

mediodía, y por lo regular entre 12 y 1 de la tarde; el momento exacto varía según las estaciones.,,

Cuanto mayor es el número de días de observación, mayor lo es también el de años cuya presión media se ha calculado para un lugar dado, y más exento de variaciones accidentales, de las causas de perturbación que proceden del tiempo, de las estaciones, etc., estará el resultado obtenido. Pero este resultado sufrirá siempre la influencia del relieve del suelo. De suerte que, si se quieren comparar entre sí las presiones barométricas medias de las diferentes regiones del globo, habrá ante todo que reducirlas al nivel del mar y corregir en ellas las variaciones de la intensidad de la gravedad según la latitud.

Las investigaciones hechas acerca de este punto por varios sabios, como Hum-

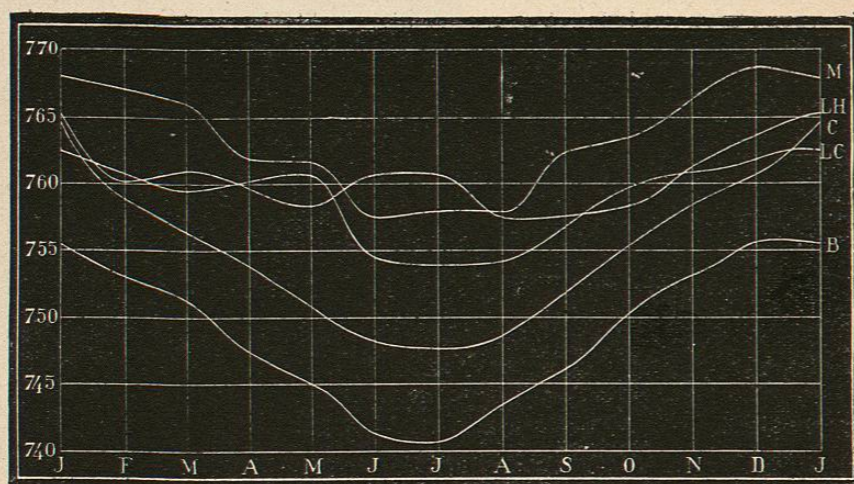


Fig. 45.—Alturas medias mensuales del barómetro en las bajas latitudes

boldt, J. Herschel, Schouw, Erman, etc., han demostrado que la presión de la atmósfera es generalmente menor entre los trópicos que en las zonas templadas; pero que, si se avanza en seguida hacia las zonas polares, se observa una variación inversa y la presión va disminuyendo á medida que aumenta la latitud.

Creyóse en otro tiempo que la presión era igual por todo el globo, en una misma capa de nivel, y más especialmente que esta capa caracterizaba el nivel del Océano. Basábase esta opinión, no en observaciones positivas, sino en ideas teóricas sobre la existencia de un estado medio de equilibrio entre las capas de la atmósfera, cualquiera que fuese la latitud.

Las observaciones recogidas y discutidas han demostrado que el supuesto equilibrio no existe; que si, como dice Kaemtz, "las oscilaciones ocasionadas por los cambios de tiempo acaban por compensarse en nuestras latitudes, no sucede lo mismo entre zonas diferentes, como lo prueba la existencia de los vientos permanentes, de los alisios junto al ecuador y de los vientos de Oeste en las altas latitudes.,,

Según Erman, la presión media de la atmósfera depende de la longitud lo mismo que de la latitud. Este físico hizo cuatro viajes marítimos siguiendo distintos meridianos, durante los cuales exploró todo el espacio comprendido entre los paralelos 55 N. y 58 S., reconociendo que desde esta última latitud hasta los 25°, es decir hasta el límite de los vientos alisios, las presiones van aumentando sensiblemente. Desde allí

decrecen con regularidad hasta el ecuador, pero crecen de nuevo hasta el límite boreal de los vientos alisios.

La diferencia de presión llega por una y otra parte á 4 milímetros: hay, pues, un minimum en el ecuador y dos máximas, una al Norte y otra al Sur. Dirigiéndose desde los 25° hacia uno ú otro polo, la presión disminuye, pero más rápidamente que en la zona de los vientos alisios. Esta disminución, dice Erman, "es tal que las diferencias de las presiones medias en las costas del Kamtchatka y en el cabo de Hornos son respectivamente 12^{mm},86 y 12^{mm},18 menores que la presión maximum del Grande Océano.,,

Por último, la presión media de la atmósfera depende en segundo lugar de la longitud. A la latitud igual, Erman ha visto que era 3^{mm},5 mayor en el Océano Atlántico que en el Pacífico. Más adelante veremos á qué causa se atribuyen estas variaciones, que subsisten cuando se elimina la influencia de la tensión del vapor de agua en presión.

