

DE LA RADIACION NOCTURNA BAJO EL CIELO DE SANTIAGO.

OBSERVACIONES ACTINOMÉTRICAS

POR

DON IGNACIO DOMEYKO.

Uno de los fenómenos meteóricos mas dignos de estudio i de los que mayor influjo ejercen en la temperatura média i la veje-tacion del lugar, es la radiacion del suelo durante las noches claras i tranquilas que son tan frecuentes en la parte media i septentrional de Chile. Nadie ignora que un cuerpo caliente tanto mas pronto se enfria cuanto mas frio es el *medio* en que se halla i cuanto mas frios sean los cuerpos que lo rodean. Estable-cido teórica i espermentalmente el principio de Fourier que los cuerpos materiales colocados unos en presencia de otros envían mutuamente unos a otros rayos caloríficos, emitiendo los calientes mas que lo que abserven i absorviendo los frios mas que lo que emiten, es natural que, conforme a la misma lei, nuestro planeta arroje sin cesar rayos caloríficos hácia los espacios celes-tes i absorva los que de los cuerpos celestes diseminados en estos espacios alcanzan a llegar a la tierra. Pero las sábias investi-gaciones de Petit i Dulong demuestran que creciendo el exceso de la temperatura de un cuerpo caliente sobre la del *medio* en que se halla en progresion aritmética, la radiacion (pérdida de calórico) del cuerpo caliente crece en progresion jeométrica. Tengamos ahora presente que el frio de los espacios celestes debe ser a lo menos de $-56^{\circ}.7$ debajo de cero, pues esta temperatura se ha observado en las rejiones polares (particularmente en el fuerte Reliance, como lo señala Arago), i es claro que si estos espacios tuvieran temperatura menos baja, no dejarían descender el termómetro a 56° debajo de cero en ninguna parte de nuestro planeta. Pouillet, al contrario, trató de probar que la tempera-tura del espacio celeste es mucho mas baja i puede ser de -142° debajo de cero. Admitiendo, pues, por término medio para di-

cha temperatura (entre lo que nos da la observacion directa en altas latitudes, i lo que deduce Ponillet de sus cálculos e investigaciones fundadas en un principio que carece talvez de seguridad completa)—100° centígrados debajo del cero; i acordándonos de que la temperatura média de Santiago sacada de muchos años de observaciones no baja de 12 a 13° centígrados encima del cero, no será difícil comprender qué pérdida de calor debería sufrir nuestro suelo caliente bajo de cielo tan frio. Para esto bastaria imaginarnos qué frio experimentaríamos el hombre si con el cuerpo caliente i sin abrigo alguno entrara en un cuarto donde, no solamente el mercurio, sino algunos gases conocidos se conjelarian de repente.

Por fortuna, esa gran pérdida del calórico que por radiacion emite la tierra, se halla restituida con buen sobrante durante el dia, con el calórico que ella recibe del sol; pero, ¿qué causas suavizan el rigor de aquel excesivo frio que debería ser inevitable de noche en todas las rejiones de la tierra, si ésta se hallara colgada en el vacío i despojada de su ropaje aéreo. Estas causas, a mas de otras desconocidas, son:

- 1.º La emision del calórico solar que durante el dia se absorve i se concentra en la parte sólida o líquida de la superficie de la tierra, i al cual se debe el exceso de temperatura que marca el termómetro en esta parte sobre la de la capa del aire que descanza sobre ella.
- 2.º Calórico que del estado latente pasa al estado libre en la condensacion del vapor de agua i formacion del rocío durante la noche.
- 3.º Calórico que, al atravesar 8. o 10. leguas del aire atmosférico, se difunde por él antes de alcanzar el limite de la atmósfera, i la radiacion atmosférica hácia la tierra.
- 4.º Corrientes atmosféricas (vientos) que ponen en movimiento i mezclan unas con otras estratas de aire de diferente temperatura, las calientes con las frias.
- 5.º Estado higrométrico del aire, que segun el grado de su saturacion con el vapor de agua, se hace mas o menos susceptible de dar paso libre a los rayos caloríficos que lo atraviesan; pero sobre todo, la formacion i suspension de las nubes o neblinas que, interponiéndose entre el hielo de los espacios celestes i la superficie del suelo impiden la radiacion, sirven a

este mismo suelo de abrigo a manera de aquellas telas livianas que estiendo el jardinero sobre las plantas recién salidas, para librarias del hielo en una noche serena.

Se ve que esceptuando la primera de las mencionadas causas, cuyo efecto pende de la naturaleza del suelo (siendo, por ejemplo, el suelo arenoso el que absorve i concentra en sí durante el día mayor cantidad de calorico solar, que un suelo húmedo arcilloso cubierto de vejétation), las demás causas penden del estado atmosférico i de las condiciones peculiares propias de lo que constituye el clima o temperamento de cada lugar; de manera que cuanto mas favorables sean estas condiciones a la libre radiación nocturna i menos favorables a la compensación de las pérdidas de calor ocasionadas por esta radiación, tanto mayor ha de ser la diferencia entre la temperatura que indicaria un termómetro libre, descubierto a toda la bóveda celeste nocturna i la del aire, marcada por un termómetro igual al anterior, colgado tambien al aire libre lo mas cerca posible del primero, pero debajo de un techo o ligera mampara que se interponga entre el termómetro i la vista del cielo.

En este principio se hallan fundadas la construcción i el uso del actinómetro de Pouillet, cuya descripción detallada tenemos en el 2.º tomo de su "*Tratado de Física*" i en todos los tratados de meteorología.

