

AÑO III.

Número 1.

Abril 1881.

BOLETIN

**DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
DE QUITO.**

PUBLICADO POR JUAN B. MENTEN

DIRECTOR DEL MISMO OBSERVATORIO.

CONTENIDO.

Origen y formacion del universo. III. Los meteoros en su relacion con el sistema solar.—Estudios sobre el mapa del Ecuador.—Revista.—Resumen de las observaciones meteorológicas.—Observaciones meteorológicas.

QUITO.

Imprenta nacional.

BOLETIN

DEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE QUITO.

ORIGEN Y FORMACION DEL UNIVERSO.

III.**LOS METEOROS**

EN SU RELACION CON EL SISTEMA SOLAR.

(Continúa).

Los meteoros que en forma de aerolitos de cuando en cuando se lanzan sobre el globo terrestre nos han hecho sospechar algo de la grandísima variedad que se manifiesta en el sistema solar. Cuerpos del todo extraños á este sistema, y en parte hasta por su naturaleza, se incorporan definitivamente al globo terrestre, trayendo, sin embargo, consigo muestras inequívocas de mundos lejanos. Cual sea la variedad en todo el sistema no será difícil comprender, una vez que hasta á pocas leguas de la tierra se manifiesta tan admirablemente.

Hoy día no queda ya duda de que estos meteoros se hallan íntimamente unidos con el fenómeno de las estrellas volantes. Mientras los primeros aparecen sólo de cuando en cuando, contándose sus apariciones á veces por meses, á veces por años, forman las otras, al contrario, un fenómeno casi continuo; pues no pasa noche alguna en la que no se observe gran número de estrellas volantes. No es, sin embargo, posible definir bien la diferencia entre ambos fenómenos sino en sus extremos, y debe admitirse la mayor variedad posible desde aquellos meteoros enormes que se distinguen por su brillo y detonacion, hasta los mínimos que apenas por un momento aparecen en los telescopios.

Para andar con acierto preciso es separar los resultados directos de la observacion de los que el cálculo y la discusion nos han suministrado.

La primera ventaja que se presenta en el fenómeno de las estrellas volantes es, como lo dejamos indicado, su continuidad; y distinguimos estrellas volantes esporádicas y periódicas, esto es, unas que se presentan sin regla fija para su aparición y otras que se manifiestan en períodos bien determinados. Mientras las últimas ofrecen un dato más para la discusión por tratarse siempre del mismo conjunto de cuerpos, no así las primeras; pues las más veces quedan dudosos todos aquellos pormenores cuyo conocimiento fuera indispensable para decidir algo respecto de su procedencia y su órbita.

Superfluo fuera volver á las observaciones de los siglos pasados. Pues en nada pudieran ayudar á la explicación de un fenómeno que sólo en los últimos tiempos ha sido estudiado con toda precisión.

A Chladni se deben las primeras ideas verdaderas respecto de las estrellas volantes como respecto de los aerolitos. No sólo declaró la identidad de unos y otros atribuyendo la diferencia del fenómeno á la desigualdad de la distancia, sino que sospechó también la conexión que existe efectivamente entre las estrellas volantes y los cometas, según se conoció últimamente por las investigaciones de Schiaparelli.

A pesar de todos los principios sobre la teoría de los cuerpos celestes, se presentaron dificultades extraordinarias en el fenómeno de las estrellas volantes por razón de la falta de un vínculo entre los pormenores que se ofrecían en las observaciones. Años atrás se trabajaba con empeño para notar hasta lo mínimo en las apariciones de aquellos fenómenos, sin poderse encontrar el punto de vista conveniente que lo uniera todo, cosa muy ordinaria en los fenómenos naturales que por la multiplicidad de los efectos, ó por lo escondido de la causa ó principio, no dan campo á una fácil y natural explicación.

Así es que el gran pensamiento de Chladni en lugar de aclararse por las observaciones, estaba expuesto á perderse nuevamente.

Basta recordar lo que escribió en 1861 Quetelet conocido astrónomo de Bruselas. La periodicidad del fenómeno, que consiste en una distribución muy desigual de las estrellas volantes, respecto á horas y días de su aparición y se deja notar aún con preferencia en un país y no en otro, la cual está en íntima conexión con la naturaleza cósmica de estos meteoros, condujo al autor á muy diferente explicación: pues saca la consecuencia de que los meteoros pertenecen á la parte estable (es decir la parte superior) de nuestra atmósfera donde toman origen para acabar allí mismo. No pueden existir en el medio en que vivimos y por tanto no están sujetos jamás á una observación inmediata. Sólo de lejos los contemplamos, aunque dependen necesariamente de la tierra como lo muestran las variaciones diarias y anuales.

Esta idea de un origen atmosférico, tantas veces repetida, ha sido al fin vencida completamente por la teoría cósmica, que quita á las estrellas volantes todo lo misterioso y extraordinario para arregarlas entre los cuerpos celestes, entre los cuales figuran con las mismas leyes, respecto de su naturaleza y movimiento.

Antes de ocuparnos en las muchas y detalladas observaciones respecto de los meteoros, diremos algo de su constitución íntima, en cuan-

to hasta ahora ha sido posible descubrir. Dos son principalmente las observaciones que pueden indicarnos algo de particular en esta materia. Las de los colores y las investigaciones espectroscópicas.

Sabido es que los colores de los cuerpos dependen de su constitucion física y aún química.

Si en el estado ordinario de los cuerpos el calor depende de la facultad de reflexion y absorcion que cada uno posee y que varia de mil modos, no así cuando el cuerpo empieza á ser fuente luminosa, por manifestarse entonces ordinariamente la naturaleza de las sustancias en combustion por el color característico de los gases. El trabajo más detenido respecto del color de las estrellas volantes parece el del astrónomo Schmidt, el que, desde años atras, se ocupó en este estudio.

Segun la comparacion hecha por él se encuentran entre 100 estrellas volantes

75.8 de color blanco
15.9 de color amarillo
5.7 de color rojo
y 2.7 de color verde.

No hay duda que damos aquí con el mismo fenómeno ya notado en los aerolitos, y que de antemano pudiéramos sacar un resultado, seguro afirmando la diferencia de las sustancias que componen aquellos cuerpos, y concluyendo además de un modo vago y ménos determinado respecto á su naturaleza misma.

Con más seguridad que los colores nos guía el análisis espectral, cuando se trata de la naturaleza de los cuerpos luminosos por sí mismos. Semejantes estudios se han ensayado, aunque el fenómeno apenas permite una observacion por su incertidumbre, por la brevedad de su duracion y la velocidad de su movimiento.

Instrumentos contruidos á propósito para ensanchar el campo de vision dieron algun resultado, que solo se aprecia cuando se conoce la gran dificultad de la observacion, dificultad que se aumenta por la debilidad de la luz que rara vez da un espectro algo determinado.

De vez en cuando solo ha podido observarse un espectro completo, y aun en este caso se han mostrado solo rastros de los extremos, principalmente del violáceo. Ordinariamente se halla uno de los colores más marcado, y el amarillo con preferencia. Conviene, sinembargó, todas las observaciones en que el espectro de las estrellas volantes siempre es continuo, lo que nos conduce á la conclusion de que esos cuerpos se hallan en estado sólido luminoso por incandescencia.

A no dudar se vieron también líneas brillantes si la luz de los gases que envuelven al cuerpo principal, fuera bastante fuerte para producir estas líneas en los espectroscopios que pueden emplearse para el objeto. En efecto, se muestran tales líneas luminosas, señales de ciertos gases en las colas que arrastran. Fajas y líneas han podido distinguirse en el rojo, el amarillo, el verdé y el azul, y con preferencia en el amarillo, que de repente domina como color preponderante y también único en los espectros.

