

# BOLETIN

DEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE QUITO.

## EL PASO DE VENUS

DEL 6 DE DICIEMBRE DE 1882.

Si en el último Boletín indicamos los pormenores del paso de Vénus que tendrá lugar en diciembre de este año, parece necesario decir algo también sobre la importancia de este fenómeno que no se repetirá sino en el año 2004. El verdadero valor de tal fenómeno no consiste en lo extraordinario sino en las consecuencias grandes que encierra para el adelanto de la ciencia y solo así pueden explicarse los grandes esfuerzos de los científicos y Gobiernos que se hicieron con ocasión del último paso en todos los países y que se repetirán con más perfección en el paso venidero.

Para comprender toda la importancia del fenómeno en la ciencia basta ver, cual es el objeto que la observación se propone.

Notables son, no cabe duda, los progresos de la astronomía y vastos los conocimientos que desde el tiempo de Copérnico en progreso continuo se desarrollaron. Aun puede decirse que este desarrollo de la parte teórica fundada en el descubrimiento de Copérnico ha sido la razón para los demás conocimientos físicos de los cuerpos celestes. Pues al sustituirse en lugar de un misterio inexplicable, orden y arreglo en el sistema solar fijando sus relaciones y su unidad, natural era que la investigación física ya podía proponerse un objeto determinado y proceder con acierto al examen respectivo, extendiendo sus estudios aun más allá del sistema solar á los innumerables cuerpos que llenan los espacios. De este modo ha resultado union en las investigaciones astronómicas, y aunque queden dudas en muchísimos pormenores de la Astrofísica está por lo menos asegurada la unidad del sistema y no podrán desviarse las investigaciones una vez que se ha fijado el objeto de cada una.

DECLINACION DE LA AGUJA MAGNÉTICA.

MES DE ENERO DE 1882.