El actinómetro que me ha servido para las observaciones que a continuación público, se halla provisto de dos termómetros iguales cuyas ampollitas esféricas tienen 12 milímetros de diámetro i cada grado centígrado subdividido en diez partes. Colocado el instrumento en medio del patio de mi quinta de Yungai (560 metros sobre el nivel del mar), a 1 metro 50 de altura sobre el suelo, de manera que la parte del cielo comprendida en la prolongación del cono formado con los rayos emitidos por la esferilla del termómetro i que tocaban el borde del instrumento, estaba completamente descubierta, tenia yo al propio tiempo colgado a la misma altura i a unos 3 a 4 metros del actinómetro, debajo de un corredor espacioso, detrás del pilar, el segundo termómetro, enteramente sustraído a la vista del cielo i espuesto a la libre circulación del aire.

He procurado escojer para estas observaciones las noches de cielo mas despejado i mas tranquilas o de muy poco movimiento.

del aire. Principiaba a observar los termómetros una o dos horas después de ponerse el sol i nunca antes de cerciorarme de que el termómetro colocado debajo del corredor, (que al principio recibia cierto influjo de la radiacion que le venia del pilar, del piso i de una pared colocada a tres metros de distancia), hubiese adquirido la temperatura del aire que marcaba un tercer termómetro colgado mas lejos, fuera del corredor, pero tambien sustraído a la vista del cielo. Rara vez he prolongado las observaciones después de média noche, pues a esta o média hora antes, el viento que suele venir de la cordillera (nor-este) debilita por lo comun el efecto de la radiacion terrestre; pero he tenido la ocasion de observar de vez en cuando los dos termómetros del actinómetro por la mañana a la salida del sol, en los momentos en que la atmósfera suele volver a su estado de tranquilidad antes que principie a correr el sur o el sur-este.

Los resultados que se deducen de mis observaciones hechas en los años 1863 i 1864, son los siguientes:

1.º La diferencia entre las temperaturas señaladas por los dos termómetros del actinómetro bajo el cielo de Santiago, rara vez alcanza a 9º centígrados, pero con frecuencia pasa de 7 a 8º.— Puede ser que esta misma diferencia, observada en un llano completamente abierto (por ejemplo en los Cerrillos sobre el camino de Santiago a Valparaiso), pase de 10 a 11º.

2.º El máximo de diferencia se observa esclusivamente en las noches perfectamente claras i en calma completa, las mas veces entre las 9^h o 9^h 30' i las 10^h o 10^h 30'. La mas lijera brisa de la cordillera hace subir el termómetro espuesto al frio zenital, quedando al propio tiempo el segundo termómetro cubierto, estacionario, i por la misma razon, disminuyendo el exceso de temperatura de este último sobre la del primero.

3.º Nótase tambien que cuando estas brisas o lijeras corrientes de aire de la cordillera son intermitentes o pasajeras i vuelve por momentos a calmarse el aire, el termómetro del actinómetro, observándolo en estos momentos a cierta distancia con un antejo, presenta oscilaciones de medio grado i a veces de un grado.

4.º Estas mismas oscilaciones he observado algunas veces en el termómetro descubierto al frio zenital, sin que se notase la mas pequeña variacion en el termómetro cubierto que marcaba

la temperatura del aire; i sin que se sintiera la mas pequeña agitacion del aire ni aun en los árboles mas elevados del jardin. Se deben probablemente en tal caso dichas oscilaciones termométricas del actinómetro a corrientes irregulares e intermitentes en las rejiones mas elevadas de la atmósfera, corrientes que suelen ser precursoras de la variacion del tiempo.

5.º Grande influjo ejerce sobre las diferencias entre las temperaturas que señalan los dos termómetros observados simultáneamente, la formacion del rocío, principalmente en el acto de aparecer el primer indicio de humedad en la ampollita esférica del termómetro *descubierto*, subiendo por lo comun en él en este momento el mercurio o deteniéndose en su descenso, i bajando con mayor lijereza al momento de secarse i desaparecer el rocío.

6.º Con frecuencia se ve en los meses de invierno el termómetro del actinómetro espuesto al frio zenital, completamente cubierto de hielo, apesar de que la temperatura del aire del mismo lugar i en este mismo tiempo permanezca a 3 o 4 grados de calor sobre cero: lo que nos hace recordar la fabricacion de nieve i de hielo en Bengala, donde la temperatura del aire no baja a cero, fabricacion en que se aprovecha únicamente la radiacion nocturna.

7.º He notado tambien que cuando en los dos meses de invierno la diferencia entre los dos mencionados termómetro, apesar de hallarse la atmósfera en perfecta calma i el cielo despejado, no pasa de 2 a 3 grados, suelen venir en la mañana del dia siguiente neblinas, *garúas* i aun lluvias, descendiendo a un tiempo la columna barométrica notablemente. (*).

ESPLICACION DEL ADJUNTO CUADRO DE LAS OBSERVACIONES.

Pongo en la primera columna el mes i el dia, en la segundo las horas en que se observaron ambos termómetros, i que principian por lo comun desde las 7 o las 7.30^a de la noche; i a las observaciones de la noche se añade a continuacion las que se han podido

