

NOTA CIENTÍFICA:

GRADIENTE LATITUDINAL DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS,
MÍNIMAS Y MEDIAS EN CHILE

GUILLERMO ESPINOZA, JULIO R. GUTIERREZ y ERNST R. HAJEK *

En Chile, las temperaturas en el Norte varían más en sentido longitudinal que latitudinal, ocurriendo lo opuesto para la zona Sur (Almeyda y y Sáez, 1958; Huber, 1975). En las localidades litorales uno de los factores que influye sobre la temperatura es el efecto regulador de las aguas marinas (di Castri y Hajek, 1976). En el interior, en cambio, la altitud sería un factor importante. A pesar de que ambas situaciones han sido ampliamente comentadas, las diferencias entre ellas no han sido debidamente cuantificadas. Por otra parte, muchos estudios de planificación regional requieren de datos de temperaturas medias y extremas, por lo que es útil conocer las ecuaciones que definen dichas distribuciones, particularmente, cuando se desea estimar estos parámetros para localidades donde no existen registros meteorológicos.

El presente estudio tiene por objeto determinar la variación de las temperaturas máximas, mínimas y medias en un gradiente latitudinal, estableciendo el comportamiento de las estaciones continentales y litorales a lo largo del país. Para cumplir con este objetivo se recopilaron, de la Oficina Meteorológica de Chile, los datos de temperaturas de 38 localidades chilenas comprendidas entre Arica (18°28' S, 70°19' W) y Punta Arenas (53°10' S, 70°54' W), las que fueron clasificadas como "litoral" y "continental" de acuerdo a lo indicado en la Tabla 1.

Los valores diarios de las temperaturas, correspondientes al período 1965-1970, fueron procesados mediante un programa en el computador de CECICO (Universidad Católica), que permitió calcular los valores medios para el período de estudio.

Las temperaturas máximas, mínimas y medias, tanto para las estaciones continentales como litorales, están relacionadas linealmente con la latitud (fig. 1 a-i). La línea de regresión para las temperaturas medias en las estaciones continentales no difiere significativamente del que presentan las estaciones litorales, pero si lo son los valores correspondientes a las temperaturas máximas y mínimas (Tabla 2).

En todos los casos hay una disminución de las temperaturas a medida que aumenta la latitud, presentándose algunas excepciones tales como Po-

* Laboratorio de Ecología, Instituto de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 114-D, Santiago, Chile.

terrillos (26°30' S, 69°27' W) por efecto de la altitud (2.600 m. s.n.m.) y de Chile Chico (46°36' S, 71°43' W) por poseer un microclima de carácter local regulado por una masa acuática lacustre (Hajek y Gutiérrez, 1979).

Las estaciones continentales presentan un rango térmico mayor entre las temperaturas máximas y mínimas a medida que la latitud disminuye. Por otro lado, si se comparan las líneas de regresión de temperaturas máximas de estaciones litorales y continentales se observa que en esta última hay una mayor inclinación de la pendiente (Tabla 3), por lo que resulta que entre Pica y Cerro Guido hay una diferencia de 17.7°C; para Arica y Punta Arenas, en cambio, es de 12°C. Con las temperaturas mínimas la situación es inversa, ya que existe una diferencia de 7.5°C para Pica-Cerro Guido y de 13°C entre Arica y Punta Arenas. Por lo tanto, el rango entre temperaturas máximas y mínimas es menor en las estaciones litorales con respecto a las continentales.

Chile se ve particularmente afectado por la acción reguladora de las masas de aguas, debido a su condición de país marítimo, con respecto a la distribución de temperaturas. Por otro lado, el comportamiento de carácter continental de las estaciones ubicadas al interior está influenciado por una serie de otros elementos que provocan diferencias notorias entre áreas meridionales y septentrionales. Uno de ellos es la disminución de las temperaturas en el eje norte-sur, debido a que el menor ángulo de incidencia de los rayos solares provoca una merma en la disponibilidad de radiación.

Por otra parte, el desmembramiento insular de Chile austral permite que las aguas marinas aumenten su radio de influencia, debido a que los senos y canales penetran hasta la precordillera andina, prácticamente. Otro elemento importante es la presencia del centro permanente de altas presiones en el desierto chileno-peruano, que caracteriza a las regiones áridas y semiáridas ubicadas en el norte del país, lo que permite una alta disponibilidad de radiación diaria. Esto, asociado a la fuerte irradiación nocturna, provoca notorios cambios de temperaturas entre el día y la noche.