DIA DEL MES.	MAÑANA.								TAUDE.					
	6 <sup>o</sup>		8 <sup>o</sup>		10 <sup>o</sup>		12 <sup>o</sup>		2 <sup>o</sup>		4 <sup>o</sup>		6 <sup>o</sup>	
	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1	4.95	13.2	43.70	13.2	43.64	14.3	13.70	14.7	43.79	14.9	43.80	14.9	43.86	14.7
2	4.92	13.5	43.77	14.2	43.58	15.0	13.74	15.0	43.91	14.9	43.85	14.5	43.97	13.6
3	4.89	13.0	43.80	14.6	43.68	14.0	13.83	14.5	43.95	15.2	43.90	15.0	43.79	14.9
4	4.93	13.0	43.74	13.6	43.56	14.6	13.63	15.1	43.89	15.4	43.85	15.5	43.84	15.1
5	4.91	12.6	43.81	13.9	43.74	14.6	13.65	15.1	43.78	15.7	43.81	15.8	43.93	15.4
6	4.92	12.8	43.73	14.0	43.69	14.7	13.87	15.2	43.95	16.0	43.82	15.9	43.91	15.2.
7	4.93	14.3	43.91	11.0	43.84	15.0	43.84	15.9	43.79	16.0	43.86	16.0	43.89	15.8.
8	4.90	14.0	43.72	14.6	43.69	15.5	13.92	15.9	43.84	16.3	43.88	16.0	43.89	15.9.
9	4.94	13.9	43.78	14.5	43.73	15.4	13.85	15.9	43.88	16.3	43.85	16.0	43.83	15.9.
10	4.87	11.9	43.73	12.5	43.72	14.0	13.82	14.9	43.93	16.0	43.89	16.7	43.84	15.5.
11	4.88	12.7	43.60	13.7	43.84	14.7	43.95	15.2	43.92	15.5	43.84	15.5	43.89	15.8.
12	4.83	10.0	43.89	12.2	43.88	13.8	43.74	14.7	43.99	15.6	43.98	15.5	43.84	15.0.
13	4.87	12.0	43.77	13.0	43.62	13.3	43.87	15.0	44.05	15.5	43.90	15.8	43.85	15.8.
14	4.99	12.4	43.91	13.3	43.86	14.6	43.85	15.0	43.93	15.6	43.79	15.9	43.81	15.8.
15	4.88	12.0	43.81	13.2	43.76	14.0	43.66	14.9	44.05	16.0	43.89	15.7	43.89	15.7.
16	4.96	12.2	43.85	12.9	43.62	13.4	44.06	16.3	43.97	15.9	43.81	16.1	43.90	15.8.
17	4.05	12.7	43.87	13.5	43.84	13.3	43.85	16.0	43.89	16.4	44.00	16.4	43.90	15.7.
18	4.71	11.5	43.81	12.9	43.69	14.9	43.80	15.3	43.74	15.5	43.90	15.7	43.92	15.6.
19	4.79	11.2	43.88	12.6	43.71	14.5	43.85	14.9	43.72	15.2	43.95	15.3	43.86	15.2.
20	4.99	10.5	43.95	12.0	43.84	14.1	43.83	14.9	43.87	15.0	43.90	15.2	43.90	15.0.
21	4.77	10.9	43.84	11.6	43.75	14.4	43.79	14.1	43.84	14.9	43.87	15.5	43.91	15.2.
22	4.99	13.0	43.95	13.9	43.87	15.0	43.84	15.6	43.93	16.9	43.86	16.0	43.93	15.6.
23	4.71	12.5	43.85	13.3	43.80	14.5	43.80	15.9	43.88	15.8	43.94	16.3	43.93	15.9.
24	4.01	12.0	43.85	13.1	43.75	14.8	43.82	16.0	43.89	15.3	43.90	16.5	43.85	16.3.
25	4.88	13.0	43.72	13.4	43.64	15.2	43.93	14.9	44.11	16.0	43.70	15.5	43.93	15.8.
26	4.94	14.0	43.88	14.8	43.79	14.3	44.12	15.3	44.21	15.6	44.12	16.1	44.20	15.5.
27	4.30	13.3	44.12	13.3	43.79	14.7	44.14	14.9	44.01	15.7	43.87	15.9	44.23	15.4.
28	44.09	13.3	44.12	13.7	43.89	14.5	44.91	15.3	44.15	15.3	43.9.	15.7	43.87	15.6.
29	43.83	13.6	44.14	14.7	44.12	14.8	43.69	15.2	44.12	16.5	44.11	15.9	44.15	15.5.
30	43.77	12.7	44.11	13.6	43.83	14.4	43.95	15.0	43.89	15.0	43.63	14.9	44.13	14.7.
31	43.74	13.9	44.18	14.0	43.95	14.0	43.98	15.3	43.97	15.5	44.16	15.0	43.98	14.5.

El desarrollo de tal conocimiento físico reclama con necesidad otras determinaciones teóricas no solo como complemento, sino como condicion esencial, y son no solo las distancias de los cuerpos del sistema planetario sino también, en cuanto es posible, aquellos de los demás astros del universo; pues estas distancias nos dan una idea exacta de todo cuanto puede interesarnos en la constitución física de los cuerpos celestes.

Para averiguar estas distancias ya para los cuerpos del sistema solar, ya para los demás astros del universo, nos proporcionan los pasos de Vénus el medio mas sencillo y mas seguro y de ahí se deriva la importancia de esos pasos.

Lo que se propone la observación en el caso es la determinación de la distancia que hay de la tierra al sol en un punto dado de su órbita, y si fuera posible conseguir un dato exacto para esta medida bastaría para determinar inmediatamente las distancias de todos los demás planetas y al mismo tiempo su volumen. Más, nos diera tal resultado la posibilidad de fijar también las distancias, por lo menos de algunas de las estrellas fijas, razón suficiente para apreciar todo el alcance del fenómeno en cuestión.

Un conocimiento elemental de las leyes de la Astronomía teórica nos muestra la relación íntima que hay entre los movimientos de los planetas y sus distancias. Conocidas son las leyes de Kepler que en toda su perfección no dan sino resultados relativos al faltar ciertos datos entre los cuales uno de los principales es la distancia, aunque fuera solo de un planeta, cualquiera que sea.