[*] Aunque incompletas i hechas en un lugar que talvez no era el mas apropiado para esta clase de investigaciones, he creido útil publicar las observaciones que a continuacion damos, por ser las primeras que se han hecho en Chile con el actinómetro de Pouillet i que pueden dar idea de los efectos que produce la radiacion terrestre nocturna en nuestro clima.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
ENERO.					
29	7½	18.4	16.4	2.0	
	8	17.8	15.1	2.7	
	9	16.9	13.1	3.8	
	10	15.6	12.4	3.2	
	11	14.5	11.6	2.9	
	12	14.4	11.2	3.2	Nublado.
30	8	17.1	14.2	2.9	S.—V.
	10	15.5	11.3	4.2	Calma.
	12	14.5	10.0	4.5	
31	8	17.5	15.0	2.5	V.
	10	16.8	11.8	5.0	Calma.
	11½	14.8	11.0	3.8	—
FEBRERO.					
1	10	13.7	11.0	2.7	V.
	11	13.5	10.1	2.6	Ro.
7	10	16.0	10.9	5.1	Calma.
	11	14.5	10.1	4.4	—
9	10	17.8	13.0	4.8	—
	11	17.3	11.5	5.8	—
	5	12.7	8.5	4.2	Ro.
	6	13.3	10.0	3.3	
10	10	17.0	12.4	4.6	Nublado.
	11	16.6	13.0	3.6	
MARZO.					
2	10	17.0	12.0	5.0	
	11	16.4	11.8	4.6	
6	10	15.2	10.8	4.4	Calma.
24	9	13.6	8.6	5.0	—
	11	12.4	7.4	5.0	—
	7	8.4	2.3	6.1	—
25	9	12.2	9.2	3.0	
	11	11.6	7.6	4.0	Ro.
	5	.....	.....	.....	Nublado.
28	10	14.0	10.0	4.0	
	11	13.9	9.0	4.9	
	7	10.3	6.0	4.3	Ro.—Calma.
ABRIL.					
3	10	13.6	9.8	3.8	
	11	12.8	8.2	4.6	
	7	10.5	7.2	3.3	
6	11	12.2	9.0	3.0	Ro.—Calma.
10	11	10.9	4.4	6.5	
11	11	11.6	6.1	5.5	Ro.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
ABRIL.					
12	9	12.4	6.2	6.2	Calma.
	11	11.3	5.1	6.2	Ro.—Calma.
13	7	8.4	3.0	5.4	—
	9	11.9	7.0	4.9	—
	11	11.2	7.5	3.6	—
15	6	....	....	....	Nublado.
	9	9.0	3.4	5.6	Calma.
17	11	8.5	2.6	5.9	Ro.—Calma.
	10	8.4	4.0	4.4	—
21	11	7.3	3.6	3.7	—
	10	10.8	7.1	3.7	—
24	11	10.6	7.6	3.0	—
	6	....	....	....	Nublado.
	9	10.2	3.4	6.8	Después de lluvia.
25	11	8.8	2.2	6.6	Calma.
	7	7.2	2.2	5.4	—
26	8	13.7	7.6	6.1	—
	9	11.6	5.2	6.4	—
	11	10.3	5.6	4.7	—
MAYO.	8 m	9.0	5.4	3.6	Horizonte nublado.
	9	12.2	7.6	4.6	—
	11 m	10.6	5.8	4.8	Ro.
1	9	6.6	2.2	4.4	—
3	11	6.4	0.4	6.0	Ro.—Calma.
	7 m	4.2	-1.4	5.6	—
4	11	8.2	3.2	5.0	—
	7	4.1	-1.4	5.5	—
5	9	7.7	1.6	6.1	S. —
	11	7.1	1.6	5.5	—
	7 m	3.4	1.2	2.2	Nublado.
6	9	8.4	2.4	6.0	—
	11	7.7	1.2	6.5	Calma.
	7 m	5.8	3.4	2.4	Celajado.
13	11	5.2	4.0	1.2	Ro.—C.—Claro.
	7 m	4.7	-0.4	5.1	Nublado al norte.
16	11	4.5	-0.8	5.3	Cl.—Calma.
	7 m	2.2	-2.0	4.0	Hielo celajado.
18	9	6.3	-0.4	6.7	Cl.—Calma.
	11	4.7	-2.0	6.7	Hielo.—Cl.—Calma.
	7 m	2.0	-4.0	6.0	—