Con esto tenemos el camino abierto para resolver sobre la existencia de algunas sustancias más características. Todo exámen ulterior se detiene en las dificultades de la observacion; pues querer fijar con precision en un fenómeno tan momentáneo la posicion de las líneas y fajas, aunque parezcan, es, con los medios de que se dispone actualmente, un caso imposible. Por fortuna tal falta de precision es ménos sensible, una vez que conocemos la íntima conexión que existe entre las estrellas volantes y los aerolitos, conexión que, aunque en pequeña escala, nos permite formar un juicio positivo sobre la constitucion y naturaleza de esos cuerpos.

Si la cuestion sobre la naturaleza de las estrellas volantes excita nuestro interes, la de su origen y fin, la de su relacion con la tierra y el sistema solar no lo excita ménos. Al salir del órden regular y bien marcado del sistema solar, como lo forman el sol, los planetas y los satélites, encontramos de cuando en cuando un cometa con su majestuosa é imponente figura y otras veces admiramos en la mayor cercanía la sorprendente aparicion de un globo de fuego ó aerolito que apenas nos da tiempo para fijarnos en él; cuerpos, segun vimos, extraños á nuestro globo y extraños á todo el sistema solar, ya por su movimiento, ya por su constitucion. ¿Las estrellas volantes tuvieron algo común con uno de ellos? Fueran tambien viajeros errantes que de paso solo visitaban nuestro sistema solar sin pertenecerle como los primeros y tampoco incorporársele como los otros. ?

Ciudadani pronunció ya en 1794 la identidad de las estrellas volantes y de los aerolitos alejando así de antemano toda idea de un fenómeno que se originara y acabase en nuestra atmósfera; idea que casi hasta los últimos tiempos ha retardado notablemente el conocimiento de la verdadera naturaleza de los cuerpos mencionados. Para explicar la gran diferencia en las dimensiones aparentes de ambos se apoya en la diferencia grande tambien de las distancias que entre uno y otro fenómeno se notan.

Entremos ahora en lo que la observacion directa nos ha suministrado. Por lo misterioso que ofrecia el fenómeno era preciso fijarse en cuanto de algun modo podia contribuir á aclarar sus modificaciones; lo que, en efecto, se hizo con paciencia y trabajo ímprobos, principalmente por los astrónomos alemanes, de los cuales algunos se dedicaban con preferencia á este ramo de la ciencia, como Schmidt y Heis.

Una observacion algo atenta debia fijarse necesariamente y en primer lugar en el número de los meteoros y en la gran variacion que experimenta por muchas circunstancias. De allí resultó la primera distincion entre estrellas volantes esporádicas y periódicas.

No hay noche, ni hora de la noche se puede decir, en que no se note una ú otra; y aunque no haya completa regularidad, ha sido, sin embargo, posible por una larga serie de observaciones fijar un término medio para el número de las apariciones.

A medida que iba aumentándose el material de las observaciones se notaba con mucha precision una irregularidad en este número, la misma que despues contribuyó á una fácil explicacion. Aunque esta

irregularidad se refiere tambien en parte, á las estrellas volantes periódicas, nos concretamos aquí á las esporádicas.

En la série de las observaciones se notó bien pronto que respecto del número habia una variación marcada y bien regular para las diferentes horas de la noche, lo que hizo fijar un *período diario*. A más de esta variación se mostró tambien otra que era de día en día ó de mes en mes para caracterizarla más; y esto condujo al conocimiento de un *período anual*.

No será por demás entrar en estas particularidades, por ser el principio fundamental para la explicación de la teoría cósmica, introduciéndonos además al conocimiento de esa inmensa multitud de cuerpos que á cada instante pasan á mayor ó menor cercanía de la tierra.

Para tener una idea completa del fenómeno fuera preciso unir los dos períodos, diario y anual, como Schmidt lo hizo en sus prolijas investigaciones. A fin de no cansar con tantos datos daremos los resultados, como Coulvier-Gravier los refiere.

El término medio del número de las estrellas volantes para las diferentes horas de la noche es el siguiente:

De 5 ^h á 6 ^h	7.2	estrellas volantes.	De 12 ^h á 13 ^h	10.7	estrellas volantes.
„ 6 „ 7	6.5	————	„ 13 „ 14	13.1	————
„ 7 „ 8	7.0	————	„ 14 „ 15	16.8	————
„ 8 „ 9	6.3	————	„ 15 „ 16	15.6	————
„ 9 „ 10	7.9	————	„ 16 „ 17	13.8	————
„ 10 „ 11	8.0	————	„ 17 „ 18	13.7	————
„ 11 „ 12	9.5	————	„ 18 „ 19	13.0	————

donde se nota un aumento sucesivo hasta el *máximum* que se halla entre 14 y 15 horas, esto es, entre las dos y tres de la mañana, para disminuir de nuevo hasta cuando la luz del día pone término á las observaciones.

La hora del *máximum*, aunque ordinariamente tiene lugar á las dos de la mañana, no es, sin embargo, constante. Hay meses en que se verifica este *máximum* á las doce de la noche, y en otros á las cuatro y más de la mañana.

El período anual se distribuye según el mismo autor en los diferentes meses como sigue. La cantidad de las estrellas volantes esporádicas es por hora:

En Enero	3.6	En Julio	7.0
„ Febrero	3.6	„ Agosto	8.2
„ Marzo	2.7	„ Setiembre	6.8
„ Abril	3.7	„ Octubre	9.1
„ Mayo	3.8	„ Noviembre	9.5
„ Junio	3.2	„ Diciembre	7.2

De estos datos resulta que el número de las estrellas volantes que se observan es muy crecido y, según lo que conocemos actualmente tocante á su naturaleza, fuera todavía mas crecido, si nuestra vista las alcanzara. El interés que tienen estos cuerpos para nosotros se aumen-

ta muchísimo al considerar las estrellas volantes periódicas. Aunque á primera vista parece que el fenómeno no presenta regularidad alguna, y que se trata solo de cuerpos que en todo sentido se lanzan por el espacio acercándose á la tierra cuanto basta para distinguirlos, una observacion detenida nos ha enseñado lo contrario; y lo que con seguridad conocemos de algunos con probabilidad se concluye para los otros.

Tiempos atras, no hay duda, se han observado de cuando en cuando apariciones extraordinarias de estrellas volantes sin notarse la razon del aumento para ciertas épocas.

Brandes, á quien debemos los primeros ensayos preciosos en cuanto á observaciones precisas, nos refiere que en un espacio reducidísimo del ciclo le fué posible contar hasta 480 estrellas volantes; de donde deduce que el número total debia haber subido hasta 2000. Tuvo lugar esto fenómeno el 6 de diciembre de 1898. El año siguiente, en la noche del 11 al 12 de noviembre, observaron Humboldt y Bonpland semejante aparicion extraordinaria en Cumana. Las relaciones, aunque poco precisas, dejan sospechar, sin embargo, una inmensa multitud de estrellas volantes, pareciendo el cielo como sembrado de estos cuerpos y aumentando la intensidad desde el principio de la noche hasta las cuatro de la mañana.

Despues de haberse conocido la periodicidad del fenómeno y su importancia, no faltaron estudios para examinar observaciones y datos anteriores, y hoy nos presenta la *Historia de la Astronomía* una serie bien larga que por sí sola pudiera quitar toda duda respecto de la periodicidad de algunas de las corrientes meteóricas. Todo esto no bastaba para fijar la atencion de los astrónomos en un fenómeno tan oscuro y, segun parecia, de muy difícil explicacion.

