

3. Quemaduras—Efectos del frío sobre los cuerpos vivos—Accidentes causados por el rayo.
4. Ulceras—Fístulas—Kistos—Adenomas.
5. Tumores heteradénicos—Encondromas—Fibrosos—Cancerosos.
6. Afecciones del tejido celular—Afecciones de las serosas subcutáneas, submusculares, i de los tendones.
7. Afecciones de la piel.
8. Afecciones de las arterias, de las venas i de los linfáticos.
9. Afecciones de los nervios—Afecciones de los músculos i de los tendones.
10. Afecciones del sistema óseo.
11. Afecciones del cráneo i del cerebro, del raquis i de la medula.
12. Afecciones del aparato de la audición, del aparato olfativo i del aparato de la visión.
13. Afecciones de la cara—Afecciones de la boca de sus anexos, de la lengua i de las glándulas salivares.
14. Afecciones del cuello, de la larinje i de la traquea, del cuerpo tiroides, de la farinje i del esófago—Tortícolis.
15. Afecciones del pecho—Afecciones de la mamma—Afecciones del abdómen i del ombligo.
16. Afecciones del ano i del recto.
17. Afecciones de los órganos genitales del hombre.
18. Afecciones de los órganos genitales de la mujer.
19. Afecciones del miembro superior.
20. Afecciones del miembro inferior.

El Profesor, LIBRADO RÍVAS.

### ALTURAS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

Tomadas con el hipsómetro en algunos lugares del Estado de Santander.

Lugares de observacion.	Alturas sobre el mar.
Puente nacional (atrio de la iglesia) . . . . .	1,993 metros.
Site id. id. . . . .	1,981 id.
Güepsa id. id. . . . .	1,577 id.
Alto del Gallinazo. . . . .	1,526 id.
San Benito id. id. . . . .	1,387 id.
La Falúa (marca para el ferrocarril del Norte) . . . . .	1,066 id.
Guadalupe (atrio de la iglesia) . . . . .	1,469 id.
Guapotá id. id. . . . .	1,497 id.
Palmas id. id. . . . .	1,217 id.
Socorro (capilla Santa Bárbara) . . . . .	1,237 id.

Lugares de observacion.	Alturas sobre el mar.
Pinchote (atrio de la iglesia) . . . . .	1,248 id.
Sanjil (atrio de la catedral) . . . . .	1,151 id.
Id. (El Ensayadero). . . . .	1,242 id.
Correidor . . . . .	1,439 id.
Sube (en el puente) . . . . .	497 id.
Los Santos (atrio de la iglesia) . . . . .	1,351 id.
La Fuente . . . . .	1,692 id.
Guayabal. . . . .	1,734 id.
Piedecuesta (atrio de la capilla Mongui) . . . . .	1,032 id.
Granadillo (camino al páramo) . . . . .	1,777 id.
Pan de azúcar id. id. . . . .	2,511 id.
Boca del monte (pico N O.) . . . . .	3,577 id.
Mutiscua (atrio de la iglesia). . . . .	2,642 id.
Cerro "El Arrayan" (San Faustino) . . . . .	621 id.
Los Palmares id. id. . . . .	960 id.
Peronío id. id. . . . .	923 id.
Rucia id. id. . . . .	1,045 id.
Riecito id. id. . . . .	532 id.
Alto de Mucujú (quebrada Don Pedro) . . . . .	1,715 id.
La Don Juana . . . . .	796 id.
San José de Cúcuta (cementerio) . . . . .	313 id.
Boca del rio Salazar . . . . .	406 id.
Arboledas (atrio de la iglesia). . . . .	968 id.
Orijenes del rio Zulia (la cordillera) . . . . .	2,879 id.
Cachirí . . . . .	1,892 id.
Alto de Cachirí . . . . .	2,778 id.
Suratá (atrio de la iglesia). . . . .	1,789 id.
Matanza id. id. . . . .	1,612 id.
Boca del rio Charta . . . . .	1,405 id.
Rio Tona (puente) . . . . .	814 id.
Bucaramanga (extremo al oeste). . . . .	997 id.
California . . . . .	2,099 id.
Boca del rio Baja . . . . .	2,124 id.
Id. del id. Vetas . . . . .	2,961 id.
Alto "El Viejo" (la cordillera). . . . .	3,953 id.
Alto "El Frio." . . . . .	3,029 id.
Alto "El Peñon." . . . . .	2,872 id.
"Navarro." . . . . .	2,679 id.
Alto de Arboledas. . . . .	1,475 id.
Quebrada Zulia (puente) . . . . .	898 id.

