

AÑO I. |

Número 4.

| Abril 1879.

BOLETIN
DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
DE QUITO,

PUBLICADO POR JUAN R. MENTEN

DIRECTOR DEL MISMO OBSERVATORIO.

CONTENIDO.

Origen y formación del universo. II. Datos astronómicos. *Continúa.*—Sobre los eclipses en general, y en particular el del Ecuador. I. La aurora y su influjo. *Continúa.*—Revista. Erupciones del Cotopáxi. Temblores.—Resumen de las observaciones meteorológicas.—Observaciones meteorológicas.

QUITO.

—
Imprenta nacional.

EVAPORACION Y LLUVIA.

MES DE ENERO DE 1879.						
DIA DEL MES.	CANTIDAD DE EVAPORACION EN MILÍMETROS.				Número de las tempestades.	Lluvia, Cantidad en 900 c. c.
	Mañana 6 ^h	Tarde 2 ^h	Noche 10 ^h	Suma.		
1	1.2	0.2	0.0	1.4		
2	1.5	1.0	0.5	3.0		
3	0.0	1.2	0.2	1.4		1850.0
4	0.0	1.5	1.0	2.5	*	370.0
5	1.0	0.0	1.0	2.0	*	502.0
6	0.3	0.8	0.0	1.1		23.0
7	1.0	1.5	0.5	2.0	*	995.5
8	1.0	0.5	0.5	2.0		180.0
9	0.0	1.0	0.5	1.5		
10	1.0	0.0	2.0	3.0		
11	1.2	1.0	1.0	3.2		
12	0.0	1.0	1.2	2.2		
13	1.0	1.0	0.8	2.8		
14	1.7	0.7	1.2	3.6	*	133.0
15	0.8	1.5	1.0	3.3	*	719.0
16	0.5	1.0	1.0	2.5		
17	0.0	1.0	0.5	1.5	*	176.0
18	0.0	1.0	1.0	2.0		1183.0
19	0.0	1.0	0.5	1.5		975.0
20	0.0	1.5	1.0	2.5	*	278.0
21	0.0	1.0	1.0	2.0		
22	0.0	1.0	1.5	2.5		126.0
23	0.0	2.0	2.0	4.0		
24	0.0	1.5	0.5	2.0		
25	0.0	1.0	1.5	2.0		
26	0.0	1.0	1.0	2.0	*	172.0
27	0.0	1.5	0.5	2.0		
28	0.0	1.0	0.5	1.5		100.0
29	0.0	1.5	1.0	2.5		152.0
30	0.0	1.0	0.5	1.5	*	278.0
31	0.0	0.5	0.0	0.5	*	363.0
Suma total.				67.5	10	8490.5

BOLETIN

DEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE QUITO.

ORIGEN Y FORMACION DEL UNIVERSO.

II.

DATOS ASTRONOMICOS

SOBRE LA FORMACION DEL SISTEMA SOLAR.

(Continúa).

Si al considerar solo la composición y el desarrollo armónico de nuestro sistema solar, se nos representa tan admirable por su grandeza y arreglo; nuestra admiración es mucho mayor cuando reflexionamos acerca de su origen, según lo indica la teoría de Laplace, teoría en la que encontramos una explicación verdaderamente satisfactoria del desarrollo de todo el sistema; pues deduce de una causa única y muy sencilla toda su formación: de manera que nuestra inteligencia alcanza á comprender y admirar aquella sabiduría infinita que lo ha ordenado y dirigido.

Si alguna vez se llegara á demostrar que la constitución del sistema y la de sus variados elementos, tales como los conocemos, está en íntima relación con la teoría indicada; tendríamos la suficiente razón para defender la probabilidad enunciada por Laplace, además tendríamos la seguridad que, según esta suposición, debía haberse desarrollado el sistema solar tal como hoy lo admiramos; mientras que hasta ahora carecemos de otra explicación natural y convincente.

Los fundamentos de esta demostración los dió el mismo Laplace, y los nuevos descubrimientos científicos han venido solo á corroborarla.

Examinando unos y otros, no será difícil persuadirnos de la verdad de la teoría.

Los elementos de los planetas, por ejemplo, sus distancias, sus masas, sus tiempos de revolución, son arbitrarios y no tenemos razones fijas para probar la necesidad de los que actualmente existen; pero las relaciones que tienen entre ellos, son las que suministran la explicación sobre el origen del sistema.

Al observar con atención el arreglo del sistema, vemos con sorpresa, que todos los planetas con sus satélites, giran al rededor del Sol de la manera mas regular y constante, de modo que hay una unidad indudable y, sobre todo, una dependencia completa de todos los planetas respecto al Sol; unidad y dependencia que no solo está subordinada por la mayor masa del Sol, sino por ciertas condiciones primitivas de esta masa. Este movimiento de los planetas en sus órbitas se efectúa en la dirección de Oeste á Este, lo cual nos hace ver al instante una causa comun, como productora de esta regularidad en todo el sistema; pero esta causa ha sido activa, no solo en los planetas respecto al Sol, sino tambien en los satélites con relación á sus respectivos planetas, por lo cual se nota en los satélites igual movimiento de Oeste á Este en sus órbitas al rededor de los planetas. Anádese á esto el movimiento comun al Sol y á todos los planetas: el de rotación al rededor de sus ejes, que tambien tiene lugar en la dirección de Oeste á Este. Por tanto, todo movimiento en el sistema solar, tiene una dirección bien determinada, y si consideramos la inmensa variedad de los cuerpos que componen el sistema solar, las varias condiciones en que se encuentran, y lo que es mayor todavía, con respecto al sistema cósmico, parece difícil el deducir la dirección constante del movimiento, de una causa que no sea intrínseca al mismo sistema, y que se deduzca naturalmente de condiciones inherentes primitivas.

La única explicación natural de estos fenómenos es la suministrada por Laplace, pues que necesariamente debian deducirse estos movimientos secundarios, de un movimiento principal, el de que estaba dotada la masa primitiva gaseosa. Así debió resultar la identidad del plano en que se efectúa los movimientos indicados, como lo admiramos en los planetas. Las órbitas de los planetas y satélites, como tambien el ecuador de todos ellos, se encuentran en un plano que es casi el mismo del ecuador solar, extendido indefinidamente. Otro fenómeno sorprendente y regular se nota en la rotación de los satélites, en cuanto el conocimiento actual permite decirlo. Todos sin excepcion, terminan su rotación al rededor del eje al mismo tiempo en que efectúan la revolución al rededor del planeta. Así lo demuestran la Luna y los satélites de Júpiter y de Saturno.

¿Cuál pudo haber sido la causa que sujetó á tanta regularidad y constancia este conjunto de fenómenos tan distintos y variados? Otra vez volvemos al origen explicado, y encontramos la consecuencia necesaria de dicha formación, siendo este plano aquel en que se formaron los anillos y despues los planetas y satélites.

Ciertamente este fenómeno presenta sus irregularidades que pudieran parecer excepciones: los planetas pequeños se separan de la regla indicada, pues se observan inclinaciones bastante notables en sus órbitas; pero la existencia de tantos pequeños planetas en lugar de uno solo, poco más ó ménos en la misma distancia del Sol, manifiesta que hubo en el momento de su formación ó quizás despues, un trastorno que bien pudo causar las irregularidades mencionadas.

A más del movimiento y del plano en que se efectúa, hay otro fenómeno muy notable, y es la poca excentricidad de la órbita para todos los planetas y satélites. Muy sorprendente es encontrar esta pequeña excentricidad en todos sin excepcion alguna, lo cual tambien nos demuestra una causa regular, comun y constante, que ha obrado en la constitucion del sistema solar. ¿ Pero cuál hubiera sido el resultado en la suposicion ya refutada por Buffon? Tal vez habria resultado tambien una órbita elíptica; pero su excentricidad hubiera sido grandísima y sin comparacion con la que se encuentra en el sistema solar. De allí mismo concluye Laplace, que en los cometas la grande excentricidad de sus órbitas y la direccion de sus movimientos en todos sentidos, son consecuencia necesaria de su naturaleza; léjos de provenir del mismo origen, son mas bien cuerpos extraños al sistema solar, lanzados por un acaso á los espacios celestes. Nuestros conocimientos respecto á estos últimos cuerpos han adelantado bastante, y forman hoy un complemento para comprobar la teoría que estamos explicando, como veremos cuando tratemos de las pruebas que la ciencia moderna nos ha suministrado.

Con estas tres pruebas queda más que demostrada la íntima conexión que hay entre los fenómenos indicados y las consecuencias que se sacan de la teoría de Laplace. ¡ Quién no ve en esta regularidad y concordancia un origen comun para los planetas y satélites; siendo la semejanza de sus elementos tal, que nos hace casi palpar la gran afinidad que tienen todavía despues de haber pasado tanto tiempo desde la época de su formación! ¿ Y cuál puede ser la causa, sino su origen comun? origen que no puede ser otro que el que hemos indicado, el que necesaria y simplemente explica todo el orden que admiramos. Si con razon buscamos las explicaciones de los fenómenos naturales, y las encontramos en sus efectos, ¿ cómo no habian de conducirnos los efectos á este fenómeno principal y primitivo del origen del sistema solar, que con bastante claridad se retrata en la imágen que hoy dia nos presenta el conjunto de los planetas?

Aunque las indicaciones hechas nada dejan que desear para la demostracion de la teoría propuesta, sin embargo no carece de interes el investigar las demas relaciones, pues así nos convenceremos más de la verdad.

Un fenómeno que merece llamar nuestra atencion, es la distancia de los planetas. Para estas distancias tenemos una ley que se llama de *Bode*, aunque su inventor sea Titius. Esta ley nos da aproximadamente las distancias por medio de la fórmula $D = 4 + 3 \cdot 2^{n-1}$. Adop-

tando para Mercurio la distancia igual á 4, hállanse las distancias para los demas planetas, poniendo en lugar de n el número que corresponde al lugar que ocupa el planeta en la serie de los planetas, empezando á contar por Vénus. Estas distancias están expresadas por los números siguientes :

Mercurio	4,	Vénus	7,	Tierra	10,
Marte	16,	Los planetas pequeños			28,
Júpiter	52,	Saturno	100,	Urano	196,
		Neptuno	388.		

No hay como desconocer cierta regularidad en la relacion de las distancias que aproximadamente son las verdaderas, aunque los sábios, con mucha razon, llaman estas combinaciones *juegos de ingenio*. Pues, aunque no sean otra cosa, sin embargo guiaron al ingenio de Kepler á formar la atrevida hipótesis de que aun debia hallarse un planeta, hasta entonces desconocido, entre Marte y Júpiter, hipótesis que se verificó despues de más de dos siglos. Al cabo de este tiempo se encontraron, en la distancia señalada, muchos pequeños planetas en lugar de uno solo, para llenar el vacío que quedaba segun la ley mencionada. Verdad es, que no se puede dar gran importancia á las diferentes hipótesis de Kepler, pues, su ingenio, aunque agudísimo era á la vez muy fantástico y amante de juegos combinatorios, segun lo acostumbrado en aquel tiempo, juegos que convienen muy poco á la ciencia. Así, apénas habia concebido dicha hipótesis atrevida, como el mismo lo dice : "Alia via mirum quam audaci tentavi aditum; inter Jovem et Martem interposui novum planetam", cuando la destruyó de nuevo para imaginar otra diferente.