La ley tercera de Kepler nos enseña que para todos los planetas las segundas potencias de los tiempos de revolución alrededor del sol son entre sí, como las terceras potencias de sus distancias, de modo que todas estas pudieran determinarse, si se conocieran los tiempos de revolución de los planetas en sus órbitas y la distancia á lo menos de uno.

En cuanto á esos tiempos de revolución tenemos datos bastante exactos, aun de los antiguos; y hoy se conocen con precisión hasta á fracciones de segundo. Pero lo que sobra en perfección en esos datos nos falta en la determinación algo exacta de una distancia que pudiera servir de fundamento para el cálculo de las demás. No hay duda que solo con el conocimiento de las leyes de la Astronomía moderna ha podido apreciarse todo el alcance y toda la ventaja de lo que acabamos de exponer, y que en consecuencia no han faltado tampoco los trabajos respectivos para encontrar dato tan precioso.

Si hasta en las investigaciones científicas mas remotas, encontramos ensayos para fijar la distancia del sol á la tierra, cierto no nos sorprende, aunque, á mas de ignorarse la importancia faltaba también el método para conseguir tal objeto; pues solo al fijar tal distancia era posible hacerse una idea algo exacta del astro solar que tanto nos interesa.

La determinación más antigua que conocemos es la de Pitágoras que, apoyado en la teoría de las razones armónicas, asegura que la distancia del sol es tres veces mayor que la de la luna, mientras, en efecto, es 400 veces mayor.

Este primer ensayo debía tener su influjo en cualquier otro que no estuviese basado en una verdadera observación. En efecto, tenemos un segundo dato poco más ó menos del mismo tiempo fundándose en observación, aunque fácil es prever que para resultado tan delicado toda investigación de aquel tiempo debía ser impotente. Tanto más debe admirarse el ingenio de Aristarco que 200 años antes de nuestra era inventó aquel sencillísimo método que aun mucho después quedó en uso y dió resultado algo satisfactorio. Al hallarse la luna en cuadratura, es decir, en tal posición que las dos direcciones hacia el sol y la tierra forman un ángulo recto, se verá desde la tierra exactamente la mitad de la luna iluminada y la línea que termina la parte iluminada será recta. Los tres cuerpos se hallan, por tanto, en los vértices de un triángulo rectangular.

Basta, por tanto, medir el ángulo formado por las dos direcciones de la tierra al sol y á la luna para calcular la distancia de la tierra al sol en distancias lunares. Aquel ángulo determinó Aristarco en  $87^{\circ}$  en lugar de  $89^{\circ} 59'$ , lo que dió la distancia del sol 19 veces mayor que la de la luna.

Hiparco era el primero que comprendió la naturaleza ó importancia de la paralaje la que para la determinación de la distancia del sol es aquel ángulo bajo el cual se ve el diámetro terrestre desde cada astro, de modo que este diámetro le servía como unidad de la medida en lugar de la distancia lunar, método que hasta hoy día sirve para la determinación de que se trata. Para encontrar tal paralaje empleó el fenómeno de los eclipses, idea que fué adoptada por Ptolomeo y mucho más tarde por Tycho Brahe. El resultado mismo fué tal, cual el método podía dar, de modo que en el siglo XVI Tycho nos da los mismos números que Hiparco y Ptolomeo en el siglo segundo; pues Tycho aprecia la paralaje en 3 minutos, es decir, 20 veces mayor que en efecto es, el mismo valor que había dado Hiparco, mientras el de Ptolomeo se fijaba en 2 minutos 50 segundos, cantidades que dan la distancia solar siempre 20 veces menor que la verdadera. Si buscamos la razón de tal error, la encontramos en que la diferencia de las distancias del sol y de la luna á la tierra es demasiada grande para permitir una observación que dé un resultado solo algo exacto.

Inútil fuera añadir mas datos que se registran en la antigüedad, por no fundarse en ningún método científico como los que dejamos indicados.