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
MAYO.					
20	9	7.2	3.8	3.4	Cl.—Calma.
	10	6.0	0.8	5.2	—
	11	5.4	2.6	2.8	—
	7 m	2.2	-1.6	3.8	H.
	8 m	2.8	0.6	2.4	—
21	7	9.4	3.8	5.6	Calma.
	9	7.9	2.2	5.7	—
	10	6.4	0.4	6.0	Calma.
	11	6.2	2.8	3.4	Ro.—V.—S.O.
	7	1.5	3.0	1.5	Celajado.
23	8	8.4	4.4	4.0	Cl.—Balma.
	9	8.0	3.0	5.0	—
	10	7.5	4.6	2.9	—
	7	4.4	-0.6	5.6	Claro.
29	8	7.6	1.6	6.0	—
	11	6.2	2.8	3.4	—
	7	2.6	-0.4	3.0	—
JUNIO.					
11	11	4.8	-0.2	5.0	Hielo.
	8	3.0	-5.0	8.0	Calma.
14	7	3.4	-3.0	6.4	Cl.
	8	2.5	-0.5	3.0	Ro.—V.—S.O.
	9	2.0	-3.2	5.2	S.—Calma.—Cl.
	10	1.0	-5.5	6.5	S.
	11	1.0	-1.7	2.7	S.
	7	-0.8	-6.5	7.3	Hielo.
	8	0.0	-3.2	3.2	—
15	7	5.2	-1.0	6.2	S.
	8	4.5	-1.4	3.1	Ro.
	10	4.0	-1.4	5.4	S.
	11	2.7	-0.5	3.2	Hielo.
	7	1.5	-2.7	4.2	—
	8	2.2	-2.8	5.0	S.
	9	4.0	0.0	4.0	S.
21	8	2.8	-2.0	4.8	Cl.—S.
	10	+1.9	-4.6	6.5	—
	12	+0.9	-4.8	5.7	Ro.
	7	0.0	-8.0	8.0	Hielo.—Cirru.
	8	0.8	0.0	0.8	—
26	8	8.8	4.4	3.6	S.—Cl.—Calma.
	9	6.7	3.5	3.2	Ro.
	10	5.6	0.6	5.0	—
	11	4.9	0.2	4.7	S.
	8	3.3	-0.8	4.1	Ro.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
JUNIO.					
27	7	7.6	0.6	7.0	Ro.
	10	5.0	1.6	3.4	V.—N. N. E.—Strata.
	7	3.4	2.2	1.2	Nublado i aguacero.
28	8	5.3	2.5	2.8	Ro.—Cl.—Calma.
	9	4.2	-0.6	3.6	—
	10	4.2	1.3	2.9	—
	11	3.1	-1.4	4.5	—
	7	0.4	-2.0	2.4	Hielo.
	8	2.2	-2.3	4.5	—
JULIO.					
2	6	8.4	1.8	6.6	Ro.—Cl.—Calma.
	9	5.4	2.4	3.0	—
	11	4.4	2.6	1.8	—
	7	1.4	-1.8	3.2	Hielo.
	8	2.1	-2.4	4.5	—
	9	3.2	-1.4	4.6	—
4	6	9.6	2.0	7.6	Ro.—Calma.
	8	6.9	0.5	6.4	—
	10	6.7	3.0	3.7	—
	7	...	...	...	Nublado.
5	7	11.7	6.3	5.4	S.—Strat.
	7	8.7	2.4	6.3	S.
	8	7.1	0.6	6.5	Ro.
	9	6.8	4.0	2.8	S.—Claro.
	11	5.9	0.1	5.8	S.
	8 m	3.7	2.0	1.7	Cirrus al or.ente.
12	7	7.7	1.8	5.9	S.—Claro.—Calma.
	8	5.8	1.0	4.8	Ro.
	9	4.9	1.1	3.8	—
	11	+3.7	-2.5	6.2	—
	8 m	2.1	-2.0	4.1	Hielo.
24	6	9.3	4.0	5.3	Cl.—Calma.
	7	7.1	4.4	2.7	V.
	8	5.6	2.5	3.1	S.—V.
	9	4.1	0.2	3.9	S.—V.—N. O.
	11	2.4	-3.8	6.2	S.—Calma.
	12	2.2	-4.8	7.0	Ro.
	8 m	0.8	-3.0	3.8	Hielo.
25	6	8.6	5.2	3.4	V.
	8	5.0	-0.4	5.4	Ro.
	10	3.8	-3.2	7.0	Ro.—Calma.
	11	3.0	-1.4	4.4	V.—N. E.
	7	0.0	-3.0	3.6	Hielo.
	8 m	2.0	-2.0	4.0	— Claro.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
JULIO.					
26	8	4.8	-0.2	5.0	S.—Cl.—Calma.
	10	3.5	-1.0	4.5	Ro.
	8	0.8	-3.6	4.4	Hielo.
27	8	-4.8	-0.2	5.0	S.
	9	-4.4	-0.6	5.0	Ro.
	11	-3.0	-1.2	4.2	R.
30	7	5.0	0.4	4.6	S.
	8	-3.6	-4.0	7.6	Ro.
	9	-2.6	-5.4	3.0	—
	10	1.5	-4.0	5.5	—
	11	0.9	-6.1	7.0	—
	8	-0.5	-5.8	5.3	Hielo.
31	9	-4.1	-1.2	5.3	S.
	10	-2.7	-1.6	4.3	Ro.
AGOSTO.					
1	6	7.3	1.3	6.0	S.
	9	3.2	-3.4	6.6	S.
	11	2.0	-4.4	6.4	Ro.
	7	-1.0	-6.0	5.0	Hielo.
	8	3.4	-2.6	6.0	—
4	6	12.1	4.5	7.6	S.
	8	10.5	7.4	3.1	S.
	10	8.7	3.7	5.0	S.
	11	6.9	0.6	6.3	S.
5	7	11.3	8.4	2.9	S.—V.
	8	9.7	3.1	6.6	S.—Cl.—Calma.
	9	9.4	5.5	3.9	S.
	10	7.6	1.0	6.6	S.
18	8	5.3	2.0	3.3	Cl.—Calma.
	10	4.3	1.4	2.9	S.—V.
	11 ^h	3.8	0.0	3.8	Ro.—V.
20	7	7.6	0.6	7.0	S.—Cl.—Calma.
	8	6.3	1.8	4.5	S.
	9	4.9	-2.0	6.9	S.
	10	4.2	-0.2	4.4	S.—V.—S. O.
	11	3.2	-2.7	5.9	S.—Cl.—Calma.
	7	0.8	-1.0	4.8	Ro.
	8	2.3	-1.2	3.5	la.
21	7	9.9	4.3	5.6	S.
	8	9.3	5.8	3.5	S.—V.
	9	7.6	1.2	6.4	S.—V.
	10	6.4	1.0	5.4	S.—V.
	11	5.5	2.2	3.3	S.—V.—Cirrus.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
AGOSTO.					
23	8	6.9	1.4	5.5	S.—Cl.—Calma.
	9	6.2	1.6	4.6	Ro.—V.
	10	6.1	1.1	5.0	R.—V.
	11	5.0	1.2	4.8	Ro.—Calma.
24	7	13.1	5.8	7.3	S. —
	8	10.6	3.9	6.7	S. —
	9	10.3	5.1	5.2	S. —
	10	10.1	6.2	3.9	S. —
25	7	14.0	10.8	3.3	S. —
	8	12.0	4.3	7.7	S. —
	9	11.3	6.6	4.7	S. —
	10	10.0	2.8	7.2	S. —
	7	6.6	4.0	2.6	Ro.
31	7	12.9	5.0	7.9	S.—Cl.—Calma.
	8	11.2	8.6	2.6	S.—V.—N. E.
	10	9.8	5.8	4.0	S.—Cl.—Calma.
	11	8.2	1.8	6.4	Ro. —
	7	6.6	2.6	4.0	— —
SETIEMBRE.					
1	7	12.6	7.5	5.1	— —
	9	10.3	2.4	7.9	S. —
	10	9.2	1.8	7.4	S. —
	11	8.1	1.7	6.4	S. —
	7	7.7	3.6	4.1	Ro.
2	7	13.7	9.7	4.0	— —
	8	11.7	3.9	7.8	S.—Cl.—Calma.
	10	10.1	3.5	6.6	S. —
	11	8.6	2.5	6.1	Ro. —
8	7	8.5	2.4	6.1	S. —
	12	4.9	0.0	4.9	S.—Cl.—Calma.
9	7	10.8	8.4	2.4	V.
	9	9.7	6.5	3.2	V.
	10	7.7	3.3	3.4	S.—Calma.
	11	7.0	2.4	5.6	S.—I.
10	7	11.1	5.3	5.8	Cl.—Calma.
	8	9.7	4.0	5.7	— —
	10	8.3	2.4	5.9	S. —
	11	7.4	3.1	4.3	S. —
	7	6.3	3.4	2.9	S. —
11	7	14.7	11.2	3.5	V.
	8	12.9	5.1	7.8	Cl.—Calma.
	9	12.1	5.0	7.1	S. —
	10	10.6	3.0	7.6	S.—Cl.—Calma.
	11	9.6	2.8	6.8	S. —