El progreso sucesivo de la condensacion que ha tenido lugar en el globo primitivo, está en íntima conexion con las distancias mencionadas, y hasta con el tiempo mismo de la formacion; de manera que las distancias son como vestigios del tiempo en el que se formaron los planetas. Quién no ve aquí la grande concordancia que hay entre las condensaciones sucesivas y la tercera ley de Kepler, es decir, que los cuadrados de los tiempos de revolucion, en los diferentes planetas, están en la misma relacion que los cubos de los ejes mayores de las órbitas. Esta ley, como se sabe, es la consecuencia necesaria de la ley de la gravitacion universal: que los cuerpos ejercen su atraccion en razon directa de las masas, y en razon inversa del cuadrado de las distancias. Así tenemos una conexion sorprendente de fenómenos á primera vista complicadísimos, con la simple ley de la gravitacion.

Si los varios movimientos que se encuentran en el sistema solar, nos han dado pruebas positivas para admitir la teoría de que se trata, parece necesario examinar todavía los demas fenómenos, para ver si favorecen esta explicacion ó si de alguna manera se oponen. El origen de los planetas y el tiempo de su formacion deben haber dejado señales indudables que lo atestigüen.

El primer fenómeno que se nos presenta es, el tiempo en el que los

planetas acaban su revolucion al rededor de su eje. Comprendemos de antemano, que tiene que ser diferente del tiempo de revolucion de los satélites alrededor de los planetas, por haber dependido de circunstancias del todo diferentes, formándose los planetas en órbitas muy grandes, los otros en órbitas muy reducidas, los unos y los otros con relacion á los anillos que se separaron ya de la masa solar primitiva, ya de las masas planetarias.

Empezando desde el último planeta, aumenta este tiempo de revolucion á medida que nos acercamos al Sol, y aunque no haya en esto toda regularidad, queda sin embargo, el hecho de grande importancia, para establecer cierta regla y conocer la dependencia de la masa primitiva, la misma que con tanta claridad se ha deducido de la naturaleza de los movimientos. La Astronomía no ha llegado á determinar el tiempo de revolucion para todos los planetas, por no encontrarse en todos las condiciones que se requieren para tal determinacion. Exceptuando el planeta Venus, se ha fijado la revolucion para los demas, por las manchas que, ó regularmente ó de cuando en cuando se presentan en la superficie. Estas manchas si fueran visibles en todos los planetas, y además fijas é invariables, habrían de dar un resultado del todo satisfactorio, pero no se verifica ninguna de las dos condiciones.

En cuanto á los dos planetas mas lejanos, Urano y Neptuno, difícil será que se determine la duracion de sus revoluciones; pues es imposible distinguir algo de determinado en sus superficies, por la inmensa distancia á que se hallan, la que es de 401 millones de leguas geográficas para Urano, y de 621 millones para Neptuno.

La revolucion que conocemos bastante es la de Saturno. Las observaciones de Herschel dan para la esfera del planeta la duracion de 10 horas 29 minutos, y para el anillo que gira con el planeta, 10 horas 32 minutos; diferencia que, sin duda, está dentro de los límites de la observacion.

El planeta Júpiter que sigue á Saturno, ha permitido observaciones mas exactas, por presentar en una masa tan enorme y á una distancia relativamente pequena, en su superficie, fenómenos que facilitan esta determinacion. Resultó para este planeta la duracion de su revolucion al rededor del eje de 9 horas 52 minutos 26 segundos.

Llegamos á los Asteróides, ó pequeños planetas, que se encuentran entre Júpiter y Marte. La anomalía notable que se manifiesta en la existencia de tantos pequeños planetas en lugar de uno solo, nos muestra cierta irregularidad ó trastorno en su formacion, y quizás será tambien la causa que desde allí encontramos la duracion de la revolucion completamente cambiada. Todos los demas datos que mencionaremos, mostrarán una transicion muy diferente, que está en conexion con la época de su formacion y con el cambio sucesivo del globo primitivo.

Bien se comprende la dificultad que hasta ahora se encuentra en determinar el tiempo de revolucion de uno de ellos; puesto que ninguno tiene probablemente más que cincuenta leguas geográficas de diá-

metro. Los cambios de luz que se observan en algunos, hacen sospechar una revolucion al rededor del eje. Estos mismos cambios han guiado á Goldschmidt para calcular en 24 horas, poco más ó ménos, la revolucion del planeta P'ales, cuyo diámetro es solo de 15 leguas. Aunque esta determinacion sea bastante dudosa, nos da sin embargo alguna esperanza para otra positiva.

Marte que sigue á los pequeños planetas, y cuya distancia del Sol es de 30 millones de leguas, puede alejarse de nosotros hasta 54 millones; pero puede acercarse así mismo notablemente, es decir, hasta ocho millones de leguas. Aunque es notablemente más pequeño que la Tierra, tenemos de él mapas que nos hacen conocer la construccion de su superficie, lo que ha facilitado mucho las observaciones de la rotacion de dicho planeta. El tiempo de la duracion se ha fijado en 24 horas, 37 minutos, 23 segundos.

De este valor difiere poco el que corresponde á la Tierra, que es de 24 horas ó de 23 horas, 56 minutos, 4 segundos en tiempo sidéreo.

El planeta Vénus se nos manifiesta con la mayor hermosura, y más que ninguno de los otros planetas; su distancia á la tierra varía de 5 á 35 millones de leguas, se acerca á la tierra notablemente en su conjuncion inferior. Sinembargo los resultados de las observaciones no corresponden á circunstancias tan favorables. Los únicos métodos de observacion consisten, ó en el exámen de las manchas que las observaciones nos aseguran no ser producidas por influjos atmosféricos transitorios, ó en el de montañas que de alguna manera se dejan distinguir en las diferentes fases que presenta Vénus como nuestra luna. Pero ni las unas ni las otras son tan seguras ni tan marcadas, que con alguna confianza pudieran observarse. El resultado que obtuvo Cassini, por la observacion de las manchas, dió una revolucion de 23 horas 15 minutos; y otros que dedujo Schroeter de la observacion de una montaña en una fase determinada, era de 23 horas 21 minutos. Otra observacion de manchas dió un resultado enteramente diferente, de manera que no tenemos más que una grande probabilidad respecto de la revolucion de Vénus.

Si la determinacion para el planeta Vénus es difícil, con mayor razon lo es para Mercurio; pues no tenemos más que un ensayo de Schroeter, que determinó la duracion de la revolucion en 24 horas 5 minutos.

Siendo todos estos movimientos de revolucion secundarios, mientras que el principal, que se deriva directamente del globo primitivo, es el de los planetas en sus órbitas; natural es que el movimiento de revolucion del Sol sea completamente diverso. Una larga serie de observaciones de las manchas solares ha determinado este último valor en 25 dias 5 horas y 38 minutos.

Con estos resultados, á los que les falta mucho para ser completos, tenemos no obstante, cierta regularidad y cierta progresion en la duracion de la revolucion para los diferentes planetas, á medida que aumente su distancia al sol. Por esta regularidad y progresion no es difícil conocer el principio de unidad del sistema, y de la dependencia al Sol, pa-

ra aumentar la probabilidad de las razones que arriba expusimos.

Otro fenómeno encontramos en el sistema solar que muestra la conexión de los cuerpos que le pertenecen, y apoya la teoría expuesta por Laplace. La formación de los anillos que suponemos, requiere necesariamente que las masas que primero se separaron, debían probablemente ser mas grandes, atendido el inmenso volúmen del Sol primitivo; razón por la cual debía mostrarse en los planetas una progresión sucesiva de aumento, desde el más cercano hasta el más lejano, progresión que en verdad la observamos aproximadamente.

Principiando por Mercurio, el que hasta ahora se considera como el más cercano de los planetas, tenemos su diámetro de 644 leguas geográficas. Entre las dos siguientes, que son Vénus y la Tierra, hay bastante semejanza, avaluándose el diámetro de Vénus en 1648 y el de la Tierra en 1717 leguas. El diámetro de Marte es solo de 918 leguas, lo cual parece formar una excepción. Los pequeños planetas entre Marte y Júpiter no tienen ni reunidos una masa comparable á los demas planetas, aun suponiendo que continuaran los descubrimientos como hasta ahora; los diámetros de todos ellos son pequeños, siendo así que el mayor no excede de 50 leguas, mientras que las hay hasta de 4 leguas de diámetro.

A estos pequeños planetas sigue Júpiter, que notablemente difiere de los anteriores por su inmenso volúmen, al que le corresponde un diámetro de 18505 leguas, magnitud que casi es igual al del siguiente planeta, Saturno, cuyo globo asciende á 14910 leguas de diámetro, sin tomar en consideración su anillo. Junto con el anillo que le rodea y le acompaña en su movimiento, y que bien pudiera considerarse como una especie de luna continua, resulta un diámetro para todo el sistema de 36870 leguas.

Los dos últimos planetas, segun nos lo manifiestan los conocimientos astronómicos actuales, son Urano y Neptuno, que poco difieren en su magnitud. El diámetro del primero es de 7500 leguas, y el del segundo de 8100 leguas.

De todas estas magnitudes difiere notablemente la del globo principal, el Sol, astro que hasta ahora mueve y dirige todos los demas planetas. Su diámetro se halla calculado en 185200 leguas.

No es difícil ver, que á pesar de la irregularidad que se observa en los números indicados, siempre se nota una progresión que no podría desconocerse, la misma que conviene para apoyar más sólidamente la teoría indicada, de la formación sucesiva.

Un fundamento más firme encontramos en el conocimiento de las densidades de los diferentes planetas. ¿Cuál debía ser la consecuencia directa de la separación de los anillos en el estado gaseoso del globo primitivo, como lo supone la explicación?—Que la gravedad ó la atracción que obraba en ese globo segun las leyes conocidas, debía tener distribuidas las materias segun su respectiva densidad; de modo que, desde el principio las masas más densas tenían que acercarse más al centro.

Fijándonos ahora en la serie de los planetas, notamos que desde el

más lejano hasta el más cercano, hay un aumento tal en sus respectivas densidades, que no queda duda alguna acerca de nuestra suposición. Si adoptamos la densidad del agua destilada por unidad, encontramos que la de Neptuno es de 0.71, la de Urano de 0.99 y la de Saturno de 0.79, todas tres menores que la del agua; lo cual no indica que se hallan en un estado completamente gaseoso ó líquido; sino que sus componentes, cualesquiera que sean, sólidos, líquidos ó gaseosos, son por su naturaleza diferentes de las que constituyen nuestro globo, sin que varias de las sustancias que conocemos en la Tierra, falten en aquellos planetas. Los estudios espectroscópicos, que dan á conocer la naturaleza física de los cuerpos, son muy sorprendentes en estos planetas, y diferentes de los espectros que se obtienen de los otros planetas; de modo que corroboran la suposición, respecto de la diferencia de su constitución.

La densidad del planeta que sigue, Júpiter, es algo mayor, y se calcula en 1.32 veces la del agua, y siendo éste el término medio de la densidad para toda la masa, bien se comprende, que debe ser muy pequeña en la superficie del planeta.