Quedaba, cierto, señalado por Hiparco el camino de la investigación, pero faltaban completamente los medios científicos para aprovechar de él, de modo que los datos ulteriores en el siglo XVII sin duda mucho más aproximados se fundaron de nuevo en el método de Aristarco.

arriba indicado. Así nos da Riccioli la paralaje de la tierra en 23 segundos y Vendelinus en 15, donde notamos ya una aproximación notable á la verdad, aunque haya todavía la mitad del error. En efecto, es tal resultado más que favorable en vista de lo que los instrumentos y los métodos de observación de aquel tiempo podían alcanzar.

Cassini fué el primero que alcanzó un dato bastante satisfactorio adoptando otro método para la determinación de la paralaje. A este efecto escogió la observación de las alturas del planeta Marte en el meridiano en diferentes puntos de la superficie terrestre. Mientras el mismo observaba en París estas alturas las observó Richer en Cayenne y determinó así la paralaje terrestre en 9.5 segundos, la que da la distancia solar 21712 veces mayor que el radio terrestre. Pocos años después de este resultado otros datos que obtuvo después observando las diferencias de ascensiones rectas entre Marte y estrellas fijas vecinas seis horas antes y después de su culminación, y para apreciar este dato basta decir que últimamente Winnecke fundándose también en observaciones de Marte da como término máximo de la paralaje solar la cantidad de 9.6 segundos.

Al tratarse de una cantidad tan pequeña en la cual el menor cambio produce otro notable en la determinación de la distancia del sol, error inherente al mismo método de observación, no podía esperarse mayor precisión sino por un gran número de observaciones, ó mejor por otro método del todo diferente, y en tal nuevo método se fijó Halley.

Su primera idea fué, cuando estaba en Santa Helena, de aprovechar de los pasos de Mercurio sobre el disco solar los que frecuentemente pueden observarse, para determinar de este modo la paralaje terrestre por medio de aquella de Mercurio, pero comprendió también la dificultad que consistía en que la diferencia de las paralajes de Mercurio y de la tierra debía ser menor que la del sol, de modo que tal observación prometía poca esperanza para un resultado exacto. El inconveniente que se presentaba en los pasos de Mercurio no se hallaba en los de Venus, y por esto propuso, por primera vez, la observación de estos pasos para asegurarse de un modo fácil y cómodo de la paralaje terrestre y así de la distancia solar. Era este método, en efecto, de mucha importancia por no necesitarse mucha precisión ni en los instrumentos ni en los datos que se exigen para el cálculo, y por tanto, pudo Halley recomendar las observaciones de estos pasos con tanto interés. Al tratar de la observación de la entrada y salida de Venus delante del disco solar asegura que si esta diferencia se observa con una precisión aunque sea de dos segundos en tiempo el resultado será exacto hasta á  $\frac{1}{30}$  de segundo lo que da  $\frac{1}{200}$  de la paralaje terrestre, la que suponía ser de 13.5 segundos, luego mucho mayor que es en efecto.

Quedaba así indicado uno de los métodos más prácticos y más seguros para la determinación de la paralaje, del cual, en efecto, se aprovecharon los astrónomos. Los dos primeros pasos de Venus que acontecieron ya después de la muerte de Halley eran en 1761 y 1769 y

aunque el primero no ofrecia condiciones muy favorables, no así el segundo, y es de admirar el interes que se excitó en todas las naciones civilizadas y el apoyo que se encontró en todos los Gobiernos de Europa para adelantar en un punto tan esencial de la ciencia.

Choiseul, ministro todopoderoso de la Francia, prestó servicios muy positivos, aunque quizás solo para aumentar su gloria, al mandar astrónomos á la India oriental, á Santo Domingo y á la California, y Catalina, la emperatriz de Rusia, rival incomparable de gloria humana, hizo venir astrónomos de Alemania y de Suiza, adquiriendo con inmensos gastos los instrumentos de Paris y de Lóndres para favorecer el movimiento de la ciencia; y semejantes esfuerzos hicieron otras naciones de Europa en las que existía todavía algun interes para la ciencia. A tales empeños de los Gobiernos correspondieron los sacrificios y los trabajos de los astrónomos que en las circunstancias de aquel tiempo no eran pequeños.

