (1984). Desfase 2 meses.
 C: National Meteorological Center (1989). Desfase 3 meses.

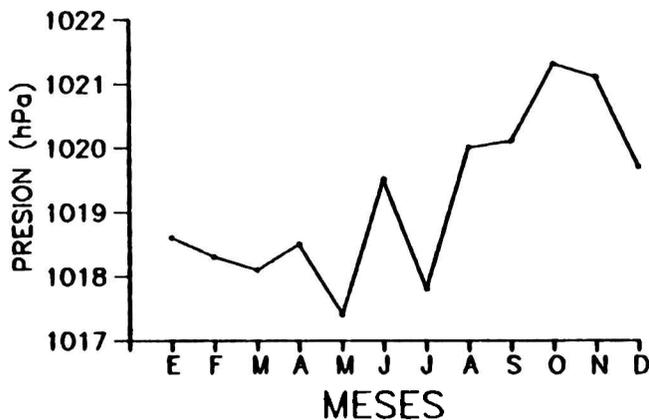


Figura 8

Evolución anual de la presión media mensual, reducida al nivel medio del mar, en Isla Juan Fernández ($33^{\circ} 37'$ Lat. S; $78^{\circ} 52'$ Long. O), para el período 1979-1988. Datos de la Dirección Meteorológica de Chile.

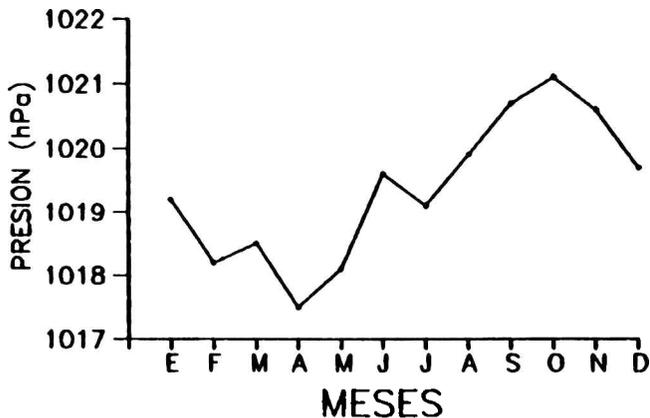


Figura 9

Evolución anual de la presión media mensual, reducida al nivel medio del mar, de Isla de Pascua ($27^{\circ} 10'$ Lat. S; $109^{\circ} 26'$ Long. O), para el período 1979-1988. Datos de la Dirección Meteorológica de Chile.