apreciacion, sino tambien por la inseguridad de las bases de que me he servido. Habré, sin embargo, satisfecho mi deseo si consigo llamar la atencion de los observadores sobre los dos puntos principales en que puede condensarse este ligero trabajo: 1.º la importancia del estudio comparativo de las temperaturas observadas en localidades distantes; 2.º la conveniencia de las curvas termográficas para este objeto. En cuanto á las relaciones que pueden existir entre los cambios de temperatura y otros fenómenos, bien sea como causa ó efecto, creo conveniente, y me propongo estudiar en lo sucesivo gráfica y comparativamente, las curvas termométricas y las trazadas sobre las oscilaciones del barómetro, la direccion de los vientos, las posiciones de la luna, y el estado higrométrico, eléctrico y ozonométrico de la atmósfera.

ANTONIO VALENZUELA OZORES.

FISICA.

Nueva fórmula barométrica de MR. BABINET.

(L'Institut, 14 *febrero* 1861.)

En la Academia de Ciencias de París leyó Mr. Babinet una nota relativa á cierta fórmula barométrica para calcular pequeñas alturas, esplicando cómo le ocurrió.

La fórmula barométrica de Laplace con su coeficiente determinado por Ramond, es la que ha sometido á comprobaciones sucesivas; por consiguiente, constituye autoridad.

Sea h la altura de la estacion superior sobre la inferior B, y T la altura del barómetro y la temperatura del aire para la estacion inferior, y b y t las mismas en la superior; tendremos, segun Laplace y Ramond:

$$h=18393 \log. \frac{B}{b}\left\{1+2\frac{T+t}{1000}\right\}.$$

Los logaritmos son los de las tablas comunes, y las alturas barométricas B y b se reducen á cero por medio del termómetro unido al barómetro. Las temperaturas son centígradas.

Debe admitirse que es imposible, aun para pequeñas diferencias de nivel y para estaciones muy próximas, responder con 1 metro de diferencia de la exactitud en las medidas de altura por el barómetro. A la fórmula de Laplace ha sustituido Mr. Babinet la fórmula siguiente:

$$h=16000^{\mathrm{m}}\frac{B-b}{B+b}\left\{1+2\frac{T+t}{1000}\right\}$$

que concuerda con la fórmula fundamental de Laplace para todas las alturas en que la diferencia de los barómetros no pase de 100 milímetros. Así, estando el barómetro inferior á 760 milímetros, esta fórmula puede reemplazar á la logarítmica, mientras que b no sea inferior á 660 milímetros, es decir, cuando la diferencia de nivel de ambas estaciones no supera á 1.000 metros.

Mr. Babinet espone así las ventajas de esta fórmula.

La ventaja de la fórmula algebráica es que, dada B, puede deducirse b de h, como se deduce h de b por lo comun. Esta inversion, que especialmente me ha servido en la teoría de las refracciones terrestres, en que h es muy pequeña, da (haciendo $T=0$ y $t=0$)

$$h\,(B+b)=16000\,(B-b);$$

de donde

$$b=\frac{16000-h}{16000+h}.\,B=\frac{1-\frac{h}{16000}}{1+\frac{h}{16000}}.\,B=\left(1-\frac{h}{8000}\right)B.$$

Me han escrito, añade el autor, para preguntarme cómo se puede pasar de la fórmula de Laplace á la mia. He aquí cómo se practicará la operacion.

Sea S la suma $B+b$, y D la diferencia $B-b$; tendremos:

$$B=\frac{1}{2}\,S+\frac{1}{2}\,D;\ \text{y}\ b=\frac{1}{2}S-\frac{1}{2}\,D;\ \text{luego}$$

$$\text{Log.}\,\frac{B}{b}=\text{log.}\frac{\frac{1}{2}S+\frac{1}{2}D}{\frac{1}{2}S-\frac{1}{2}D}=\text{log.}\frac{1+\frac{D}{S}}{1-\frac{D}{S}}=\text{log.}\left(1+\frac{D}{S}\right)-\text{log.}\left(1+\frac{D}{S}\right)$$

Pero log. $\left(1+\frac{D}{S}\right)=K\left(\frac{D}{S}-\frac{1}{2}\frac{D^2}{S^2}+\text{etc.}\right)$, y despreciando el cuadrado $\frac{D^2}{S^2}$, tendremos: log. $\left(1+\frac{D}{S}\right)=K\frac{D}{S}$; igualmente log. $\left(1-\frac{D}{S}\right)=-K\frac{D}{S}$, luego log. $\frac{B}{b}=2K\frac{D}{S}$. Por otra parte se sabe que $K=0{,}43429448$.

La fórmula de Laplace se convierte pues en

$$h=18393.\ 2K\frac{B-b}{B+b}\left\{1+2\frac{(T+t)}{1000}\right\}.$$

El producto $2K\times18393$ es igual á 15976, número al cual puede sustituirse el mas sencillo 16000, pues para las alturas pequeñísimas la diferencia es insensible, y para las que son mayores, como la funcion log. $\frac{B}{b}$ crece con mas rapidez que $\frac{B-b}{B+b}$, la conformidad de las dos fórmulas se sostiene por mucho mas tiempo si se altera ligeramente el coeficiente de $\frac{B-b}{B+b}$. Con $B=760^{mm}$ y $b=665^{mm}$, dan ambas fórmulas $h=1066^{m}7$. Se puede, pues, con toda seguridad para los valores de $B-b$ que no pasen de 100^{mm}, sustituir á la fórmula logarítmica de Laplace la fórmula algebráica

$$h=16000\,\frac{B-b}{B+b}$$