La aparicion extraordinaria que se efectuó en la noche del 13 de noviembre de 1833, en América principalmente, dió nueva luz en este asunto y fué el principio del conocimiento de la periodicidad en algunas corrientes meteóricas.

Olmsted, en New Haven, nos refiere ese sorprendente fenómeno y segun los datos calcula el número total en 200000. Natural era que tal resultado excitara el interes de los científicos, y que desde entonces se organizaran observaciones regulares. Olmsted fué el primero que concibió la idea de que el fenómeno de noviembre debia ser periódico y repitiese cada año. En efecto se notaba cada año, en el mes de noviembre, cierto aumento sin alcanzar ni de lejos la fuerza que so habia observado en 1833. Olbers tuvo la feliz idea, recordando el fenómeno de 1799 referido por Humboldt, de lanzar una prediccion para 1867, suponiendo un periodo de 33 años; prediccion que en efecto se verificó en 1866.

El fenómeno de noviembre, sin duda el más brillante, habia abierto el camino para investigaciones semejantes. Muy pronto llamó Quetelet la atencion al del 10 de agosto, que no dejó duda de su periodicidad.

Observaciones continuas posteriores ensancharon poco á poco los conocimientos y abrieron el campo á la teoria cósmica.

La reunion de las observaciones nos ha dado á conocer ya hasta hoy un gran número de corrientes periódicas más ó ménos marcadas. Son

la corriente del	2	al	3	de	Enero
otra	„	9	„	11	de Abril
„	„	20	„	22	de „
„	„	25	„	30	de Julio
„	„	8	„	12	de Agosto
„	„	15	„	21	de „
„	„	15	„	23	de Octubre
„	„	11	„	14	de Noviembre
y finalmente la	„	7	„	13	de Diciembre.

La periodicidad mencionada no es, sin embargo, tan regular que pueda contarse seguramente con una constante repetición del fenómeno. Hay corrientes que se repiten anualmente, aunque con variación de fuerza, como la del 10 de Agosto; hay otras que se repiten después de muchos años, como la del 14 de Noviembre; y las hay también que después de haber mostrado su periodicidad, de repente desaparecen para siempre. A no dudarlo, debe haber causas que favorezcan una periodicidad larga y otras que la destruyan, pudiendo producirla también de nuevo.

Esto nos recuerda algo semejante en los cometas, que pueden ser periódicos ó no, y aún adquirir y perder esta periodicidad por causas particulares.

Lo que hay todavía notable en estas corrientes es que algunas son de poca duración, reducidas á veces á una sola noche, mientras que otras se observan en varias noches consecutivas; fenómeno que nos suministra ya la idea de que las estrellas volantes son como nubes de pequeños cuerpos que la tierra encuentra en su órbita, y atenta la periodicidad, nos indica también que estas nubes tienen un movimiento regular que no puede ser sino una órbita al redor del sol.

Otra particularidad que encierra todavía el fenómeno de las estrellas volantes es la unidad de origen en cuanto á su movimiento. A primera vista parece que no hay cosa más irregular que la dirección que se observa en ellas. Pero en efecto no es así. Pues al fijarse uno en el camino que toman por entre las estrellas fijas, suponiendo siempre una corriente periódica, nota con sorpresa que la prolongación de todas esas direcciones dá á un sólo punto que se llama *punto de radiación*. Ese punto es exactamente aquel hácia el cual se dirige entonces la tierra, según lo veremos en la discusión sobre los diferentes datos que la observación suministra. No faltan, cierto, excepciones; pues, como todas las noches hay estrellas volantes esporádicas, las hay también juntamente con las corrientes periódicas.

La mejor determinación de los puntos de radiación se ha hecho para los dos fenómenos más brillantes, el de Agosto y el de Noviembre; y se encuentran el uno en la constelación de Perséu, el otro en la del *Leon*, razón por la cual se ha llamado la una de las corrientes *Perséides*, la otra, *Leónides*.

Observaciones repetidas con mucha constancia han conducido á los astrónomos á un resultado general, en enanto á los puntos de radiación para las estrellas volantes de todas las épocas del año. Heis nos dá, despues de un trabajo de treinta años, los puntos de radiación para el hemisferio del Norte, correspondientes á todos los meses desde el principio hasta el fin del año; y datos semejantes tenemos de Neumayer para el hemisferio del Sur. Para el objeto que nos ocupa no interesan los datos mismos por lo que no los referimos.

Con esto hemos visto lo que directamente y en primer lugar la observacion suministra; es decir el número de las estrellas volantes y su direccion; y en consecuencia la periodicidad de ciertas corrientes y su union íntima.

Aunque estos datos nos dan á sospechar una gran regularidad, donde parecia existir solo un caos, y ensanchen el campo de nuestros conocimientos mostrando en nuestro sistema solar innumerables cuerpos sujetos á las mismas leyes que la tierra y los planetas, no dan, sin embargo, por sí solos seguridad alguna sobre la existencia de estas leyes.

Bien sabido es que respecto de un cuerpo perteneciente al sistema solar se conoce todo, una vez investigada la órbita; pues ésta incluye su distancia, su velocidad y el modo de su movimiento que puede ser circular, elíptico, parabólico ó hyperbólico. Al inmortal Gauss debemos la facilidad de la determinacion de tal órbita al tratarse de un cuerpo que puede observarse algun tiempo. Tres observaciones nos dan tres puntos de la curva en que el cuerpo se mueve, y con esto toda la curva. Gracias á este adelanto del cálculo conocimos hoy las órbitas de tantos cometas y tantos planetas pequeños.

Por desgracia no puede aplicarse ni este último recurso á las estrellas volantes cuya aparicion se cuenta por segundos, y no queda otro medio, sino acudir á la determinacion de la velocidad; pues aún esta, conocida en direccion y magnitud para cierta posicion y distancia del cuerpo, puede ayudar á la resolucion de la cuestion; problema, sin duda árduo, atentas las circunstancias que acompañan al fenómeno y dificultan toda determinacion.

Las grandes ideas debidas á Chladni, aunque despreciadas por la mayor parte de los científicos, no quedaron perdidas para todos, y encontramos tentativas bien notables en el mismo sentido, siguiendo las observaciones á fin de conseguir un resultado satisfactorio.

Dos fueron los puntos en que desde el principio fijaron la atencion, la altura y la velocidad. Brandes y Benzenberg, ambos conocidos en la ciencia, ensayaron ya en 1798 determinaciones de altura, tomando una base de algunas leguas para hacer observaciones simultáneas de las mismas estrellas volantes teniendo siempre por objeto determinar sus velocidades y por este medio así sus órbitas. Los resultados no fueron por supuesto muy satisfactorios; pero bastaban para excitar á otras investigaciones. El método de observacion era el mismo que se sigue todavía hoy: anotar en un mapa del cielo el camino de las estrellas volantes por entre las estrellas fijas y simultáneamente el tiempo de observacion.

En efecto, tenemos ahora datos bastante seguros que se recogieron con ocasion de las corrientes periódicas en diferentes lugares. Como es de suponer, son los datos muy diferentes, y solo concluimos por ellos que la altura en general se halla entre 10 y 20 leguas geográficas. encontrándose tambien otros á menor y mayor distancia. Lo característico del fenómeno es que al aparecer las estrellas volantes, su altura es notablemente mayor que cuando desaparecen.