La disminución de la altitud media de la Cordillera de los Andes determina que las diferencias térmicas entre el sector litoral y continental sean menores en la región sur del país. Además, hay que hacer notar que hay un aumento de la nubosidad en el sentido norte-sur, y por consiguiente un retardo en el proceso de enfriamiento de la superficie terrestre y una disminución en la cantidad de radiación directa.

En resumen, la influencia marítima se manifiesta en la menor variación térmica observada entre las temperaturas extremas en estaciones litorales en relación a las de tipo continental. Estas últimas, influenciadas por los factores ya descritos, acentúan estas diferencias.

TABLA 1.— Distribución y ubicación de estaciones meteorológicas analizadas.

Estaciones	Latitud S	Longitud W	Altitud (m)
Arica (L)	18°28'	70°22'	29
Iquique (L)	20°12'	70°11'	515
Pica (C)	20°30'	69°21'	1280
Antofagasta (L)	23°29'	70°26'	119
Chañaral (L)	26°20'	70°37'	9
Potrerillos (C)	26°30'	69°27'	2850
Caldera (L)	27°03'	70°58'	28
Copiapó (C)	27°21'	70°24'	370
Vallenar (C)	28°35'	70°46'	470
Ovalle (C)	30°36'	71°12'	220
Quintero (L)	32°47'	71°32'	2
Valparaíso (L)	33°01'	71°38'	41
Santiago (C)	33°27'	70°42'	520
Rancagua (C)	34°10'	70°45'	500
San Fernando (C)	34°35'	71°00'	342
Curicó (C)	34°58'	71°13'	225
Constitución (L)	35°20'	72°56'	7
Linares (C)	35°51'	71°36'	157
Chillán (C)	36°36'	72°02'	118
Concepción (L)	36°50'	73°02'	15
Los Angeles (C)	37°28'	72°21'	130
Victoria (C)	38°13'	72°21'	360
Temuco (C)	38°45'	72°35'	114
Loncoche (C)	39°23'	72°38'	112
Valdivia (L)	39°48'	73°14'	9
Osorno (C)	40°35'	73°09'	24
Puerto Montt (L)	41°28'	72°57'	5
Ancud (L)	41°52'	73°48'	20
Castro (L)	42°29'	73°48'	80
Futaleufú (C)	43°12'	71°52'	330
Río Cisnes (L)	44°45'	72°00'	700
Puerto Aisén (C)	45°24'	72°42'	10
Balmaceda (C)	45°54'	71°43'	520
Chile Chico (C)	46°36'	71°43'	342
Cerro Guido (C)	50°55'	72°30'	815
Evangelistas (L)	52°24'	75°06'	55
Punta Dungenes (L)	52°24'	68°26'	5
Punta Arenas (L)	53°10'	70°54'	8

(L) = Litoral.

(C) = Continental.

TABLA 2.— Comparación de líneas de regresión entre localidades continentales y litorales para temperaturas medias anuales, máximas medias anuales y mínimas medias anuales. Mediante un análisis de covarianza se calculó los valores de F para las pendientes (a) y los interceptos (b) de las líneas de regresión.

Temperaturas	a	b
Medias anuales	1.10	0.38
Máximas medias anuales	34.06*	3.24
Mínimas medias anuales	9.75*	7.15*

*P < .01

TABLA 3.— Ecuaciones que definen la relación entre temperaturas medias anuales, máximas medias anuales y mínimas medias anuales con la latitud.

Temperaturas	Ecuaciones
Medias anuales (T)	$y = 24.68 - 0.35 \text{ LAT}$
Medias anuales (C)	$y = 24.38 - 0.34 \text{ LAT}$
Medias anuales (L)	$y = 24.83 - 0.35 \text{ LAT}$
Máximas medias anuales (T)	$y = 32.73 - 0.41 \text{ LAT}$
Máximas medias anuales (C)	$y = 36.64 - 0.49 \text{ LAT}$
Máximas medias anuales (L)	$y = 29.49 - 0.37 \text{ LAT}$
Mínimas medias anuales (T)	$y = 18.81 - 0.31 \text{ LAT}$
Mínimas medias anuales (C)	$y = 15.27 - 0.24 \text{ LAT}$
Mínimas medias anuales (L)	$y = 21.47 - 0.36 \text{ LAT}$

(T) : Se consideran todas las Estaciones.

(C) : Se consideran sólo las Estaciones continentales.

(L) : Se consideran sólo las Estaciones litorales.

LAT: Latitud.