Los resultados de aquellas observaciones encontramos en la "Mémoire sur le passage de Vénus 1772" de Lalande, y mas completos cincuenta años mas tarde en la obra de Encke: "Entfernung der Sonne". (La distancia del sol). Por primera vez damos con un dato satisfactorio y bastante uniforme y la distancia del sol quedó determinada en 20.682,329 leguas geográficas resultado que, por largo tiempo, se admitió con una seguridad absoluta, aunque en efecto esta vez la paralaje resulta demasiado pequeña en oposicion con los resultados anteriores que mas bien exigian una disminucion de la misma.

Tal duda, respecto al resultado deducido por Encke, resultó primero de los cálculos sobre observaciones de la luna, los cuales ejecutó Hanson, y en el mismo sentido son los datos de Leverrier, Newcomps y Foucault fundándose cada uno en diferente fundamento, como en el movimiento de la tierra, observaciones de Marte y en la velocidad de la luz. Aunque ninguno de estos resultados puede darnos precision suficiente, bastaban, sin embargo, para hacer dudoso uno de los mas importantes resultados de la Astronomia y excitar de nuevo el interes para el paso de Vénus de 1874 y el de este año.

Tenia el primero la grandísima desventaja de no ser visible en casi ninguna de las partes civilizadas del mundo; pues solo en Rusia podia hacerse la observacion en los propios Observatorios. El lugar mas á propósito era la India oriental Australia y las islas del mar del Sur. Aun así era posible escoger unas sesenta estaciones, y todos los Gobiernos de Europa y la América del Norte rivalizaron para favorecer en lo posible los trabajos científicos en punto tan esencial de la ciencia, y esto con gastos enormes, como son los de los instrumentos y los de las expediciones, resultando siempre algunos inútiles por lo desfavorable del tiempo. El tiempo que ha pasado desde el último paso de Vénus hasta ahora ha dado ocasion para perfeccionar no sólo los instrumentos, sino tambien los métodos de observacion como lo diré en otro Boletín. El interes de los hombres científicos y aun de los Gobiernos ha queda-

dó el mismo y es de esperar que la precision del resultado se perfeccionará de un modo notable siendo las condiciones para las observaciones mucho más favorables que en el año de 1874.

Aunque sea difícil y casi imposible dar una idea del resultado que se busca y de la observacion que se emplea sin el auxilio de un diseño adecuado, el que no puede conseguirse en el país segun lo noté ya otras veces, diré, sin embargo algunas palabras. Paralaje terrestre con respecto al sol se llama el ángulo que se forma al trazar dos rectas desde los extremos del radio terrestre á un punto cualquiera del sol. Esta paralaje es el objeto de la investigacion, pues, al conocerse esta para la tierra la deducimos por la tercera ley de Kepler para todos los demas planetas. Se reduce el problema, por tanto, á la resolucion de un triángulo en el que el un lado es el radio terrestre y de los dos ángulos adyacentes el uno se forma en el centro de la tierra, el otro al extremo del radio por la direccion del radio, y aquellas dos que se trazan de los extremos del radio á un mismo punto del sol. Una solucion directa no permite el problema, pero sí por medio del paso de Vénus; pues al interponerse la Vénus entre la tierra y el sol se ve su proyeccion sobre la superficie clara del sol como un disco negro más ó ménos bien determinado segun la calidad del instrumento que se emplea, aunque la irradiacion tiene su efecto en todo instrumento. Esté punto de proyeccion cambia con el movimiento de Vénus y de la tierra en sus órbitas respectivas; además difiere tambien en un mismo momento para los diferentes puntos de la tierra. El paso de Vénus se señala para cada punto de la superficie terrestre por una cuerda que describe la Vénus sobre el disco solar y la distancia perpendicular entre estas cuerdas está en proporcion con la distancia respectiva de los dos puntos de la tierra que sirven para la observacion simultánea. Esta última distancia sobre la tierra ó mas bien sobre el radio terrestre se conoce ó se determina fácilmente, la otra que es la distancia de las cuerdas sobre la superficie solar se observa, de modo que en el caso ambas son relativamente conocidas. Al suponerse ahora la distancia de la tierra al sol igual á la unidad cuyo valor numérico se busca, nos da la tercera ley de Kepler la distancia de Vénus al sol 0,723 de aquella unidad, y la de Vénus á la tierra, 0,277 de la misma. La relacion de estas dos es la misma como la que hay entre el radio terrestre y la distancia de las cuerdas en la superficie solar. Esta distancia sera 2.6 veces la del radio terrestre. Al determinarse aquella distancia por medio de la observacion fijando la longitud y posicion de las cuerdas resulta el radio Terrestre ó mas bien el ángulo que le corresponde en un punto de la superficie solar al dividir aquella distancia entre las cuerdas por 2.6.

