

# REVISTA MEDICA.

ÓRGANO DE LA SOCIEDAD DE MEDICINA Y CIENCIAS NATURALES

Redactor — **NICOLAS OSORIO.**

SERIE XI. } Bogotá, Diciembre 20 de 1887 } NÚMERO 121.

SOCIEDAD DE MEDICINA Y CIENCIAS NATURALES DE BOGOTÁ.

## DATOS PARA EL ESTUDIO DE LA CLIMATOLOGIA EN COLOMBIA.

### I

PRESIÓN ATMOSFÉRICA.—En Bogotá, como en toda la zona tórrida, el barómetro oscila con mucha regularidad, pero entre límites excesivamente reducidos. La mayor altura barométrica que hemos observado ha sido de 0,<sup>m</sup>563, y el punto más bajo de la escala en que nos ha sido dado observarla ha sido 0,<sup>m</sup>557; de modo que la amplitud de las oscilaciones es de seis milímetros. En rarísimas ocasiones hemos visto subir el mercurio de 0,563, pero sin llegar á 0,564; por lo que establecemos la primera cifra como el límite extremo en milímetros, sin contar las fracciones; así mismo hemos observado el límite inferior algo más abajo de 0,<sup>m</sup>557, pero sin descender hasta 0,<sup>m</sup>556. Pero como estos límites son tan raros, pues sólo se observan una ó dos veces en el transcurso de un año, y como por otra parte los mismos límites que adoptamos como extremos (0,<sup>m</sup>563 y 0,<sup>m</sup>557) son del todo excepcionales, puede decirse en términos generales, que la amplitud de las oscilaciones no excede normalmente de dos milímetros.

Este es el primero de los datos que creemos deben tenerse en cuenta para el estudio comparado de la climatología de los

países tropicales, tanto respecto de las aplicaciones á la medicina como respecto de las indicaciones que el cultivo y la crianza de los vegetales y animales de la hacienda ofrecen al agrónomo. Si comparamos, en efecto, las observaciones del barómetro entre los trópicos con las de las otras zonas, veremos aparecer diferencias muy notables, las cuales deben necesariamente ejercer una influencia considerable sobre los seres organizados sometidos á ellas. En las zonas templadas, y con mayor razón en las frías, las variaciones de la presión atmosférica oscilan entre límites mucho más extensos que entre los trópicos: un ejemplo, entre los muchos que pudieran citarse, nos bastará para demostrar esta proposición. En París, según el *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*, en el mes de Mayo de 1886 el *minimum* barométrico, á las cuatro de la tarde, fué de 0,74100, y el *maximum* de 0,76753, ó sea una diferencia de veintiseis (26) milímetros: mientras que en Bogotá hemos visto que en circunstancias extraordinarias sólo llega á seis (6) milímetros, y ordinariamente no pasa de dos (2). El término medio de la altura barométrica fué, en París, en el mes y año citados, de 0,75676; de modo que el *maximum* se desvió del término medio diez (10) milímetros, y el *minimum* quince (15); en tanto que en Bogotá el *maximum* y el *minimum* nunca se diferencian del término medio en más de dos (2) milímetros.

Ahora, si examinamos las diferencias de presión, no dentro de un mismo mes, sino de un mes á otro dentro de un mismo año, hallaremos diferencias igualmente notables: en el mes de Junio, en París, el *maximum* barométrico fué de 0,76149 y el *minimum* de 0,75081, ó sea una diferencia con el mes precedente de 0,006 para el *maximum* y de 0,009 para el *minimum*; mientras que en Bogotá la diferencia de un mes á otro no excede de dos milímetros y muchas veces no llega á esa cifra. Otro tanto sucede respecto de las diferencias que marca el barómetro entre los diferentes días de un mismo mes: del 12 al 18 de

Mayo de 1886, en París, señala el *Bulletin* las siguientes alturas barométricas, hechas las observaciones á una misma hora, las cuatro de la tarde :

Día 12	0,74690.
— 13	0,74100.
— 14	0,74436.
— 15	0,75580.
— 16	0,76175.
— 17	0,75905.
— 18	0,75493.

Donde se ve, que del 12 al 13 bajó casi seis milímetros del 13 al 14 subió tres; del 14 al 15 once; del 15 al 16 cuatro del 16 al 17 bajó tres; del 17 al 18 cuatro. Observando el barómetro en Bogotá en los mismos días, ó en cualesquiera otros nunca se observan diferencias que pasen de tres milímetros.

Queda, pues, establecido y comprobado por la observación el primer hecho señalado—*la diferencia de amplitud de las oscilaciones barométricas entre la zona tórrida y la templada: en la primera la amplitud no pasa ordinariamente de dos milímetros; en la segunda pasa de veinte.*

El segundo hecho importante que ofrece la observación del barómetro entre los trópicos, es la perfecta regularidad de las oscilaciones horarias: el barómetro sube y baja en las 24 horas del día, sin que sean parte á interrumpir su movimiento ascendente ó descendente, ni los fuertes huracanes, ni las lluvias torrenciales, ni las mayores diferencias de temperatura, ni nada. Hay dos épocas ó tiempos de *máxima* y dos de *mínima* en las 24 horas: aquéllas tienen lugar entre las 8 y las 10 a. m., y entre las mismas horas próximamente de la noche; éstas entre las 3 y las 5 de la tarde y las mismas horas de la noche. Si se observa atentamente el barómetro durante un día, se notará lo siguiente: supongamos que se empiece la observación á las seis de la mañana, y que á esa hora marque 0,56000; á las siete es-

tará un poquito más alto, marcará, por ejemplo, 0,56025; á las ocho ya habrá subido más y marcará 0,56100. Desde esta hora está muchos días en el *primer maximum* de su altura, pero lo más general es que siga subiendo hasta las nueve ó hasta las diez: lo que hace que se establezca como término medio de la mayor altura del día la hora de las nueve de la mañana. Cuando ha llegado, á esta hora, al *primer maximum*, parece como estacionario durante algún tiempo y luégo se inicia el movimiento descendente, el cual ya no se interrumpe: á las once está siempre más bajo que á las nueve; á las doce se hace más sensible la baja y á las tres de la tarde se observa ordinariamente el *primer minimum*, el cual dura hasta las cinco ó hasta las seis de la tarde, aunque no es común que dure bajo hasta esta última hora. De todos modos, llegado al *minimum*, y después de permanecer algún tiempo estacionario, vuelve á emprender su curso ascendente hasta las nueve, las diez ó las once de la noche, que es la hora del *segundo maximum*. Desde esta hora empieza á bajar para llegar al *segundo minimum* á las cuatro de la mañana y volver á subir hasta las ocho, nueve ó diez del día.

Hay, pues, marcadamente dos *máxima* y dos *mínima* en las 24 horas, que se verifican exactamente á unas mismas horas del día y de la noche, sin más diferencia que la oscilación del momento del *maximum*, el cual varía, según las circunstancias del tiempo, ó causas que podemos llamar accidentales, dentro de unas dos horas de tiempo; es decir, que el *primer maximum* puede tener lugar hoy á las ocho de la mañana, al día siguiente á las nueve, al otro á las diez; pero nunca deja de verificarse entre estos límites. Asimismo, el *segundo maximum* y los dos *mínima* se verifican á las horas correspondientes y dentro de los mismos límites, sin excepción.

No permitiéndonos la naturaleza de este escrito entrar en todas las particularidades del fenómeno de las oscilaciones horarias del barómetro, nos limitamos á indicar los puntos gene-

rales más salientes, á dar el resumen de las observaciones de la manera más concreta que nos ha sido posible, para que puedan así ser mejor apreciadas y útilmente aplicadas á la práctica. Para más amplios detalles acerca de las causas del fenómeno y de sus relaciones con los meteoros, puede consultarse el escrito que, con el título de MAREAS ATMOSFÉRICAS, hemos trabajado para la "Sociedad de Medicina y Ciencias naturales de Bogotá," del cual resumimos lo siguiente :

La regularidad misma de las oscilaciones horarias, confirma suficientemente que la atracción solar es su causa, que este astro obra por atracción, por su masa, más que por sus propiedades caloríficas sobre el peso de la atmósfera. Al mediodía, cuando el sol está más cerca del ecuador terrestre, ejerce la mayor atracción sobre los puntos del globo situados en la línea equinoccial y á ambos lados de ella ; pero como su acción no es instantánea, á causa de la naturaleza gaseosa de la atmósfera, se tarda algunas horas en hacerse sensible, y el barómetro no marca la menor altura de la columna mercurial hasta las tres ó las cuatro de la tarde, así como las mareas oceánicas se hacen sentir con algún atraso y en relación con la posición del lugar. Desde que el sol empieza á descender del zenit, su distancia directa al ecuador va aumentando, y con ella la atracción tiene que ir disminuyendo ; es esta la razón por la cual el mercurio empieza á subir desde las tres de la tarde y sigue subiendo mientras el sol se sigue alejando ; pero, cuando éste llega al horizonte, á las seis de la tarde, la atracción empieza de nuevo á ejercerse con una fuerza creciente y de ahí la segunda baja del barómetro, á las tres de la mañana ; vuelve el sol hacia el horizonte y vuelve el barómetro á subir hasta llegar á su *maximum*, que tiene lugar precisamente á las nueve de la mañana, hora que corresponde con el hallarse el sol en el horizonte. Se ve, pues, cómo el barómetro va siguiendo con toda exatitud y regularidad las posiciones aparentes del sol, ó las reales de la

tierra: cuando el sol va del horizonte hacia el meridiano, ó en otros términos, cuando se va haciendo más poderosa su atracción, el mercurio del instrumento va descendiendo en la escala, con tres horas próximamente de atraso; cuando el sol vuelve á descender del meridiano hacia el horizonte, su atracción va disminuyendo y el mercurio va subiendo en la misma relación, y lo mismo se observa durante la noche ó en la otra parte de la revolución de la tierra. Si el sol obrara sobre la atmósfera sólo como astro calorífico, produciendo la dilatación de la atmósfera, se vería bajar el mercurio en las horas de mayor caldeamiento del día, pero no se podría explicar su baja durante la noche, á la hora correspondiente al segundo *minimum*.

En la zona tórrida también está el barómetro, aunque mucho menos que en las otras, sometido á ciertas alteraciones, que dependen de causas perturbadoras ó accidentales, las cuales, sin alterar del todo los movimientos regulares y periódicos, los desfiguran, si es dado expresarlo así, é impiden apreciar su ritmo. De ahí proviene la variación en la hora del *maximum* absoluto, la mayor ó menor altura de la columna en unos días que en otros, la circunstancia de hallarse unas veces, aunque muy excepcionales, el barómetro más alto, por ejemplo, á las seis de la mañana que á las nueve, ó más bajo á las seis de la tarde que á las tres. Estas causas perturbadoras del movimiento regular, son los vientos, las lluvias, el estado del cielo, ó para decirlo en una palabra, el tiempo, considerado en su acepción de conjunto de todos los meteoros, como cuando decimos hace buen tiempo, hace mal tiempo.

En las zonas templadas, estas causas accidentales ocultan de tal modo las generales, que casi las hacen inapreciables; mientras que en la zona tórrida sucede lo contrario; en aquéllas se ha podido por esta razón establecer el pronóstico del tiempo, fundándose en el conocimiento de las variaciones accidentales; en la tórrida, al contrario, es imposible establecer nada fijo á

este respecto, porque la regularidad de las variaciones generales se perturba muy poco.

Así como la revolución diurna de la tierra influye en las oscilaciones diarias de la atmósfera, así mismo la revolución anual de la misma influye en la altura del barómetro, haciendo que la mayor distancia del sol produzca mayor altura, puesto que entonces ejerce menor atracción; y del mismo modo, cuando el sol está más próximo de la tierra y ejerce por eso mayor atracción el barómetro baja. Ocupando el sol, no el centro sino uno de los focos de la eclíptica de la tierra, natural es que las distancias varíen durante el año y con ellas las alturas relativas de la columna mercurial. Por eso se observa, en el hemisferio boreal, en el cual el otoño y el invierno corresponden á las menores distancias del sol á la tierra, menor altura del barómetro en esas estaciones.

En los adjuntos cuadros de observaciones pueden estudiarse estas diferencias, teniendo siempre en cuenta las perturbaciones accidentales, y que ellos se refieren sólo á un año, por no dar demasiada extensión á los datos.

---

## BARÓMETRO REDUCIDO Á 0°. \*

AÑO DE 1885.

DÍAS.	ENERO.				FEBRERO.			
	HORAS DE OBSERVACIÓN.				HORAS DE OBSERVACIÓN.			
	A.	M.	P.	M.	A.	M.	P.	M.
	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7
1		561,83.	560,71.	561,08.		562,24.	561,38.	561,88.
2		561,83.	560,29.	561,08.		562,73.	561,38.	561,73.
3		561,83.	560,			562,98.	560,88.	561,98.
4	561,17.	561,15.	559,39.	561,13.		561,48.	559,39.	560,38.
5	560,93.	560,71.	559,49.			561,68.	560,38.	560,49.
6		560,71.	559,29.	560,38.		562,18.	559,49.	560,49.
7		561,93.	559,88.	560,49.		561,93.	559,39.	560,38.
8		561,83.	559,78.	560,38.		561,15.	559,88.	560,63.
9		561,48.	559,19.	559,28.		561,15.	559,63.	560,13.
10		561,08.	558,79.	559,14.		561,15.	559,39.	559,33.
11		561,08.	559,29.	560,38.		561,08.	559,39.	560,38.
12		561,93.	560,38.	560,49.		560,71.	558,39.	560,38.
13		561,38.	559,99.	560,23.		560,59.	558,39.	560,38.
14		561,15.	559,99.	560,23.		561,43.	559,29.	559,88.
15		561,15.	559,88.	559,99.		561,43.	560,23.	560,49.
16		561,15.	560,38.	560,63.		561,97.	559,63.	560,38.
17		562,33.	560,88.	560,88.		561,73.	559,39.	560,13.
18		562,33.	560,38.	560,63.		561,15.	559,78.	560,13.
19		561,68.	559,88.	560,38.		561,48.	560,39.	560,49.
20		561,43.	559,88.	560,88.	562,23.	561,98.	560,39.	560,49.
21		561,83.	560,88.	561,48.	559,99.	561,49.	559,99.	559,88.
22		562,23.	561,03.	561,88.	561,38.	561,93.	559,39.	559,33.
23	562,18.	562,58.	561,38.	561,93.	560,82.	561,48.	559,39.	559,49.
24		562,93.	561,13.	561,48.		561,15.		
25	562,93.	563,08.	560,63.	561,38.		561,15.	559,88.	559,88.
26		562,83.	560,88.	561,13.		561,15.	558,63.	
27		562,83.	561,13.	561,38.	560,82.	561,23.	558,63.	559,39.
28	562,83.	562,98.	561,38.	561,97.	561,08.	561,48.	559,29.	559,88.
29	563,	563,32.	561,38.	561,88.				
30		562,24.	560,78.	562,13.				
31		562,13.	560,88.	561,88.				

\* Los números representan milímetros y centésimos de milímetro.

## BAROMETRO REDUCIDO Á 0°.

AÑO DE 1885.