Así como para la altura, hizo tambien Brandes los primeros ensayos para la determinacion de la velocidad. Pocos resultados que nos da determinan esta velocidad en cuatro, cinco, seis y ocho leguas por segundo, mientras que la de la tierra es aproximadamente de cuatro leguas. Observaciones ulteriores dan unos extremos de tres y veintitres leguas por segundo, sin darnos la verdadera velocidad que se oculta por varios infljos que la modifican, como son el movimiento y velocidad de la tierra y su atraccion poderosa sobre cuerpos cercanos.

Por la primera circunstancia en el movimiento de la estrella volante se nota solo su velocidad relativa, sea que se mueva en la misma direccion ó en direccion opuesta á la de la tierra; mientras que la segunda produce alternativamente una aceleracion ó retardacion del movimiento.

Con esta última indicacion nos acercamos ya á la explicacion del fenómeno, y será preciso volver á lo que las observaciones nos han suministrado para conocer su importancia.

Si el número de las estrellas volantes nos dá alguna idea de lo innumerable de los cuerpos que llenan el universo y en pequeña parte se nos hacen visibles ya con direccion desconocida ya en movimiento bien marcado, los períodos diario y anual no son ménos importantes para aclarar la naturaleza del fenómeno. Pues estos mismos datos han sido largo tiempo un verdadero obstáculo para la teoría cósmica. Humboldt podia escribir todavia en el *Cosmos*, con vista del período diario, que el hecho no daba lugar á explicacion alguna, á no ser que se li-ciese la suposicion poco probable de que ciertas horas de la noche fueran más favorables á la inflamacion de las estrellas volantes.

Hoy que poseemos la verdad y conocemos la naturaleza de aquellos cuerpos, ya no necesitamos recurrir á explicaciones ó suposiciones sin fundamento; y lo que parecia obstáculo sirve ahora para una fácil y natural demostracion del modo como el fenómeno se verifica.

Al suponer, como corresponde á la verdad, que á lado de los innumerables y gigantescos soles que vemos, y además de los planetas que en parte notamos, en parte sospechamos, existe en el universo semejante número de cuerpos más reducidos, pequeños y hasta pequetísimos, que existen aquellas nubes cósmicas ó reunion de cuerpos que se presentan como nebulosas y que pueden penetrar y penetran en efecto en nuestro sistema solar en toda direccion, siguiendo una órbita cualquiera, sea duradera, sea efímera, se aplicarán las observaciones mencionadas con toda la facilidad que puede desearse.

El principio de la explicacion es el movimiento de la tierra, la que se lanza por el espacio con la velocidad fabulosa de cuatro leguas

por segundo. No es difícil decir cual debé ser el fenómeno al encontrarse en el espacio otros cuerpos en movimiento. La órbita de la tierra está dibujada entre las estrellas por el movimiento aparente del sol, solo en sentido opuesto. Siendo ahora esta órbita poco más ó ménos circular, la direccion del movimiento de la tierra en cada instante será tangente á la órbita ó perpendicular á la línea que une la tierra con el sol. Esta direccion se encuentra, por tanto, señalada en la esfera celeste por un punto que dista 90° del sol en la misma órbita que se llama eclíptica. Para caracterizarlo más, preciso es tener en consideracion que el movimiento de la tierra al rededor del sol es de Occidente á Oriente.

Queda, por tanto, atrasado el punto mencionado al punto que aparentemente ocupa el sol en 90° en la órbita ó tres meses de tiempo. Al suponerse ahora que las estrellas volantes llegan de todas direcciones del espacio, claro es que la tierra debe encontrar mayor número de estos cuerpos en la direccion segun la cual se mueve; y que, al revés, se manifestará la menor cantidad en la direccion opuesta, suponiendo por lo pronto como lo prueba ya el mismo fenómeno, que la velocidad de las estrellas volantes sea mayor que la de la tierra. De los dos lados deben llegar esos cuerpos poco más ó ménos en igual cantidad.

Al considerar ahora la posición del sol y su variacion para las diferentes partes de la tierra, comprenderemos también la variedad que debe presentar este fenómeno para ellas. La posición más favorable del Sol en el hemisferio boreal es desde el equinoxio de la primavera hasta el equinoxio del otoño. Entónces la línea de union es más perpendicular y se pudiera decir más central. Para el punto en cuestion, que señala la direccion del movimiento de la tierra, llega esta posición más favorable tres meses mas tarde, es decir, desde el solsticio de verano hasta el solsticio de invierno, ó desde el 22 de junio hasta el 22 de diciembre. Basta mirar los datos que dimos para encontrar en las observaciones una perfecta concordancia con lo expuesto. Pero todo esto vale solo para el hemisferio del Norte; pues solo para este tenemos datos y observaciones suficientes.

Se sigue ahora por necesidad que el fenómeno para el hemisferio del Sur debe estar invertido, es decir, que el tiempo del *máximum* para las estrellas volantes se hallará entre el 22 de diciembre y el 22 de junio, y el *mínimum* entre los meses que restan.

De estas variaciones participan todas las latitudes boreales y australes hasta los polos, con sus modificaciones respectivas.

Aplicando el mismo principio al Ecuador resulta alguna diferencia. Pues, no en uno de los solsticios sino en los dos equinoxios tiene el Sol su posición mas alta. Por consiguiente, se notará dos veces un *máximum*, es decir en los dos solsticios, el que cada vez baja á su *mínimum* en los equinoxios para ir aumentando de nuevo hasta alcanzar su *máximum*. Desgraciadamente no existen observaciones sobre el particular para comprobar también en esta parte la teoría mencionada.

Si la teoría y las observaciones están en perfecta concordancia respecto del período anual, no lo están ménos en cuanto al período

diario. Recordando el mismo principio de que el punto del cielo que fija la direccion de la tierra dista 90 grados del sol, se ve al instante que aun la rotacion de la tierra al rededor de su eje debe influir sobre el mayor y menor número de las apariciones de las estrellas volantes. Pues en esta revolucion diaria cada punto estará una vez en línea recta con la direccion de la tierra en su órbita y frente al punto señalado en el cielo; y otra vez en la misma línea, pero al lado opuesto, teniendo la tierra intermedia. En el primer caso habrá un *máximum* de estrellas volantes para el dia, en el segundo un *mínimum*.

Conforme á lo expuesto, y recordando que tambien el movimiento rotatorio de la tierra es de Oeste á Este, el *mínimum* tendrá lugar á las seis de la noche y el *máximum* á las seis de la mañana; dato que en todo está conforme con las observaciones que referimos al principio. Este período diario no experimenta cambio, sino que se efectúa siempre del mismo modo. La diferencia que en él se nota proviene de la variacion en el período anual.

Con lo dicho anteriormente tenemos una exposicion de las observaciones directas y una explicacion del modo con que se presentan. Falta ahora una exposicion para el movimiento verdadero de las estrellas volantes, su posicion en el universo y su conexion con los demas cuerpos.

(Continuará).



ESTUDIOS SOBRE EL MAPA DEL ECUADOR.

(Continúa).

Habia sospechado la continuacion de este artículo, por cuanto me parecia impropio hablar sobre una parte de la República, en el todo desconocida, sin acompañar el plano respectivo de lo que habia podido examinar. Pues mi intencion principal al publicar este artículo fué dar la relacion de la parte de la provincia de Pichincha que la une á la de Manabí por ser exactamente la ménos examinada y por tanto ménos conocida. Me parecia al principio posible vencer la dificultad sin ocurrir á Europa para la ejecucion de un mapa; pero habiéndome persuadido de lo contrario por la completa falta de quien la lleve á efecto en el Ecuador, me he resuelto á publicar los datos sin mapa, dejando al tiempo el completar la obra.