Muy diverso de los anteriores es el planeta Marte, cuya constitución se asemeja algo á la de la Tierra; su densidad es 3.85 veces la del agua.

La Tierra y Vénus tienen poco más ó menos la misma densidad; la primera es de 5.50, la segunda de 5.33.

En fin, Mercurio tiene la mayor densidad, es de 10.10 veces la de la unidad adoptada; de manera que pudiera parecer compuesto de hierro sólido ó de sustancias densísimas; de lo que se deduce esta proposición: "Que la densidad de los planetas aumenta á medida que disminuye la distancia que los separa del astro del día."

Esta progresión de las densidades nada deja que desear para la prueba que intentábamos.

Si esta es la formación del sistema solar, sus efectos tienen que manifestarse no solo en la densidad, sino también en el aplanamiento, que necesariamente debía resultar por la fuerza centrífuga en la rotación de los planetas al rededor de sus ejes. Según la naturaleza de las sustancias y el estado en el que se encontraron al principio, debía modificarse este aplanamiento, mostrándose mayor en los planetas más lejanos, y menor en los más cercanos. Aunque las observaciones no pueden sobre este punto darnos entera certeza con respecto á todos los planetas, ya por ser muy pequeño este aplanamiento, y por consiguiente difícil de observarse, ya por estar algunos planetas muy distantes de nosotros; sin embargo nos suministran algunos datos que pueden guiarnos para establecer esta nueva prueba.

En los dos planetas más cercanos, no ha sido posible determinar el aplanamiento, talvez por ser muy pequeño en caso que exista. Pero de ningún modo podrá exceder el aplanamiento de la Tierra que es de $\frac{1}{289}$, cantidad que en Mercurio y Vénus debía confundirse con los errores de observación.

La misma duda que hay respecto de los dos primeros planetas se

tiene tambien para el planeta Marte ; Herschel le habia encontrado un aplanamiento bastante notable, pero los excelentes trabajos de Bessel han mostrado que tal aplanamiento no existe. Otros trabajos modernos se han ocupado del mismo asunto, pero sin conseguir ningun resultado positivo, lo que es muy natural, porque aun en el caso que fuera dos veces mas grande que el de la Tierra, las observaciones más perfeccionadas no pudieran dar razon de tal cantidad.

El planeta Júpiter se nos presenta con un aplanamiento mucho mayor, pues se lo calcula en $\frac{1}{17}$.

Esta misma cantidad es de $\frac{1}{10}$ para Saturno ; probablemente tambien es igual en Urano ; no se puede negar que en este último planeta semejante determinacion es dudosa, porque su posicion muy desfavorable no permite una avaluacion segura. Para Neptuno no posemos resultados.

Ciertamente que estos pocos datos son muy incompletos, pero aseguran el hecho, que el aplanamiento de los planetas aumenta á medida que están más distantes del Sol.

La última prueba pudiera tomarse del número de los satélites. Bien se comprende que como el globo primitivo por su estado gaseoso y poca consistencia estaba más dispuesto para la formacion de los planetas, así tambien los primeros planetas se hallaban en condiciones más favorables para la formacion de los satélites. Mucho nos falta para un conocimiento completo en esta parte ; sin embargo tenemos los datos suficientes para asegurar la prueba indicada.

Al hablar aquí del número de los satélites, entendemos los que han podido descubrirse hasta ahora, los cuales son sin duda los mayores ; pues el último descubrimiento de los satélites de Marte nos ha enseñado que debemos proceder con toda reserva en aserciones sobre este asunto.

No sabemos que el planeta Mercurio tenga ningun satélite ; el de Vénus se halla en duda, pues, á veces se ha observado semejante cuerpo, pero hasta ahora no se tiene la seguridad necesaria.

La Tierra tiene un solo satélite, la Luna. El planeta Marte que siempre se lo habia creído sin satélites, tiene dos, segun los últimos descubrimientos. Estos satélites son muy pequeños y difíciles de observar ; habiéndose sustraído á nuestro conocimiento hasta ahora, con justa razon nos dejan sospechar que otros cuerpos semejantes puede haber para los demas planetas, y que es difícil asegurar algo de positivo respecto del número de los satélites, á no ser bajo ciertas condiciones de su magnitud y distancia.

En Júpiter contamos cuatro satélites que con excepcion de uno solo, los demas son más grandes que la Luna y reunen á una distancia notable un tiempo de revolucion relativamente muy corto.

Saturno nos presenta el espectáculo más hermoso, pues, á } más del anillo que le rodea, tiene ocho satélites, con el fenómeno singular de que entre el quinto y el sexto se nota un vacío considerable, como si perteneciera á otro satélite.

Los datos son todavía muy poco seguros para el planeta *Urano*, por ser sus satélites los mas difíciles de observar; Herschel le contó seis y Lassell solo cuatro, de los cuales dos son nuevos, es decir, no mencionados por Herschel. Este sistema de satélites no es bastante conocido para unirlo con alguna seguridad á los anteriores, y ménos aún el de Neptuno, en el que positivamente solo conocemos un satélite.

Estos resultados, aunque insuficientes, sin embargo nos muestran una gran regularidad en el aumento de los satélites y vienen en apoyo de la proposición sentada: que los planetas más lejanos, por su naturaleza y estado primitivo, han formado mayor número de satélites á medida que aumenta su distancia al Sol.

Con todo esto hemos recorrido las pruebas dadas directamente por Laplace, pruebas que se han robustecido con el auxilio de otros descubrimientos del mismo género. Si conviene á las ciencias naturales investigar las causas por los efectos y unir las unas y los otros por medio de los fenómenos que más natural y fácilmente las explican; ¿qué causa natural, pregunto, ha sido probada con más seguridad (en cuanto á su existencia) que la formación de los planetas de aquel globo primitivo que supusimos con Laplace? A pesar de todas estas pruebas no resulta una certeza absoluta, pero si una gran probabilidad, como el mismo Laplace lo indicó, probabilidad que despues de tanto tiempo y de tanto estudio, se ha aumentado en lugar de disminuir. Todas las razones expuestas convienen en corroborar la teoría, ninguna se le opone. En los fenómenos naturales que se sustraen á nuestra observación directa, jamas conseguiremos un perfecto conocimiento de la causa que los ha producido; los efectos subsisten como únicos pero verdaderos indicios de esta causa, más estos mismos, dan una certeza como conviene á las ciencias naturales.

Los nuevos descubrimientos hechos respecto de la naturaleza física del sol, de los planetas y cometas han dado el verdadero mérito á la teoría de Laplace, y de ellos nos ocuparemos en lo sucesivo.

(Continuará.)

SOBRE LOS CLIMAS EN GENERAL

Y

en particular el del Ecuador.

(Continúa. Véase el Núm. 2.)

Hemos reconocido en el inmenso Océano atmosférico que nos rodea, dos grandes movimientos característicos, producidos y modificados por el influjo del calor solar, que constantemente obra sobre la superficie de la tierra de la manera más variada, encontrándose una vez en el año

perpendicular sobre cada uno de los puntos de la zona tórrida. Uno de estos movimientos es la corriente del aire de los polos al ecuador, y que se manifiesta en los vientos alísios que soplan entre los trópicos, como viento Noroeste en el hemisfério boreal, y como Sudoeste en el hemisfério austral. A este movimiento que se manifiesta en la superficie del globo, corresponde otro superior que domina en las zonas altas de la atmósfera, y si en su principio se propaga en direccion Norte y Sur, después se trasforma, á medida que avanza á los polos, en Noroeste y Sudeste, segun el hemisfério en que se encuentra. Ambos previstos en la economía natural, son los grandes bienhechores de la humanidad, por mantener en agitacion continua la enorme masa aérea, para favorecer y alimentar todos los séres orgánicos, desde el hombre hasta las plantas, y hacen posible la vida en todas las partes del mundo, al moderar el excesivo calor de los trópicos y el frio intolerable de las regiones boreales. Esta forma regular del movimiento entre los trópicos que constituye los vientos *alísios*, tiene sus modificaciones muy notables que conocemos con el nombre de *monzones*, los que en toda su regularidad reinan en el Mar índico y tambien, aunque en menor grado en el Atlántico.

Muy diferentes resultan los vientos mas allá de los trópicos tanto al Norte como al Sur, donde empieza la lucha entre la corriente baja que procede de los polos y la corriente descendente que procede del ecuador. Se ha afirmado á veces que ambas corrientes producen en las regiones altas del Norte una segunda *zona de calmas*, fundándose hasta en la menor presion del barómetro que allí se nota, como debajo del ecuador, pero hasta ahora no tenemos seguridad de su existencia.

Lo expuesto solo tiene su aplicacion en alta mar, donde no hay influjo modificador ni periódico ni constante. Cambian estos movimientos en los mares desigualmente distribuidos y encerrados, y mas todavía, como es necesario, en latitudes algo notables del Sur y del Norte. Mucho mayor que el cambio indicado en el mar es el que se efectúa en los continentes, y aun cuando existe la misma corriente, se halla modificada por mil circunstancias.

Hemos conocido que la causa que ocasiona todos esos movimientos es el calor, y que de ese modo la corriente se dirige uniformemente solo en la superficie del mar, donde obra sobre la masa homogénea del agua, que se encuentra en plano horizontal y por todas partes en las mismas condiciones.

Todo cuanto modifica la accion del sol, paralizando ó activando sus efectos, cambiará tambien aquella corriente en todo ó en parte. Hay un gran número de esas causas perturbadoras que obran aumentando ó disminuyendo el calor y en consecuencia las corrientes de la atmósfera. Para formarse una idea general de los muy diferentes influjos en todo el globo terrestre, no hay cuadro mejor que el que nos dió Alejandro de Humboldt, quién supo con una mirada perspicaz, dar unidad á los diferentes fenómenos, y reunir en leyes determinadas los varios datos esparcidos. Para el aumento de la temperatura es favorable la cercanía de

una costa occidental en las zonas templadas, los golfos y mares interiores, como tambien la division del continente en forma de penínsulas, lo mismo que la extension del continente en los paises tropicales.

No ménos favorables son las cadenas de montañas que impiden el paso de aire frio, así como en paises más frios la falta de pantanos impido que se conserve y comunique el frio por un tiempo más largo. En igual caso se encuentra un terreno arenisco y desprovisto de bosques. Por la enumeracion de estas causas ventajosas para el aumento de la temperatura bien se comprende cuántos cambios térmicos debe haber en los diferentes paises, y por consiguiente cuántas mudanzas tienen que resultar en las corrientes de la atmósfera.

Igual influjo ejercen las causas que disminuyen la temperatura, causas que principalmente existen en nuestro país. Entre los principales se cuenta la elevacion de un lugar ó de un país sobre el nivel del mar, y este influjo es tanto más notable cuanto mayor es la elevacion; precisamente esto es lo que sucede en nuestro país, que se halla debajo de los rayos perpendiculares de un sol abrasador, pero se levanta tambien en la mayor parte de su extension á una altura fabulosa, razon por la cual la temperatura en general, y más todavía en sus mil modificaciones variadas, es tan diferente y produce los cambios más notables en las corrientes atmosféricas. Para comprender este influjo, basta saber que, segun las observaciones de Humboldt y Boussingault, el cambio de temperatura en las regiones ecuatoriales es de un grado Réaumur por cada 90 tocosas de elevacion. Hay modificaciones muy notables en la disminucion de la temperatura, si las alturas están formadas por altiplanicies extensas, que no las tenemos en el Ecuador, pues las que aquí existen son de muy pequeña extension.