DIAS.	MARZO.				ABRIL.			
	HORAS DE OBSERVACIÓN.				HORAS DE OBSERVACIÓN.			
	A.	M.	P.	M.	A.	M.	P.	M.
	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7
1		561,48.	560,13.	559,88.	560,93.	561,48.	559,63.	560,23.
2		561,48.	559,39.	559,88.		561,48.	559,39.	559,63.
3	561,13.	560,49.	559,14.	559,39.		561,48.	569,39.	559,63.
4	561,13.	561,08.	558,39.	559,39.		561,48.	560,49.	560,49.
5	561,18.	560,82.	558,64.	559,39.		561,15.	559,63.	561,38.
6		561,08.	558,29.	558,79.	561,23.	561,98.	559,39.	560,38.
7	559,99.	560,49.	558,19.	558,54.	560,39.	561,13.	558,63.	559,39.
8		560,88.	558,64.	559,53.	560,49.	561,23.	558,39.	560,49.
9	561,15.	561,88.	560,29.	560,53.	560,59.	561,23.	559,24.	558,74.
10		562,38.	560,29.	561,03.	560,59.	561,15.	559,49.	559,73.
11		562,24.	560,38.	560,13.	561,13.	561,23.	558,49.	558,63.
12		561,73.	559,78.	560,53.	560,49.	531,08.	558,49.	558,89.
13		561,63.	559,78.	560,53.		561,48.	560,49.	561,23.
14		561,63.	559,29.	560,29.	561,68.	562,33.	560,49.	560,71.
15		561,38.	559,39.	559,88.	561,18.	561,15.	559,49.	561,08.
16		561,13.	560,29.	560,38.	561,13.	561,23.	558,24.	558,89.
17		561,38.	559,78.	560,29.	560,69.	561,13.	558,89.	559,73.
18		561,63.	560,29.	560,53.	560,69.	560,93.	558,49.	558,74.
19		561,88.	560,29.	561,13.	560,43.	560,82.	558,49.	559,83.
20		562,13.	560,88.	561,88.	561,18.	561,13.	558,84.	559,99.
21	561,88.	562,13.	560,38.	560,63.	561,23.	561,48.	559,49.	559,99.
22		561,98.	559,88.	560,38.	561,23.	561,15.	559,49.	561,08.
23		561,88.	559,53.	560,38.	561,13.	561,48.	559,49.	559,99.
24	561,13.	561,23.	559,29.	559,63.		561,15.	559,24.	559,49.
25		561,48.	559,29.	560,53.	560,49.	561,48.	558,89.	559,99.
26	561,23.	561,38.	559,53.	560,03.		561,98.	559,99.	559,99.
27	561,48.	561,98.	560,38.	560,88.	561,15.	561,97.	560,23.	560,49.
28	531,43.	561,83.	559,99.	560,49.	561,43.	561,15.	560,23.	561,23.
29		561,97.	559,99.	560,23.	560,71.	561,48.	559,39.	559,49.
30	561,23.	561,98.	560,38.	560,13.	560,93.	561,48.	559,14.	559,88.
31	561,13.	561,48.	559,39.	561,13.				

## BARÓMETRO REDUCIDO Á 0°.

AÑO DE 1885.

DÍAS.	MAYO.				JUNIO.			
	HORAS DE OBSERVACIÓN.				HORAS DE OBSERVACIÓN.			
	A.	M.	P.	M.	A.	M.	P.	M.
	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7
1	561,13.	561,72.	560,49.	560,71.	561,89.	561,97.	560,49.	560,49.
2	561,48.	561,98.	559,88.	560,71.	561,15.	562,58.	560,49.	560,71.
3		561,98.		560,49.	561,97.	562,58.	560,49.	560,49.
4	561,15.	561,73.	560,49.		561,15.	561,98.	560,23.	560,49.
5		561,48.	559,03.		561,83.	561,98.	559,88.	561,08.
6		561,73.	559,88.	560,23.	562,35.	562,58.	560,49.	561,98.
7	561,13.	561,98.	560,13.	560,38.		562,23.	559,99.	561,08.
8	561,48.	561,98.	559,88.	560,49.	561,15.	561,98.	559,99.	560,71.
9	561,48.	563,23.	559,99.	560,23.	561,97.	561,97.	560,49.	561,08.
10	561,23.	561,83.	559,49.	561,13.	561,15.	561,97.	560,71.	561,15.
11	561,98.	562,24.	560,49.	560,71.	561,15.	561,97.	559,73.	559,99.
12	561,15.	562,23.	560,49.	560,71.	560,59.	561,13.	559,24.	559,49.
13	561,13.	561,73.	559,49.	560,49.	560,71.	561,08.	559,24.	559,49.
14	560,59.	561,15.	558,89.	559,49.	561,13.	561,48.	559,73.	559,99.
15	560,82.	561,48.	559,39.	559,88.	561,13.	561,48.	561,08.	
16	560,82.	561,48.	559,24.	559,99.	561,15.	561,73.	560,71.	560,71.
17	561,23.	561,48.	559,39.	559,99.	561,23.	561,48.	560,49.	560,93.
18	561,13.	561,73.	559,39.	560,38.	561,68.	561,93.	561,08.	560,49.
19	561,23.	561,13.	559,39.	559,88.	561,83.	561,98.	561,08.	561,48.
20	560,49.	561,23.	559,39.	559,39.	561,15.	561,98.	561,23.	561,33.
21	561,23.	561,23.	559,24.	559,49.	562,18.	562,33.	561,08.	561,23.
22	559,49.	561,48.	559,24.	560,49.	562,58.	562,33.	561,08.	561,15.
23	561,23.	561,48.	559,99.	561,23.	562,58.	562,83.	561,23.	561,48.
24	561,48.	561,98.			562,33.	562,83.	561,48.	561,48.
25	561,15.	561,98.	560,49.	561,15.	561,97.	562,83.	561,08.	561,23.
26	561,15.	561,98.	559,99.	561,23.	561,83.	562,33.	560,08.	561,13.
27	561,13.	561,48.	559,99.	560,23.	561,83.	561,97.	561,48.	561,15.
28	561,13.	561,15.	561,23.	559,99.	562,33.	562,78.	561,83.	561,83.
29	560,49.	561,23.	558,63.	559,73.	563,43.	563,58.	561,15.	561,33.
30	561,08.	561,48.	559,73.	560,49.	562,78.	563,68.	561,23.	561,48.
31	561,68.	562,23.	561,08.	560,49.				

## BARÓMETRO REDUCIDO Á 0°.

AÑO DE 1885.

DÍAS.	JULIO.				AGOSTO.			
	HORAS DE OBSERVACIÓN.				HORAS DE OBSERVACIÓN.			
	A.	M.	P.	M.	A.	M.	P.	M.
	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7
1	562,78.	562,93.	561,23.	561,33.	561,68.	561,58.	559,24.	559,83.
2	561,68.	561,97.	560,49.	461,08.	561,18.	561,18.	558,89.	559,49.
3	561,68.	561,83.	560,71.		561,13.	561,58.	559,49.	559,83.
4	561,15.	561,97.	560,49.	561,08.	560,82.	561,33.	559,49.	559,49.
5	561,15.	561,83.	560,75.	561,48.	561,13.	561,33.	559,24.	559,49.
6	561,15.	562,33.	561,13.	561,15.	560,82.	560,71.	558,49.	559,24.
7	562,18.	562,18.	561,18.	561,43.	561,08.	561,08.	558,49.	559,49.
8	562,18.	562,58.	561,33.		561,13.	561,23.	559,49.	559,73.
9	562,18.	562,78.	560,59.	560,82.	561,23.	561,73.	559,99.	560,23.
10	561,93.	562,13.	560,49.	561,13.	561,13.	561,48.	559,49.	559,73.
11	561,15.	561,98.	560,23.	560,49.	561,13.	561,48.	560,23.	560,49.
12	561,15.	562,33.	560,49.	560,49.	561,18.	561,58.	559,99.	560,23.
13	561,08.	561,23.	559,33.	559,39.	561,13.	561,58.	561,08.	561,83.
14	560,49.	561,08.	560,38.		561,13.	561,08.	559,73.	559,83.
15	561,23.	561,48.	559,49.	559,39.	561,68.	561,33.	559,99.	560,33.
16	560,71.	561,23.	559,49.	560,63.	561,18.	561,68.	559,99.	560,71.
17	560,82.	561,48.	559,99.	560,49.	561,13.	561,83.	560,59.	561,13.
18	561,13.	561,13.	558,64.	559,99.	561,18.	561,93.	559,99.	560,49.
19	561,33.	561,58.	559,49.	560,59.	561,83.	561,79.	560,71.	560,82.
20	561,18.	561,68.	560,69.	561,48.	561,68.	562,69.	561,13.	561,33.
21	561,68.	561,58.	560,49.	560,71.	562,18.	563,18.	561,33.	561,13.
22	561,68.	561,58.	560,49.	560,82.	562,18.	561,68.	560,10.	561,13.
23	561,68.	561,93.	560,82.	561,18.	562,23.	562,33.	559,49.	560,49.
24	561,18.	561,68.	560,69.	560,93.	561,58.	562,33.	561,48.	561,08.
25	561,04.	561,43.	559,69.	559,69.	561,93.	562,59.	561,08.	561,53.
26	561,28.	561,28.	559,97.	560,18.	561,83.	562,59.	561,08.	560,71.
27	561,18.	561,68.	561,18.	560,93.	561,97.	562,33.	560,71.	560,71.
28	562,04.	562,04.	561,28.	561,04.	561,33.	561,97.	560,49.	560,71.
29	562,89.	562,28.	560,93.	561,18.	561,33.	561,97.	558,89.	559,99.
30	561,89.	561,93.	560,82.	560,93.	561,43.	561,83.	559,49.	559,99.
31	561,04.	561,93.	560,10.	561,13.	561,33.	561,73.	559,73.	560,49.

## BARÓMETRO REDUCIDO Á 0°.

AÑO DE 1885.

DÍAS.	SEPTIEMBRE.				OCTUBRE.			
	HORAS DE OBSERVACIÓN.				HORAS DE OBSERVACIÓN.			
	A.	M.	P.	M.	A.	M.	P.	M.
	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7
1	561,58.	561,97.	560,71.	561,08.	561,58.	562,83.	560,38.	560,71.
2	561,58.	561,98.	560,49.	561,08.	561,98.	562,83.	560,23.	560,49.
3	561,93.	562,59.	560,71.	561,58.	561,68.	552,58.	559,14.	560,23.
4	561,58.	561,97.	559,73.	561,13.	561,83.	562,73.	560,49.	560,71.
5	561,43.	561,68.	560,49.	560,49.	561,73.	562,73.	560,13.	560,71.
6	561,43.	561,48.	559,73.		561,58.	562,23.	558,39.	559,39.
7	560,93.	560,71.	558,49.	559,99.	561,48.	561,73.	558,79.	559,63.
8	561,58.	561,73.	559,49.	560,23.	561,08.	561,98.	559,14.	560,23.
9	561,58.	561,73.	560,23.	560,49.	561,08.	560,71.	559,73.	560,71.
10	561,23.	561,83.	559,99.	559,99.	561,48.	561,73.	559,99.	560,49.
11	561,68.	561,93.	559,49.	561,08.	561,33.	561,83.	561,13.	559,99.
12	561,58.	561,73.	561,48.	559,99.	561,58.	561,98.	559,39.	559,63.
13	561,68.	561,83.	559,49.	559,99.	561,48.	562,48.	560,03.	560,53.
14	561,68.	561,08.	559,99.	561,08.	561,33.	561,08.	558,93.	560,53.
15	562,33.	562,59.	561,08.	560,71.	560,49.	561,38.	558,93.	559,73.
16	561,97.	562,59.	560,49.	560,71.	561,3.	561,13.	559,29.	559,99.
17	562,18.	562,33.	560,23.	560,59.	561,23.	561,73.	558,79.	560,38.
18	561,68.	561,97.	559,99.	560,49.	561,58.	561,73.	559,24.	559,24.
19	561,68.	561,58.	559,49.	559,99.	560,71.	561,08.	558,59.	558,89.
20	561,68.	561,83.	559,99.	560,49.	561,33.	560,71.	558,89.	559,24.
21	561,68.	561,97.	559,73.	560,23.	561,33.	561,73.	559,73.	560,49.
22	561,58.		559,99.	560,71.	561,83.	561,98.	559,88.	560,38.
23	561,58.	562,49.	560,49.	560,71.	561,33.	561,83.	557,73.	560,10.
24	561,98.	562,49.	560,23.		561,18.	561,33.	558,89.	559,49.
25	562,33.	561,98.	561,48.	561,08.	560,69.	561,33.	558,49.	559,24.
26	561,73.	562,23.	559,99.	560,49.	560,59.	561,13.	559,24.	559,49.
27	561,58.	561,48.	558,49.		560,93.	561,83.	559,49.	559,73.
28	561,58.	561,98.	558,89.	561,33.	561,18.	561,83.	559,49.	560,59.
29	561,08.	561,98.	559,63.	560,49.	561,53.	561,58.	559,24.	559,49.
30	561,48.	561,43.	560,71.	561,08.	560,69.	560,93.	558,49.	558,59.
31					560,59.	561,13.	558,89.	560,10.



## PROMEDIO DEL AÑO DE 1885.

	A.		M.		TÉRMINO MEDIO.
	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7	
Enero . . . . .	562,89.	561,89.	560,64.	560,90.	561,36.
Febrero . . . . .	561,05.	561,54.	559,65.	560,28.	560,63.
Marzo . . . . .	561,96.	561,61.	559,56.	559,88.	560,75.
Abril . . . . .	560,88.	561,37.	559,32.	559,99.	560,39.
Mayo . . . . .	561,10.	561,68.	559,82.	560,33.	560,75.
Junio . . . . .	561,73.	562,18.	560,65.	560,91.	561,36.
Julio . . . . .	561,44.	561,90.	560,42.	560,75.	561,12.
Agosto . . . . .	561,41.	561,76.	559,98.	560,37.	560,88.
Septiembre . . . . .	561,65.	561,91.	560,70.	560,27.	561,13.
Octubre . . . . .	561,22.	561,73.	559,33.	559,65.	560,48.
Noviembre . . . . .	560,59.	561,08.	558,05.	559,46.	559,78.
Diciembre . . . . .	560,74.	561,23.	559,22.	559,70.	560,22.
Término medio . . . . .	561,38.	561,65.	559,77.	560,20.	560,73.

# NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1885.

BARÓMETRO REDUCIDO Á 0° PARA EL ESTUDIO DE LAS MARCAS ATMOSFÉRICAS.