Antes de entrar en materia me parece preciso tocar dos puntos que necesitan cierta aclaracion respecto de la Geografía del Ecuador. El Señor Dr. Wolf tuvo á bien llamar mi atencion sobre dos posiciones geográficas de Humboldt que publiqué en el Número 2. del II. año de este Boletín, y son las de Quito y Riobamba, cuya longitud respecto de Greenwich se encuentra idéntica; esto es, $78^{\circ} 44' 24''$ al Oeste de aquel meridiano.

Los datos se encuentran en efecto idénticos en el I. tomo del *Re-*

cueil d' observations astronomiques &c.; donde con relacion al meridiano de Paris se nota la longitud de $81^{\circ} 4' 38''$ para ambos lugares. Si en efecto corresponda este resultado á las observaciones, ó si haya error, sea de redaccion, sea de imprenta, no puedo resolver con los medios de que dispongo.

Al consultar los dos mejores mapas que existen del interior, el de Lacondamine que inspira confianza, por ser resultado de una triangulacion bien ejecutada, y el de Wisse que está trabajado en esta parte con mucho cuidado, me inclino á creer en un verdadero error de las posiciones indicadas, hallándose Riobamba probablemente unos siete ú ocho minutos al Oeste del meridiano de Quito.

Agradezco al Señor Dr. Wolf la observacion por haberme dado ocasion de expresar una duda realmente existente; pero con esto mismo empiezan á aumentar las dudas respecto de las posiciones del mapa del Ecuador, que anteriormente amenazaban ya con una completa confusion. Solo un trabajo sistemático podrá con el tiempo disipar esta confusion y preparar la posibilidad de un mapa algo satisfactorio de la República. *

Solo con trabajos muy exactos y detenidos, que no han faltado últimamente, se adelantara en este ramo. Y esta es la razon que me mueve á hacer otra observacion sobre una Geografía recién publicada por los Hermanos de las Escuelas cristianas en Guayaquil.

Es difícil, sin duda alguna, y muy difícil escribir la Geografía de un país cuya mayor parte no se conoce, á no ser que uno quiera concretarse á lo mas obvio, sin dar un verdadero conocimiento del país. Pero no es bajo este respecto que quiero hablar de la Geografía mencionada, pues no me propongo examinar en general su mérito y defectos. Dos puntos solo quiero tocar por haberse tratado de ellos largamente en este Boletín: son los límites de la República y la posicion astronómica de Quito.

De los límites se ha tratado en el Núm. 5. año II., no para determinarlos, por no ser cosa de la ciencia, sino para examinar lo que haya positivo y dudoso segun los tratados y convenios anteriores. La única opinion que rechazamos entonces completamente como extravagante é infundada fué la de Villavicencio, que tuvo la singular idea de señalar por su autoridad propia los límites que le parecian más convenientes, para dejar tal opinion á muchas generaciones. Tan singular idea se ha reproducido en la Geografía mencionada; aunque por falta del mapa que parece acompañarla, no me es posible hacerme cargo de lo que ha parecido más natural.

La segunda observacion es relativa á la posicion astronómica, en la que noto un gran error tocante á la longitud de la costa respecto de la capital. Es una reproduccion del dato que da el Dr. Pedro Fermín Cevallos y que se funda en el mapa antiguo de Lacondamine y Maldonado; mientras que hoy está demostrado evidentemente que esa lon-

* Habiendo el Supremo Gobierno accedido á mi peticion para obtener un cronómetro de viaje, no dudo que me será posible ayudar á la rectificacion de las posiciones principales.

gitud es muy exagerada y falsa. Me parecia necesario hacer estas dos observaciones bajo el punto de vista científico, para impedir la propagacion de cualquier error en un punto fundamental para la Geografía del país.

Con esto volvemos al objeto principal; que es la descripcion de la parte occidental de la provincia de Pichincha, donde toca con las de Manabí y Esmeraldas.

No hay, cierto, ninguna parte de la República tan desconocida como la que indicamos y la de la provincia de Manabí que linda con aquella; y la razon se encuentra en la naturaleza misma de las partes mencionadas. La comunicacion con la provincia de Esmeraldas y con la costa es, sin duda, difícilísima; y existe, sin embargo, por razon de que el rio mismo ha guiado á abrir paso de la alta cordillera á la costa. En efecto, existe camino antiquísimo desde la alta cordillera hasta un punto que se llama puerto de Quito, ya mencionado por Lacondamine, de donde empieza el paso en canoa, á veces peligrosísimo.

De ahí proviene el haberse cultivado con preferencia cierta parte de los terrenos adyacentes sin sacar quizás la ventaja que en otras partes, segun parece, con mayor facilidad se hubiera obtenido.

Hay otra comunicacion entre la provincia de Latacunga y la de la costa. El camino que pasa por Angamarca no llega, sin embargo, sino hasta el rio Balzar, para servirse despues de este rio como guia para llegar á Guayaquil.

De muy diferente modo se presentan las condiciones de la parte occidental de la provincia del Pichincha, y de la adyacente provincia de Manabí.

La parte principal de la primera está encerrada, como lo indiqué en otra ocasion, entre el Guailabamba al Norte, el Toachi al Oeste y el Pilaton al Sur, rios todos tres correntosos que andan por un cauce profundo, formado por altas peñas en su mayor parte. El interior es muy quebrado y en gran parte amenazado por las erupciones del Pichincha que en tiempos pasados eran muy frecuentes. A más de estas condiciones desfavorables para el cultivo, es de difícil acceso; de modo que la abertura de una comunicacion no se compensaría con los intereses que pudiera ofrecer tal empresa.

Creo que Villavicencio está muy equivocado al fijar un camino que haya pasado o pase de Quito por Lloa, tomando la direccion atras del Pichincha para bajar á Cocaniguas y de allí á Santo Domingo.

Para afirmar la realidad de tal camino se necesitarian datos positivos y no una tradicion cualquiera bien ó mal fundada.

El único camino practicado por los Indios para su comercio con los Colorados de Santo Domingo, ántes de la abertura del camino que ahora conduce hasta el Toachi, era por la hoya del Pilaton hasta donde las peñas escarpadas impedian el paso, para subir de allí al Altar mayor y descender á la orilla del Toachi. Es tambien la única tradicion que he encontrado en mi expedicion. Del otro camino, aun que se oye alguna vez hablar, no hay quien dé razon positiva. Tampoco encontré ni indicio de la estacion que señala Villavicencio en

el Toachi para el paso de este río.

Diferente es la dificultad que presenta la otra parte de la provincia del Pichincha más allá del Toachi que, como río correntoso entre peñas escarpadas, acaba su largo curso sin posibilidad de navegación, para precipitarse en el río blanco y con él en el Esmeraldas. Esta parte es uno de los puntos más interesantes; y aunque lleno de ríos, puedo decirse que no tiene ninguno por hallarse todos en su principio. Aunque solo á una altura de unos 400 metros poco más ó ménos, altura que disminuye sucesivamente hácia la costa nos encontramos en una division de aguas tan principal, que no se encuentra otra semejante.