Grande influjo tiene en las altas latitudes la cercanía á alguna costa oriental, ó una configuracion especial del continente en el que no se encuentren bahías notables ni sinuosidades de la costa. Bajo el ecuador ó entre los trópicos, disminuye la temperatura, si la localidad está situada lejos de un continente intertropical, como en las islas Galápagos; las observaciones del Señor Doctor Wolf, publicadas en el Boletín anterior demuestran esta excepcion, pues que la temperatura de aquellas islas es solo de 21 grados, cuando la del mar es constantemente la de 23 grados. Otra circunstancia que modifica el influjo del calor (la ordinaria en nuestro país) se encuentra en las cadenas de montañas que impiden la llegada del aire caliente; las dos cordilleras que encierran la altiplanicie de Norte á Sur como dos muros, son las que por su altura y direccion impiden el que toda corriente de Este y Oeste, comunique su influjo moderador al rígido clima de la meseta. Las numerosas montañas aisladas, que poseemos en ambas ramas de la cordillera, tienen el mismo influjo, pero es más perturbador por ser más limitado y determinado. Las corrientes frias que bajan de las cumbres á las faldas de esas montañas son tanto más notables, cuanto mayor es la altura á la que se levantan sobre la planicie. Todos conocemos las corrientes de aire que se producen con tanta regularidad en el Chimborazo y general-

mente en todos los nevados y alturas considerables, de lo que resultan los vientos fríos de los páramos y las corrientes bien marcadas de los valles que aparecen y desaparecen á horas fijas y determinadas. El ejemplo mas notable, tal vez, lo tenemos en el Tunguragua, que por el Norte limita con el valle del rio Chambo y el de Patate. Todos los demas nevados de la República se hallan colocados sobre una meseta alta y su descenso solo se hace paulatinamente. El Tunguragua nos ofrece un cono de 3000 metros colocado encima de un valle cuya altura no es más que de 2000 metros sobre el nivel del mar; notabilísima es la corriente que resulta de esta posición; con la mayor regularidad empieza á soplar un viento fuerte del lado del cerro y en la dirección del valle, á las 10 de la mañana, cuando la acción del sol calienta ya el aire del valle, el que por su ascenso produce la corriente descendente en las faldas del cerro; esta corriente cesa á las cuatro de la tarde, dando lugar de nuevo á la calma. La temperatura del valle, que por la altura y la calidad de los terrenos, debía ser insostenible, al contrario es muy moderada, y en lugar de un aire seco, se respira un aire refrescante, por hallarse muy saturado de humedad. De todo esto resulta un valle dotado de un clima sano y muy agradable, merced á la vecindad de aquel gran nevado, cuya cima llega á la altura de 5000 metros; cuando en otras circunstancias debía aquella comarca tener un clima insostenible y malsano.

Por este único ejemplo se podría preveer, cuán variadas deben ser las corrientes atendida la construcción tan especial de la cordillera del país.

Otra modificación no ménos importante resulta de los bosques extensos, como los que hay tan variados y hermosos al Este y Oeste de las dos cordilleras. Estos bosques influyen de muchos modos para ocasionar la disminución de la temperatura: ya oponiéndose á la insolación, ya favoreciendo la evaporación de la vegetación, la que á su vez, produce una baja de temperatura.

Al echar una mirada sobre las causas que en uno y otro sentido pueden modificar, y modifican las más veces, la marcha regular de las temperaturas y de las corrientes atmosféricas; encontramos que nuestro país, casi bajo todos aspectos está sujeto á condiciones completamente excepcionales, y que por tanto su clima debe ser excepcional en todo sentido.

Con estas indicaciones comprendemos mejor la inmensa variedad que debe resultar no solo en las corrientes atmosféricas en general, sino también en aquellas que debían ser las más regulares y constantes.

Ya mencionamos la notable excepción que forman los *monzones* con respecto á los vientos *alisios*; y este cambio completo está producido por el influjo diferente que ejerce la variación de la temperatura del continente del Asia con respecto á la del mar adyacente. Igual modificación notamos, no solo en el Océano Índico, sino en muchos otros puntos de la superficie del globo. El ejemplo más sencillo se presenta diariamente en las costas del mar. Cuando el tiempo está tranquilo y en circunstancias normales, no se observa en las costas movimiento

alguno hasta las ocho ó nueve de la mañana, entónces empieza á soplar una ligera brisa del mar, la que aumenta á medida que sube el sol, y produce por el calor, una corriente ascendente en la tierra. A las tres de la tarde cesa el viento del mar y se restablece el equilibrio hasta ponerse el sol. Desde este momento se invierte el fenómeno, pues en lugar de una brisa del mar, sopla otra opuesta de la tierra, que llega á su maximum al amanecer.

La causa de este cambio regular, de esta *marea de corrientes*, por decirlo así, consiste en la insolacion desigual que experimentan el mar y la tierra firme. El primero, como difícilmente adquiere un aumento de temperatura, difícilmente tambien la pierde. Lo contrario tenemos que decir de la tierra, fácilmente se calienta y fácilmente se enfria. De esto se deduce que durante el dia es mayor la temperatura de la tierra firme, pero de noche lo es la del mar; fenómeno que explica las dos corrientes ó mareas de que hablamos.

Estas corrientes particulares impiden el que se manifiesten con toda regularidad los vientos alisios, aun en el mar, y nos explica porqué estos vientos se hacen sentir solo á una distancia de 50 leguas de las costas.

Las corrientes marítima y terrestre, que por lo regular se hallan en direccion perpendicular á las costas, se modifican de mil modos, principalmente en las islas, por otras corrientes preexistentes. Si en las islas domina el viento Este resulta en la costa oriental un viento de mar muy fuerte, y se debilita el que sopla de tierra; lo contrario sucede en la costa occidental. La direccion de los vientos que debia ser perpendicular á las costas, cambia entónces en la parte Norte y Sur, formándose de los componentes otros vientos que soplan en las direcciones Sudeste y Noreste, ya del lado del mar, ya del lado de la tierra. Estos vientos no son constantes, sino que cambian continuamente en todas las direcciones intermedias, pasando por el lado Este que señala la direccion de la corriente dominante. Estas corrientes cambian de fuerza en el interior de las bahías y en los promontorios. En las primeras el influjo del mar pierde su importancia y disminuye la corriente marítima; en los promontorios, al contrario, pierde la tierra su influjo y disminuye la brisa terrestre.

Las *mareas adreas*, que se muestran en los cambios diarios, por el influjo que ejerce la insolacion sobre la tierra firme en las costas, resulta más general y periódica, á consecuencia de la formacion de los continentes y su calidad, como ya lo indicamos para el continente asiático y el mar del Sur.

Fijándonos algo en los vientos alisios del océano Atlántico observamos los siguientes fenómenos: el hemisferio del Sur se halla en verano durante los meses de febrero y marzo; de donde se sigue que la temperatura llega á su maximum en Senegambia, Guinea, Sudan y las regiones del África del Sur, las que por su naturaleza se calientan excesivamente y mucho más que el mar adyacente. La fuerte corriente ascendente produce entónces una violenta aspiracion al rededor de sí; esta

corriente se hace notar en el Atlántico. Las capas aéreas en que domina el viento alisio Noroeste siguen la atracción que resulta de la corriente ascendente terrestre, y la dirección Noroeste se modifica sucesivamente en la de Normoroeste pasando después por Normoreste á Noroeste. Este cambio de los vientos alisios es más notable aún por la configuración del continente de América. Encuéntrase poca tierra firme entre el ecuador y el trópico del Norte, entre los mismos paralelos en que se extiende más el continente de Africa, pero más al Sur se halla una inmensa porción de tierra, la del Brasil. La insolacion, y por tanto la corriente ascendente se hace muy fuerte en esta superficie, durante los meses que corresponden á la estación de verano en el hemisferio austral, de manera que la corriente Noroeste ya establecida se aumenta en fuerza y velocidad por la aspiracion indicada.

Todo este fenómeno se invierte en los meses de agosto y setiembre, cuando el hemisferio del Norte se halla en toda la fuerza del verano y el del Sur en invierno. La insolacion, y por tanto la aspiracion, resulta entónces más fuerte en el Norte de Africa, cuyo terreno arenisco ayuda no poco para aumentar la fuerza de la corriente ascendente. Ademas cosa el influjo del continente de la América del Sur, y en consecuencia resulta una inclinacion de la corriente Noroeste hácia las costas de Marruecos, inclinándose en su curso más hácia el Norte de la América del Sur. La corriente Suroeste experimenta las mismas variaciones en su dirección, y de allí tenemos un cambio lento pero continuo en las dos corrientes de los vientos alisios.

Antes de discutir las variaciones que experimentan más allá de los 30 grados de latitud boreal ó austral, indicaremos los principios generales sobre las mareas que el mismo calor produce en los vientos terrestres, en todas partes donde se encuentran con desigualdades de terrenos más ó menos pronunciadas. Con mucho trabajo se han estudiado los efectos de esas mareas, por manera que sus leyes son bastante conocidas.

Las elevaciones de terreno producen diariamente un flujo y reflujo atmosférico, que depende no solo de la elevacion absoluta, sino tambien y principalmente de la elevacion relativa, así como de la situacion geográfica de estas alturas. En igualdad de circunstancias, esta marea se hace más fuerte entre los trópicos que en latitudes más altas. Aunque generalmente se muestran estas corrientes en todas las faldas de las montañas, pero son más fuertes en los valles que están más determinados. Se efectúa rápidamente este flujo y reflujo cuando se trata de valles estrechos y de montañas altas, mientras que en los valles extensos el cambio se verifica muy despacio. La regularidad que se encuentra en la formacion de los valles tiene un gran influjo sobre la regularidad de las corrientes, así como tambien la forma más ó menos regular de las alturas, mientras que las eminencias sobresalientes principalmente las nevadas, determinan cambios irregulares en estas corrientes.

Un efecto muy notable producen estos vientos sobre el estado higrométrico de los valles y de las montañas. La columna ascendente

lleva consigo á las cimas de las montañas vapor de agua que, por su temperatura, tiene una fuerte tension, y allí se condensa, por lo cual notamos ordinariamente que al subir el sol se forman nubes, que se llaman *parásitas*, al rededor de las cumbres de las montañas y principalmente de los nevados; los vapores que no se condensan, vuelven de noche á las planicies ó valles. Una observacion algo detenida nos demuestra que éste es el origen de las lluvias y tempestades que se forman tan rápida y abundantemente en la cordillera. Síguese de todo esto, que en las montañas el aire debe ser mucho más húmedo de día que por de noche. En los valles resulta lo contrario, aunque la corriente descendente junto con la evaporacion que en ellos se produce, pueden modificar notablemente este fenómeno. Fácilmente se comprende de lo expuesto, cuál debe ser la variedad de las corrientes aéreas en nuestro país, que reúne en sí las más diferentes formaciones y condiciones, desde los bosques vírgenes del Oriente y Occidente, hasta la multitud de picos nevados de la cordillera, los que encierran á su vez en infinitas formas y variaciones las planicies valles y quebrados de la meseta alta.