DÍAS.	HORAS DE OBSERVACIÓN.																			
	A.							P.											M.	
	Noviembre.	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	561,13.			561,23.			561,08.			559,14.	558,63.	558,64.	559,14.	560,49.	560,63.	561,13.	561,08.			
20	560,69.		561,43.	561,58.	561,33.	561,13.	560,71.			558,89.	558,74.	558,64.	558,63.	559,73.		560,71.	561,08.	561,08.		
21	560,69.		561,13.	561,33.	561,23.		560,63.			558,63.	558,63.	558,63.	559,39.	559,88.	560,63.			561,08.		
22	561,08.		561,48.	561,73.	561,48.	561,13.	560,71.	560,49.	559,63.	559,14.	559,14.	559,39.	559,39.	560,13.	560,63.		561,48.	561,23.		
23	560,49.		561,08.	561,38.	561,48.	561,58.	560,63.	560,38.		558,63.	558,63.		559,39.	559,63.				560,71.		
24	560,59.		560,60.	560,82.	560,82.	560,72.	560,38.			558,63.	558,63.	558,63.	559,14.		560,49.			560,80.		
25	560,49.		561,38.		561,38.	561,38.	560,88.			560,38.	559,29.	559,39.			560,88.		561,48.	561,38.		
26	560,93.	561,13.	561,13.	560,71.	560,71.	560,38.	560,13.	559,63.	559,63.	559,29.	558,93.	559,29.	559,14.	560,63.			561,08.	561,33.	561,48.	
27	561,13.		561,23.	561,08.	561,08.	561,23.	560,58.			559,63.	559,88.		559,88.		560,88.		561,38.	561,13.		
28	561,23.		561,23.	561,23.	561,23.		560,88.			559,88.	559,78.		560,13.	560,49.		561,38.	561,13.			
29	561,23.		561,23.	561,13.	560,88.		560,63.	560,63.	560,63.	558,93.	558,93.		559,78.		560,53.			560,49.		
30	560,49.		560,63.	560,63.	560,63.		560,38.			559,14.	558,63.	558,63.	559,14.			559,88.	559,88.			
Dic.																				
1.º	559,55.		560,59.	561,13.	560,49.	560,49.	559,39.			558,04.	558,16.	558,39.		558,63.		560,38.	560,50.			
2			561,08.	561,23.	560,88.	560,63.	560,53.			558,63.	558,63.	559,39.	560,88.							
3			561,63.	561,75.	561,63.					559,63.	559,53.		559,88.		560,88.		561,88.	561,38.		
4	561,98.			562,13.	561,88.	560,88.				559,53.	559,56.		559,75.				560,88.	560,78.		
5	561,43.			561,88.	561,78.	560,88.		560,63.	560,38.	560,38.	560,28.		560,63.			561,98.				
6	561,48.		561,98.	561,98.																
7			561,63.	561,63.	561,53.	560,88.					559,88.	560,38.	560,38.		560,68.	560,88.	561,13.			

A los cuadros acompaña una representación gráfica, tomada de las mismas observaciones, para mayor claridad ó mejor apreciación de los datos.

De la consideración de las curvas mensuales se advierte : 1.º que la altura del barómetro, entre las seis y las siete de la mañana, es menor que la siguiente, de nueve á diez de la mañana, excepto en los meses de Enero y Marzo. Esta excepción se explica respecto de Enero, viendo que las observaciones de la primer hora no fueron en número suficiente para equilibrarse, lo que se comprueba con las de los otros años, que no tienen esta irregularidad ; la de Marzo, no está en el mismo caso, pero tampoco ocurre en los otros años, y por tanto no debe considerarse como regla ; 2.º que la mayor altura absoluta es la que corresponde á la observación de nueve á diez de la mañana ; 3.º que la hora del *minimum* corresponde siempre á la observación de tres á cuatro p. m. ; 4.º que de seis á siete p. m. siempre está el barómetro más bajo que á la misma hora de la mañana, y más alto que á las tres ó cuatro de la tarde ; 5.º que la mayor ó menor altura de una de las observaciones guarda relación con la de las otras. Así, por ejemplo, la observación de las nueve a. m. del mes de Noviembre es más baja que la de la misma hora del mes de Diciembre, y á las tres bajó más en Noviembre que en Diciembre.

La representación gráfica de la curva anual, manifiesta que en el año de 1885, el barómetro bajó de Enero á Febrero, se conservó casi á la misma altura de Febrero á Marzo, bajó en Abril, para subir de nuevo en Mayo á la misma altura que tuvo en Febrero y Marzo ; de Mayo á Junio subió notablemente, bajó algo en Julio, más en Agosto, y volvió en Septiembre á la altura en que estuvo en Julio ; pero de ahí en adelante bajó notablemente en Octubre, más en Noviembre, y volvió á subir algo en Diciembre, pero conservándose más bajo que en los otros meses. De modo que, tomado este año aisladamente, se nota la

mayor altura en Junio y Julio, lo que es constante para los otros años en que se han hecho observaciones, y eso mismo aparece de las observaciones de M. de Boussingault y de las de M. de Humboldt, de las de Caldas, Acosta y algunas otras, pudiendo, en consecuencia, asegurarse que la mayor altura barométrica del año tiene lugar en dichos meses. La mínima corresponde al mes de Octubre, al de Noviembre y al de Diciembre, notablemente acentuada en Noviembre, en cuanto al año de 1885. El otoño es, pues, la estación en que, con la mayor proximidad del sol á la tierra, se cumple la menor altura del barómetro, y después en el invierno, pues aunque aparece el mes de Enero alto es por la causa señalada antes y como excepcional ó propia sólo de este año; en los demás no se ha observado lo mismo. A las otras dos estaciones corresponde la mayor altura, como se ve en la curva.

Las cinco representaciones esquemáticas de algunos días de Noviembre y Diciembre de 1885, manifiestan la curva de las oscilaciones horarias, que, como se ve es de una perfecta regularidad en sus caracteres generales y permite abarcar de una ojeada el movimiento de la columna mercurial del barómetro en el curso de un día, y al mismo tiempo las diferencias que las causas ocasionales engendran en las desviaciones más ó menos marcadas que ofrecen las diferentes curvas, alejándose unas veces, acercándose otras; pero volviendo siempre á buscar la dirección de una curva imaginaria, que llamaremos normal. Esta curva normal no es otra cosa que el trazo ó la curva que representa el término medio de todas las curvas.

## II

TEMPERATURA.—Se ha dicho y se sigue repitiendo con poco fundamento que el termómetro sigue en sus indicaciones un movimiento inverso del que se observa en las oscilaciones del barómetro; que cuando éste sube aquél baja, y al contrario.

Esto no es cierto en absoluto, pero ni aún relativamente. En efecto, el termómetro tiene sus horas de *maximum* y de *minimum*, como el barómetro; pero que no corresponden de ninguna manera: queda dicho que el barómetro sube de las seis de la mañana á las diez del día, y eso mismo hace el termómetro en las primeras horas de la mañana; luego no es cierta la regla que se ha querido establecer. El *minimum* de la altura del termómetro corresponde á las seis de la mañana, coincide con la salida del sol, cuyos primeros rayos calentando la superficie del suelo, producen una evaporación que tiene por efecto inmediato el enfriamiento de las capas atmosféricas más bajas; éstas lo comunican á las inmediatas y superiores, y de una en otra va el enfriamiento extendiéndose á toda la atmósfera. Observando atentamente el termómetro al salir el sol se nota una baja sensible en la escala; pero no es de larga duración, porque el calor del sol no tarda en hacerse sentir contrastando la acción de la evaporación y haciendo subir el termómetro rápidamente. A las nueve ó diez ha llegado el barómetro á su mayor altura, y el termómetro está muy lejos de haber llegado á la suya, que no tiene lugar sino dos ó tres horas después del mediodía. Como el barómetro empieza á bajar después de la hora de su primer *maximum* y el termómetro sigue aún subiendo, es quizá por esto por lo que se ha dicho que andan en sentido inverso: la hora del primer *minimum* barométrico coincide, además, con la del *maximum* absoluto del termómetro, á las tres de la tarde; pero á esto se reduce todo.

Sigamos las indicaciones del termómetro: desde el *minimum* absoluto, que tiene lugar á la salida del sol, en la mayoría los casos, el termómetro empieza á subir gradualmente, sobre todo en los días despejados; de modo que á las nueve de la mañana tiene dos ó tres grados más que á las seis; de las nueve á las doce ha subido casi siempre, y sigue subiendo hasta llegar á su *maximum*, entre las dos y las tres de la tarde. Desde esta

hora empieza á bajar hasta las seis, pero quedándose algo más alto que á la misma hora de la mañana: de las seis para adelante baja un poco insensiblemente hasta las nueve de la noche, y de esa hora para adelante ya no vuelve á variar de una manera notable; sube ó baja uno ó dos grados y pasa la noche entera sin sufrir grandes alteraciones, excepto en las noches serenas en que la radiación rebaja extraordinariamente la temperatura. Se ve, pues, que no guardan entre sí ninguna relación las oscilaciones de los dos instrumentos, lo que *a priori* se podía asegurar, porque el uno marca las diferencias de presión, que dependen de la atracción solar; mientras que el otro señala el grado de calentamiento ó de enfriamiento de la atmósfera, que depende de la acción de los rayos caloríficos del sol. El primer fenómeno es de atracción, el segundo de irradiación; teniendo en cuenta la diversidad de las causas, fácilmente se explica la de los efectos.

La temperatura de las seis de la mañana oscila entre  $5^{\circ}$  y  $10^{\circ}$ , la de las nueve entre  $10^{\circ}$  y  $15^{\circ}$ , la de las doce, unas veces está más baja que la de las nueve y otras más alta, pero en uno ó dos grados lo más; la de las tres de la tarde está de ordinario entre  $15^{\circ}$  y  $20^{\circ}$ , pero muy pocos días llega al último de los guarismos; la de las seis de la tarde es algo más alta que la de las seis de la mañana, pero oscila entre los mismos límites que aquélla; la temperatura de la noche se conserva casi uniforme entre  $12^{\circ}$  y  $15^{\circ}$  en las primeras horas, y entre  $10^{\circ}$  y  $12^{\circ}$  desde las nueve hasta el amanecer. Tal es, en general la sucesión de las variaciones termométricas; pero las diferencias accidentales son muchas, puesto que dependen de causas muy diversas y numerosas, como son: los vientos reinantes, las lluvias, el estado cubierto ó despejado del cielo, las estaciones ó épocas del año, en una palabra la acción de todos los meteoros.

Los límites que hemos asignado de una manera general á la temperatura de las diferentes horas del día, sufren alteracio-

nes que sin destruir el principio general, ofrecen vasto campo al estudio de la climatología. El límite de las oscilaciones, señalado entre 5° y 10° para las seis de la mañana, no tiene nada de absoluto, porque en los meses de Diciembre, Enero y Febrero, y aun en los de Agosto y Septiembre, ó sea en el principio del invierno y fines del verano, el termómetro baja á 0°, cuando á consecuencia de la radiación en las noches muy serenas y descubiertas, sobrevienen las terribles heladas que arruinan las cosechas ó benefician los barbechos, según la estación. Aunque no baje á 0°, es frecuente que en esas mañanas, marque menos de cinco: así mismo, en las otras estaciones, en las lluviosas, se ve que el termómetro sube de 10° en la mañana, hasta 12°, 13°, 14° y 15°. Idénticas observaciones se pueden hacer respecto de las otras horas: el *maximum* pasa de 20° algunas veces ó baja de 15°, pero siempre se deben considerar estas desviaciones como excepcionales.

La temperatura de Bogotá, en término medio, deducida de muchos años de observaciones, oscila entre 14° y 15°; hay meses en que ha llegado á 16°, y otros en que ha bajado de 13°, pero muy rara vez se observa esto, y puede con bastante seguridad adoptarse como un término medio general 14°,5. Respecto de las variaciones extremas, se puede fijar el límite inferior á 0° y el superior á 20°. Las veces que el termómetro baja de 0° son tan pocas, como las que sube de 20°, y nunca pasan de dos ó tres grados estas diferencias extremas.

Los cambios de temperatura pocas veces son bruscos: cuando más cambia la temperatura es en las primeras horas de la mañana, sobre todo en las estaciones secas, en las cuales pasa de 0° á 12° en unas pocas horas - de las seis á las nueve - pero tal cambio no es ordinario, sino que, dependiendo de la radiación muy intensa de las noches despejadas á las que sigue un día claro, en que el sol lanza sus rayos sobre la tierra con toda su intensidad, sólo se observa en medio del invierno

ó hacia fines del verano. Desde las nueve de la mañana hasta las tres de la tarde, aunque el termómetro va generalmente subiendo, no se puede notar una transición fuerte; muchas veces á las doce hay la misma temperatura que á las nueve: de las doce á las dos ó tres hay siempre alza del termómetro ú oscilaciones de alza y baja, que no tienen mucha amplitud. El *maximum* no se aparta mucho de 17°; baja á 15° ó sube á 20° aunque lo último es raro. En la tarde, después de las tres, no hace más que bajar lenta y gradualmente hasta ponerse durante la noche en una altura casi invariable, entre 10° y 12°. Solo cuando llega á 20°, ó cuando pasa de 20°, se nota que el enfriamiento es fuerte durante la noche, porque precisamente suele coincidir esa elevada temperatura del mediodía con noches sin nubes en que la radiación hace bajar demasiado el termómetro hacia las dos de la mañana, hora en que principian las heladas.

En el estudio de la temperatura con relación á la higiene y al tratamiento de las enfermedades, creemos conveniente examinar las indicaciones del termómetro en cada una de las estaciones ó épocas del año que entre nosotros hacen las veces de tales, porque cada una de ellas tiene su carácter especial, que indudablemente ejerce una influencia diferente sobre la constitución médica.

De mediados de Diciembre á fines de Marzo, que es la estación de invierno para el hemisferio boreal, y que nosotros llamamos de verano, por ser la más seca ó escasa de lluvias, el carácter dominante consiste en tener la temperatura de la mañana, siempre más baja que la de las otras estaciones; la temperatura máxima suele ser más elevada, dando estas dos circunstancias una amplitud mayor á las oscilaciones térmicas; el termómetro recorre la escala desde 0° hasta 20° en unas nueve horas, y torna á descender otro tanto en el resto del día y la noche. En esta estación, la escasez de lluvias produce mucha sequedad en la atmósfera y en el suelo, y la falta de nubes hace

que el enfriamiento del suelo sea aún más considerable, de donde provienen las escarchas frecuentes que se observan en la Sabana en estos meses, y que se hacen sentir sobre la vegetación desde que el termómetro baja de cinco grados.

En la primavera del hemisferio boreal, que entre nosotros es una de las dos épocas lluviosas que llamamos de invierno, los caracteres meteorológicos cambian completamente: las lluvias principian desde la segunda quincena de Marzo, se hacen más abundosas en Abril y Mayo, para cesar en Junio. Desde que las lluvias principian, la temperatura de la mañana se torna más elevada y la del mediodía más baja; de modo que el primer rasgo distintivo de esta estación es la menor amplitud de las variaciones térmicas, y por consiguiente, la uniformidad de la temperatura; á lo cual se agrega la mayor humedad higroscópica, y en general, un ligero aumento en la temperatura media mensual. En las mañanas de Abril y Mayo el termómetro marca ordinariamente diez ó doce grados; en medio del día sube á  $15^{\circ}$  ó  $16^{\circ}$ , y en la noche se conserva casi estacionario entre  $12^{\circ}$  y  $13^{\circ}$ . Variando menos el termómetro en ésta que en las otras estaciones y conservándose ligeramente más elevado, se siente un ambiente suave, tibio y embalsamado, por ser la época de la aparición de las primeras flores, que trae á la memoria la primavera de las zonas templadas; pero en algunos años, la abundancia de las lluvias la hace muy rigurosa, porque estando el cielo casi todo el día cubierto y el suelo encharcado, no se puede calentar la atmósfera y se experimenta una sensación de frío muy desagradable, sobre todo en Abril.