Por razon del descenso de la alta cordillera, y de otro transversal en la línea ecuatorial, relativamente insignificante, pero suficiente para el efecto, venos repartirse, se puede decir de un punto, las aguas en todas direcciones. Hácia el Norte tenemos el río Quinindé con sus afluentes pequeños, tributario del Esmeraldas como el Toachi. Hácia Oeste se encuentra á cierta distancia el Chones único río importante que de este lado entra al mar; pues la mayor parte de los ríos que se encuentran en el punto mencionado toman su direccion al Sur por tener todo el terreno, á más del descenso á la costa, una inclinacion más pronunciada todavía hacia el Sur, lo mismo que notábamos ántes, aunque con direccion Norte, en el río Quinindé y sus afluentes. Allí encontramos las cabezas de los dos ríos principales que corriendo en direccion Sur se unen con el Guáyas; el uno, el Palenque, más abajo de Babahoyo; el otro, el Daule ó Balzar, cerca de Guayaquil. Tienen ya estos dos ríos en su origen bastantes afluentes cuyos nombres fuera inútil añadir por no haber constancia ni uniformidad en esto. Si tenemos en estas playas algun cultivo hay que atribuirlo á la pequesísima posibilidad de una comunicacion por el río Peripa al río Danle y de allí á Guayaquil. Esta es la razon principal del aislamiento completo de una muy notable parte del territorio ecuatoriano. Pues los únicos habitantes que se conocen en todas aquellas playas son los Colorados de Sarto Domingo, nombre general para toda aquella tribu que vive dispersa y solo de cuando en cuando se reúne en Santo Domingo que es pueblo solo de nombre, por no poderse señalar casi su lugar, sino cuando se hacen las chozas precarias que bastan para alojarse unos pocos días en uno ó más años. Es verdad que hoy día ese terreno está tambien algo recorrido por los que encuentran en esos inmensos bosques su modo de vivir y el principio de sus riquezas. *La aurí sacra famés* hace arrostrar cualquier dificultad y sufrimiento. Hablo de aquellos que con mil dificultades explotan el caucho en la parte occidental como otros lo hacen con la Quina en la parte oriental. Aunque la especulacion es en un todo efímera y una riqueza muy ilusoria que derrepente acabará en una grande pobreza, no tiene, sin embargo, por lo pronto remedio. Inmensos son nuestros bosques vírgenes; pero aun así se acabará su abundancia, sea por la dificultad de la explotacion ó la falta de comunicaciones.

Indecible es la impresion que se experimenta cuando se baja de

la alta Cordillera, monótona y desnuda de vegetacion, á esos inmensos bosques vírgenes que con toda su variedad y riqueza cubren las extensas playas que desde el Toachi se dirigen hácia la costa; y se une á tal impresion involuntariamente una gran sorpresa, comparando el cultivo forzado y miserable de los valles estrechos y páramos extensos de la alta meseta, con lo que una naturaleza fértil y abundante pudiera otorgar al porvenir y bienestar de la República; y esto á la pequeñísima distancia de 12 leguas de la capital, con un acceso no solo fácil, sino facilísimo.

Pues, si si se dice que hay un camino para la provincia de Imbabura, y se transita por él diariamente con mil peligros para la vida, lo hay mucho más cómodo á aquellas regiones desconocidas del Occidente.

Con razon se sorprendió el doctor Wolf de semejante abandono en las vastas playas de la provincia de Esmeraldas, atribuyéndolo á un sistema bien calculado y mal entendido de la antigua dominacion española.

Si el autor mencionado compara esta provincia con una hermosa esmeralda pero no labrada ni tallada que espera todo su brillo del trabajo de la mano del hombre, bien puedo comparar aquella parte de la provincia de Pichincha y Manabí con el Eden terrenal, del que salen cuatro rios al Sur Este Norte y Oeste, para regarlo y fecundarlo; pero Paraiso cerrado, para que el hombre gane el pan en el sudor de su frente.

Desde el punto mencionado que forma la principal division de aguas, habrá en direccion Este unas 20 leguas á la costa; terreno se puede decir hasta hoy en un todo desconocido, exceptuando unas dos exploraciones que han dejado la posibilidad de pasarlo y el conocimiento científico en el mismo estado.

Al Norte tocan estas playas con una cordillera del todo irregular, poco más ó ménos debajo de la línea ecuatorial, y hácia el Sur se extienden hasta donde el Peripa y el Palenque empiezan á ser algun tanto navegables.

No creo exagerar, si aprecio la extension del terreno completamente desconocido y por tanto perdido en unas 200 leguas cuadradas por lo ménos, y terreno que á más de su riquísima vegetacion ofrece las mejores condiciones climatológicas y sanitarias.

Espero siempre que las exploraciones que siguen haciéndose nos darán dentro de algun tiempo por lo ménos los datos para mejorar el conocimiento científico, y dar un paso más para la continuacion del mapa geográfico.

Desde el mismo punto arriba indicado se cuentan unas 16 leguas en línea recta hasta la capital, cuya mayor parte está comprendida entre el Toachi y la alta cordillera.

Este paso de la cordillera y su descenso mas ó ménos rápido es en toda la República el gran impedimento y la grande dificultad con que se lucha para comunicar con la costa y los terrenos intermedios.

Para la provincia de Loja es este paso hasta hoy un verdadero

problema por resolverse. Méno's difícil ha resultado la comunicacion para la provincia del Azuay tomando en consideracion la distancia respectivamente pequena por el camino del Naranjal, aunque toda la ventaja consiste más bien en la comunicacion misma y no en la riqueza del terreno que se gana, razon, sin embargo, poderosísima y suficiente para una provincia notable y de tanta importancia como la del Azuay.

Muy diferente es la cuestion para la provincia del Guáyas, rica en terrenos magníficos y productivos, como lo muestra la exportacion abundante de Cacao, uno de los grandes recursos para la prosperidad del país; y además único puerto importante para todo el interior, y que actualmente sirve todavía hasta para las introducciones á la vecina República de Colombia.

Dos son las comunicaciones con esa provincia, y ambas en proyecto, se puede decir; la que está proyectada en la carretera principal del Sur por Sibambe, ofreciendo todavía mil dificultades para su abertura, y la otra erizada de inconvenientes y peligros por el arrenal del Chimborazo, aunque es la única que en efecto sirve; de modo que en verdad ni por aquí hay una comunicacion con los terrenos y pueblos de la costa; pues la parte de la carretera ya concluida se halla toda en la alta meseta y sirve solo para la union y fácil comunicacion de sus habitantes.

A las provincias de Chimborazo y Tunguragua corresponde la última comunicacion indicada, y en caso de acabarse formará para ellas un verdadero porvenir, siendo en efecto la distancia á los terrenos bajos cortísima y respecto á la costa bastante reducida por razon de que el Guáyas hasta muy arriba es navegable.

La union natural de la provincia de Pichincha con la costa y terrenos intermedios que, segun dejo dicho, son de grande fertilidad pero del todo desiertos, está indicada por las hoyas de los dos rios principales que son el Guallabamba y el Pilaton; otra tercera que existe, la del rio Blanco, no puede tomarse en consideracion, ya por la dificultad que interpone el Pichincha, ya por unirse directamente con el Guallabamba en la misma provincia de Esmeraldas.

El Guallabamba es un rio caudaloso formado por todas las aguas de las dos Cordilleras altas entre el nudo de Tiopullo y el de Mojanda. Dificilísima es la comunicacion por esa abertura de la Cordillera y el rio mismo del todo impracticable. Así lo muestran los ensayos hechos una vez en el siglo anterior por Pedro Maldonado, quien acabó el camino hasta el *puerto de Quito*, para dejar una comunicacion aunque poco cómoda; y otra vez, últimamente, por Garcia Moreno al otro lado del Guallabamba, cuya realizacion escolló en las enormes dificultades que el terreno presenta.