Esta misma variedad de corrientes, en tan diferentes condiciones, trae consigo la mas notable diferencia en el estado higrométrico, del cual depende en gran parte la salubridad del clima. Casi no hay estado higrométrico que no se experimente en el país, y esto en union con las temperaturas más diferentes,

(*Continuará.*)

REVISTA.

Erupcion del Cotopaxi.—El Cotopaxi se halla este año como el pasado, en una actividad extraordinaria; pero por fortuna, su fuerza destructora no ha causado los estragos que tuvimos que deplorar el año de 1877.

La primera erupcion notable tuvo lugar á fines de febrero, y duró hasta el 5 de marzo. El señor Alejandro Sandoval que la observó en Latacunga la describe así :

“ El 26 de febrero de 1879, á las once de la noche el Cotopaxi produjo un fuerte tronido, y poco despues una erupcion de lava; el material ígneo fluido derramándose por el borde más bajo del cráter (el lado Oeste), formó una corriente continua de más de 100 metros de latitud y de un cuarto de hora de duracion. Pocos minutos despues, quedó envuelto el volcan en completa oscuridad, y el penacho de humo y ceniza que se levantó sobre el cráter mismo, se difundió por toda la extension del horizonte. Á las doce y media de la noche ya se sintió la lluvia de tierra en Latacunga y duró hasta las cinco de la mañana del juéves 27, en cuyo tiempo formó una capa de ceniza de 3 á 4 milímetros de espesor. Á las siete de la mañana de este mismo día tuvo lugar otra erupcion semejante á la anterior, y se pudo notar merced á un anteojo: la lava no fué luciente, como se observa en la oscuridad de la noche, si-

no de un color gris ceniciento y negro. La lluvia de ceniza subsistió hasta el cinco de marzo, pero la mayor parte de tierra cayó al Oriente, sin dársele por el viento que soplabá hácia aquella direccion. Durante este tiempo (de ocho días) que conservó su mayor actividad el volcan, se oían continuos y muy fuertes tronidos, siendo éstos más frecuentes y más violentos en los momentos de la erupcion de lava.

Ninguna de las quebradas que tienen su origen en las faldas de la montaña aumentó su ordinario caudal de aguas, sin duda fué por la falta de hielo en la parte del cerro por donde se precipitó la lava.

La tempestad volcánica se desarrolló muy bien: con intervalos de 3 á 4 minutos relámpagos vivísimos cruzaban el turbion aéreo en diferentes sentidos, y ántes de estallar bifurcábanse en chispas luminosas. Los bordes del cráter manifiestan un aspecto muy diverso del que tenían ántes de esta erupcion; ahora, los filos de los labios son cortantes, festonados y crizados, ántes fueron embotados y ligeramente ondulados, sin dientes, crestas ni espinas como ahora, lo que prueba que innumerables y poderosos derrumbos han tenido lugar durante la actividad volcánica, se nota tambien esto por los cortes perpendiculares que hácia el interior del cráter limitan las paredes de los labios. Los frecuentes tronidos que se hicieron oír, débense atribuir, en parte á estos derrumbos."

El Reverendo Padre Sodiro observó la misma erupcion desde el 26 de febrero hasta el 5 de marzo, señalando su direccion hácia Este y Sudeste.

Los días 3 y 4 del mes de marzo me hallé en la coreanía del volcan. La lluvia de tierra, aunque ménos notable continuó en esos días. Encontré la ceniza desde el puente de Jambelí, punto que tambien en la erupcion anterior habia sido el límite de la lluvia hácia el Norte. No es sorprendente que la ceniza haya llegado hasta ese lugar en vista del cambio de los vientos que jamas falta, aunque su direccion general haya sido hácia el Este. La lluvia que, segun el señor Sandoval, llegó en Latacunga á tres ó cuatro milímetros, llegó á la misma altura en Ambato. Mas al Este debia hallarse mayor cantidad de ceniza. En Patate fué notable la lluvia de ceniza, pero á causa de los vientos continuos provenientes del Tunguragua, que soplan de Sur á Norte, la mayor parte debia desviarse y volver sobre Ambato.

El hermosísimo espectáculo de la columna gigantesca de humo que se levanta sobre el cerro á una altura enorme, se presentó de nuevo el 4 de marzo á las seis de la mañana y pudo observarse durante una hora, hasta que el viento empezó á disiparla en la direccion Sudeste.

Segun una comunicacion del Reverendo Padre Sodiro se renovó la erupcion el 24 de marzo; habiase formado una columna de humo, que juzga el Padre Sodiro haber sido de 10 á 12000 metros, y cuya velocidad de ascension era tanta, que la aprecia en 1000 metros por minuto. Permaneció visible solo de las seis á las diez de la mañana, llevándola el viento en direccion Sudeste. En ambas ocasiones observó una gran lumareda en el lado del cono al que se inclinaba la columna, lo que

atribuye al vapor de la nieve derretida.

Temblores.—Por una comunicacion del Señor Dr. Teodoro Wolf, sabemos que ha habido en Guayaquil un temblor bastante fuerte el 19 de marzo á las nueve y seis minutos de la noche. La duracion del temblor fué de diez ^{segundos} minutos; parece que la direccion era de Norte á Sur, aunque sobre esto queda alguna duda, pues no es fácil determinar la dirección sin tener los instrumentos á propósito.

En Quito no se sintió temblor alguno aquel dia, pero sí en Riobamba, segun la correspondencia que hemos recibido de aquella ciudad. Empezó el temblor á las ocho y treinta minutos de la noche, fué anunciado pocos momentos ántes por un fuerte ruido del lado Este. Su direccion, en cuanto pudo observarse, era de Esto á Oeste. Reuniendo estos dos datos, parece que la verdadera direccion ha sido de Estenoreste á Oestesudeste; de manera que en ambas observaciones se ha acertado bastante con la verdadera direccion y el lado de su origen.

Lo que merece alguna atencion son los pormenores de la estacion y el tiempo en el que ha tenido lugar, circunstancias indispensables para facilitar más tarde las comparaciones.

En Guayaquil habia cesado la lluvia un mes entero; la sequedad era grande y el calor insuportable. El 18 por la noche hubo una fuerte tempestad y el 19 subió la temperatura á 33 grados. El equinoxio de primavera fué el 20 á las seis de la noche, y la conjuncion de la luna el 22 á las tres de la tarde. Los últimos datos nos pudieran casi hacer creer en la conexion de la atraccion de la luna con los temblores, segun la teoría de Fallb, mientras que el primer dato hace pensar en otra explicacion que discutiendo el número de los temblores en las diversas estaciones, lo encuentra mayor en el verano y lo pone en relacion con el calor.

Favorece más bien á la última explicacion un temblor sentido en Esmeraldas, del que últimamente me habla el Señor Doctor Wolf y me comunica la siguiente relacion del Señor J. M. Pallárez.

“El 29 de marzo á las 3 y 20 minutos de la madrugada, más ó ménos, sentimos un temblor que aunque sí fué fuerte y de alguna duracion, pero de un movimiento uniforme. La direccion era del Sudeste al Noroeste. El tiempo estaba muy seco y esa noche no hubo llovizna, inmediatamente pasado el temblor, y han seguido despues algunos aguaceros.”

Este mismo temblor, pero ménos fuerte, se sintió tambien en Quito, cerca de las tres de la mañana. Nada diré de su direccion, por no haberlo podido observar personalmente; pero la direccion y la hora indicada por el señor Pallárez, manifiestan bastante que los dos temblores en Quito y Esmeraldas provienen del mismo sacudimiento, y que su direccion era de la sierra hácia la costa.

Para completar el cuadro de la actividad subterránea que empieza á tomar proporciones amenazadoras, debo referir una comunicacion del Señor Doctor Wolf sobre un temblor que tuvo lugar en Guayaquil

el 11 de abril. Era á la una y treinta y cinco minutos de la mañana, cuando un sacudimiento fuerte y prolongado, dispersó á los habitantes de aquella ciudad, aunque los más ya habian estado prevenidos por un ruido á manera de trueno que le precedió. A las seis de la mañana se dejaron oír, de la sierra en direccion Noreste, dos fuertes truenos como tiros de canon, luego siguió el ruido en la direccion indicada y duró toda la mañana como truenos lejanos. Que no hayamos sentido en Quito el temblor mencionado, no es sorprendente, pero ni en Latacunga ni en Ambato se lo sintió. Las conexiones entre Riobamba y Guayaquil por una parte, y por otra entre Quito y Esmeraldas, me parecen las más probables, y una comunicacion de Riobamba algo atrasada ha confirmado mi suposicion respecto de estas conexiones. El señor J. M. Flor de las Banderas me escribe de Riobamba, que el temblor tuvo lugar á la una y quince minutos de la mañana, dejándose sentir perfectamente el movimiento ondulatorio de Norte á Sur. Calcula la duracion del temblor, que era récio y rápido, en tres segundos. Al recordar el temblor del 19 de marzo, bien se nota que nos hallamos en las mismas condiciones respecto de la direccion y del origen. A fin de poder hacer con facilidad las comparaciones con las fases de la luna, he añadido los datos respectivos en las tablas meteorológicas. Sin explicacion, quedan por lo pronto, los ruidos subterráneos que refiero el Señor Doctor Wolf, á no ser que noticias ulteriores de Riobamba nos den una aclaracion sobre este punto.

Otro temblor muy ligero tuvo lugar en Quito, el 16 de abril á las cuatro ménos diez minutos de la mañana.

Con el objeto de esclarecer un punto tan importante como lo es el de los temblores, intereso de nuevo á todos para que ayuden en este trabajo; y la manera más fácil será la de apuntar con escrupulosidad y cuidado, el día y la hora en que se sienta con seguridad aunque sea el más ligero sacudimiento.

RESUMEN

de las observaciones meteorológicas.

Los dos meses de febrero y marzo, y principalmente el último, han sido de un invierno completo que no ha dejado de producir sus efectos en el estado higiénico del lugar.

Las observaciones meteorológicas nos dan los resultados generales que siguen :

1.) PARA EL BARÓMETRO.

En el mes de febrero era :

la posicion mas alta de..... 549.28

la posición mas baja de.....	546.26
el término medio del mes.....	547.50
En el mes de marzo era:	
la posición mas alta de.....	549.16
la posición mas baja de.....	546.60
el término medio del mes.....	547.64

2.) PARA LA TEMPERATURA.

En el mes de febrero era:	
el mínimo de temperatura.....	6.6
el máximo.....	21.8
el término medio de las dos en todo el mes.....	13.58
y el término medio de las observaciones à las horas fijadas.....	13.89
En el mes de marzo era:	
el mínimo de temperatura.....	5.6
el máximo.....	19.8
el término medio de las dos en todo el mes.....	12.8
y el término medio de las observaciones à las horas fijadas.....	12.86

3.) ESTADO HIGROMÉTRICO DEL ABRIL.

El estado higrométrico en los dos meses ha sido poco diferente.