El estío de las zonas templadas está representando en nuestro país por la segunda estación seca de Junio á Septiembre y su carácter especial consiste en las lloviznas que traen los vientos alisios del hemisferio austral, que en esta época del año atraviesan la línea equinoccial y arrojan la zona de las calmas hacia el hemisferio boreal. El alisio del sudeste, después

de recorrer la inmensidad del Océano Atlántico llega á estrellarse contra la Cordillera de los Andes, dispuesta como una barrera de norte á sur; allí deposita la mayor parte de la humedad de que viene cargado, la cual se manifiesta por las lluvias torrenciales, y casi continuas que caen en toda la vertiente oriental de la cordillera, y que dan nacimiento á los grandes ríos que llevan sus aguas al Atlántico. Bogotá, por hallarse situada en la vertiente occidental de la cordillera, está resguardada de las fuertes lluvias que el alisio trae y vierte sobre la otra, y sólo recibe en esta época las lloviznas que son como los restos de la humedad que los alisios dejan depositada en la región oriental. La temperatura de la mañana, sin ser tan baja como la del invierno, es más baja que la de la primavera; guarda un término medio entre la una y la otra. Las lloviznas casi continuas rebajan mucho la temperatura de estos meses durante las horas en que, en las otras, se nota mayor elevación; es muy frecuente ver el termómetro en  $13^{\circ}$  ó  $14^{\circ}$  á la hora de su mayor altura, mientras que en el invierno sube á  $18^{\circ}$  y aun á  $20^{\circ}$ .

La última estación—de Septiembre á Diciembre—, que corresponde al otoño del hemisferio boreal, es en Bogotá la segunda estación de lluvias, y por eso la denominamos también de invierno como la primavera: la caracterizan la abundancia y la frecuencia de las lluvias tempestuosas, causadas por la circunstancia de retirarse entonces el alisio hacia su hemisferio y dejar esta región bajo el influjo de las calmas tropicales; de ahí las tempestadas acompañadas de granizo, las lluvias tan fuertes, que en una hora dan más cantidad que las de un mes en el invierno, las calmas prolongadas de los vientos y su cambio incesante de dirección. Todo esto ejerce naturalmente una influencia considerable en las condiciones térmicas de esta estación: la temperatura de la mañana es más elevada que la de las otras estaciones, los cambios son mayores y más bruscos en las oscilaciones del termómetro, porque, estando el día despejado, se cubre de nubes

densas—*cumulus* y *nimbus*—que interceptando los rayos solares hacen pasar el termómetro en poco tiempo de la altura de 15° ó 18° á la de 12°, que marca durante la lluvia.

Lo que precede se refiere sólo á la temperatura observada á la sombra ; mas, como la temperatura al sol influye tanto como la otra en las condiciones higiénicas, damos á continuación los datos que hemos obtenido colocando un termómetro al sol en condiciones apropiadas para examinar la temperatura ambiente, es decir, que lo hemos colocado de manera que esté libre de las causas que puedan influir sobre la bola directamente, como el reflejo de las paredes, la aproximación á otros objetos, &c. &c.

La observación de la mañana, á las seis, cuando empieza apenas el sol á calentar la tierra, no se diferencia casi de la que se hace en el termómetro á la sombra, sino en que aquélla manifiesta que la temperatura es más baja al aire libre que bajo cubierta, lo que fácilmente se explica por la radiación nocturna que conserva aún á esa hora, más frío el ambiente ; pero esta diferencia de temperatura no dura sino un instante ; pronto sube el termómetro expuesto al sol más que el otro. La observación de las nueve de la mañana da una diferencia como de 5° entre los dos termómetros, cuando el cielo está descubierto y algo menos en los días muy cubiertos : el termómetro que está á la sombra no pasa ordinariamente de 12° á esta hora, mientras que el otro llega á 16° y aun á 20° ; si el primero pasa de 12° á mediodía la diferencia es aún mayor y sigue aumentando hasta las dos ó las tres de la tarde, que es la hora del *maximum* en ambos termómetros : este *maximum* está ordinariamente entre 20° y 30° al sol, y entre 16° y 20° á la sombra ; de modo que la diferencia entre la temperatura á la sombra y la temperatura al sol, es de 5° á 10° en la generalidad de los casos ; pero en los días muy luminosos puede llegar á ser mucho mayor, aunque es sumamente raro que el termómetro al sol marque más de 30°, pues de ordinario no pasa de 26°. Puede decirse que, en término

medio, la diferencia á esta hora del día es de siete grados para los días despejados y de cinco para los demás: la persona que, estando al sol, entra en una habitación, experimenta un cambio de temperatura que, en circunstancias ordinarias, puede estimarse en  $5^{\circ}$ , á la hora en que la temperatura es más alta, que es cuando hay más diferencia entre los dos termómetros. A las seis de la tarde, la diferencia se conserva, aunque algo menor que la del mediodía: cuando el uno de los termómetros marca  $12^{\circ}$  ó  $13^{\circ}$  el otro marca  $14^{\circ}$  ó  $15^{\circ}$  respectivamente. Así como, en la mañana, el termómetro expuesto al ambiente exterior aparece más bajo que el que se tiene á cubierto, porque es bien sabido que cualquier objeto, por ténue que sea, que se interponga, impide la radiación, y por consiguiente el enfriamiento; así también, durante la noche, marca menor número de grados el que está al aire libre; pero, al hacer la observación á las seis de la tarde, se ve que éste tarda más tiempo en bajar que aquél, ó en otros términos, el descenso de la temperatura es más lento, aunque mayor en el aire libre que á cubierto.

Lo antedicho se refiere sólo al medio ambiente, esto es a la temperatura de la atmósfera medida por el termómetro, colocado para hacer las observaciones en las mismas condiciones en que se tiene el que sirve para hacer las observaciones á la sombra, pero de modo que reciba los rayos solares. Cuando se quiere medir la acción calorífica de éstos sobre los objetos, independientemente de la temperatura de la atmósfera, entonces los medios de investigación deben variar, así como varían las indicaciones de los instrumentos.

Para esta clase de investigaciones nos hemos servido del actinómetro de Marié-Davy, que consiste en dos termómetros encerrados en sendas esteras huecas, ó globos de vidrio, dentro de los cuales se ha hecho el vacío: uno de los termómetros tiene la bola cubierta de negro de humo, el otro nó. Ahora bien, colocando uno de los termómetros al sol en las condicio-

nes propias para observar la temperatura de la atmósfera, como queda dicho, y comparándolo con el del actinómetro que no tiene la bola cubierta de negro de humo, se observan los siguientes fenómenos :

En la hora de la salida del sol hay una diferencia como de uno á dos grados entre los dos termómetros ; el del actinómetro es el que está casi siempre más bajo. A las nueve de la mañana, la diferencia se hace mucho mayor, llega á ser de unos cinco grados : cuando el termómetro libre marca  $15^{\circ}$ , que es lo ordinario, el otro señala hasta  $20^{\circ}$ . A medida que avanza el día, hasta las tres de la tarde, la elevación de la temperatura, que se va haciendo en ambos instrumentos casi paralelamente, conserva la misma diferencia, ó bien la aumenta un poco ó la disminuye : el termómetro libre suele marcar á esta hora  $18^{\circ}$  ó  $20^{\circ}$ , y el otro  $25^{\circ}$  ó cuando más  $30^{\circ}$ . La atmósfera, obrando como un medio protector, impide, tanto el excesivo enfriamiento como el caldeamiento extremado y las diferencias ó cambios repentinos de temperatura : las corrientes atmosféricas, la diferente capacidad absorbente de los cuerpos para el calor, la naturaleza de la formación geológica y de la configuración del suelo, son otras tantas causas que, combinadas, ú obrando independientemente unas de otras, modifican la temperatura de las capas inferiores de la atmósfera ; mientras que la acción de los rayos solares aislados de la atmósfera, como lo están en el actinómetro, se hace sentir directamente sobre los cuerpos, según su naturaleza, acusando diferencias mucho mayores y cambios más bruscos que los de la atmósfera. Los vestidos de una persona expuesta al sol se calientan según la materia, el color, &c., más ó menos que la atmósfera, lo que demuestra la observación comparada de los termómetros del actinómetro y del termómetro libre.

Comparando entre sí los dos termómetros del actinómetro, se hacen aun más sensibles las diferencias de temperatura : á

las seis no hay más que uno ó dos grados de diferencia ; á las nueve ya hay de 8° á 10°, según la intensidad luminosa del día, siendo digno de observarse que la mayor diferencia no existe á la hora del *maximum* termométrico, sino antes; por la noche se igualan los dos termómetros desde que cesa la acción del sol. En el termómetro que tiene la bola cubierta de negro de humo, llega el mercurio á señalar hasta 51°, mientras que el otro no pasa de 32°: las diferencias, por lo demás, se hacen más ó menos notables, según el estado del cielo, ó sea la mayor ó menor intensidad de los rayos luminosos.

En resumen, las observaciones del termómetro suministran, para Bogotá, los siguientes datos :

Temperatura media.....	14°, 5	
Id. minimum.....	0°, 0	
Id. maximum.....	20°, 0	á la sombra.
Id. minimum.....	5°, 0	al sol.
Id. maximum.....	30°, 0	id.
Grados actinométricos.....	5°, 0	en término medio.
Termómetro sin negro de humo	30°, 0	<i>maximum</i> .
Id. con id. id...	50°, 0	id.

1880.—JULIO. \*

DIAS.	ACTINÓMETRO.								TERMÓMETRO AL SOL.			
	HORAS DE OBSERVACIÓN.								<i>Horas de observación.</i>			
	A.		M.		P.		M.		A.		M.	
	6 á 7	6 á 7	9 á 10	9 á 10	3 á 4	3 á 4	6 á 7	6 á 7	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7
1			16,40	21,00	17,40	20,20	14,00	14,00		15,00	16,50	
2			18,20	23,00	17,00	20,00	14,00	14,00		16,00	16,00	15,00
3	14,00	14,00	11,00	12,00	30,00	13,00	13,20	13,40	15,00	12,00	15,00	14,00
4	9,40	10,20	25,00	32,00	21,00	36,00			9,75	18,00	20,50	
5	8,60	9,00	17,00	21,00	20,00	24,00	14,60	14,80	9,50	15,00	20,00	15,00
6	11,00	12,40	17,00	22,00	17,80	20,20	13,00	13,20	10,00	15,00	17,80	14,00
7	11,40	10,20	18,00	24,00	17,80	20,40	13,80	13,40	11,80	16,00	17,50	15,00
8	11,00	12,00	17,40	22,00	18,60	23,20	12,00	12,00	12,00	14,00	18,00	13,00
9	10,80	12,00	19,20	24,40	22,00	27,00			11,00	15,00	17,00	
10	11,00	12,00	19,00	24,40	16,60	18,80	13,00	13,20	10,50	15,00	17,00	13,50
11	12,00	12,40	13,20	16,00	27,40	44,00			12,50	13,50	18,50	18,50
12	7,60	8,00	18,00	20,00	20,00	32,20	13,00	13,00	8,00	15,00	16,50	13,00
13	11,40	13,20	17,00	20,00	22,20	44,00	13,00	13,00	11,00	15,50	18,00	
14			15,00	17,80	19,00	29,00	12,00	12,00		14,00		11,00
15	10,20	11,00	15,00	18,00	19,80	44,00			11,00	14,00	18,00	
16			17,00	21,60	17,00	20,00				15,00	16,00	
17	9,20	10,40	18,00	24,00	14,00	16,00	10,20	15,00	10,00	14,00	14,00	12,00
24			19,00	24,00	18,20	21,20	12,60	12,80		16,00	16,00	13,75
25	9,00	9,80	16,00	19,00	18,00	20,60	13,20	13,60	9,75	14,00	16,50	14,00
26			13,80	15,80	18,00	21,00				13,00	16,50	
27			15,80	18,80	18,60	22,20	12,00	12,00		14,00	16,00	13,00
28			25,00	34,00	22,60	34,00	14,00	16,00		16,50	19,75	15,00
29			21,00	26,00	17,00	18,00	14,00	14,00		17,50	16,50	15,00
30			20,00	34,40	18,60	20,60	13,60	13,80		18,00	17,00	14,00
31	14,00	16,00	18,00	23,00	19,00	21,60	13,20	13,20	13,00	15,00	16,50	14,00

\* La columna de la izquierda, en cada hora, indica los grados y fracciones de grado C. del termómetro cuya bola no está cubierta de negro de humo; la columna de la derecha indica lo mismo del termómetro con negro de humo.

1880.—AGOSTO.

DÍAS.	ACTINÓMETRO.								TERMÓMETRO AL SOL.			
	HORAS DE OBSERVACIÓN.								<i>Horas de observación.</i>			
	A.		M.		P.		M.		A.	M.	P.	M.
	6 á 7	9 á 10	3 á 4	6 á 7	6	9	3	6				
1		22,00	28,40						15,25			
2	7,40	8,00	14,80	17,40	21,80	27,20	13,00	13,00	8,00	13,00	17,0	14,0
3	11,60	12,20	22,80	32,00	19,60	22,00	15,00	13,00	12,00	16,50	18,0	
4	8,40	9,20	16,00	19,00	29,80	40,20			8,00	13,50	23,0	
5	9,80	10,00	22,20	33,00	18,40	20,00	12,60	12,60	10,00	15,00	17,5	14,0
6	13,00	15,00	21,80	27,60	20,00	26,00			12,50	16,50	19,0	
7												
8			23,60	30,00	28,60	37,00	14,80	14,80		17,25	21,5	16,0
9	11,60	12,40	14,40	15,40	15,00	17,00	12,60	13,00	13,50	13,50	15,5	13,0
10	11,00	12,00	14,80	17,40	20,00	23,20	12,60	12,80	11,00	13,00	17,0	13,0
11	12,20	13,60	20,00	26,00	19,00	22,00	13,00	13,00	12,00	15,00	16,0	13,0
12	8,00	9,00	16,00	22,60	16,40	18,00	13,00	13,20	9,00	13,50	16,0	14,0
13	9,00	10,00	20,00	24,00	15,00	15,40			10,00	17,00	15,0	
14	8,00	8,20	28,60	46,00			13,00	13,00	8,25	17,75		12,0
15							13,00	13,00				12,0
16	9,00	10,00			23,60	33,00	13,00	13,00	10,00		21,0	13,0
17	8,00	10,00	17,60	25,00	11,00	13,00			12,00	16,00	14,0	
18	10,80	13,00	16,00	19,00	11,00	13,00	13,00	13,00	10,25	14,00	16,0	14,0
19	12,00	12,00	14,00	16,00	18,00	24,00	13,00	13,00	10,00	11,00	17,0	12,0
20	10,00	11,00	18,00	22,00	16,00	17,40	13,40	14,00	9,00	15,00	16,0	14,0
21	14,00	18,00	17,20	20,40	20,20	24,80			12,00	15,00	17,25	
22			18,00	23,00	18,00	20,00	12,80	13,20		16,00	17,75	13,0
23	12,00	13,00	21,20	28,00	32,00	48,00	14,00	14,20	11,00	16,50	26,0	15,0
24	18,00	26,00	22,00	28,00	25,20	31,00	13,00	13,00	11,00	17,00	19,50	14,0
25	10,00	11,00	18,00	22,00	18,00	21,00	13,60	13,80	10,25	15,00	16,5	14,0
26	9,00	10,00	20,00	25,40	28,00	39,00			9,00	15,50	23,0	
27	14,00	17,20	23,00	32,00	21,00	24,00	14,00	14,00	11,00	16,00	18,0	14,5
28	14,00	17,40	19,60	26,00	23,40	31,00			12,00	15,00	21,0	
29							13,80	13,80				16,5
30	12,40	14,60	17,00	20,60	17,80	21,40	12,00	12,00	11,75	14,80	15,25	12,0
31	7,60	8,80	25,60	35,40	32,00	36,00	12,00	12,00	7,00	16,00	22,0	13,0

1880.—SEPTIEMBRE.