He aquí algunos números que demuestran la variación que sufre con la latitud la presión barométrica media, reducida á 0° y al nivel del mar:

LUGARES	Latitud	Presión barométrica	LUGARES	Latitud	Presión barométrica
El Cabo	33°55' S	762,20	Nápoles	40°51' N	762,06
Río Janeiro	22°54' S	762,65	París	48°50' N	761,68
Christiansborg	55°30' N	758,16	Dantzig	54°21' N	760,76
La Guayra	10°57' N	758,32	Apenrade	55° 3' N	760,71
Santhomas	18°20' N	758,95	Bergen	60°24' N	758,00
Macao	22°11' N	761,91	Reykjavik	64° 8' N	753,20
Madera	33°28' N	764,34			

"Se puede admitir por término medio, dice Kaemtz, que á orillas del mar la presión atmosférica es de 761^{mm},35.,,

Si es interesante conocer la distribución de la presión atmosférica en las diferentes regiones del globo, no lo es menos el saber cómo varía durante el curso del año, lo cual es fácil comparando las presiones de los diferentes meses. Las figuras 44 y 45 nos proporcionarán los elementos de esta comparación.

La primera da la curva de las presiones mensuales medias en cinco estaciones de la zona templada comprendidas entre los paralelos 48 y 60: S es Estrasburgo; H, Halle; Pa, París; B, Berlín, y P, Petersburgo.

En la segunda están figuradas las mismas curvas para cinco estaciones cuya latitud es tropical (de los 22° á los 30°), á saber: B, Benarés; C, Calcuta; LC, El Cairo; LH, La Habana, y M, Macao.

En estas diez estaciones el barómetro llega á su mayor altura mensual cerca del solsticio de invierno, es decir, en las épocas en que la temperatura es precisamente más baja. El minimum barométrico corresponde á los meses más calurosos, hacia el solsticio de verano. En términos generales, el barómetro está más alto en invierno que en verano.

Pero la ley aparece más marcada en las bajas latitudes que en los países de la zona templada, siendo en ellos mucho mayor la diferencia entre el maximum y el minimum.

Así lo demuestran claramente los números del siguiente cuadro:

NOMBRE DE LOS LUGARES	LATITUDES BOREALES	EPOCAS Y VALORES				DIFERENCIAS	
		DEL MÁXIMUM		DEL MÍNIMUM			
			mm		mm		
ZONA TEMPLADA	San Petersburgo..	59°56'	Febrero..	763,10	Julio..	758,25	4,85
	Berlín.	52°30'	Enero..	761,91	Octubre..	758,05	5,05
	Halle..	51°29'	Enero..	754,64	Agosto..	759,02	2,89
	París.	48°50'	Febrero..	757,40	Abril..	757,82	4,09
	Estrasburgo..	48°34'	Enero..	753,09	Agosto..	752,18	2,46
ZONA TROPICAL	Calcuta.	22°33'	Enero..	764,57	Abril..	750,98	3,66
	Macao.	23° "	Diciembre..	768,65	Marzo..	754,75	2,65
	La Habana.	23°9'	Enero..	765,24	Mayo..	755,00	2,40
	Benarés.	25°18'	Diciembre..	755,57	Abril..	749,10	4,80
	El Cairo..	30°2'	Enero..	762,40	Noviembre..	749,50	4,40
					Julio..	747,54	17,03
				Junio..	757,31	11,34	
				Mayo..	758,19	7,05	
				Agosto..	757,33	7,91	
				Julio..	740,65	14,92	
				Julio..	753,90	8,50	

En la Habana, así como en las estaciones de la zona templada, se observa un doble período, probablemente originado por perturbaciones locales. En Berlín, Halle, París y Estrasburgo, es probable que el segundo mínimo que se observa en marzo ó abril proceda de la influencia de los temporales tan frecuentes en aquellas regiones y en dichos dos meses.

Las investigaciones de A. Poey, basadas en numerosas observaciones horarias hechas día y noche en la Habana, en largas series intertropicales y en las observaciones barométricas de varias regiones del globo, confirman la ley anterior relativamente á los dos hemisferios.