En el mes de febrero era:	
el máximo de la humedad relativa.....	94.3
el mínimo.....	39.7
y el término medio del mes.....	74.7
En el mes de marzo era:	
el máximo de la humedad relativa.....	97.7
el mínimo.....	54.9
y el término medio del mes.....	78.5

4.) EVAPORACION Y LLUVIA.

Se distribuyen en los dos meses como sigue:

En el mes de febrero era:	
la cantidad de la evaporacion.....	0.0642
y la altura de la lluvia.....	0.0668
En el mes de marzo era:	
la cantidad de la evaporacion.....	0.0645
y la altura de la lluvia.....	0.1130

Por lo que se ve, que en el segundo mes ha sido bastante notable la cantidad de lluvia, siendo la evaporacion más ó menos la misma.

Hubo en el primer mes ocho tempestades y ocho días de lluvia, mientras que en el segundo se cuentan diez y siete días de lluvia y catorce tempestades.

5.) VIENTOS.

Para el mes de febrero era el término medio de la dirección de los vientos :

la mañana.....	E. S. E.
la tarde.....	E. N. E.
y la noche.....	S. S. E.

Para el mes de marzo era el término medio de la dirección de los vientos :

la mañana.....	S. S. E.
la tarde.....	E.
la noche.....	E. S. E.

La concordancia que hice notar en el Boletín anterior, respecto del cambio de los vientos, se observa de nuevo en estos dos meses, para hacernos comprender más el influjo local que los produce.

—————
C

POSICION DEL BARÓMETRO.

MES DE FEBRERO DE 1879.											
DIA DEL MES.	POSICION DEL BARÓMETRO EN MILÍMETROS						REDUCCION DEL BARÓMETRO A 0°.				
	MAÑANA 6 ^h		TARDE 2 ^h		NOCHE 10 ^h		6 ^h	2 ^h	10 ^h	Término medio.	
	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.					
							6 ^h	2 ^h	10 ^h	Término medio.	
P. L.	1	549.50	12.5	549.25	14.8	549.40	13.2	548.34	547.94	548.23	548.17
	2	548.30	11.2	548.20	15.9	548.65	13.5	547.31	546.80	547.46	547.19
	3	548.25	11.9	548.05	18.9	548.25	14.5	547.20	546.39	546.97	546.85
	4	548.10	12.5	548.00	17.9	548.20	13.9	547.00	546.42	546.97	546.80
	5	548.05	11.5	548.50	19.2	548.75	13.5	547.03	546.81	547.56	547.13
	6	548.35	10.0	548.15	18.9	548.55	14.0	547.47	546.49	547.31	547.09
	7	548.25	10.4	548.70	17.2	549.75	14.9	547.33	547.18	548.43	547.05
	8	549.50	10.9	549.65	17.8	550.47	13.4	548.62	548.08	549.28	548.56
	9	549.60	12.0	548.90	15.2	549.55	12.9	548.52	547.56	548.41	548.16
	10	549.45	12.0	549.30	16.2	549.55	14.2	548.39	547.87	548.29	548.18
	11	548.70	10.5	548.95	15.7	549.25	15.4*	547.77	547.56	547.89	547.41
U. C.	12	548.80	15.0	548.60	15.5	548.60	15.8	547.48	547.23	547.21	547.31
	13	548.75	15.2	548.80	15.6	548.85	15.6	547.41	547.43	547.48	547.44
	14	548.75	15.0	548.65	16.0	548.80	15.7	547.43	547.24	547.41	547.36
	15	548.70	15.2	548.40	16.1	548.15	16.0	547.36	546.98	546.94	547.09
	16	547.60	15.2	548.45	15.8	548.25	16.0	546.26	547.06	546.84	546.72
	17	549.30	15.5	548.25	16.0	549.45	15.7	547.33	546.84	548.06	547.61
	18	549.10	16.0	548.25	16.1	549.65	15.8	547.69	546.83	548.25	547.59
	19	549.50	15.7	548.60	16.0	549.85	15.7	548.11	547.19	548.46	547.92
N. L.	20	549.70	15.5	548.70	15.5	549.45	15.0	548.33	547.33	548.12	547.93
	21	548.95	15.8	548.55	15.5	549.50	15.2	547.56	547.18	548.16	547.63
	22	549.80	15.8	548.85	15.2	549.75	15.0	547.91	547.51	548.42	547.95
	23	549.30	14.8	548.85	15.2	549.05	15.0	547.90	547.51	547.63	547.71
	24	549.00	15.0	548.25	15.5	548.30	15.8	547.78	546.88	546.91	547.19
	25	549.00	15.2	548.30	15.9	548.35	15.8	547.66	546.90	546.96	547.17
	26	548.55	14.9	548.30	16.0	548.65	15.4	547.24	546.89	547.29	547.14
	27	548.55	14.8	548.15	15.8	548.75	15.5	547.25	546.76	547.38	547.79
	28	548.60	15.3	548.27	15.9	548.90	15.0	547.25	546.87	547.58	547.23
Término medio del mes								547.63	547.13	547.74	547.50

* El 11 del mes se cambió el lugar de observacion del Barómetro, por lo que se explica la diferencia en las temperaturas.

RESULTADOS DEL PSICRÓMETRO.

MES DE FEBRERO DE 1879.														
DIA DEL MES.	PSICRÓMETRO (centígrado).						TENSION DEL VAPOR.				HUMEDAD RELATIVA.			
	MAÑANA. 6 ^h		TARDE. 2 ^h		NOCHE. 10 ^h		6 ^h	2 ^h	10 ^h	Término medio.	6 ^h	2 ^h	10 ^h	Término medio.
	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.								
	P. I. 1	11.5	10.3	15.6	12.3	12.0	9.9	9.25	9.93	8.91	9.36	88.2	71.2	79.8
2	10.0	8.5	17.3	12.8	12.9	9.9	8.27	9.75	8.52	8.55	83.5	63.1	72.2	72.9
3	9.9	9.4	18.7	12.6	13.2	10.8	9.28	8.90	9.31	9.16	94.3	53.2	77.5	75.0
4	11.1	9.3	19.1	13.1	13.4	10.1	8.64	9.25	8.51	8.80	81.8	54.0	69.9	68.6
5	10.9	8.5	19.9	12.9	12.9	9.1	7.87	8.72	7.63	8.07	75.5	48.2	64.7	62.8
6	8.7	5.5	21.1	12.5	13.9	10.1	5.83	7.73	8.29	7.28	64.4	39.7	65.3	56.7
7	10.1	8.0	19.5	11.9	14.1	11.1	7.71	7.75	9.24	8.23	77.4	44.0	72.5	64.6
8	10.3	8.1	19.6	12.9	11.9	11.3	7.73	8.85	10.43	9.00	76.7	48.8	94.0	73.2
9	11.8	10.1	15.9	12.7	11.5	9.9	9.21	10.25	9.13	9.53	83.5	72.4	84.3	80.1
10	11.1	10.0	18.6	14.5	12.9	10.7	9.42	11.24	9.34	10.00	89.2	67.5	79.1	78.6
11	9.3	7.7	18.5	11.9	13.3	10.7	7.77	8.19	9.16	8.37	82.4	49.5	67.4	66.4
12	10.1	8.5	18.8	12.4	13.7	11.4	8.22	8.63	9.75	8.88	82.5	51.3	78.5	70.8
U. C. 13	11.6	10.1	18.8	13.3	12.9	11.1	9.30	9.68	9.77	9.58	85.3	57.5	82.8	75.2
14	10.7	9.4	17.5	13.1	13.5	11.6	8.93	10.00	10.00	9.66	86.6	63.9	82.1	77.5
15	12.1	10.3	19.7	14.9	13.9	11.9	9.29	11.26	10.22	10.26	82.6	64.5	81.2	76.1
16	11.1	9.3	18.7	13.1	12.5	10.9	8.64	9.47	9.73	9.28	81.8	56.6	84.5	74.3
17	11.1	9.3	17.1	13.1	13.3	11.6	8.64	10.18	10.15	9.49	81.8	66.6	83.9	77.4
18	10.7	9.1	19.1	13.3	13.9	11.9	8.60	9.55	10.22	9.46	83.4	53.7	83.1	74.1
19	8.1	9.1	18.1	13.3	12.8	10.9	8.26	9.99	9.59	9.28	88.8	61.8	83.7	78.1
N. L. 20	11.5	10.8	14.1	10.7	10.0	8.9	9.55	9.81	8.69	9.35	88.2	77.0	87.8	84.3
21	9.0	7.3	16.9	12.4	12.1	10.1	7.51	9.47	9.08	8.69	81.4	62.7	80.8	75.0
22	9.1	7.4	13.9	10.9	10.9	8.9	7.57	9.11	8.29	8.32	81.6	72.4	79.5	77.8
23	9.3	7.9	16.3	12.7	12.1	10.9	7.97	10.07	9.90	9.31	84.5	69.2	88.1	80.6
24	10.1	8.6	16.4	12.9	12.7	11.1	8.33	10.36	9.85	9.51	83.6	70.7	86.4	80.2
25	10.5	9.1	17.9	13.5	11.7	11.1	8.68	10.32	10.30	9.77	85.1	64.5	94.0	81.2
26	10.6	9.1	18.9	13.1	13.1	11.3	8.64	9.38	9.90	9.31	84.3	55.5	82.9	74.2
27	10.1	8.9	19.1	14.1	12.9	10.9	8.64	10.54	9.55	9.58	86.7	61.5	81.1	76.4
28	9.7	8.5	15.6	12.6	11.9	9.9	8.40	10.27	8.96	9.21	86.6	73.7	80.7	77.0
Término medio del mes.							8.41	9.59	9.41	9.13	83.3	60.6	80.3	74.7

VIENTO Y ESTADO DEL CIELO.

MES DE FEBRERO DE 1870.						
DIA DEL MES.	DIRECCION DEL VIENTO.			ESTADO DEL CIELO.		
	Mañana ^a	Tarde 1 ^b	Noche 6 ^b	Mañana.	Tarde.	Noche.
1	E.	E. N. E.	S. S. E.	Nublado	Nublado	Claro
2	S. S. O.	N. N. E.	E. N. E.	Nublado	Nublado	Nublado
3	E. N. E.	N. E.	N. N. E.	Nublado	Nublado	Nublado
4	E. N. E.	S. E.	E. N. E.	Claro	Claro	Nublado
5	E. S. E.	N. N. E.	S.	Nublado	Nublado	Nublado
P. L. 6	S. S. O.	S. E.	N. N. E.	Claro	Nublado	Claro
7	S. S. O.	S. E.	N. N. E.	Claro	Nublado	Clarísimo
8	S. S. O.	N. N. E.	S.	Claro	Nublado	Nublado
9	S. E.	N. E.	S. S. O.	Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso
10	S. E.	E. N. E.	S. S. O.	Nublado	Nublado	Nublado
11	S. S. O.	E. N. E.	S. S. O.	Nublado	Nublado	Claro
12	S.	E. N. E.	S. S. E.	Nublado	Nublado	Nublado
U. C. 13	E.	E. N. E.	S.	Nublado	Nublado	Nublado
14	E. N. E.	E.	S. S. O.	Nublado	Nublado	Nublado
15	S. E.	E. N. E.	E. N. E.	Lluvioso	Nublado	Nublado
16	S. E.	N. E.	N. N. E.	Nublado	Nublado	Nublado
17	E. N. E.	N. N. E.	S. O.	Nublado	Nublado	Nublado
18	S. O.	E. N. E.	S.	Nublado	Nublado	Nublado
19	E.	N. E.	S.	Nublado	Nublado	Nublado
N. L. 20	S.	S. S. O.	E. N. E.	Nublado	Nublado	Nublado
21	S. S. O.	N. N. E.	O. N. O.	Nublado	Nublado	Nublado
22	S. S. O.	S. S. O.	O.	Nublado	Nublado	Nublado
23	E. S. E.	N. E.	O. N. O.	Nublado	Nublado	Nublado
24	S. S. O.	E.	E.	Nublado	Nublado	Nublado
25	S.	E. N. E.	S. S. O.	Nublado	Nublado	Nublado
26	S. S. O.	E. N. E.	E.	Nublado	Nublado	Nublado
27	S.	E. S. E.	S. E.	Nublado	Nublado	Lluvioso
28	E.	E. N. E.	N. N. E.	Nublado	Nublado	Lluvioso
Tér. m. del mes.	S. S. E.	E. N. E.	S. S. E.			