DÍAS.	ACTINÓMETRO.								TERMÓMETRO AL SOL.			
	HORAS DE OBSERVACIÓN.								<i>Horas de observación.</i>			
	A.		M.		P.		M.		A.		M.	
	6	9	3	6	6	9	3	6	6	9	3	6
1	9,20	10,20	15,00	20,00	24,00	27,00			9,20	19,00	21,00	
2	10,00	11,00	17,00	21,00	28,40	49,20	12,00	12,00	10,00	14,00	20,50	12,50
3	12,00	14,00	27,00	38,00	25,60	35,00	14,00	14,00	9,60	16,00	22,00	14,50
4	9,40	10,00	16,40	20,00	22,00	26,00	13,00	13,00	9,75	14,00	20,00	14,00
5			21,40	27,40	16,20	18,40	15,00	15,40		15,00	17,00	15,00
6	12,00	13,60	18,40	23,00	25,00	33,00	13,60	13,60	11,00	16,00	21,50	14,75
7	12,00	13,00	22,40	30,40	20,00	24,00	13,00	13,00	12,00	16,00	19,00	13,25
8	12,00	13,00	12,60	15,00	24,40	32,00	13,20	13,20	12,00	12,00	20,00	14,00
9	13,00	15,00	22,00	29,00	34,00	50,00	14,00	14,00	12,00	16,00	24,00	14,00
10	7,00	7,40	28,00	36,00	27,60	39,40	14,20	14,20	7,00	22,00	17,50	15,00
11	9,00	10,00	24,00	31,00	25,00	30,00			10,00	18,00	21,25	
12												
13					32,00	47,00					25,00	
14	13,60	16,00	22,00	28,00	22,00	32,00	14,00	15,00	12,00	16,00	21,00	14,00
15	8,00	8,80	19,00	24,00	34,00	48,60			9,00	15,50	24,00	
16	9,00	10,00					13,00	13,00	10,00			14,00
17	11,40	13,00	19,00	25,00	35,00	51,00	12,40	12,40	11,00	15,00	26,00	13,00
18	12,00	13,40	29,00	38,00	25,00	32,00	15,00	15,40	11,00	18,00	19,50	14,75
19	11,00	11,60	23,40	31,60	33,60	48,00	13,40	13,40	9,00	17,00	18,00	14,00
20	9,00	9,40	21,00	30,40	21,40	27,00	13,00	13,00	10,00	14,50	17,50	14,00
21	11,20	11,40	15,40	18,60	32,00	47,00	11,00	11,00	11,00	14,00	23,00	12,00
22	11,00	12,00	13,00	15,00	28,40	38,60	12,00	12,00	11,00	12,00	20,00	13,00
23	12,00	13,00	19,20	25,00	20,00	24,20	12,00	12,00	11,50	14,75	16,25	13,00
24	12,00	12,40	24,00	32,40	27,00	37,00	13,00	13,00	12,00	17,00	21,50	13,50
25	12,00	13,00	18,60	22,20	18,40	21,60	12,00	12,00	12,00	15,50	18,00	13,00
26			22,40	28,00	23,60	34,00	12,00	12,00		16,50	18,00	13,00
27	10,00	10,40	27,00	39,00	30,00	50,00	13,00	13,40	9,50	16,00	27,00	14,00
28	5,60	6,00	21,40	39,40	35,00	49,60	13,60	13,60	6,00	17,00	22,50	14,00
29	15,00	20,00	24,00	33,60	28,00	34,00	12,00	12,00	10,25	16,50	23,00	13,00
30	11,60	12,40	20,20	26,00	29,60	40,20	15,00	15,00	11,75	16,50	23,00	15,10

1880.—OCTUBRE.

DÍAS.	ACTINÓMETRO.								TERMÓMETRO AL SOL.			
	HORAS DE OBSERVACIÓN.								<i>Horas de observación.</i>			
	A.		M.		P.		M.		A.		M.	
	6	9	3	6	6	9	3	6				
1	13,00	14,00	17,00	20,00	14,00	15,00	11,00	11,00	13,00	15,00	14,00	12,00
2	10,60	21,00	29,00	45,00	15,40	16,00	12,00	12,00	10,00	18,00	15,25	13,00
3			25,00	34,00	22,00	26,80	13,00	13,00		17,00	20,00	14,00
4			17,00	21,00	29,00	51,00	12,40	13,00		14,00	21,80	13,00
5	11,00	13,60	16,40	23,00	18,00	21,00			10,00	15,00	16,00	
6	13,00	16,00	28,00	40,00	17,60	20,00			11,50	17,00	16,50	
7	11,00	12,00	21,00	28,00	16,00	18,00	12,40	12,60	10,00	14,75	14,00	11,50
8	16,00	10,00	15,40	20,00	19,00	22,00			10,00	12,75	17,75	
9	18,00	21,00	27,60	39,60					12,50	17,00		
10					14,00	14,40	13,00	13,00			14,50	13,00
11	11,40	11,60	21,80	31,80	21,80	29,00	12,00	12,00	10,00	14,00	16,00	12,00
12	12,00	14,00	28,00	40,00	11,00	14,00	10,00	11,00	11,00	16,50	12,00	11,25
13	12,00	13,40	20,00	26,00	20,00	27,00	11,60	11,80	11,50	15,00	14,50	12,00
14	12,00	14,00	16,40	20,60					10,00	14,00		
15	13,00	16,00	19,00	25,00	25,00	34,00	12,00	12,00	11,00	14,00	21,00	11,00
16	18,00	24,00	24,00	32,00	11,40	12,00	10,00	10,00	12,00	18,00	12,50	12,00
17			27,00	45,00	25,00	36,00	13,40	13,40		17,00	19,00	13,00
18	12,60	13,20	29,60	44,00	20,00	23,00	13,20	13,60	12,00	17,50	18,00	14,00
19	12,20	13,40	18,00	27,60	17,00	18,00	14,40	14,60	11,50	18,00	16,00	15,00
20	11,60	12,40	23,40	30,00	29,00	51,00	14,00	14,00	11,00	17,00	24,00	14,75
21	10,00	11,00	20,60	27,20	33,00	55,00	14,00	14,00	10,00	16,00	23,00	14,00
22	14,60	16,60	23,40	31,00					13,00	16,75		
23	8,00	10,60	28,60	50,20	26,00	29,60	14,00	14,00	9,75	18,00	22,00	15,00
24	10,20	13,00	13,40	19,20	19,60	28,00	13,00	13,00	11,00	15,00	17,00	13,50
25	13,40	14,00	17,60	22,00	16,20	18,00	12,00	12,00	12,00	14,00	14,00	12,00
26	12,00	13,00	15,80	19,00	26,00	49,60			11,00	13,00	21,50	
27	13,00	14,00	23,60	33,00	24,40	39,60	13,00	13,00	12,00	15,25	18,00	13,50
28	14,20	17,00	27,40	37,20	31,80	49,60	13,00	13,00	14,00	15,00	24,00	12,50
29	14,00	15,00	24,00	39,80	21,80	24,40	14,00	13,00	13,00	18,00	18,00	13,50
30	8,00	9,00	33,00	50,00	18,40	18,60	14,00	14,00	7,00	20,00	17,00	15,00
31			16,60	26,40	20,00	22,60	13,40	14,00		16,50	17,00	14,50

1880.—JULIO.

## PSICRÓMETRO.

HORAS DE OBSERVACIÓN.								
DÍAS.	A.		M.		P.		M.	
	6		9		3		6	
1	12,00	8,60	13,00	9,40	15,40	11,00		
2			15,40	11,40	15,40	12,20	14,60	11,00
3	14,60	11,00	12,00	10,40	14,60	11,20	14,40	11,00
4	11,00	9,00	15,60	11,60	17,00	12,00		
5	11,60	10,00	14,00	10,80	17,00	12,60	15,10	11,80
6	11,00	10,00	14,00	11,00	16,00	11,80	14,60	12,00
7	11,80	10,20	14,00	11,40	16,00	12,00	14,00	10,80
8	12,80	9,40	14,00	11,80	16,20	11,60	14,00	10,60
9	12,00	9,60	14,20	9,20	16,00	11,40		
10	10,60	7,00	13,80	10,00	15,80	12,80	14,40	10,60
11	12,40	10,20	13,00	11,00	15,80	11,60		
12	10,60	9,20	12,40	10,60	15,40	10,20	13,00	10,20
13	11,00	9,40	14,00	10,60	14,60	11,40	14,20	13,60
14			13,60	10,60	17,00	16,80	13,80	13,20
15	11,80	10,00	13,00	10,00	16,40	11,40		
16			13,00	10,20	14,40	11,00		
17	10,60	8,40	12,60	9,40	14,00	10,00	11,40	8,00
18			14,00	10,00	15,60	9,80		
19	11,80	9,80	14,00	10,20				
20								
21								
22								
23								
24			15,00	12,00			13,20	10,00
25	10,80	8,00	13,00	9,00	15,00	10,20	14,00	9,80
26			11,60	8,00	14,80	10,00		
27			12,60	8,00	14,60	9,80	13,40	9,60
28			13,60	9,40	18,00	11,80	15,00	10,40
29			12,60	10,20	15,60	10,40	14,60	10,20
30			14,00	10,00	16,00	11,00	14,00	10,00
31	11,60	9,20	13,60	10,00	16,00	10,80	14,00	10,00

1880.—AGOSTO.

PSICÓMETRO.

HORAS DE OBSERVACIÓN.

DÍAS.	A.		M.		P.		M.	
	6		9		3		6	
1	12,00	9,00	14,00	10,00	16,00	10,40		
2	10,00	7,40	12,40	9,80	15,40	10,40	14,00	10,20
3	12,00	9,00	14,60	10,00	17,00	12,00	15,00	13,00
4	10,00	7,80	13,00	9,80	17,00	11,60		
5	11,60	9,20	14,00	10,80	16,40	12,20	15,20	12,00
6								
7	12,80	9,60	16,60	11,00			14,00	10,60
8	12,00	9,60	15,00	11,00	17,20	11,00	16,00	10,80
9	12,00	9,60	13,60	10,40	15,00	11,00	13,00	9,40
10	12,00	9,00	12,00	9,00	15,60	11,60	14,00	10,00
11	12,00	9,00	13,80	9,40	15,20	10,80	12,60	9,80
12	10,00	6,60	13,00	9,00	14,80	10,40	14,00	10,00
13	11,40	8,40	15,00	10,60	14,60	11,60		
14	10,00	7,60	15,20	11,00	14,00	10,40		
15	12,00	9,60	15,40	11,60	13,80	11,20	13,60	11,00
16	11,60	9,60			14,20	11,60	14,00	11,00
17	12,40	10,00	13,40	10,00	15,00	12,00	13,00	11,00
18	11,60	9,40	13,40	10,00	15,00	10,00	14,00	9,20
19	11,60	9,20	11,60	8,60	14,20	10,20	12,80	8,40
20	10,80	8,00	13,20	8,80	15,00	8,80	14,20	11,00
21	12,00	10,20	13,40	9,40	15,00	10,00		
22			13,60	10,80	16,00	11,00	13,60	10,40
23	11,00	8,80	13,40	10,40	17,40	13,00	15,20	10,60
24	11,00	8,40	14,40	10,60	16,40	11,00	14,00	10,00
25	11,40	9,20	13,60	10,20	15,00	10,00	14,00	9,00
26	11,00	8,80	13,60	9,00	16,40	11,00		
27	11,60	9,00	14,00	10,00	16,20	10,00	14,20	9,40
28	13,00	9,00	14,20	11,00	15,80	11,00		
29							14,60	11,00
30	12,00	9,40	13,00	10,00	11,60	9,00	12,60	8,60
31	10,00	7,40	14,00	9,20	16,20	9,60	14,00	9,00



1880.—OCTUBRE.

## PSICRÓMETRO.

## HORAS DE OBSERVACIÓN.

DÍAS.	A.		M.		P.		M.	
	6		9		3		6	
1	12,80	10,00	17,20	15,00	14,60	11,40	13,20	11,00
2	11,00	9,00	15,00	11,00	15,00	12,00	14,20	12,00
3			14,00	10,60	16,60	12,20	15,00	12,00
4	12,00	10,00	13,00	10,40	16,60	12,00	13,40	10,00
5	10,60	8,40	12,00	10,20	14,60	11,80		
6	11,00	9,00	14,40	11,40	15,20	11,80	14,40	11,80
7	10,60	8,80	13,00	10,60	13,00	11,00	13,00	11,00
8	11,60	9,60	12,60	10,60	15,00	12,00		
9	11,60	8,60	14,00	11,60	14,60	12,00		
10					15,00	12,20	12,00	10,00
11	11,00	9,40	13,40	11,00	14,60	12,00	13,60	11,40
12	11,60	9,80	14,00	11,20	13,60	11,40	12,60	11,00
13	11,60	10,00	13,40	11,00	13,60	10,80	12,60	11,00
14	10,00	8,20	12,60	10,40				
15	11,00	9,40	13,40	11,00	15,00	12,60	13,00	11,00
16	11,00	9,40	14,60	12,00	13,00	11,00	13,00	11,00
17			14,20	11,40	15,60	13,00	14,60	12,60
18	12,00	10,80	15,00	12,60	16,40	13,00	14,00	12,00
19	12,00	10,00	15,40	12,00	15,00	11,40	14,80	12,00
20	11,60	9,40	14,60	10,00	17,40	12,20	14,40	13,60
21	11,00	9,40	12,60	11,20	17,60	12,80	15,60	12,80
22	12,00	10,00	14,40	11,20				
23	10,00	8,00	14,40	11,00	18,00	13,00	14,80	11,00
24	12,20	9,40	13,60	11,20	15,40	12,20	13,60	10,00
25	11,40	9,00	12,40	9,40	13,20	10,60	12,00	9,80
26	10,60	8,00	12,00	9,00	16,20	11,80		
27	11,00	8,00	13,60	10,00	16,00	12,00	13,60	10,00
28	12,00	9,60	13,80	10,40	16,00	12,40	13,60	9,40
29	12,60	10,00	15,80	12,00	16,20	12,40	14,00	10,60
30	10,20	8,00	16,40	12,20	16,40	14,00	15,00	12,40
31	14,00	11,00	15,40	12,20	14,60	11,80		

1880.—TERMINO MEDIO DE LOS CUATRO MESES.

ACTINÓMETRO.

HORAS DE OBSERVACIÓN.								
	A.		M.		P.		M.	
	6	9	9	6	3	6	3	6
Julio .....	10,70	11,50	17,60	26,40	19,50	26,05	13,12	13,70
Agosto .....	10,83	12,42	19,40	25,60	20,70	25,70	13,20	13,20
Septiembre.....	10,77	11,80	20,84	30,26	26,63	39,63	13,10	13,22
Octubre.....	12,16	14,31	22,32	31,60	20,80	27,93	12,70	12,78
Término medio.....	11,14	15,00	20,04	28,46	21,90	29,08	13,03	13,22
Diferencias.....	3,83		8,42		7,18		0,19	
Término medio de las cuatro observaciones.....					16,52	21,44		
Diferencia en término medio.....			4,94		ó 5,15			

1880.—TÉRMINO MEDIO DE LOS CUATRO MESES.

TERMÓMETRO AL SOL.

HORAS DE OBSERVACIÓN.					
	A.		P.		
	6	9	3	6	
Julio.....	10,98	15,04	17,12	14,04	14,29
Agosto.....	10,82	15,75	18,30	13,62	14,62
Septiembre.....	10,36	15,91	21,74	13,77	15,44
Octubre.....	11,14	15,96	17,65	13,12	14,46
Término medio.....	10,82	15,66	18,70	13,63	14,70

Termómetro al sol.