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
SEPTIEMBRE.					
11	7	6.7	3.0	3.7	S.—Cl.
13	3	11.4	5.7	5.7	S. —
	9	9.4	2.2	7.2	Ro.
	10	8.8	2.7	6.1	Ro.—Calma.
	11	7.3	3.8	3.5	Ro. —
	6	4.2	-0.2	4.4	Ro. —
18	8	7.6	0.2	7.4	Ro.—Cl.—Calma.
	9	5.8	0.3	5.5	Ro. —
	10	5.3	-1.4	6.7	Ro. —
	11	4.6	-2.0	6.6	Ro. —
	8	4.6	2.5	2.1	Ro.
19	8	11.0	3.0	8.1	S.—Calma.
	9	9.8	2.2	7.6	S.
	10	9.1	3.2	5.9	S.—V.
	11	8.1	1.7	6.4	S.—Calma.
	6	4.6	1.6	3.0	S.
	8	9.4	7.2	2.2	
20	7	15.3	12.2	3.1	V.
	8	12.8	7.2	5.6	S.—Calma.
	10	10.7	4.0	6.7	Ro.
	11	10.0	5.4	4.6	Ro.
	7	9.8	6.2	3.6	Ro.—Cl.
21	8	13.2	9.4	3.8	V.
	9	13.0	10.0	3.0	V.
	10	11.5	4.5	7.0	Ro.—Calma.
	11	10.2	5.0	5.2	Ro.
	7	....	....	....	Nublado.
24	9	10.7	5.6	5.5	S.
	10	9.6	2.8	6.8	S.—Cl.—Calma.
	11	8.7	2.5	6.2	S. —
26	11	8.4	3.3	5.1	S. —
	12	7.2	-0.4	7.6	Ro. —
	7	7.8	4.4	3.4	S. —
27	9	9.1	5.8	3.3	S.—V.
	10	8.5	2.1	6.4	Ro.—Calma.
	11	7.8	3.3	4.5	Ro.
28	7	14.4	10.0	4.4	
	9	11.0	3.5	7.5	S.—Cl.—Calma.
	10	9.2	3.1	6.1	S.
	11	7.8	1.7	6.1	Ro.
OCTUBRE.					
1	8	15.2	6.7	8.5	S.—Cl.—Calma.
	9	12.3	6.5	5.8	S.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
OCTUBRE.					
1	11	10.6	1.8	8.8	S.—Calma.
	7	10.4	5.8	4.6	S.—Enpañado.
9	8	16.2	13.2	3.0	V.
	10	12.3	4.3	8.0	S.—Calma.
	11	11.1	5.2	5.9	Ro.—V.
11	9	15.1	8.2	6.9	S.—Cl.—Calma.
	10	13.7	8.0	5.7	Ro.
	8	16.4	12.6	3.8	V.
14	8	17.2	13.5	3.7	Cl.—Calma.
	9	16.4	11.7	4.7	V.
	10	15.2	8.4	6.8	S.
	11	14.1	6.9	7.2	S.
15	8	17.1	12.6	4.5	S.
	9	15.6	7.8	7.8	S.
	11	14.2	7.9	6.3	Calma.
16	8	13.6	11.2	2.4	V.
	9	11.6	8.2	3.4	V.
	10	10.1	7.2	2.9	V.
	11	....	....	....	Nublado.
17	9	11.8	6.0	5.8	S.—Calma.
	10	10.9	4.1	6.8	S.
	11	10.1	3.0	7.1	Ro.
20	8	11.1	7.7	3.4	V.
	9	10.6	6.6	4.6	V.
	10	9.9	2.8	7.1	S.—Calma.
	11	9.2	1.7	7.5	S.
	5	6.5	1.9	5.0	Ro.
23	8	11.0	2.2	8.8	Ro.—Calma.—Cl.
	9	9.8	3.4	6.4	Ro.
	10	8.8	3.2	5.6	S.
	11	8.5	1.4	7.1	S.
24	8	14.0	6.7	8.3	S.—Calma.
	10	12.5	6.0	6.5	Ro.
	11	11.3	3.5	7.8	Ro.
	6	9.0	6.3	2.7	Ro.
25	8	17.9	12.0	5.9	Calma.
	10	15.5	10.0	5.5	V.
	11	14.3	8.0	6.3	S.—Calma.
26	9	17.8	10.9	6.9	
	10	16.4	8.7	7.7	
	11	15.8	10.0	5.8	V.
27	7	18.9	14.2	4.7	Calma.
	9	16.6	11.9	4.7	V.—Ro.
	11	14.3	9.5	4.8	V.