El Pilaton, al contrario, es rio ménos poderoso, y se une de un modo facilísimo á la alta Cordillera para desembocar en el Toache, en el punto donde empiezan á extenderse las ricas playas de la provincia de Manabí.

La provincia de Imbabura aislada casi completamente del resto de la República, lo es más todavía de los terrenos del Occidente y

de la costa. Su esperanza era el camino á Esmeraldas por el lado de Otavalo, cuya realizacion se frustró para siempre. La union natural de esta provincia fuera por el rio Mira adonde se dirijen las aguas de la alta meseta desde el nudo de Mojanda. En efecto ofrece esta union toda la facilidad posible, siendo su distancia á la costa bastante corta y muy practicable el paso; aunque le falta una de las condiciones principales, pues los terrenos que se llaman el Pailon ciertamente ricos y bellos, ya no ofrecen ventaja por pertenecer á una Compañía inglesa, segun convenio con el Gobierno del Ecuador, por razon de una deuda nacional,

Volviendo al Pilaton que señalamos como una de las aberturas de la alta meseta á los terrenos de la costa, tenemos un rio, aunque de un curso no muy largo, pero de bastante agua, no obstante que por la conformacion del terreno son poquísimos los afluentes. La razon es que, como todos los rios del Occidente, recibe sus aguas de la falda oriental de las altas montañas que por su descenso extenso ofrecen mucha mayor superficie que en la alta meseta, y á esta se añade otra razon poderosísima, y es la vegetacion abundante que favorece de un modo notable la precipitacion de las aguas.

Todas las aguas del Pichincha, y aun las del Atacatzo, forman el caudaloso rio Blanco que se renne cerca del Gnaillabamba con el Toachi, rio mas poderoso todavía. Este último toma su origen en la provincia de Latacunga, mas allá del Quilotoa, para dirigirse casi paralelo á la Cordillera, en direccion casi Norte hácia el Esmeraldas. A los dos lados, Este y Oeste, tiene este rio otros dos sistemas fluviales que corren en direccion opuesta hácia el Sur, y son: en la alta meseta los tributarios que forman mas abajo de Baños el Pastaza que sé dirige al Amazonas, y abajo en las playas de la provincia de Manabí el rio Palenque con sus innumerables afluentes.

Recibe el Toachi sus aguas de la Cordillera que domina Latacunga y del Hlinza antes de unirse al Pilaton.

Este último se forma en las faldas del Corazon por el rio Quitasol, al que se une casi inmediatamente otro rio pequeño, llamado Blanco, que baja del lado Sur del Atacatzo.

La gran ventaja que ofrece la comunicacion por el Pilaton es la depresion de la Cordillera al frente de Machachi. Pues el punto más alto de la Cordillera en esta depresion mide solo 3193 metros; razon por la cual no se nota casi ascenso ninguno del valle de Machachi á esa altura. De allí pudiera trazarse casi una línea recta en direccion Oeste para dar con la embocadura del Pilaton en el Toache. Actualmente no está practicado el descenso principal por el rio Quitasol que corre en pendiente precipitada, sino por la falda occidental del Corazon para suavizarla.

Aun así el descenso es bastante recto, y en pocas horas, sin tocar con quebrada alguna, puede decirse vencida toda la dificultad de la Cordillera, encontrándose el paso del rio Silanto despues de la bajada de Carretas á una altura de 1950 metros poco más ó ménos. El rio Silanto viene en direccion Noroeste de las faldas del Corazon y se une

en la cercanía del puente con el río Sanlorenzo formado de los dos riachuelos, Quitasol y río Blanco. Muy cerca de la unión de estos ríos se halla el cauce estrechado por las peñas laterales, y es el único punto en que no se puede seguir la hoya del río, siendo preciso tomar la altura del plano de Canzacoto para bajar después á otro río llamado Yamboya, que en dirección Sudsuroeste baja de las faldas del Atacatzó para unirse con el Sanlorenzo encerrando el plano de Canzacoto.

Al fijarnos en los mapas existentes notamos á primera vista que Lacondamine y Maldonado consideraron toda esa parte como desconocida; pues tenemos en ellos dos ríos, el Sanlorenzo y el Yamboya que después de su unión siguen en línea recta hasta desembocar en el Toachi. Lo mismo que se nota respecto de este último río. Comparando la dirección de los ríos con la señalada en el mapa, se ve que no pueden ser sino el Sanlorenzo y el Pilaton. No hay duda que estos datos están tomados de mapas anteriores ó de relaciones adquiridas en Quito. Wisse que en todos sus planos detallados ha procedido con mucho cuidado y precisión, ha copiado en la composición de su mapa esos mismos ríos, como copió también las posiciones de la costa, único medio para no aumentar los errores al tener que referir cosas que no se examinaron. Pues Villavicencio, como en otros puntos, se ha puesto á reformar también esta parte del mapa dejando en lugar de los dos ríos uno solo, que llama Tigre.

En efecto existen cinco ríos hasta Canzacoto, donde empieza después un descenso imperceptible é igual que sigue hasta Santo Domingo de los colorados. El Quitasol y el río Blanco que forman el Sanlorenzo, el río Silante que viene de Sudeste y se unió al primero; mas abajo el río Pilaton que viene de Sudeste y entra al lado de Canzacoto, y al acabar el llano de Canzacoto el río Yamboya. He llamado este conjunto de ríos desde allí mismo Pilaton, nombre que lleva mas abajo y que lleva también uno de sus tributarios, en lugar de llamarlo todavía San Florencio, por razon de un establecimiento que se halla á su orilla.

Mas abajo entra todavía de Sudeste otro río algo notable, y es el Tandapi, exactamente donde está el establecimiento mencionado.

Este punto será poco más ó ménos la mitad de la distancia desde la cordillera alta al Toachi, distancia que con las vueltas del río se calcula en 12 leguas.

Los ríos que hasta ahora hemos nombrado, son los principales tributarios del Pilaton. Más abajo se cuentan todavía cuatro ríos pequeños que entran en dirección Suroeste, y que bajan de las cordilleras que son ramificaciones de las faldas del Atacatzó. Así mismo entran en dirección Noroeste tres ríos pequeños que son el Calulo, el San Nicolás y el Napa, este último importante por la hermosa cascada que forma al bajar del *Altar mayor*.

Todos estos ríos son insignificantes y muestran que la dirección de las ramificaciones de la Cordillera al Sur del Pilaton es hácia Oeste, de modo que las aguas bajan directamente al Toachi; al Norte del Pilaton se dirigen estas ramificaciones, que son del Atacatzó y del Pichin-

cha, parte á Oeste y parte con preferencia á Noroeste, para formar el río Blanco de Esmeraldas.

La cordillera á los dos lados del Pilaton es bastante alta y descendiendo solo lentamente. Deja, sinembargo, playas algo extensas sea al lado del río, sea en pequeña altura, que se prestan para el cultivo, aunque la experiencia enseña que las hoyas de los ríos encerrados por montañas más ó ménos altas son bastante malsanas.

Muy importante es la unión de los dos ríos, el Pilaton y el Toache, que con una fuerza notable y un caudal inmenso de aguas bajan de la alta cordillera, el uno encerrado en un cauce estrecho con paredes de 60 á 70 metros de altura, el otro rompiéndose camino por entre la piedra macisa verde que cerca de la embocadura no le deja más que unos tres á cuatro metros de anchura.

Esta escena imponente se cambia como por encanto ensanchando el Toache su lecho y siguiendo su curso, aunque no tranquilamente, pero con menor ímpetu.