## 1880.—TÉRMINO MEDIO DE LOS CUATRO MESES.

## PSICRÓMETRO.

HORAS DE OBSERVACIÓN.								
	6		9		3		6	
	L.	H.	L.	H.	L.	H.	L.	H.
Julio .....	11,64	9,85	13,17	10,23	15,70	11,39	13,98	10,71
Agosto .....	11,45	8,84	13,80	10,05	15,40	10,81	13,95	10,23
Septiembre .....	10,80	8,22	13,51	9,60	16,28	11,23	13,70	9,90
Octubre.....	11,42	9,29	14,00	11,12	15,31	12,04	13,75	11,22
Término medio.....	11,32	8,92	13,62	10,25	15,67	11,36	13,84	10,51
Diferencia.....		2,40		3,37		4,31		3,33
Término medio de las cuatro observaciones.....					13,61	10,26		
Diferencia en término medio.....								3,35
Termómetro á la sombra.....			11,32		13,62		15,67	13,84
— al sol.....			11,14		20,04		21,90	13,03
Actinómetro con negro.....			15,00		28,46		29,08	13,22
— al sol libre.....			10,82		15,66		18,70	13,63
Termómetro humedecido á la sombra..			8,92		10,25		11,36	10,51

## III.

**METEOROS ACUOSOS.**—La cantidad de agua de lluvia y su distribución, las nieblas, el rocío, la cantidad de humedad atmosférica, constituyen los meteoros acuosos más importantes de estudiar para el conocimiento del clima de una localidad, en relación con la higiene. Empezaremos por el estudio de las lluvias, por ser éstas las que dominan los otros fenómenos higrométricos.

*Cantidad de agua de lluvia y su distribución.*—La cantidad de agua que cae anualmente en Bogotá se puede estimar en un metro (1,000), según las observaciones ombrométricas practicadas en un período de más de veinte años (desde 1865), cuyo resumen ofrecen los adjuntos cuadros.

Año	Temperatura media	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Humedad relativa	Velocidad del viento	Cantidad de lluvia	Número de días con lluvia
1865	18.5	28.0	8.0	75.0	1.5	1000	120
1866	18.0	27.5	7.5	74.0	1.4	950	115
1867	18.2	27.8	7.8	74.5	1.45	980	118
1868	18.3	27.9	7.9	74.8	1.48	990	119
1869	18.4	28.0	8.0	75.0	1.5	1000	120
1870	18.5	28.1	8.1	75.2	1.52	1010	122
1871	18.6	28.2	8.2	75.5	1.55	1020	125
1872	18.7	28.3	8.3	75.8	1.58	1030	128
1873	18.8	28.4	8.4	76.0	1.6	1040	130
1874	18.9	28.5	8.5	76.2	1.62	1050	132
1875	19.0	28.6	8.6	76.5	1.65	1060	135
1876	19.1	28.7	8.7	76.8	1.68	1070	138
1877	19.2	28.8	8.8	77.0	1.7	1080	140
1878	19.3	28.9	8.9	77.2	1.72	1090	142
1879	19.4	29.0	9.0	77.5	1.75	1100	145
1880	19.5	29.1	9.1	77.8	1.78	1110	148
1881	19.6	29.2	9.2	78.0	1.8	1120	150
1882	19.7	29.3	9.3	78.2	1.82	1130	152
1883	19.8	29.4	9.4	78.5	1.85	1140	155
1884	19.9	29.5	9.5	78.8	1.88	1150	158
1885	20.0	29.6	9.6	79.0	1.9	1160	160
1886	20.1	29.7	9.7	79.2	1.92	1170	162
1887	20.2	29.8	9.8	79.5	1.95	1180	165
1888	20.3	29.9	9.9	79.8	1.98	1190	168
1889	20.4	30.0	10.0	80.0	2.0	1200	170
1890	20.5	30.1	10.1	80.2	2.02	1210	172
1891	20.6	30.2	10.2	80.5	2.05	1220	175
1892	20.7	30.3	10.3	80.8	2.08	1230	178
1893	20.8	30.4	10.4	81.0	2.1	1240	180
1894	20.9	30.5	10.5	81.2	2.12	1250	182
1895	21.0	30.6	10.6	81.5	2.15	1260	185
1896	21.1	30.7	10.7	81.8	2.18	1270	188
1897	21.2	30.8	10.8	82.0	2.2	1280	190
1898	21.3	30.9	10.9	82.2	2.22	1290	192
1899	21.4	31.0	11.0	82.5	2.25	1300	195
1900	21.5	31.1	11.1	82.8	2.28	1310	198

**Cantidad de agua de lluvia.—De 1866 á 1885.**

MESES.	AÑOS.										PROMEDIO.
	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	
Enero.....	<sup>m</sup> 0.1127	<sup>m</sup> 0.0251	<sup>m</sup> 0.0690	<sup>m</sup> 0.0208	<sup>m</sup> 0.0746	<sup>m</sup> 0.0591	<sup>m</sup> 0.0368	<sup>m</sup> 0.0873	<sup>m</sup> 0.0764	<sup>m</sup> 0.0548	<sup>m</sup> 0.06166
Febrero.....	0.0660	0.0436	0.0490	0.0302	0.1176	0.0782	0.0254	0.0172	0.0629	0.0393	0.05294
Marzo.....	0.1137	0.1546	0.1955	0.0469	0.1244	0.1173	0.0210	0.0678	0.0678	0.0751	0.09841
Abril.....	0.1052	0.0510	0.0858	0.0139	0.1605	0.1960	0.1066	0.0238	0.2832	0.1262	0.11525
Mayo.....	0.0939	0.0881	0.2181	0.0713	0.1590	0.1196	0.1574	0.0817	0.2161	0.1546	0.13598
Junio.....	0.0457	0.0594	0.0375	0.0713	0.0919	0.0520	0.0525	0.0535	0.0657	0.1310	0.06605
Julio.....	0.0543	0.0546	0.0861	0.0932	0.0980	0.0365	0.1109	0.0431	0.0378	0.0728	0.06873
Agosto.....	0.0711	0.0932	0.0581	0.0891	0.0980	0.0970	0.0515	0.0952	0.0716	0.0850	0.08098
Septiembre.....	0.0861	0.0304	0.0469	0.0469	0.0713	0.1267	0.0802	0.1529	0.0386	0.1318	0.08118
Octubre.....	0.1539	0.1981	0.2136	0.2707	0.2011	0.3190	0.1577	0.1330	0.2141	0.1721	0.20333
Noviembre.....	0.0728	0.0652	0.0764	0.1546	0.0955	0.0972	0.1061	0.0617	0.0741	0.0980	0.09016
Diciembre.....	0.0454	0.0261	0.0254	0.0817	0.0977	0.0673	0.0396	0.0647	0.0205	0.0355	0.05039
Sumas.....	1.0208	0.8894	1.1614	0.9506	1.3856	1.3659	0.9457	0.8819	1.2288	1.1762	1.10063
MESES.	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	PROMEDIOS.
Enero.....	0.0866	0.0353	0.0556	0.0650	0.0775	0.0500	0.0050	0.0642	0.0476	0.0080	0.04948
Febrero.....	0.0703	0.0101	0.0157	0.1391	0.0507	0.1170	0.0887	0.0280	0.0314	0.0283	0.05793
Marzo.....	0.0556	0.0866	0.0607	0.3944	0.2295	0.0345	0.0885	0.0442	0.1088	0.0735	0.11763
Abril.....	0.1374	0.1633	0.2674	0.2716	0.2697	0.2037	0.0905	0.1460	0.1390	0.2055	0.18940
Mayo.....	0.1320	0.0397	*0.1120	0.1508	0.1610	0.1225	0.0862	0.0756	0.1062	0.1337	0.11197
Junio.....	0.1071	0.0542	*0.0697	0.0741	0.0390	0.0740	0.0392	0.0646	0.0534	0.1220	0.06973
Julio.....	0.0482	0.0352	0.0552	0.0551	0.0358	0.0507	0.0367	0.0650	0.0434	0.0795	0.04516
Agosto.....	0.0927	0.0150	0.0810	0.0475	0.0707	0.0457	0.0382	0.0580	0.0320	0.0485	0.05028
Septiembre.....	0.0706	0.1605	0.0645	0.0375	0.0325	0.0240	0.0147	0.0054	0.0188	0.1005	0.05290
Octubre.....	0.2263	0.1245	0.1635	0.2069	0.1307	0.1925	0.1365	0.1730	0.1804	0.3350	0.18690
Noviembre.....	0.1010	0.1427	0.1912	0.1195	0.0675	0.1550	0.0388	0.0688	0.0748	0.1470	0.11063
Diciembre.....	0.0368	0.0462	0.0562	0.0723	0.0725	0.0700	0.0819	0.0200	0.1096	0.0294	0.05449
Sumas.....	1.1646	0.9133	1.1927	1.6337	1.2371	1.1396	0.6949	0.8128	0.9454	1.3109	1.10450

\* Supuestas—o computadas en termino medio.

## RESUMEN

general de las observaciones meteorológicas.

## BARÓMETRO.

<i>Maximun</i> .....	0.56400	Horas del 1 <sup>er</sup> <i>maximum</i>	8 á 10 a. m.	Meses de <i>maximum</i> .....	Junio y Julio.
<i>Minimum</i> .....	0.55800	— 2. <sup>o</sup> —	9 á 11 p. m.	— <i>minimum</i> .....	Octubre y Noviembre.
Término medio.....	0.56075	— 1 <sup>er</sup> <i>minimum</i>	3 á 6 p. m.	Estaciones de <i>maximum</i>	Verano é invierno.
Amplitud de las osc.	0.00450	— 2. <sup>o</sup> —	4 á 6 a. m.	— <i>minimum</i>	Otoño y primavera.
— <i>maximum</i> .	0.00600	Amplitud del tiempo de las variaciones de los <i>maxima</i> y <i>minima</i> 3 horas.			
El buen tiempo retarda la hora de la manifestación de las alturas extremas.					
— en un día.	0.00250				
— en un año.	0.00350				

**Resumen general de las observaciones meteorológicas.****TERMÓMETRO.**

A la sombra. <i>Maximum</i> .....	20.º00	Amplitud de las variaciones.	
— <i>Minimum</i> .....	0.º00	En un mismo día—hasta—	20.º00
— Término medio	14.º50	— mes —	2.º00
Al sol. <i>Maximum</i> .....	30.º00	— año —	3.º00
— <i>Minimum</i> .....	5.º00	Diferencia entre la temperatura á la sombra y la temperatura al sol.....	5.º00
— Término medio	18.º00		

**ACTINÓMETRO.**

Con negro de humo. <i>Maximum</i> .	50.º00	Diferencia entre los dos termómetros del actinómetro.....	20.º00
— <i>Minimum</i> .	10.º00	Diferencia entre el termómetro al sol y el termómetro del actinómetro con negro de humo	20.º00
— Término m.	25.º00	Con el que no tiene negro...	10.º00
Sin negro de humo. <i>Maximum</i> .	35.º00		
— <i>Minimum</i> .	10.º00		
— Término m.	20.º00		

**PSICRÓMETRO.**

Termómetro libre.	(Véase termómetro á la sombra).	
— humedecido. Diferencia <i>maximum</i> .....		12.º00
— — — <i>minimum</i> .....		2.º00
— — — en término medio.....		3.º50

**HIGRÓMETRO.**

<i>Maximum</i> .....	95.º00
<i>Minimum</i> .....	10.º00
Término medio.....	75.º00

**OMBRÓMETRO.**

Estaciones lluviosas.....	Primavera y Otoño.
— secas.....	Invierno y Estío.

**CANTIDAD DE LLUVIAS.**

En un año.....	1.100 <sup>m</sup>
En un mes .....	0.090
En un día.....	0.003

Las lluvias se distribuyen durante el año, según las estaciones : de las cuales hay dos secas y dos lluviosas, que corresponden, aquéllas al invierno y al estío ; éstas á la primavera y al otoño. De la observación de los cuadros y de su representación gráfica se deducen los datos suficientes para el conocimiento de las lluvias ; pero reduciendo á términos generales estos datos, sólo con el objeto de que se puedan apreciar mejor, aunque pierdan en precisión, ofrecemos el siguiente resumen :

Estaciones.	Tanto por ciento.
Invierno.....	16
Primavera.....	25
Estío .....	22
Otoño.....	37
	100

Corresponde como el 60 por 100 á las dos estaciones lluviosas y el 40 por 100 á las dos secas, pero se diferencian entre sí, tanto las dos secas como las dos lluviosas, en que la primera estación lluviosa es siempre inferior en cantidad á la segunda, y así mismo, la primera de las secas lo es más que la segunda. Esto se entiende de una manera general y tomando el término medio de una larga temporada, porque aisladamente hay años, como sucedió en los de 1885 y 1886, en que las lluvias de Marzo fueron mayores que las de los otros meses.

Las estaciones se diferencian, además, en la manera de producirse las lluvias. La primera estación lluviosa, que se establece en la primavera á mediados de Marzo, principia por lluvias ligeras que caen durante la noche ó en las primeras horas de la mañana ; no son continuas, esto es, no se suceden todos los días ni van acompañadas de tempestades. En Abril se hacen más continuas—llueve á veces todo un día, pero sin dar al ombrómetro una gran cantidad—de donde ha venido el

dicho popular entre los cultivadores de “En Abril, aguas mil.” En Mayo las lluvias son más frecuentes, más abundosas, pero se alternan con días despejados, ó, en el mismo día, llueve algunas horas y hace magnífico tiempo otras. En general, las lluvias de esta estación van aumentándose progresivamente de Marzo á Mayo, y de las del último mes dicen: “Hasta empar el sayo.”

En Junio principia con el equinoccio de estío la primera estación seca, aunque las lluvias suelen cesar desde que principia el mes; ahora dominan las lloviznas que trae el alisio del hemisferio austral, las cuales duran hasta Agosto ó Septiembre; sólo cuando cesa el alisio hay lluvias, pero no son nunca demasiado fuertes ni continuadas por muchos días. Aunque esta estación es más abundante en lluvias y lloviznas que la primera estación seca, la del invierno, es mucho más seca que cualquiera de las dos lluviosas; tiene, además el caracter notable de ser muy igual en todos los años, de presentarse invariablemente con el mismo tipo de lloviznas y dar la misma cantidad de agua próximamente todos los años.

Las lloviznas duran hasta Agosto y algunas veces hasta Septiembre, época en que el alisio vuelve á su hemisferio, y entonces se establecen las calmas ecuatoriales, y con ellas principia la segunda estación lluviosa, ó sea el otoño, que es en realidad la estación de lluvias segura y constante en Bogotá. Las de esta estación son tempestuosas, muy abundantes en cantidad y tienen lugar por la tarde y en las primeras horas de la noche; desde las dos ó las tres de la tarde se empiezan á formar gruesas nubes tempestuosas ó *nimbus* plomizos, suena el trueno y sobreviene la lluvia, acompañada muchas veces de granizo. Octubre es el mes más abundante en lluvias de todo el año: las hay de 0<sup>m</sup>,025 en pocas horas, y como llueve la mayor parte de los días, resulta en el mes la enorme cantidad de 0<sup>m</sup>,20; mientras en el invierno hay años que toda la estación

no da ni la cuarta parte de la cantidad de agua que solo el mes de Octubre.