TEMPERATURA.

MES DE FEBRERO DE 1879.

DÍAS DEL MES.	TERMOMETRÓGRAFO. (CENTÍ-GRADO).			TERMÓMETRO CENTÍGRADO NORMAL.				
	Mínimo.	Máximo.	Térm. m.	Mañana 6 "	Tarde 2 "	Noche 10 "	Térm. m.	
	1	8.8	15.6	12.2	12.30	15.57	12.27	13.38
	2	9.8	17.8	13.8	10.35	17.30	13.10	13.58
	3	9.8	18.7	14.2	11.40	18.70	13.55	14.55
	4	9.0	19.4	14.2	11.40	19.40	13.67	14.82
	5	6.9	21.0	13.9	10.10	20.42	12.00	14.17
P. L.	6	7.8	21.8	14.8	9.60	20.60	13.10	14.42
	7	9.0	19.6	14.3	9.10	18.80	13.45	13.78
	8	9.0	19.6	14.3	9.75	19.40	13.00	14.05
	9	9.8	16.2	13.0	12.55	15.30	11.67	13.17
	10	7.6	18.8	13.2	10.80	17.20	13.40	13.80
	11	8.4	18.6	13.5	9.45	18.40	12.12	13.82
	12	10.0	19.3	14.6	10.40	17.70	13.30	13.80
U. C.	13	9.2	18.8	14.0	12.15	18.00	12.55	14.23
	14	10.0	18.8	14.4	11.30	18.80	13.80	14.63
	15	8.5	19.6	14.0	12.52	18.80	13.55	14.06
	16	10.0	19.2	14.4	11.80	17.25	13.30	14.12
	17	10.4	19.0	14.7	11.80	19.00	13.60	14.80
	18	10.4	19.8	15.1	11.60	18.60	14.00	14.73
	19	8.6	19.8	14.2	12.50	17.60	12.60	14.23
N. L.	20	7.4	14.9	11.1	11.90	14.80	11.25	12.65
	21	6.6	16.9	11.7	9.00	16.87	12.65	12.84
	22	7.4	15.4	11.4	9.80	15.45	11.50	12.25
	23	8.6	16.3	12.4	9.60	16.15	12.00	12.58
	24	8.6	18.4	13.5	11.45	18.00	12.90	14.12
	25	8.9	18.5	13.7	10.90	17.40	13.50	13.93
	26	9.0	19.0	14.0	11.80	18.95	13.75	14.83
	27	7.3	19.1	13.2	12.10	18.00	13.65	14.53
	28	9.0	15.6	12.3	11.20	14.60	12.12	12.64
	Térm. medio del mes.			13.6	11.02	17.75	12.90	13.89

EVAPORACION Y LLUVIA.

MES DE FEBRERO DE 1879.						
DÍA DEL MES.	CANTIDAD DE EVAPORACION EN MILÍMETROS.				Número de las tempestades.	Lluvia, Cantidad en 900 c. c.
	Mañana 6 ^h	Tarde 2 ^h	Noche 10 ^h	Suma.		
1	0.5	0.5	2.0	3.0		
2	0.0	0.0	1.0	1.0		
3	0.8	0.5	0.0	1.3		
4	0.8	0.2	3.0	4.0		
5	0.5	1.5	3.0	5.0		
P. L. 6	0.5	1.3	2.0	3.8		
7	1.0	0.0	3.0	4.0		
8	0.5	0.0	1.5	2.0	*	625.0
9	0.0	0.0	1.0	1.0	*	963.0
10	0.0	0.5	2.5	3.0		
11	0.0	0.0	3.0	3.0		
12	0.5	1.0	1.5	3.0		
U. C. 13	0.0	0.0	0.5	0.5		
14	0.0	1.0	1.0	2.0		
15	0.0	1.0	1.6	2.6	*	672.0
16	0.8	0.2	1.0	2.0		
17	0.0	1.0	2.0	3.0	*	852.0
18	0.0	0.5	2.5	3.0		360.0
19	0.0	0.5	2.0	2.5	*	1752.0
20	0.0	0.0	1.0	1.0	*	232.0
N. L. 21	0.5	0.5	1.0	2.0	*	
22	0.0	0.0	0.0	0.0	*	
23	0.0	1.0	1.0	2.0		553.0
24	0.0	1.0	1.0	2.0		
25	0.5	0.5	1.0	2.0		
26	0.5	0.5	1.5	2.5		
27	0.5	0.5	1.5	2.5		
28	0.5	0.0	0.0	0.5		
Suma total.				64.2	8	6009.0

POSICION DEL BARÓMETRO.

		POSICION DEL BARÓMETRO EN MILÍMETROS						REDUCCION DEL BARÓMETRO A 0°.			
DIA DEL MES.		MAÑANA 6 ^h		TARDE 2 ^h		NOCHE 10 ^h		6 ^h	2 ^h	10 ^h	Término medio.
		Baróm.	Term.	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.				
P. C.	1	548.75	15.0	548.55	16.0	548.95	15.8	547.43	547.14	547.56	547.38
	2	548.65	15.3	548.35	15.9	548.75	15.7	547.30	547.95	547.37	547.54
	3	548.40	15.0	548.05	15.8	548.80	15.7	547.08	546.66	547.42	547.05
	4	548.95	15.1	548.70	15.4	548.85	15.3	547.62	547.34	547.50	547.49
	5	548.35	15.0	548.20	16.1	548.60	15.8	547.03	546.78	547.21	547.01
	6	548.45	15.3	548.75	16.0	549.20	15.9	547.10	547.34	547.80	547.41
P. L.	7	549.05	15.4	548.85	16.2	548.90	15.7	547.69	547.42	547.51	547.54
	8	548.75	15.0	548.40	15.9	548.75	15.6	547.43	547.00	547.38	547.27
	9	548.50	15.1	548.25	15.8	548.80	15.4	547.17	546.86	547.14	547.12
	10	548.60	15.3	548.30	15.7	549.25	15.0	547.25	546.92	547.93	547.37
	11	548.30	14.9	548.50	15.8	548.95	15.6	547.39	547.11	547.57	547.42
	12	548.55	15.2	548.20	15.7	549.00	15.4	547.21	546.82	547.64	547.22
U. C.	13	548.60	15.0	548.75	15.9	549.60	15.3	547.28	547.35	548.26	547.63
	14	549.25	15.1	548.95	15.8	549.80	15.6	547.92	547.56	548.42	547.97
	15	549.60	15.0	548.55	15.7	548.90	15.4	548.28	547.17	547.54	547.66
	16	548.65	15.1	548.07	16.0	548.80	15.0	547.32	546.66	547.48	547.15
	17	548.85	15.0	548.25	16.1	548.75	16.0	547.53	546.83	547.34	547.26
	18	549.35	15.2	549.50	15.9	550.50	15.6	548.01	548.10	549.12	548.41
N. L.	19	550.10	15.3	548.85	16.0	549.50	15.3	548.75	547.44	548.15	548.11
	20	549.40	15.0	549.45	15.8	550.50	15.2	548.08	548.00	549.16	548.43
	21	548.65	15.0	548.25	16.0	549.35	16.4	547.33	546.84	547.90	547.36
	22	549.35	15.2	549.10	15.9	549.45	15.3	548.01	547.70	548.10	547.94
	23	549.65	15.1	549.55	15.6	549.25	15.4	548.32	548.17	547.89	548.13
	24	549.20	15.2	549.25	16.0	549.30	15.2	547.86	547.84	547.98	547.89
P. C.	25	549.65	15.0	549.25	15.2	549.80	15.3	548.33	547.91	548.45	548.23
	26	549.15	15.2	549.15	15.4	549.90	15.6	547.81	547.79	548.52	548.04
	27	549.90	15.0	549.85	15.7	549.75	15.1	548.58	548.46	548.42	548.49
	28	549.75	15.0	548.90	15.2	549.00	15.4	548.43	547.56	547.64	547.88
	29	549.20	15.0	548.50	15.3	548.85	15.2	547.88	547.15	547.51	547.51
	30	548.75	15.8	548.45	15.9	548.75	15.4	547.36	547.05	547.39	547.27
31	548.90	15.0	548.95	15.2	548.90	15.1	547.58	547.61	547.57	547.69	
Término medio del mes								547.69	547.37	547.84	547.64

RESULTADOS DEL PSICRÓMETRO.