FECHAS.	HARAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863.					
OCTUBRE.					
29	9	17.0	12.2	4.9	Calma.
	10	15.4	9.7	5.7	—
	11	14.5	9.0	5.5	Ro. —
	6	13.3	7.0	6.3	—
31	10	15.9	11.2	4.7	S. —
	11	15.0	9.2	5.8	S. —
	6m	10.0	7.5	2.5	Ro.
NOVIEMBRE.					
3	9	15.0	11.1	3.9	V.
	10	13.7	7.8	5.6	Calma.
	11	12.5	6.1	6.4	S. —
4	9	14.6	12.2	2.4	V.
	10	13.5	6.6	6.9	S.—Calma.
	11	11.4	7.8	3.6	V.
	6m	.....	.....	.....	Nublado.
5	8	14.0	9.8	4.2	V.
	9	12.6	8.8	3.8	—
	10	10.7	5.4	5.2	S.—Calma.
9	9	17.0	12.6	4.4	—
	10	15.7	9.1	6.6	S. —
	11	15.1	10.1	5.0	V.
10	8	18.0	14.7	3.3	—
	9	16.6	11.6	5.0	Calma.
	10	15.0	6.2	8.8	S. —
	11	14.1	5.8	8.3	S.—Cl.—Calma.
	6m	.....	.....	.....	Nublado.
11	9	14.5	10.5	4.0	V.—Cl.
	10	12.0	8.6	3.4	—
	7	12.0	9.8	2.2	Ro.—V.
12	8	16.5	12.3	4.0	V.
	9	14.6	10.8	3.8	—
	10	13.5	6.6	6.9	Calma.
	11	12.6	6.4	6.2	Ro. —
	6m	.....	.....	.....	Nublado.
15	10	12.9	8.0	3.9	Calma.
	11	11.4	3.4	8.0	Ro. —
16	10	15.5	6.7	8.8	S. —
	11	14.5	6.8	7.7	— Cl.
	6m	12.2	6.2	6.0	Ro. —
17	9	18.1	9.6	8.5	S.—Calma.
	10	17.1	10.9	6.2	V.
	11	16.2	7.3	8.9	S.—Calma.—Cl.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
NOVIEMBRE					
19	9	21.0	14.0	7.0	Calma.—Cl.
	10	17.5	9.2	8.3	—
20	11	15.9	8.3	7.6	S.—
	9	21.6	14.3	7.3	—
22	11	19.3	11.9	7.4	—
	8	20.0	16.3	4.3	V.
	9	18.7	13.7	5.0	V.
	16	16.7	9.2	7.5	Calma.—Cl.
23	11	14.9	8.3	6.6	S.—V.
	16	17.6	10.8	6.6	Calma.—Cl.
	11	15.9	8.0	7.9	—
	12	15.8	10.6	5.2	V.
24	9	20.0	14.6	5.4	Calma.
	11	17.2	11.1	6.1	—
	12	16.3	9.3	7.0	—
26	10	20.7	12.2	8.5	S.—Calma.
	11	19.2	10.9	8.3	—
27	4½	15.1	8.2	6.9	— Cl.
	9	17.4	14.0	3.4	V.
	10	15.5	9.3	6.2	S.—Calma.
DICIEMBRE.					
6	9	19.4	11.3	8.1	—
	10	17.9	11.1	6.8	—
	11	17.6	12.3	5.3	—
7	5 m	.....	.....	.....	Nublado.
	8	.....	.....	.....	V.
	10	16.5	13.1	3.4	—
	11	15.6	12.0	8.6	—
11	4 m	.....	.....	.....	Nublado.
	9	21.1	13.0	7.0	Cl.—Calma.
	10	17.8	10.1	7.7	—
13	11	17.2	11.8	5.4	—
	10	16.3	13.5	3.8	V.
	11	16.2	12.9	3.3	Calma.
15	6 m	.....	.....	.....	Nublado.
	9	18.3	9.4	8.9	Calma.—Cl.
	11	15.7	10.0	5.7	V.
16	5	13.3	7.6	4.7	Calma.
	9	19.7	15.3	4.4	V.—Cl.
	4 m	17.5	10.2	7.3	Calma.
20	10	19.8	14.4	5.4	S.—V.
	11	18.2	10.4	7.8	— Calma.
21	10	17.5	9.3	8.2	—
	11	16.4	8.4	8.0	— Cl.

FECHAS.	HORAS.	T.ºM. DEL AIRE.	T.ºM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1863					
DICIEMBRE.					
22	9	18.4	13.6	4.8	V.
	10	17.1	12.1	5.0	Calma.
	11	15.6	14.8	3.8	—
23	9	17.1	13.6	3.5	V.—Cl.
	10	16.0	12.2	3.9	—
	11	14.9	12.0	2.9	—
25	10	16.8	11.5	5.0	Calma.—Cl.
	11	16.0	8.3	7.7	—
27	9	21.6	16.4	5.2	V.
	10	20.3	14.8	5.5	—
	11	20.0	14.7	5.3	—
28	9	21.6	17.9	3.7	—
	10	21.2	17.1	4.1	—
	11	18.2	12.6	5.6	Calma.
29	9	20.8	15.8	5.0	V.
	10	19.3	11.6	7.7	Calma.—Cl.
	11	18.0	13.3	4.7	V.—Cl.
1864					
ENERO.					
1	10	13.1	8.9	4.2	V.
	11	11.6	7.1	4.5	—
3	9	19.2	12.7	6.5	—
	10	17.5	9.2	8.3	Calma.—Claro.
	11	15.9	8.2	7.7	—
	5	11.4	5.7	5.7	—
	7	.....	.....	.....	Nublado.
4	9	14.8	11.3	3.5	V.
	11	13.7	9.5	4.2	—
5	9	18.4	14.4	4.0	V.—Cl.
	10	17.2	11.2	6.0	—
	6	16.0	12.4	3.6	—
7	9	17.0	13.2	3.8	—
	10	16.1	12.0	4.1	—
	11	16.5	10.2	6.3	—
	6	11.7	9.2	2.5	Ro.—Calma.
10	7	.....	.....	.....	Nublado.
	10	17.5	11.4	6.1	Claro.
	11	16.4	9.6	6.8	Calma.—Claro.
	5	12.4	5.8	6.5	—
	13	9	18.9	13.5	5.4
10	10	17.5	10.4	7.1	Calma.
	11	17.3	12.6	4.7	V.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1864					
ENERO.					
14	9	15.7	12.6	3.1	V.
	10	14.7	10.3	4.4	
	11	14.2	8.9	5.4	Ro.
	6	.....	.....	.....	Nublado.
15	9	14.9	11.3	3.6	V.
	10	14.4	10.0	4.6	
	11	12.1	8.0	5.1	Ro.—Calma.
	12	13.0	7.6	5.4	—
16	10	17.3	13.0	4.3	Calma.
	11	16.3	11.5	4.8	— Cl.
	6	13.5	10.5	3.0	Ro.—Calma.
18	9	16.0	12.7	3.3	V.—Cl.
	10	15.3	11.2	4.1	—
	11	14.3	10.3	4.0	—
	6	13.2	9.8	3.4	Calma.
19	9	18.5	15.0	3.5	V.
	10	17.6	13.5	4.1	Calma.—Claro.
	11	16.3	11.0	5.3	V.
	5	12.5	7.0	5.5	Ro.—Calma.
23	9	13.5	16.0	2.5	V.—Cl.
	10	16.5	13.9	2.6	—
	11	15.3	9.7	5.6	Calma.
	6	12.7	9.7	3.0	— Cl.
24	9	18.3	14.3	4.3	V. —
	10	16.6	11.4	5.2	—
	11	14.4	6.6	8.8	Calma. —
	12	14.1	6.5	7.6	—
	6	11.3	4.6	6.7	Ro.—Calma.
	7	14.5	10.2	4.3	—
25	9	20.1	16.5	4.6	—
	10	17.8	10.0	7.8	—
	11	16.4	10.0	6.4	—
	6	13.6	7.2	6.4	— Cl.
26	9	20.8	15.9	4.9	—
	10	20.1	14.0	6.1	—
	11	17.9	10.4	6.5	Calma.—Cl.
27	11	16.5	9.9	6.6	—
	12	14.8	9.2	5.6	—
28	8	21.2	16.6	4.6	—
	9	20.0	16.0	4.0	V.
	10	17.8	10.2	7.6	Calma.—Cl.
	11	17.3	9.8	7.5	—
	5	16.1	10.0	7.1	Ro. —