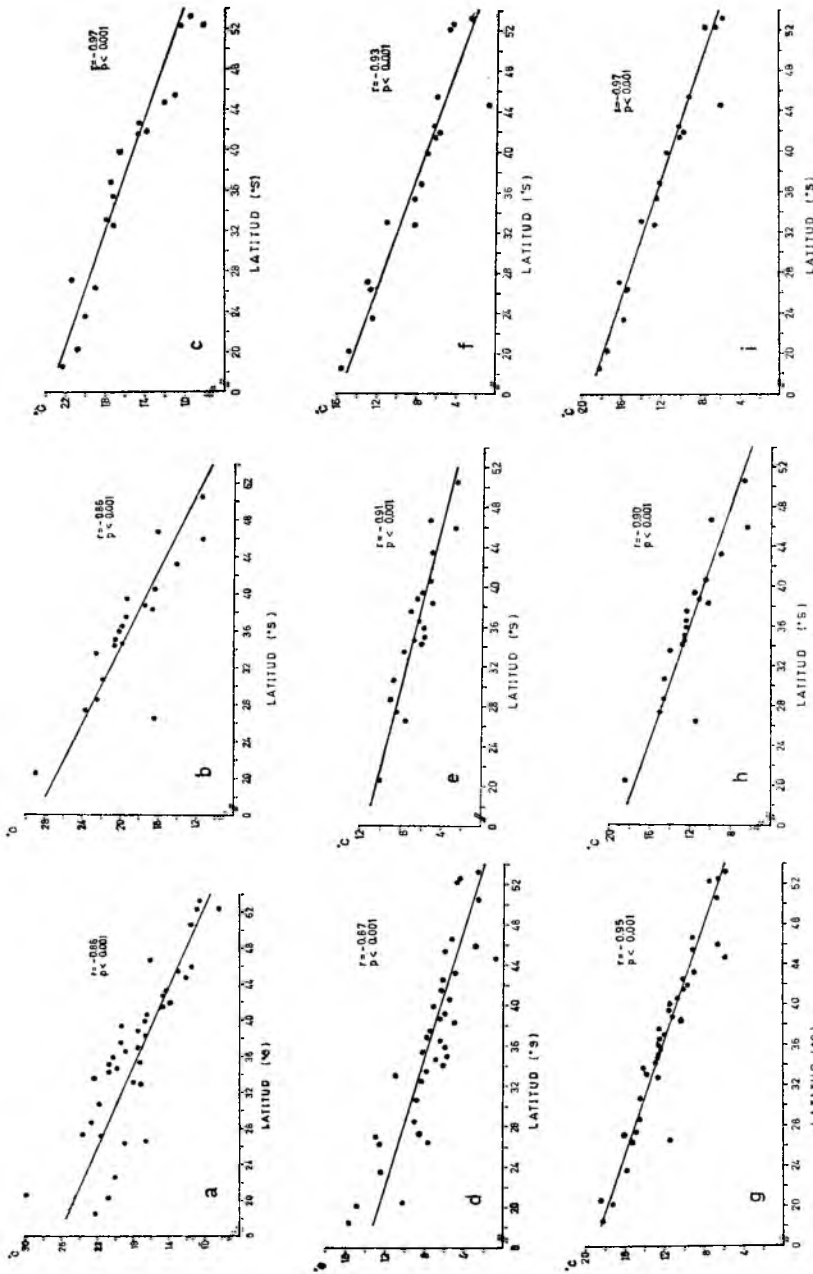


Figura 1. Relación entre la latitud y: a) Temperaturas máximas medias anuales (todas las estaciones), b) Temperaturas máximas medias anuales (estaciones continentales), c) Temperaturas máximas medias anuales (estaciones litorales), d) Temperaturas mínimas medias anuales (todas las estaciones), e) Temperaturas mínimas medias anuales (estaciones continentales), f) Temperaturas mínimas medias anuales (estaciones litorales), g) Temperaturas medias anuales (todas las estaciones), h) Temperaturas medias anuales (estaciones continentales), a) Temperaturas medias anuales (estaciones litorales).

AGRADECIMIENTOS: Los autores agradecen a la Dirección de Investigación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, por el apoyo otorgado al Proyecto DIUC 78/77 y al señor Fabián Jaksic por los valiosos comentarios sobre el manuscrito.

REFERENCIAS

- ALMEYDA, E. y F. SAEZ. 1958. Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. DTICA. MINAGRI, Chile.
- CASTRI, F. di y E. R. HAJEK. 1976. Bioclimatología de Chile. Univ. Católica, Santiago.
- HAJEK, E. R. y J. R. GUTIERREZ. 1979. Períodos vegetativos en Chile: un enfoque basado en la temperatura. Ciencia e Inv. Agr. 6: 21-49.
- HUBER, A. 1975. Beitrag zur Klimatologie und Klimaökologie von Chile. Tesis, Univ. München.