Las alturas contenidas en el presente cuadro las determiné con el

hipsómetro, empleando el coeficiente constante de 319 metros para cada grado centígrado del instrumento. Como la temperatura média de ebullicion varia en un lugar dado con la hora de la observacion, es claro que la lectura del instrumento debe corregirse ántes de aplicarla al cálculo de la altura, con el fin de obtener la temperatura média de ebullicion. Esta correccion la hice adoptando el número  $0^{\circ},02$  por la variacion horaria en la temperatura ; número que fué determinado en el Observatorio de Bogotá por el señor Indalecio Liévano, ingeniero, i que yo obtuve tambien en mis observaciones en San Faustino.

Adoptando los números indicados, la altura sobre el nivel de mar es dada por la fórmula siguiente :

$$A=319 (99,96-(T\pm 0.02 h))$$

siendo A=altura buscada ;

T=temperatura leida, i

h=hora de la observacion.

Por medio de la fórmula anterior fué que calculé las alturas del cuadro precedente ; i en los casos en que el hipsómetro i el barómetro aneroideo daban lecturas equivalentes, obtuve igual resultado para las alturas. El aneroideo, bien arreglado con el barómetro de mercurio, marcaba en pulgadas inglesas la presion atmosférica ; i para el cálculo de las alturas empleé las tablas barométricas de Scheut, aplicadas con buen éxito en la exploracion de la línea del ferrocarril del Norte. En el "Alto del Gallinazo" (via del Socorro) i Sanjil, obtuve con el hipsómetro la diferencia de alturas así :

"Alto del Gallinazo," T=95,23 h=8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> A. M.

Sanjil T=96,40 h=8<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> A. M.

Con estos datos i aplicando la fórmula anterior, se obtiene :

Altura del primer punto=1526 metros.

Id. del segundo id. =1151 ,,

Diferencia= 375 ,,

Con el aneroideo obtuve :

1.º k=25,15 en grados de Fahrenheit t=68

2.º k=26,26 en id. de id. t=74.3

i como resultado del cálculo, o diferencia de nivel, resultó,

$$x=375,98 \text{ metros ;}$$

es decir,  $0^m,98$  de diferencia con el resultado que arrojó el cálculo hipsométrico : se ve, pues, que las dos fórmulas se comprueban mutuamente.

Debe observarse, sí, que la altura de la columna de mercurio en el barómetro, dada por el aneroideo i el hipsómetro, es la misma en ambos

casos. Así, para el primer punto de observacion el hipsómetro dió para la temperatura de ebullicion la indicacion siguiente : 95.23 ; i el aneroideo dió para la presion atmosférica : 25,<sup>p</sup>15.

Calculando la altura de la columna barométrica por medio de las tablas de M. Regnault, se obtiene : 0<sup>m</sup>639 ; i reduciendo la lectura del aneroideo a su equivalente en metros, se tiene : 0,639.

Procediendo del mismo modo para las lecturas en Sanjil, se obtendrán iguales a 0<sup>m</sup>,667.

Se deduce de lo anterior, que *estando el hipsómetro i el aneroideo arreglados con el mismo barómetro de mercurio, pueden obtenerse iguales alturas aplicando la fórmula hipsométrica hallada en Bogotá i la barométrica de Scheut.*

Tratándose de determinar la temperatura média de ebullicion, hai necesidad, como ya lo indiqué, de hacer una correccion debida a la hora de la observacion. Con este fin hai que practicar las reglas siguientes :

1.<sup>a</sup> *Si la hora de la observacion es posterior a las nueve de la mañana i anterior al medio dia, se restará la hora dada de 12<sup>h</sup> ; el resultado se multiplicará por 0<sup>o</sup>.02 i el producto se aplicará con signo ménos ( — ) a la temperatura leida ; i*

2.<sup>a</sup> *Si la hora es posterior al medio dia i anterior a las tres de la tarde, se multiplicará ésta por 0<sup>o</sup>.02 i el resultado se agregará con su signo ( + ) a la temperatura leida.*

Hai, ademas, que hacer una operacion relativa a la hora cuando ésta no está comprendida entre las nueve de la mañana i las tres de la tarde, con el objeto de hallar la hora equivalente a la observada, de modo que quede comprendida entre las dos horas apuntadas. Para esto se observan las siguientes reglas :

1.<sup>a</sup> *Si la hora está comprendida entre las seis i las nueve de la mañana, se agregará a 9<sup>h</sup> la diferencia entre este número i la hora dada.*

2.<sup>a</sup> *Si la hora es posterior a las tres de la tarde i anterior a las seis, se restará de 3<sup>h</sup> el exceso que sobre esta hora tenga la dada.*

Al multiplicar por 0<sup>o</sup>.02 la diferencia de horas, hai que tener los minutos de tiempo reducidos a fraccion de hora. Pero con el fin de evitar esta reduccion, como tambien el uso de las reglas anteriores, he construido la siguiente tabla, en la cual se encuentra para cualquiera hora, la correccion que debe aplicarse a la temperatura de ebullicion leida, para obtener la média por un método mui espedito.