“Las presiones bajas, dice, siguen exactamente la marcha del Sol, mientras que las altas siguen una marcha opuesta á la de dicho astro. Pero es preciso eliminar las influencias orográficas é higrométricas y la acción de los vientos y de las perturbaciones locales. En el hemisferio boreal el máximo de presión coincide en el mes de enero con la mayor declinación austral del Sol en el solsticio de invierno, cuando este astro está en el trópico de Capricornio. Por el contrario, el mínimo de presión coincide en el mes de junio con la mayor declinación boreal en el solsticio de verano, cuando el Sol está en el trópico de Cáncer. En el hemisferio austral sucede exactamente lo contrario: el máximo de presión cae en junio y el mínimo en enero. En el ecuador ocurre el mínimo en los equinoccios, y entonces la presión atmosférica está repartida con más uniformidad en la superficie de la Tierra.

M. Quetelet ha hecho patente de otro modo la relación que existe entre las presiones medias mensuales y la declinación del Sol. Ha estudiado las variaciones barométricas en sus relaciones con los extremos de temperatura y reconocido que la presión máxima coincide generalmente cada mes con la temperatura más baja, y la presión mínima con la más alta.

Las observaciones hechas en Bruselas por espacio de quince años, de 1833 á 1847, le dieron 753^{mm},11 como altura media del barómetro durante las máxima de temperatura y 759^{mm},54 durante las mínimas. De suerte, dice, que “en igualdad de circunstancias, el mercurio queda de 5 á 6 milímetros más bajo en tiempo caluroso que en tiempo frío.”

CAPITULO III

LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

I

OSCILACIONES ACCIDENTALES É IRREGULARES DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Acabamos de ver lo que son las variaciones periódicas ó regulares de la presión barométrica; una, la oscilación diurna, tiene por período el día y depende al parecer de la acción de los rayos solares; la otra, que deberíamos llamar oscilación anua, por cuanto tiene el año por período, parece enlazada con la declinación del Sol, ó si se quiere, depende de las estaciones. En ambas, las épocas de las máxima y de las mínima, lo mismo que la amplitud de las diferencias extremas de la columna barométrica, cambian con arreglo á la posición geográfica de los lugares, ya en latitud ó bien en longitud. Para reconocer la ley de estas variaciones en el tiempo y en el espacio, así como para averiguar lo que pueda haber de permanente en la presión barométrica en un lugar determinado del globo, los meteorologistas han tenido que acumular, respecto á este lugar, las mayores series posibles de observaciones barométricas efectuadas con todas las precauciones que permiten contar con una gran exactitud relativa. Únicamente por este medio se han podido eliminar todas las perturbaciones accidentales ó locales que hubieran impedido dar con la ley.

Pero estas perturbaciones, estas variaciones irregulares ó accidentales del barómetro no son menos interesantes que las variaciones periódicas: las más de las veces coinciden con cambios más ó menos bruscos del tiempo, ó bien los preceden y los anuncian; los vendavales, las lluvias, las tormentas y temporales no ocurren sin que antes se note un movimiento bastante marcado en la columna de mercurio del barómetro. Por este concepto, las oscilaciones accidentales llaman más que las otras la atención del público, y reclaman toda la de los hombres de ciencia, por ser el elemento fundamental del estudio de los grandes movimientos de la atmósfera.

Se ha debido averiguar si están sujetas á ciertas leyes, por ejemplo si la amplitud de las variaciones extremas depende ó no de la latitud. Para esto se ha empezado por anotar el máximo y el mínimo observados durante una serie más ó menos larga de años, y luego las máxima y las mínima mensuales, deducidas por el método de los promedios de la observación del máximo y del mínimo de cada mes durante un espacio de tiempo más ó menos considerable. Kaemtz hacía notar que este método está sujeto á inconvenientes bastante graves, porque supone que se observan los extremos reales, lo cual debía ocurrir rara vez si sólo se podía efectuar un corto número de lecturas cotidianas del barómetro, y sobre todo si éstas se hacían de día más bien que de noche. De este modo resultaban mínima demasiado altas y máxima muy bajas, y sus diferencias eran menores que las oscilaciones verdaderas; por consiguiente, el valor de la amplitud calculada con arreglo á este método era generalmente sobrado reducido. Hoy se obvia este inconveniente con los barómetros registradores ó anotadores, y