Hacia mediados de Diciembre cesan las lluvias y empieza el invierno, que es la más seca de todas las estaciones: en Enero el cielo se queda sin nubes, la radiación nocturna es tan fuerte que desde las cinco de la tarde el enfriamiento de la tierra empieza á liquidar ó precipitar la humedad en un rocío tan abundante que los campos cubiertos de hierba se sienten tan mojados como si hubiera llovido, y por la noche, si el cielo sigue despejando y el aire en calma, se hacen sentir las escarchas ó heladas blancas, tan nocivas para las sementeras como benéficas para los barbechos. Febrero y Marzo son igualmente meses secos, aunque en el último empiezan, en algunos años, las lluvias de la primavera. De todos modos, el mes más seco es el de Febrero, el que da menor cantidad de agua; así como Octubre es el que da la mayor abundancia; pero, variando las estaciones de carácter, según los años, no debe tomarse este dato en absoluto, pues en unos es más seco Enero, en otros Marzo; por tanto no debe olvidarse que estos datos se aplican únicamente á los casos generales, y que se han tomado del examen de los cuadros, en donde es fácil notar las irregularidades ó excepciones.

*Vapor de agua atmosférico.* La cantidad de vapor de agua que contiene la atmósfera, presenta, en las grandes alturas de los Andes, ciertos fenómenos dignos de observación, por la influencia que pueden ejercer en la higiene, la patología y la terapéutica. Entre ellos el más importante es la poca cantidad de vapor de agua que contiene la atmósfera en ciertas condiciones, que contrasta con la mucha humedad que hay en otras, ó en otros términos, la mucha amplitud de las oscilaciones higrométricas.

Las observaciones practicadas con el higrómetro de cabello de Saussure, dan los siguientes resultados: de 75° á 80°, en

término medio, á las seis de la mañana ; de  $65^{\circ}$  á  $70^{\circ}$ , a las nueve ; de  $60^{\circ}$  á  $65^{\circ}$ , á las tres de la tarde ; de  $70^{\circ}$  á  $75^{\circ}$ , á las seis p. m., ó sea, en término medio  $70^{\circ}$ . El grado higrométrico varía, como se ve y es natural que suceda, siguiendo exactamente en su curso un sentido inverso al del termómetro : el higrómetro tiene su *maximun* á las seis de la mañana, hora del *minimun* termométrico ; baja un poco á las nueve, cuando el termómetro sube ; baja aún más á las tres de la tarde, que es la hora de su *minimun*, como lo es del *maximun* para el termómetro ; vuelve á subir de las tres para adelante al mismo tiempo que la temperatura empieza á decrecer ; y finalmente, en la noche experimenta pocos cambios, como sucede con la temperatura ; de modo que el higrómetro y el termómetro pueden considerarse como si fueran los dos platillos de una balanza, que cuando el uno sube, baja el otro y al contrario, y cuando el uno permanece inmóvil, el otro participa de la misma inmovilidad. Como el higrómetro no marca la cantidad de vapor de agua que contiene realmente la atmósfera en el momento de hacerse la observación, sino el estado higrométrico, ó sea, la relación que hay entre aquella cantidad, llamada humedad absoluta, y la que marca el instrumento, que por eso se llama humedad relativa, cuando la temperatura baja, sin que el aire tenga más ni menos vapor de agua, el grado higrométrico sube ; porque los vapores tienen la propiedad de que, en un espacio dado, no pueden contener más que un peso determinado por la temperatura del espacio, peso tanto mayor, cuanto más alta sea la temperatura. Así es que si el higrómetro marca por la mañana  $75^{\circ}$ , con  $10^{\circ}$  de temperatura y por la tarde  $50^{\circ}$ , siendo la temperatura de  $20^{\circ}$ , no quiere decir que un metro cúbico de aire, por ejemplo, contenga 75 por 100 de vapor de agua en la mañana y sólo 50 en la tarde ; sino que, disminuyendo la capacidad del aire para contener el vapor de agua por la mañana, porque la temperatura es más baja, se siente el ambiente más

humedecido, ó lo que es lo mismo, aumenta el grado higrométrico ó la humedad relativa, que es lo que señala el instrumento. Un aire saturado á 20°, puede contener hasta 16 gramos de agua ; mientras que á 10°, sólo podrá contener de 9 á 10 ; de donde resulta, que un higrómetro colocado en un espacio confinado, de un metro cúbico, que contenga unos diez gramos de agua, marcará, con 20° de temperatura, algo más de la mitad de saturación ; y con 10° de temperatura, marcará la completa saturación, sin que nada se haya agregado ni disminuído de agua.

Teniendo en cuenta estas consideraciones y recordando, además, que el higrómetro de cabello no da indicaciones precisas, puesto que sus grados varían con cada instrumento y cada vez que se cambia el cabello de uno mismo, presentamos, no obstante los adjuntos cuadros, que no dudamos prestarán importantes servicios, porque este instrumento tiene la ventaja de ser sumamente sensible ó de anunciar con mucha prontitud hasta los más insignificantes cambios de la humedad relativa del aire ; y como estos cambios pueden tener una influencia grande en el curso de las enfermedades, ellos pueden servir para estudiar las variaciones que se cumplen durante el día y los fenómenos extraordinarios ó accidentales que dichas variaciones ofrecen.

Dependiendo la humedad atmosférica de la evaporación que se hace en la superficie del suelo y de las aguas, natural es que este meteoro se relacione, como en efecto sucede, con la mayor ó menor cantidad de agua de lluvia y con su distribución durante las estaciones ; así es que el higrómetro sube siempre durante una lluvia y se conserva alto después de ella, y en las estaciones lluviosas más que en las secas ; influyen igualmente en este instrumento los vientos dominantes, puesto que son ellos los que determinan, regidos por el sol, las épocas lluviosas. Se puede, en efecto, observar el decrecimiento de los grados del higrómetro á medida que avanza la estación seca, de Diciembre en adelante ; tanto que en algunos días de Marzo

hemos observado que marca  $25^{\circ}$ , aunque muy pocas veces, y con frecuencia  $50^{\circ}$ ,  $40^{\circ}$  ó  $35^{\circ}$ ; mientras que en los meses lluviosos, en el otoño sobre todo, no baja de  $60^{\circ}$  y sube hasta  $95^{\circ}$ , conservándose generalmente entre  $75^{\circ}$  y  $85^{\circ}$ . En el invierno—Enero, Febrero y parte de Marzo—que es la estación en que menos llueve,—se observa, con temperaturas muy altas en medio del día, una disminución correspondiente de los grados higrométricos, circunstancias ambas que hacen experimentar, en ciertos días, una ansiedad considerable, una sensación de angustia y de opresión, que no se experimenta en los otros meses, y que depende más de la sequedad que de la elevación de la temperatura.

A los que deseen estudiar con precisión los fenómenos higrométricos, les servirán los adjuntos cuadros de observaciones del psicrómetro, extractadas de las muchas que poseemos, por no permitir la naturaleza de este escrito presentarlas en su totalidad.

*Nieblas y nubes.* Las nieblas así como las escarchas y el rocío, son mucho más frecuentes en el invierno que en las otras estaciones: casi todos los días de Enero y Febrero, en las primeras horas de la mañana, existen nieblas sobre la superficie en la sabana y aun en la ciudad de Bogotá, debidas á la condensación del vapor atmosférico, por ser tan bajas las temperaturas de la mañana en aquella estación. El cielo despejado durante la noche ocasiona una fuerte radicación ó pérdida de calor en la tierra, que comunicada á la atmósfera hace bajar el termómetro á cero; toda la humedad que el aire contenía en las horas del día en que la temperatura se eleva hasta  $20^{\circ}$ , se precipita en forma de rocío ó relente por la tarde y en la noche, y al salir el sol esa humedad acumulada allí empieza á evaporarse; mas, siendo tanta y tan baja la temperatura se la ve en forma de nieblas hasta que la acción del sol, andando el día, la disipa dando á la atmósfera, con el aumento de temperatura,

capacidad para contener la invisible. De las nueve del día en adelante, ya no hay nieblas en la superficie de la llanura, sino en la falda de las cordilleras, de donde se van desprendiendo y formando los *cirrus*, *cumulus* y *cirro-cumulus* que se observan en medio del día. En las otras estaciones las nieblas son raras, si se exceptúa el estío, en que también se observan fenómenos análogos, pero siempre menos intensos, y carecen del grado de constancia y generalidad que tienen los del invierno. En la primavera y en el otoño, se observan nieblas, no en la mañana como las del invierno, sino por la tarde, después de una lluvia; estas nieblas duran poco, pues el sol las disipa cuando ha cesado la lluvia y vuelve á elevarse la temperatura al grado que tenía antes de caer aquélla. Podemos decir que Bogotá es uno de los lugares menos brumosos del globo y aun de Colombia: los páramos y los valles bajos presentan el fenómeno de las nieblas, aquéllos casi permanentemente y éstos con más frecuencia que la sabana.

Las nubes ó nieblas elevadas tienen en cada estación sus formas y caracteres especiales: los *stratus* son propios del invierno y del estío, sobre todo por la mañana; los *cirrus* aparecen durante el día, en todas las estaciones, pero particularmente en el invierno y el estío; los *cumulus* son propios de las tardes de primavera y los *nimbus* se dejan ver casi todas las tardes del otoño como precursores de las lluvias tempestuosas de esta estación. Esto no quiere decir que estas formas sean exclusivas de cada una de las estaciones que les hemos señalado, sino que son las dominantes; pues en todas las estaciones se pueden observar todas ó la mayor parte de las formas simples y compuestas que hay de nubes. Pero, en general, puede decirse que Bogotá disfruta de un cielo despejado, sobre todo durante el invierno; y, en el verano, cuando las lloviznas no empañan la transparencia de la atmósfera, también está el cielo azul y de una belleza de que disfrutaban pocos países; mas los agricultores

pagan cara esa bella apariencia del cielo, porque trae consigo las terribles heladas que arruinan las sementeras y el relente que hace tiritar á los infelices labriegos que carecen de los medios de precaverse de los rigores del tiempo, así como á los animales de la hacienda que viven en los campos sin abrigo ni protección de ninguna clase.

La caída de granizo es casi exclusiva del otoño : durante las calmas tropicales, en las tardes de Octubre y Noviembre, al principio de las lluvias hay con mucha frecuencia caída de granizo, que en ocasiones es muy abundante ; en el verano, sobre todo al principio, cae granizo con los primeros aguaceros, pero nunca con la constancia, continuidad y abundancia que en el otoño ; en las otras estaciones es sumamente raro que caiga. Ningún dato poseemos, á cerca de la cantidad de granizo que cae, porque siempre va acompañada de lluvia, y se mide lo que se recoge en el embudo del ombrómetro y se anota como lluvia.

#### IV

VIENTOS. Se ha dicho que los vientos son los tiranos de la atmósfera, dando á entender con esto que son los que rigen y dominan en absoluto los demás meteoros ; pero, estando ellos á su vez sometidos al influjo del sol, si hay un tirano en meteorología, ese tirano es el astro que, con su poderosa atracción, su calor y su luz, ejerce un poder absoluto sobre todos los meteoros.

La sabana de Bogotá está sometida á dos clases de vientos : los generales, que son los alisios, y los particulares, que dependen de la configuración ó disposición topográfica y de otras muchas circunstancias puramente locales.

La posición de la tierra en su eclíptica y la inclinación de ésta con respecto al sol, hacen que el caldeamiento de la superficie sea más ó menos intenso en unas épocas del año que en otras, de donde resultan las diferencias en la dirección y en la intensidad de los vientos reinantes en cada una de las estacio-

nes. Además, cayendo los rayos del sol más directamente sobre el Ecuador, y en toda la extensión de la zona tórrida, ésta se caldea más que las templadas, y éstas que las glaciales, de donde resulta un ascenso de la atmósfera calentada y enrarecida, y por consiguiente una corriente de aire de los polos hacia el Ecuador, la cual se haría directamente de Norte á Sur en el hemisferio boreal y de Sur á Norte en el austral, si el movimiento de rotación de la tierra no viniera á cambiar ó modificar ese movimiento, haciendo que la corriente del Norte se cambie en Nordeste y la del Sur en Sudeste. Pero como la inclinación de la eclíptica hace que el sol envíe sus rayos más ó menos directamente sobre las diversas porciones de la zona tórrida, resulta, que según la posición respectiva de los dos cuerpos—sol y tierra—el Ecuador térmico no coincide con el terrestre, dando con ello motivo á los cambios en la extensión del campo recorrido por el uno y el otro de los alisios. Por otra parte, el calentamiento desigual de los hemisferios, mayor en el Norte, por tener mayor superficie emergida, hace que el Ecuador térmico, que es el que separa los alisios dejando lo que se llama la faja ó zona de las calmas tropicales, caiga arriba del Ecuador terrestre. De ahí proviene que los lugares situados entre el Ecuador y el trópico de Cáncer, sufren los vientos alisios del hemisferio austral hasta unos diez ó quince grados al Norte del Ecuador; mientras que los vientos alisios del hemisferio boreal raras veces llegan al Ecuador y rarísimas pasan al otro hemisferio.

La posición geográfica de Bogotá, á cuatro y medio grados de latitud Norte, la coloca en situación de recibir los vientos alisios del hemisferio austral que, atravesando la línea equinoccial desde el mes de Junio, ó sea en el solsticio de estio, reinan durante esta estación. Son los vientos que los cronistas de la conquista designaron con el nombre de "*Ubaques*," tomando el vocablo de los naturales y aludiendo á la localidad así llamada, de donde traen su dirección: eran entonces, y aún lo son hoy,

considerados como vientos de buen tiempo, como mensajeros de la estación seca que sucede á la primera de las lluviosas. En efecto, durante los meses de Junio, Julio y Agosto, en que reina este alisio del Sudeste, no llueve casi, exceptuando las lloviznas que se conocen con el nombre de "*Páramos de San Juan.*" Estas lloviznas, que ordinariamente no dan cantidades de agua apreciables al ombrómetro, son causadas por el exceso de humedad del alisio del Sudeste, el cual, viniendo como corriente inferior, atraviesa todo el Océano Atlántico, se carga allí de humedad y viene á depositarla en la vertiente oriental de la cordillera. De ahí proviene la inmensa cantidad de agua que se derrama sobre las llanuras orientales, formando los grandes cursos de aquella región—el Orinoco, el Amazonas y el Plata; en tanto que en la vertiente occidental, donde está situada la ciudad de Bogotá y su meseta, hermosa pero mal provista de aguas, las lluvias son escasas y no se encuentra un río comparable á los de aquella región.

Para que se pueda apreciar mejor la influencia de los vientos en el fenómeno de las lluvias, así como la diferencia que establece en ellos la situación topográfica, presentamos el siguiente resumen de los datos meteorológicos obtenidos para el servicio de la agricultura y del comercio, publicados en *El Agricultor.*

Año de 1882.	Cantidad de lluvia en Villavicencio.
Febrero.....	0,0651.
Marzo .....	0,0877.
Abril.....	0,2512.
Mayo .....	0,5219.
Junio .....	0,7001.
Julio.....	0,2737.
Agosto.....	0,4261.
Septiembre .....	0,4584.
Octubre.....	0,3968.
	<hr/>
Total.....	3, <sup>m</sup> 1810.