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1864.					
ENERO.					
29	2	18.4	13.8	4.6	V.
	10	17.2	10.0	7.2	Calma.
	4	16.2	8.5	7.7	S.—Calma.
	6	12.4	6.7	5.7	Ro.
FEBRERO.					
5	9	18.4	14.6	3.8	V.
	11	15.5	10.4	5.1	—
9	10	18.8	14.5	4.3	—
	11	17.8	11.3	6.2	Calma.
	5	...	...	...	Nublado.
11	10	18.9	11.2	7.7	Calma.—Cl.
	11	17.4	10.5	6.9	—
	5	13.2	4.7	8.5	Ro.—Calma.
	6	13.1	6.8	6.3	—
13	9	19.7	12.4	7.3	—
	16	19.3	11.2	8.1	Se.—Calma.—Cl.
18	9	20.6	15.0	5.6	—
	10	19.4	12.0	7.4	Calma.—Cl.
	11	18.4	11.1	7.3	—
22	10	18.5	11.7	6.8	Cl.
	11	17.5	10.7	6.8	—
	5	...	...	...	Nublado.
24	10	16.4	13.2	3.2	V.—Cl.
	11	16.0	12.0	4.0	—
	5	...	...	...	Nublado.
28	10	17.0	12.5	4.5	Calma.
	11	15.8	12.2	3.6	Ro.—Calma.
29	11	15.4	9.3	6.1	Cl.—Calma.
	7	14.8	12.2	2.6	Ro.—Cl.
MARZO.					
3	9	18.3	12.0	6.3	—
	10	16.8	10.4	6.4	—
	11	15.5	7.7	7.8	Se.—Calma.
4	10	17.3	10.7	6.6	—
	11	16.3	10.9	5.6	V.—Cl.
6	9	19.6	14.5	5.1	—
	10	17.8	10.6	7.2	Calma.
	11	16.4	9.7	6.7	—
8	10	14.5	10.8	3.7	V.
	11	12.9	9.5	3.4	Ro.
	5	...	...	...	Nublado.
20	10	13.6	8.4	5.2	Ro.—V.
	11	12.5	6.0	6.5	Ro.—Calma.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1864					
MARZO.					
21	8	17.8	14.3	3.0	
	9	15.8	10.7	5.1	Calma.—Cl.
	11	14.1	8.8	5.4	Ro.
22	7	13.4	10.6	2.8	— Cl.
	9	16.6	12.4	4.2	Calma.
	10	15.9	9.2	6.7	
23	11	14.7	8.4	6.3	Ro.
	10	16.5	10.7	5.8	Calma.—Cl.
	11	15.2	7.6	7.6	S. —
24	7	14.0	9.2	3.7	Ro. —
	8	17.8	11.2	6.6	Cl.
	9	16.8	9.6	7.2	Calma.
25	10	15.5	8.2	7.3	S.—Calma.
	6	15.0	7.8	7.2	S.
	8	17.0	13.8	3.8	V.—Cl.
28	9	17.2	13.4	3.8	— —
	10	15.0	7.8	7.2	Se.—Calma.—Cl.
	11	14.4	8.8	5.6	V.
29	8	14.9	11.0	3.9	V.—Cl.
	9	14.3	10.2	4.1	Ro.—V.
	10	13.0	6.9	6.1	Ro.—Calma.
31	11	12.1	6.4	5.7	— —
	7	11.3	8.4	2.9	Ro.
	8	16.9	12.6	4.3	Calma.—Cl.
ABRIL.	9	15.4	9.1	6.3	Se.—Calma.
	10	14.7	7.8	6.9	Ro. —
	11	14.2	7.4	6.8	— —
4	9	16.0	8.7	7.3	Calma.—Cl.
	10	14.0	5.0	8.0	Se.—Calma.
	11	13.0	5.4	7.6	— —
6	8	11.6	4.8	6.8	Ro.—Calma.—Cl.
	10	10.8	4.4	6.4	R. —
	11	9.7	3.0	6.7	— —
7	8	15.8	10.0	5.8	— —
	9	12.9	7.0	5.9	— —
	10	12.6	4.7	7.8	—
7	11	11.0	4.1	7.4	Temblo.
	7	....	....	....	Nublado.
	8	11.4	4.9	6.5	Ro.—Calma.
7	10	10.1	5.1	5.0	Ro.
	7	....	....	....	Nublado.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1864					
ABRIL.					
13	10	9.3	5.4	3.9	
	11	8.2	1.8	6.4	Ro.
	7	5.8	2.1	3.7	—
15	8	13.6	6.3	7.3	— Calma.—Cl.
	9	11.7	5.0	6.7	—