Hora.	Correccion.	Hora.
9 <sup>h</sup> .0 <sup>m</sup> 3 <sup>h</sup>	-0°.060 +	3 <sup>h</sup> .00 <sup>m</sup>
5	058	55
10	057	50
15	055	45
20	053	40
25	052	35
30	050	30
35	048	25
40	047	20
45	045	15
50	043	10
55	042	5
10 <sup>h</sup> .00	040	2 <sup>h</sup> .08 <sup>h</sup>

Para esplicar el uso de esta tabla, consideraremos los casos siguientes :

1.º *Observacion anterior al medio dia.* Éntrese en la columna 1.ª con la hora de la observacion : si ésta se halla comprendida entre las nueve i las diez, la columna 2.ª dará, con el signo de la primera correccion ( — ), la que debe aplicarse a la temperatura de ebullicion leida para obtener la temperatura média de ebullicion.

Si la hora es posterior a las nueve, se tomarán 9<sup>h</sup> mas el mismo número de minutos que aquella contenga, i de la correccion dada por la tabla se restará 0.02 o 0.04, según que la hora sea anterior a las once o a las doce. El resultado así obtenido será la correccion buscada.

2.º *Observacion posterior al medio dia.* Apliquense las mismas reglas del caso anterior, pero usando la columna 3.ª en vez de la 1.ª i adoptando el signo +.

Sirve, ademas, la tabla para hallar la hora equivalente, posterior a las 9 A. M. o anterior a las 3 P. M., a la hora de una observacion practicada ántes de la primera o despues de la segunda. Para esto se usarán las dos reglas siguientes :

1.ª *Si la hora es posterior a las 8 A. M., se entrará con ésta i el número de minutos correspondientes, en la 3.ª columna, i la 1.ª dará, descendiendo, la hora equivalente ; i luego, por las reglas anteriores, se buscará la correccion del caso.*

Siendo la hora anterior a las 8 ( posterior a las 6 ), por cada hora de diferencia con 8 se agregará otra a las 9.

2.ª *Si la hora es posterior a las 3 P. M., se usará la columna 1.ª con el número de la derecha que se halla a su cabeza ; i la columna 3.ª ascendiendo i con el número de su izquierda, dará la hora equivalente.*

Si la hora es posterior a las 4 P. M., se procederá análogamente al caso en que es anterior a las 8 A. M.

Bastan las reglas precedentes para el buen uso de la tabla ; sinem-

bargo, nótese que sin necesidad de buscar equivalencia en las horas, cuando éstas no se hallan entre las 9 A. M. i las 3 P. M., podría hallarse directamente la correccion deseada.

Por medio de la tabla anterior, la fórmula de las alturas puede asumir esta forma :

$$A=319 (99,96-(T\pm c))$$

siendo  $c$  la correccion hallada en la tabla.

La correccion en la variacion horaria de la temperatura de ebullicion, es suficiente para los usos comunes de la ingenieria ; pero si se quiere tener en cuenta la temperatura del aire a la hora de la observacion puede emplearse el método explicado en el " Treatise on meteorological instruments, by Negretti & Zambra," 1864 ; sin embargo, creo que los coeficientes allí indicados son mui pequeños para Colombia, por su posicion jeográfica. Malesworth en su " Pocket book of engineering formulæ," da tambien el medio de hacer esta correccion con el uso de una tabla contenida en aquella obra.

#### EJERCICIOS SOBRE LAS REGLAS RELATIVAS A LA TABLA ANTERIOR.

1. ¿ Qué correccion debe aplicarse a una observacion hecha a las 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> A. M ?  
Resp. -0,050.
2. Practicóse una observacion a las 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> A. M ; ¿ cuál es la correccion del caso ?  
Resp. -0,003.
3. Habiéndose hecho una observacion a la 1<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> P. M., se quiere determinar cuál es la correccion correspondiente.  
Resp. +0,028.
4. ¿Cuál es la hora equivalente a 7<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> A. M ?  
Resp. 10<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>.
5. Si se hizo una observacion a las 4<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> P. M., cuál es la correccion que debe aplicarse a la temperatura de ebullicion ?  
Resp. +0,027.

NOTA—La tabla precedente da las correcciones de 5 en 5 minutos ; por consiguiente, al observar la hora en que se haya tomado la altura, debe leerse el número mas próximo de minutos de modo que pueda encontrarse en la tabla ; i nótese que siendo de 0,°02 la variacion horaria, el error cometido procediendo de tal modo es menor que 0,°002, insensible en la práctica.

Bogotá, diciembre 23 de 1873.

ABELARDO RÁMOS, I. C.