Si preguntamos por los métodos que se han empleado y se emplean todavia para conocimiento de la paralaje terrestre, se presenta como más antiguo y todavia usado el de los ingresos y egresos, fijando los momentos en que toca el disco de Vénus á la entrada sucesiva

mente al bordé exterior é interior del sol y así mismo á la salida, con lo que se dan las diferentes cuerdas y con esto el resultado ulterior de la paralaje. Basta para tal observacion un buen antejo y un buen cronómetro. No hay duda que á este método se debe con preferencia el resultado que poseemos sobre la paralaje terrestre ó la distancia solar. Halley no conocia otro método y esperaba de él una precisión mas que suficiente, pues dice en su relacion como sigue: "Si la diferencia de la duracion del paso en dos diferentes lugares de la superficie terrestre puede determinarse, aunque sea con un error de dos segundos en tiempo dará una precisión en la paralaje terrestre hasta la cuadragésima parte de un segundo." En efecto no es tan ventajoso el resultado de este método por los muchos inconvenientes que se han presentado no obstante el perfeccionamiento de los instrumentos y de los métodos de observacion.

El método principal empleado en el paso de 1874 y que se empleará tambien en este año, es aquel que se funda en medidas heliométricas determinando cuántas veces es posible la distancia de los dos centros del sol y de la Vénus, y al mismo tiempo el ángulo de posicion, quiere decir, la direccion de la línea que une los dos centros.

Este último método se completa por el poderoso auxilio de la fotografía que permite de segundo en segundo tomar imágenes instantáneas de la posicion de Vénus sobre el disco solar, y ayudan de un modo positivo á las determinaciones heliométricas, midiéndose medir por medio del microscopio las mismas distancias que dá el heliometro.

## DATOS METEOROLÓGICOS.

No hay, quizás, otro país del que se posean tan pocos datos científicos y principalmente meteorológicos como el nuestro, así mismo no hay tampoco otro que mereciera mas atencion por los mil cambios que se presentan y este no solo para un interes científico sino tambien práctico y hasta económico; digo tambien económico, pues en Europa el estudio de la temperatura y su modificacion en las diferentes circunstancias ha podido obtener el benéfico resultado de dominar los efectos de la temperatura y de evitar el daño de las heladas de la primavera, tan perjudiciales para las plantas, cosa que fuera de una grandísima importancia para los terrenos de la alta meseta en este país.

Muchas veces he animado á semejantes observaciones por lo ménos en el interes de la ciencia sin conseguir algo. Por esto no he dejado de recoger cuanto dato me era posible, pues, aunque aislado ayudara algun dia á mejor conocimiento científico. Ultimamente me ha sido posible empezar algunas observaciones en mitad de los bosques vírgenes del Occidente que, cierto, se reducen solo á la temperatura. Coloqué dos termómetros máximum y mínimum en la hacienda del Napa que está al lado del río Elatón en el camino de Manabí. Su altura es de 917 metros sobre el nivel



del mar, según mis observaciones barométricas anteriores. Está rodeado de bosques y tiene atrás del valle estrecho en donde el río ha formado un cauce profundo hacia el Oriente un bosque alto sobre peña de 100 metros poco más ó ménos. Las pocas observaciones que pudieron hacerse en encro despues de colocarse los termómetros son las siguientes:

## OBSERVACIONES TERMOMETRICAS

EN EL NAPA. — (CAMINO DE CHONES.)