Según los mismos datos, la cantidad de lluvia que cayó en la sabana de Bogotá en el mismo tiempo fué :

	En Bogotá.	En Bojacá.	En Funza.
Febrero .....	0,08875.	0,08500.	0,05870.
Marzo .....	0,01610.	0,00530.	0,01310.
Abril.....	0,09190.	0,05060.	0,05220.
Mayo .....	0,09290.	0,10280.	0,10550.
Junio .....	0,04390.	0,03520.	0,05020.
Julio .....	0,03570.	0,01290.	0,06180.
Agosto.....	0,04220.	0,05690.	0,04170.
Septiembre.....	0,01580.	0,02650.	0,02750.
Octubre .....	0,15400.	0,10250.	0,15660.
Totales.....	<u>0,58125.</u>	<u>0,47770.</u>	<u>0,56730.</u>

Tomando el término medio de estas tres localidades situadas en distintos puntos de la sabana de Bogotá, nos da: 0,54208, ó sea 2,<sup>m</sup>638 menos de lluvia en Bogotá que en Villavicencio en nueve meses, diferencia debida á la situación—Bogotá en la vertiente occidental y Villavicencio en la oriental de la cordillera oriental de los Andes. Mientras que en Bogotá apenas llega la cantidad de agua de lluvia anual á un metro, en la región oriental en nueve meses pasó de tres metros.

Desde el solsticio de estío hasta el equinoccio de otoño la zona de las calmas tropicales va avanzando hacia el Norte, y por consiguiente reina en parte del hemisferio boreal el alisio del Sudeste: entonces queda Bogotá bajo la influencia de este viento, modificado por la cordillera que detiene como una barrera la mayor parte de la humedad y sólo deja pasar las lloviznas. Estas se resuelven en lluvias cuando el viento no es bastante fuerte; pero siempre resulta el estío seco en la vertiente occidental de la cordillera, mientras que en la oriental es excesivamente lluvioso, como se comprueba con las observaciones hechas en Villavicencio.

Desde el equinoccio de otoño hasta el solsticio de invierno el alisio se va retirando hacia el Sur y dejando la zona de las calmas que se vaya mudando de Norte á Sur; entonces queda Bogotá dentro de la zona de las calmas, cesa de recibir la acción del alisio, y empiezan, con la cesación de éste, las lluvias tempestuosas de Octubre y Noviembre.

Del solsticio de invierno hasta el equinoccio de primavera, el alisio del Sudeste, que sigue retirándose hacia el Sur, lleva la zona de las calmas consigo; entonces Bogotá queda bajo la acción del alisio de su hemisferio, que es el Nordeste; es la estación más seca de todo el año, porque este viento en la dirección que trae ha dejado depositar toda su humedad en los otros ramales de la cordillera. Después del equinoccio de primavera vuelve Bogotá a quedar comprendida en la región de las calmas, porque el alisio del Norte se retira y el del Sur no ha llegado aún á la altura de Bogotá; entonces empiezan las lluvias de Abril y Mayo, que sin ser tan abundosas como las del otoño, son las que constituyen la estación propia para el desarrollo de la vegetación.

En resumen, los vientos generales de Bogotá son los alisios: el del hemisferio boreal reina en el invierno desde fines de Diciembre hasta Marzo; es un viento seco, de poca velocidad, que se interrumpe frecuentemente y es reemplazado por vientos locales. En la primavera y en el otoño no se dejan sentir los alisios, porque esta región queda entonces comprendida dentro de la zona de las calmas tropicales, y, con la ausencia de los vientos, llegan las tempestades, las lluvias y el predominio de las corrientes locales; en el estío reina el alisio del hemisferio Sur, que es el más fuerte de todos los vientos de esta meseta y el más constante.

Entre los vientos locales el más regular y mejor conocido es el del Sudoeste que reina en el invierno, cuando la acción del alisio se debilita ó no se hace sentir. En Enero y Febrero,

al observar la veleta por la mañana casi siempre indica que el viento ha corrido en la noche ó por la mañana del Norte ó del Nordeste; ; pero cuando se hace la observación hay calma ó una ventolina casi imperceptible; esta calma dura hasta el mediodía; á esta hora se empiezan á sentir ráfagas de viento en direcciones variables, ya de una parte, ya de otra, de poca duración y débiles en general; pasada una media hora, el viento se establece definitivamente en dirección Oeste ó Sudoeste, ligero al principio y algo variable, pero luégo aumenta su fuerza y se hace fijo. Dura así hasta las seis de la tarde, hora en que cesa ordinariamente y se establece una calma que dura algunas horas y es seguida del viento del Norte ó Nordeste, el cual dura toda la noche.

Explicamos este viento local de la siguiente manera: la sabana de Bogotá es una meseta casi horizontal, situada sobre la cordillera de los Andes: limita esta meseta al Oriente un repliegue de la cordillera, que se eleva unos quinientos metros; al Occidente la limita otro repliegue de la misma cordillera, pero de mucha menor elevación; por el Oriente sigue la cordillera elevándose hasta la región de los páramos, mientras que por el Occidente se va deprimiendo y forma el valle del río Magdalena, que está casi todo cubierto de bosques. En la sabana no hay bosques y está casi toda sometida al cultivo de cereales, plantas escardadas y pastos; en la estación del invierno, que es la época de las labores preparatorias, durante la cual una parte considerable del suelo está en barbecho, las lluvias son escasísimas y el cielo sin nubes. Todas estas circunstancias hacen que el caldeamiento de la sabana sea mayor que el de la hoya del Magdalena, regada por el río y sus afluentes, cubierta de bosques ó cultivada en algunos puntos con pastos permanentes que no exigen labores periódicas. Se calientan, pues, por efecto de estas múltiples causas, el suelo y las capas inferiores de la atmósfera de la sabana más que la hoya del

Magdalena, y se produce el mismo efecto que en las orillas del mar cuando se establece la brisa de mar á tierra. Desde la salida del sol hasta el mediodía la sabana se va caldeando más que la región occidental, y el aire calentado se va elevando y dando entrada al viento frío del Oeste, que empieza á correr desde que el equilibrio se ha turbado, lo que se verifica entre las doce y la una, hora en que empieza el viento y dura hasta que el sol deja de calentar, y entonces la atmósfera de la sabana se empieza á enfriar y á ponerse en equilibrio con la de la región occidental.

Entre los agricultores de la sabana es muy conocido este viento y lo designan con el nombre de "*Bojacá*," porque viene en la dirección de la población del mismo nombre: antes de la introducción y generalización de las máquinas de trillar tenía este viento mucha importancia porque se contaba con él para aventar la mies en las parvas.

En la primavera, cuando se establece la primera de las épocas de calmas tropicales, y con ella las lluvias, cesa el viento local del invierno y empiezan á reinar diversas corrientes y grandes calmas: aquéllas provenientes de las lluvias que cayendo unas veces en una parte y otras en otra engendran corrientes irregulares de poca duración, que cambian constantemente de dirección y de intensidad, sin que haya una que pueda llamarse dominante.

En el estío, como queda dicho, reinan en absoluto los alisios y no dan lugar á los vientos locales de manifestarse, sino excepcionalmente. Como el alisio del Sudeste es el viento más fuerte y más constante de los que existen en la sabana, se ve que los árboles están inclinados hacia el Noroeste. En el otoño, cuando vuelven á establecerse las calmas tropicales, los vientos locales ofrecen los mismos caracteres que en la primavera: suele predominar en esta estación el viento del Oeste en medio del día, el del Norte en la tarde y por la noche, el del

Nordeste algunas mañanas; pero ninguno de ellos es constante ni hay seguridad de que se establezca de preferencia en una ú otra dirección.

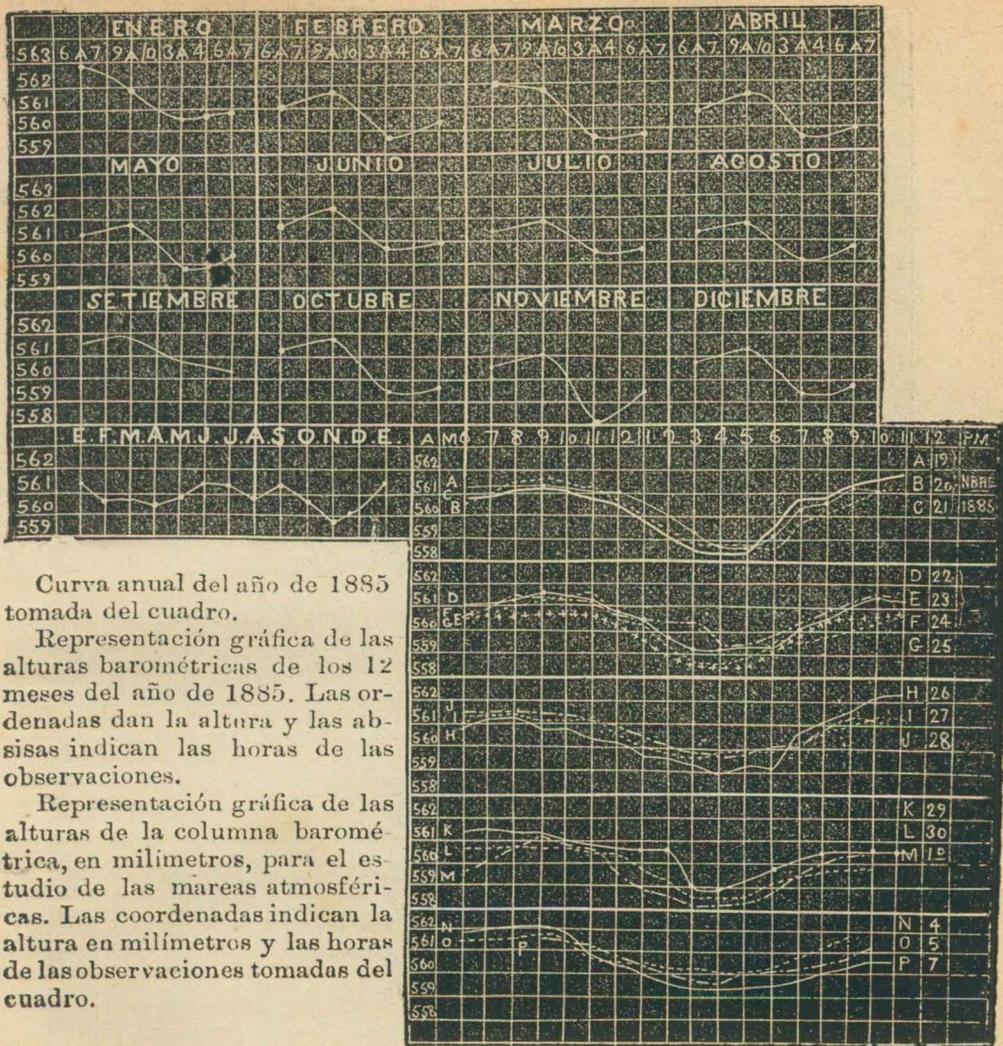
No se conocen aquí los hurricanes, propiamente dichos, ni los ciclones: en Agosto, cuando el alisio, adquiere mayor fuerza, llega á causar algunos daños en los árboles y en los edificios; pero nunca afecta las proporciones de un huracán; los otros vientos son de poca velocidad y sumamente variables, que á lo más merecen el nombre de ventolinás, pues sólo recorren de dos á cinco metros por segundo, según lo demuestran las observaciones del anemómetro.

Octubre de 1887

JUAN DE DIOS CARRASQUILLA L.

### CONTENIDO DEL NÚMERO 121.

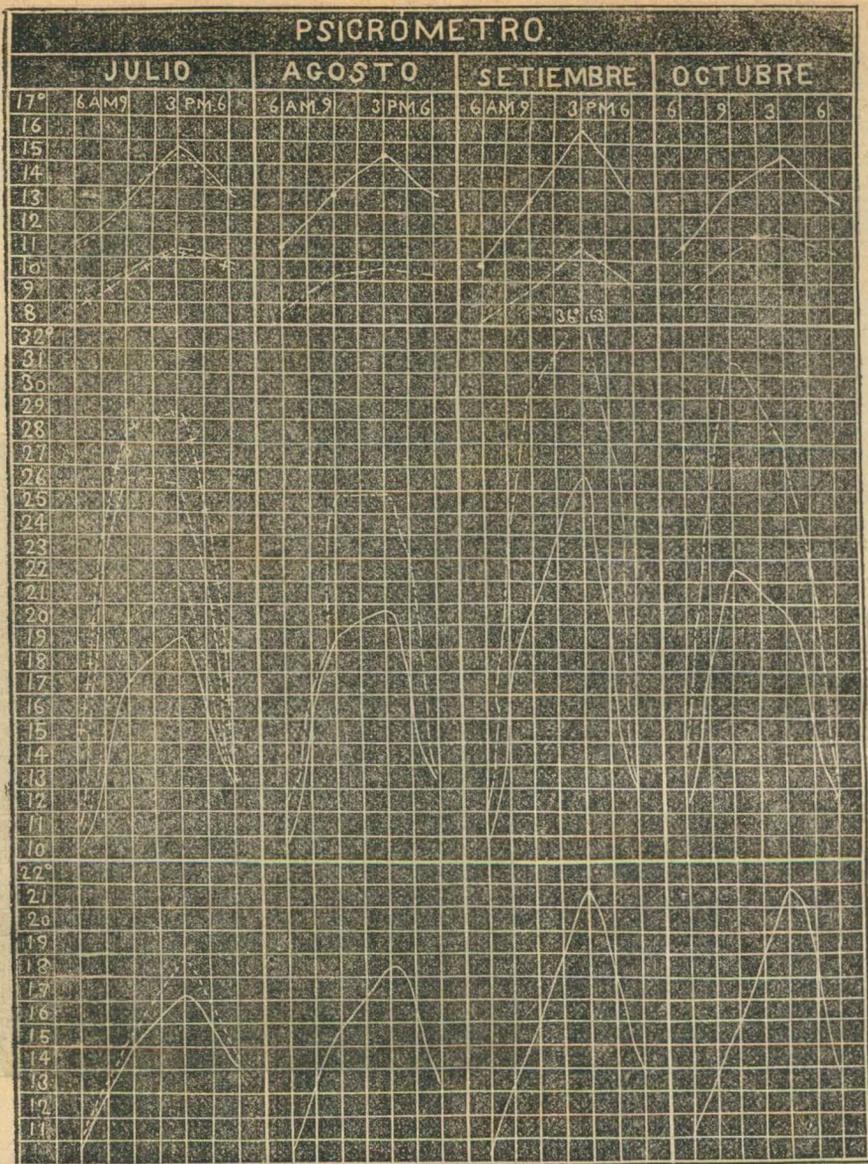
	Pág.
DATOS PARA EL ESTUDIO DE LA CLIMATOLOGÍA EN COLOMBIA.— <i>Dr.</i>	
<i>Juan de Dios Carrasquilla L.</i> .....	929



Curva anual del año de 1885 tomada del cuadro.

Representación gráfica de las alturas barométricas de los 12 meses del año de 1885. Las ordenadas dan la altura y las abscisas indican las horas de las observaciones.

Representación gráfica de las alturas de la columna barométrica, en milímetros, para el estudio de las mareas atmosféricas. Las coordenadas indican la altura en milímetros y las horas de las observaciones tomadas del cuadro.



1880.—Julio.—Las curvas punteadas representan el término medio de los 4 meses.

*Actinómetro.* La curva continua representa el term. sin negro de humo; la curva de raya y punto el term. con negro de humo; las de cruz y punto respectivamente el término m.

Termómetro al sol, curva continua. Term. m., curva punteada.

Representación gráfica del Actinómetro en Julio, Agosto, Septiembre y Octubre de 1880.

Curva del Psicrómetro. Term. libre. Term. hum.

Representación gráfica de la cantidad de agua de lluvia.