	11	11.4	7.0	4.4	— V.
	7	12.9	6.0	6.9	— Calma.
16	8	11.9	4.8	7.1	—
	9	10.9	3.9	7.0	—
	10	10.4	3.8	6.6	—
	11	9.9	3.5	6.4	—
19	7	15.5	7.8	7.7	— Calma.—Cl.
	8	13.9	6.8	7.1	—
	9	13.2	6.5	6.7	—
	10	12.3	6.8	5.5	—
	8	11.4	7.2	4.2	—
24	8	14.2	7.0	7.2	Ro.
	9	12.4	4.3	8.1	—
	10	11.2	4.4	6.8	—
MAYO.					
2	8	12.0	7.2	4.8	—
	9	11.4	6.0	5.4	—
	11	10.2	6.6	3.6	—
3	7	13.3	5.6	7.7	—
	8	11.6	6.5	5.1	—
	10	10.3	3.6	6.7	—
	11	9.6	3.3	6.3	—
	7	8.0	2.8	5.2	—
9	7	12.1	6.6	5.5	V.
	9	12.2	6.8	5.4	—
	11	9.5	3.6	5.9	Calma.
10	6	12.0	8.3	3.7	Ro.—Br.—Cl.—E.—711.6
	8	10.6	7.3	3.3	—
	9	9.0	2.4	6.6	— Calma.—Cl.
	11	7.6	4.6	3.0	—
12	6	11.4	4.8	6.6	— — B.—715.8
	8	10.0	6.8	4.2	—
	9	9.0	5.0	4.0	—
	11	7.7	2.0	5.7	—
	8 ^m	6.6	2.8	3.8	—
13	7	12.9	9.6	3.3	— — B.—714.3
	9	11.3	5.1	6.1	—
	10	11.0	7.6	3.4	— V.
	12	9.2	2.8	6.4	S.—Calma.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1864					
MAYO.					
26	8	5.2	-2.4	7.6	Ro.—Calma.—Cl.—B.—715.6
	9	4.8	-3.2	8.0	—
	10	4.4	0.0	4.4	—
	12	3.6	-3.2	6.8	Ye. —
	8.m	1.8	0.0	1.8	—
28	8	5.3	-0.9	6.2	Ro.—Calma.—Cl.—B.—715.7
	9	5.1	+0.8	4.3	—
	11	3.9	-2.8	6.7	—
	8.m	3.6	-1.0	4.6	Ye. — Lluvia.
JUNIO.					
10	7	9.0	1.4	7.6	Ro.—Calma.—Cl.—B.—720.7
	8	8.3	0.8	7.5	—
	10	7.0	1.5	5.5	—
	10	6.3	0.0	6.3	—
	8.m	3.0	-2.5	5.5	—
19	9	6.8	3.5	3.3	S.—Br.—Cl.—B.—714.1
	10	5.8	2.5	3.3	Ro.—V.—Cl.
	11	6.1	0.8	5.3	— Calma.
	8	4.6	-0.6	5.2	Ye. —
JULIO.					
6	10	7.7	4.0	3.7	Ro.—Cl.—B.—715.0
	11	6.7	0.0	6.7	—
10	9	5.9	0.0	5.9	S.—Calma.—Cl.
	10	5.4	1.2	4.2	Ro. —
	11	4.6	0.5	4.1	—
	7	2.4	-2.4	4.8	S. — B.—712.
11	8	7.4	3.6	3.8	Ro. — 710.
	10	6.0	2.2	3.8	—
16	10	6.9	-0.8	7.7	— Calma.—Cl.—B.—717.
	11	6.1	0.2	6.3	—
	8	5.3	1.4	3.9	— Cl.
17	7	11.5	4.0	7.5	S.—Calma.—Cl.—B.—714.8
	8	9.9	4.2	5.7	Ro. —
	9	9.5	3.8	5.7	— B.
	11	8.3	5.0	3.3	S. —
18	7	13.0	6.8	6.2	S.—Calma.—Cl.—B.—714.0
	8	9.7	3.5	6.2	Ro.—Br.
	10	8.6	3.6	5.0	— Calma.—Cl.
	11	7.6	1.2	6.4	Ro.—Calma.—C.
	8.m	6.5	1.2	5.1	Nublado.
20	8	9.0	3.5	5.5	Ro.—Calma.—C.—711.8
	6	8.3	4.0	4.3	—
	10	5.8	3.0	2.8	— V.—Nub.

FECHAS.	HORAS.	TEM. DEL AIRE.	TEM. DEL ACTIN.	DIFERENCIA.	NOTAS.
1864					
JULIO.					
22	8	6.6	-4.0	7.0	Ro.—Br.—Cl.—705.
	9	5.7	-2.2	7.9	— —
	11	5.5	0.7	4.8	— Calma.—Cl.
27	7	9.6	3.8	5.8	S.—Calma.—Cl.—709 8.
	8	8.5	5.2	3.3	Ro.—Br.—Cl.
	9	...	....	....	Niebla.
28		...	....	....	Lluvia.
29	8	9.2	5.4	3.8	Ro.—V.—Cl.

FIN DEL APENDICE I DEL ANUARIO.