ENERO	MAXIMUM	Cels.	MINIMUM	Cels.	TERM. M.
16	23.0		17.9		20.45
17	23.7		18.0		20.85
18	23.0		18.0		20.50
19	25.0		17.4		21.20
20	24.6		17.0		20.80
21	25.0		16.5		20.75
22	22.3		16.5		19.40
23	26.0		17.0		21.50
24	26.0		17.7		21.85
25	23.5		17.8		20.65
26	23.2		17.8		20.50
27	24.6		17.9		21.25
28	22.9		17.6		20.25
29	21.2		17.0		19.60
30	22.5		18.0		20.25
31	21.0		18.0		19.50

La pequeña diferencia diaria y la baja temperatura del *máximum* se origina, sin duda, de la enorme vegetación y del estado higrométrico del aire, sobre el cual hice observaciones en varios puntos hasta Santo Domingo de los Colorados con la ocasión de mis viajes, las cuales publicaré despues de completarlas.

## REVISTA.

En los dos meses pasados no ha habido temblor alguno en Quito y las cercanías; pero se ha renovado la actividad periódica del Cotopaxi. La primera erupcion, que es ordinariamente la mas vehemente y la más majestuosa, tuvo lugar el 8 de enero, y se manifestó esta vez solo en una columna de humo sin que haya habido lluvia de tierra, á no ser quizás en direccion Este á los bosques del Oriente. Se repitió el fenómeno el día despues, y con intervalos de algunos días se notó todavía el 14, el 20 y el 24 del mismo mes.

## RESUMEN

### de las observaciones meteorológicas.

#### 1.) PARA EL BARÓMETRO.

En el mes de diciembre era:	
la posición más alta de.....	547.22 <sup>mm</sup>
la posición más baja de.....	542.53
el término medio en el mes.....	545.47
En el mes de enero era:	
la posición más alta de.....	547.33
la posición más baja de.....	542.76
el término medio en el mes.....	545.40

#### 2.) PARA LA TEMPERATURA.

En el mes de diciembre era:	
el mínimo de temperatura.....	21.9
el máximo.....	4.5
el término medio de las dos en todo el mes.....	13.73
y el término medio de las observaciones á las horas fijadas	13.51
En el mes de enero era:	
el mínimo de temperatura.....	22.3
el máximo.....	5.9
el término medio de las dos en todo el mes.....	14.62
y el término medio de las observaciones á las horas fijadas	14.42

#### 3.) ESTADO HIGROMÉTRICO DEL AIRE.

El estado higrométrico era en los dos meses el siguiente:	
En el mes de diciembre era:	
el máximo de humedad relativa.....	93.5
el mínimo.....	43.3
y el término medio del mes.....	75.0
En el mes de enero era:	
el máximo de humedad relativa.....	88.3
el mínimo.....	34.6
y el término medio del mes.....	64.2

#### 4.) EVAPORACION Y LLUVIA.

Se distribuyeron en los dos meses como sigue:	
En el mes de diciembre era:	
la cantidad de evaporacion.....	0.0605 <sup>m</sup>

y la altura de la lluvia.....	0.0878
En el mes de enero era ::	
la cantidad de evaporación.....	0.0728
y la altura de la lluvia.....	0.0166
Cúéntanse en el primer mes 7 tempestad y 10 días de lluvia y en el segundo 6 tempestades y 4 días de lluvia.	

5.) VIENTO.

En el mes de octubre fué el término medio del viento:	
la mañana.....	S. S. E.
la tarde.....	E. S. E.
la noche.....	E. S. E.
En el mes de noviembre fué el término medio del viento:	
la mañana.....	E.
la tarde.....	O
la noche.....	E. S. E.