MES DE MARZO DE 1879.															
DÍA DEL MES.	PSICRÓMETRO (centígrado).						TENSION DEL VAPOR.				HUMEDAD RELATIVA.				
	MAÑANA. 6 ^h		TARDE. 2 ^h		NOCHE 10 ^h		6 ^h	2 ^h	10 ^h	Término medio.	6 ^h	2 ^h	10 ^h	Término medio.	
	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.									
	P. C.	1	10.4	9.3	17.1	12.9	13.1	11.1	8.95	9.95	8.64	9.51	88.3	66.6	81.1
	2	10.9	9.6	14.1	11.1	12.9	11.3	9.06	9.24	9.99	9.43	86.9	72.5	84.7	81.4
	3	10.8	9.7	17.1	13.3	10.7	9.6	9.22	10.43	9.16	9.60	88.9	68.2	88.7	81.9
	4	7.9	6.6	16.7	13.6	12.4	11.1	7.32	10.98	9.99	9.43	85.2	73.5	87.2	82.0
	5	9.3	9.1	17.9	13.9	12.9	11.1	9.21	10.84	9.77	9.94	97.7	67.8	82.8	82.8
	6	11.3	10.3	16.8	13.3	12.8	11.5	9.64	10.50	10.26	10.15	91.1	70.3	87.5	83.0
	7	10.9	9.6	16.1	12.1	12.9	10.9	9.06	9.48	9.55	9.36	86.9	66.0	80.9	77.9
P. L.	8	11.1	9.7	18.5	13.6	13.3	10.9	9.08	10.18	9.81	9.69	86.0	61.5	81.1	76.2
	9	10.9	9.5	18.9	13.3	13.1	10.7	8.95	9.63	9.35	9.28	85.8	56.9	77.5	73.4
	10	9.1	7.3	17.3	12.1	12.9	10.8	7.47	8.95	9.45	8.62	80.3	78.6	80.1	79.7
	11	9.6	7.9	16.1	11.7	11.1	8.9	7.89	9.02	8.20	8.37	82.4	62.8	77.6	74.3
	12	7.9	5.9	17.9	11.1	12.1	9.7	6.65	7.57	8.64	7.62	77.4	47.3	76.9	67.2
	13	8.3	6.5	16.1	10.7	10.8	9.1	7.05	7.93	8.65	7.84	79.9	55.2	82.4	72.5
U. C.	14	9.5	8.1	13.3	10.1	11.1	9.9	8.08	8.55	9.31	8.65	84.4	72.3	88.2	81.6
	15	10.1	9.1	14.4	11.3	12.1	10.4	8.86	9.33	9.39	9.19	88.9	71.9	88.5	81.4
	16	9.6	7.9	17.6	12.4	11.7	9.6	7.84	9.16	8.71	8.57	81.8	58.2	79.5	73.2
	17	9.3	7.8	18.4	12.6	13.7	11.8	7.87	9.04	10.19	9.03	83.5	54.9	82.0	73.5
	18	10.8	9.3	17.0	13.1	11.6	9.6	8.77	10.22	8.75	9.25	85.6	67.2	82.3	78.4
	19	10.6	9.6	15.9	12.1	11.9	10.3	9.19	9.57	9.88	9.38	89.7	67.5	84.5	80.6
	20	10.3	9.1	18.5	14.1	11.8	10.3	7.77	10.77	9.42	9.32	77.1	65.1	85.4	75.9
	21	10.7	9.6	16.7	13.3	12.1	10.6	9.15	10.69	9.98	9.58	88.7	71.0	79.9	79.9
N. L.	22	11.0	9.9	16.9	12.1	12.6	10.6	9.36	9.13	9.37	9.29	89.2	60.4	80.8	76.8
	23	9.5	8.2	19.3	14.1	12.1	10.9	8.19	10.45	8.90	9.18	85.6	60.1	79.2	75.0
	24	11.1	10.0	18.5	14.1	11.8	10.4	9.42	10.80	9.52	9.91	91.2	65.3	86.9	80.9
	25	9.5	9.3	15.8	12.3	11.7	10.3	9.34	10.56	9.16	9.70	97.0	74.8	86.3	86.2
	26	9.9	8.8	13.9	11.3	12.1	10.5	8.63	9.51	9.50	9.22	87.7	75.8	84.5	82.7
	27	10.7	9.6	14.7	10.7	11.3	9.9	9.15	8.65	9.22	8.97	88.7	64.7	86.2	79.9
	28	10.6	9.1	16.9	13.6	12.6	11.1	8.64	10.89	9.90	9.81	84.3	72.1	85.4	80.6
	29	10.7	9.6	16.5	12.3	12.6	11.1	9.15	9.53	9.90	9.53	88.7	64.6	85.4	79.6
P. C.	30	10.1	8.9	17.1	12.9	12.1	10.6	7.64	9.95	9.59	9.66	76.7	65.1	85.3	75.7
	31	10.6	9.6	16.3	13.3	12.1	10.9	9.19	10.78	8.90	9.62	89.7	74.0	79.2	81.0
Término medio del mes							8.57	9.75	9.37	9.23	86.3	66.2	83.0	78.5	

VIENTO Y ESTADO DEL CIELO.

MES DE MARZO DE 1879.							
DÍA DEL MES.	DIRECCION DEL VIENTO.			ESTADO DEL CIELO.			
	Mañana 6 ^h	Tarde 1 ^h	Noche 6 ^h	Mañana.	Tarde.	Noche.	
P. C.	1	E. S. E.	S. S. O.	S. S. E.	Nublado	Nublado	
	2	S.	N. E.	S. S. E.	Nublado	Nublado	
	3	S. S. O.	E. N. E.	S. O.	Lluvioso	Lluvioso	
	4	S. S. O.	E.	N. E.	Nublado	Nublado	
	5	S. S. O.	S.	E.	Nublado	Nublado	
	6	N. E.	S.	E.	Nublado	Nublado	
	7	E. N. E.	E. N. E.	N. E.	Claro	Nublado	
P. L.	8	S. S. O.	E. N. E.	N. E.	Nublado	Lluvioso	
	9	S.	N. E.	N. N. E.	Nublado	Nublado	
	10	S. S. O.	N. E.	S. S. E.	Nublado	Nublado	
	11	E.	E. N. E.	N. N. E.	Nublado	Nublado	
	12	E. S. E.	N. E.	E.	Claro	Nublado	
	13	S.	E. N. E.	N. N. O.	Nublado	Nublado	
U. C.	14	S. S. O.	E.	E.	Nublado	Nublado	
	15	S. S. E.	S.	E. S. E.	Nublado	Nublado	
	16	S. S. O.	S. S. E.	O.	Nublado	Nublado	
	17	S. S. E.	S. O.	S. S. O.	Claro	Nublado	
	18	S. S. O.	E. N. E.	S. S. E.	Nublado	Lluvioso	
	19	E. S. E.	E. N. E.	E. N. E.	Nublado	Nublado	
	20	S. S. E.	S. S. O.	N. N. O.	Nublado	Nublado	
	21	E. N. E.	N. N. E.	E. N. E.	Lluvioso	Nublado	
N. L.	22	S. S. E.	S. E.	S. S. O.	Nublado	Lluvioso	
	23	E. S. E.	E. N. E.	S. S. O.	Claro	Nublado	
	24	S. E.	S. S. E.	S. S. O.	Lluvioso	Lluvioso	
	25	S. E.	E. N. E.	N. N. E.	Lluvioso	Lluvioso	
	26	E. N. E.	N. N. E.	O. S. O.	Lluvioso	Nublado	
	27	S. S. O.	S. S. O.	S. O.	Lluvioso	Lluvioso	
	28	S. S. O.	S. S. E.	S. S. O.	Nublado	Nublado	
	29	S. S. E.	E. S. E.	S. E.	Lluvioso	Nublado	
P. C.	30	S. E.	E. N. E.	S. S. E.	Nublado	Lluvioso	
	31	S. S. E.	E. N. E.	E. N. E.	Lluvioso	Lluvioso	
Término del mes.		S. S. E.	E.	E. S. E.			

TEMPERATURA.

MES DE MARZO DE 1879.							
DÍAS DEL MES.	TERMOMETRÓGRAFO. (CENTÍGRADO).			TERMÓMETRO CENTÍGRADO NORMAL.			
	Mínimo.	Máximo.	Térm. m.	Mañana 6	Tarde 2.	Noche 10	Térm. m.
P. C.	1	9.0	17.2	13.1	10.70	13.30	13.17
	2	9.0	16.1	12.5	11.05	13.50	12.52
	3	6.2	17.1	11.6	11.22	13.37	10.70
	4	8.4	17.0	12.7	8.40	15.65	12.45
	5	9.8	18.0	13.9	9.75	16.70	13.02
	6	9.0	16.9	12.9	11.47	15.37	12.80
	7	9.2	18.0	13.9	11.20	15.70	13.00
P. L.	8	9.4	18.6	14.0	11.45	17.40	13.25
	9	7.0	19.8	13.4	11.10	18.52	13.00
	10	7.2	19.3	13.2	9.52	17.50	12.90
	11	5.6	16.1	10.8	9.85	15.52	11.47
	12	6.2	19.1	12.6	8.50	17.45	12.50
	13	7.6	16.2	11.9	8.70	15.30	11.20
U. C.	14	8.0	18.0	13.0	9.72	12.90	11.50
	15	8.0	15.1	11.5	10.40	13.90	12.55
	16	7.0	17.6	12.3	9.92	16.92	12.05
	17	8.7	19.5	14.1	9.75	17.95	13.47
	18	8.8	17.0	12.9	11.25	15.85	11.72
	19	8.7	17.2	12.9	10.87	15.35	12.00
	20	9.0	18.5	13.7	10.50	16.82	12.02
	21	9.4	17.3	13.3	10.90	16.00	12.15
N. L.	22	7.6	17.0	12.3	11.37	16.20	13.00
	23	9.2	19.3	14.2	9.60	18.55	12.47
	24	8.8	18.5	13.6	11.50	17.60	12.10
	25	8.0	15.8	11.9	9.72	14.95	11.70
	26	9.0	16.0	12.6	10.10	13.50	12.45
	27	8.6	15.8	12.2	10.90	13.90	11.50
	28	8.8	16.9	12.8	10.45	15.65	12.52
	29	8.2	16.5	12.3	11.00	15.30	12.70
P. C.	30	8.7	17.3	13.0	10.55	15.47	12.50
	31	8.0	17.3	12.6	10.70	15.50	12.90
Térm. medio del mes.			12.83	10.39	15.85	12.94	12.86

EVAPORACION Y LLUVIA.

MES DE MARZO DE 1879.							
DIA DEL MES.	CANTIDAD DE EVAPORACION EN MILÍMETROS.				Número de las tempestades.	Lluvia, Cantidad en 900 c. c.	
	Mañana 6 ^h	Tarde 2 ^h	Noche 10 ^h	Suma.			
P. C.	1	0.0	0.0	1.0	1.0		
	2	0.5	0.0	0.0	0.5		
	3	0.5	0.0	1.0	1.5		
	4	0.5	0.0	1.0	1.5		
	5	0.5	0.0	0.5	1.0		
	6	0.5	0.5	0.0	1.0		
	7	0.5	0.5	2.6	3.6		
P. L.	8	0.4	0.5	0.0	0.9		
	9	0.0	1.0	3.0	4.0		
	10	0.4	1.5	1.5	3.4		
	11	0.5	0.5	2.5	3.5		
	12	1.5	0.5	2.5	4.5		
	13	0.5	0.5	1.0	2.0		
U. C.	14	1.0	1.0	1.0	3.0	243.0	
	15	0.0	0.0	0.5	0.5		
	16	0.5	1.0	2.0	3.5	578.0	
	17	0.0	1.0	1.5	2.5	1082.5	
	18	1.0	0.5	0.0	1.5	347.0	
	19	0.0	0.5	1.5	2.0	986.5	
	20	0.0	0.5	0.5	1.0	151.0	
	21	0.5	0.5	1.5	2.5		
N. L.	22	1.0	0.5	1.5	3.0	135.0	
	23	0.5	0.5	1.5	2.5	163.0	
	24	1.4	0.2	1.0	2.6	1164.5	
	25	0.0	1.0	0.0	1.0	1345.0	
	26	0.0	0.0	0.2	0.2	654.0	
	27	0.8	0.0	1.5	2.3	164.5	
	28	0.0	0.5	0.5	1.0	834.5	
	29	0.0	0.5	0.5	1.0	614.0	
P. C.	30	0.5	2.5	1.0	4.0	324.0	
	31	1.0	0.5	0.5	2.0	507.0	
Suma total.					64.5	14	10173.0

A VISO.

Los señores que deseen tener las publicaciones del Boletín se entenderán con el señor Augusto N. Martínez, ayudante del Observatorio.