La indicacion hecha anteriormente, de que las aguas del Atacatzo y del Pichincha se dirigen con preferencia en direccion Noroeste, se comprueba por no entrar sino un solo río pequeño del lado Este al Toache, desde la union con el Pilaton hasta el Mirador que está casi frente de Santo Domingo de los Colorados, á pequeña distancia. Al contrario entran unos ríos caudalosos de la cordillera que se halla entre el río Toache y el Palenque, todos en direccion Estnordesta.

Los tres principales son el Alluriquin que llega del todo manso y hasta con pescado; el Lelia que es el único temible por su rapidez y la cantidad de sus aguas, y el Taguasi; el Tante que sigue despues del Taguasi es no más que un riachuelo; y otro, el Pesotante, apénas un arroyo.

Desde el Tante empieza á bajar notablemente la Cordillera hácia Oeste y á transformarse en playa; y en el Mirador desaparece completamente formando ya bajada hácia Santo Domingo y San Miguel.

A esta breve reseña que por falta del auxilio de un mapa correspondiente carece de la claridad necesaria, añadiré algunos datos respecto de la altura de diferentes puntos y otros respecto de las posiciones geográficas de algunos de ellos.

ALTURAS DE ALGUNOS PUNTOS PRINCIPALES

ENTRE QUITO Y SANTO DOMINGO.

Quito.....	2850 metros.
Altura mas alta del páramo.....	3193
(sobre el pueblo de Aloag)	
Altura mas alta del camino.....	3440
(Falda occidental del Corazon)	
Máquina de acerrar.....	1900
Plano de Canzacoto.....	2004
Puente de Yamboya.....	1891

Cascajal.....	1377
Playa de Guanasa.....	1237
Río San Nicolas.....	1086
Río Napa.....	917
Río Toachi.....	785
Río Alluriquin.....	668
Río Taute.....	576
Playa de Guanasilla.....	479
Mirador.....	588

POSICIONES GEOGRÁFICAS PRINCIPALES

RESPECTO DE GREENWICH. *

	LONGITUD.			LATITUD (SUR).		
Quito **.....	78°	44'	24"	0°	14'	0"
Aloag.....	78°	52'	11"	0°	30'	0"
Mirador.....	79°	11'	11"	0°	15'	0"
Caráques ***.....	80°	44'	15"	0°	44'	50"
Diferencia entre Quito y el Mirador }.....	0°	26'	46"	0°	1'	0"
Diferencia entre el Mirador y la Bahía de Caráques }.....	1°	33'	4"	0°	29'	50"

RESUMEN

de las observaciones meteorológicas.

1.) PARA EL BARÓMETRO.

En el mes de febrero era :	
la posición más alta de.....	548.48 ^{mm}
la posición más baja de.....	543.27
el término medio en el mes.....	545.89
En el mes de marzo era :	
la posición más alta de.....	548.20
la posición más baja de.....	543.40
el término medio en el mes.....	546.21

* Las observaciones se hicieron con auxilio de un círculo ó prisma por alturas del sol.

** Posición determinada por Humboldt.

*** Posición determinado por la expedición inglesa.

2.) PARA LA TEMPERATURA.

En el mes de febrero era :	
el minimum de temperatura	5.4
el maximum	22.0
el término medio de las dos en todo el mes	12.61
y el término medio de las observaciones á las horas fijadas	13.08
En el mes de marzo era :	
el minimum de temperatura	6.4
el maximum	22.5
el término medio de las dos en todo el mes	13.47
y el término medio de las observaciones á las horas fijadas	13.66

3.) ESTADO HIGROMÉTRICO DEL AIRE.

El estado higrométrico era en los dos meses el siguiente :

En el mes de febrero era :	
el maximum de humedad relativa	96.0
el minimum	46.2
y el término medio del mes	47.5
En el mes de marzo era :	
el maximum de humedad relativa	90.9
el minimum	42.0
y el término medio del mes	75.4

4.) EVAPORACION Y LLUVIA.

Se distribuyen en los dos meses como sigue :

En el mes de febrero era :	
la cantidad de evaporacion	0.0628
y la altura de la lluvia	0.0643
En el mes de marzo era :	
la cantidad de evaporacion	0.0860
y la altura de la lluvia	0.1075
Cuéntanse en el primer mes 10 tempestades y 14 días de lluvia y	
en el segundo 3 tempestades y 11 días de lluvia.	

5.) VIENTO.

En el mes de febrero fué el término medio del viento :	
la mañana	E.
la tarde	E. N. E.
la noche	E. N. E.
En el mes de marzo fué el término medio del viento :	
la mañana	S. S. E.
la tarde	N. N. O.
la noche	N. N. E.

POSICION DEL BARÓMETRO.

MES DE FEBRERO DE 1881.										
DIA DEL MES.	POSICION DEL BARÓMETRO EN MILÍM.						REDUCCION DEL BARÓM. A 0°			
	MAÑANA 6 ^h		TARDE 2 ^h		NOCHE 10 ^h		6 ^h	2 ^h	10 ^h	Término mé- dio.
	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.				
P. C. 1	547.10	16.0	545.25	18.3	547.75	17.3	545.69	548.65	546.53	545.29
2	546.60	15.5	544.85	18.1	547.55	18.0	545.24	543.27	545.97	544.83
3	546.90	16.1	544.95	19.2	547.70	18.1	545.48	543.23	546.11	544.95
4	547.20	16.8	545.65	18.0	548.05	17.2	545.72	544.07	546.47	545.42
5	547.40	16.0	546.20	16.0	548.50	16.3	545.99	544.79	547.05	545.94
6	548.55	15.0	547.15	15.6	549.85	15.5	547.23	545.78	548.48	547.16
7	548.85	14.7	547.00	15.0	549.35	15.5	547.55	545.68	547.98	547.07
8	548.60	13.9	546.60	15.9	548.30	15.7	547.37	545.20	546.91	546.49
9	547.80	14.3	547.20	16.0	548.05	16.3	546.54	545.79	546.61	546.31
10	547.40	15.0	546.10	17.2	548.00	16.0	546.08	544.59	546.54	545.74
11	547.60	15.1	545.85	17.5	548.30	16.8	546.27	544.32	546.82	545.80
12	548.20	15.0	546.10	17.6	548.10	16.2	546.88	544.56	546.67	546.03
13	547.60	15.0	545.70	16.3	547.45	16.0	546.28	544.27	546.04	545.53
P. V. 14	546.80	15.0	545.30	17.2	546.90	16.9	545.48	543.79	545.41	544.89
15	546.65	15.0	545.35	18.2	548.10	17.7	545.33	543.5	546.54	545.21
16	547.70	16.0	546.00	18.8	548.40	17.6	546.29	544.35	546.85	545.83
17	547.60	16.0	545.60	19.0	547.85	18.0	546.19	543.93	546.27	545.46
18	547.15	15.6	545.55	18.5	547.90	17.5	545.78	543.93	546.36	545.16
19	547.15	16.0	545.60	18.1	548.40	16.7	545.74	544.01	546.93	545.56
20	547.65	15.8	546.50	17.0	548.30	16.0	546.26	545.01	546.39	546.05
U. C. 21	547.25	15.5	545.75	17.6	548.00	16.1	545.89	544.21	546.58	545.56
22	547.65	16.4	546.50	17.2	548.80	16.0	545.29	544.99	547.39	546.22
23	548.75	14.9	547.00	17.9	548.00	16.0	547.44	545.42	546.39	546.49
24	547.60	15.4	545.95	17.8	548.25	15.8	546.34	544.39	546.36	545.83
25	547.90	15.1	547.10	16.0	548.40	15.4	546.57	545.69	547.04	546.40
26	547.40	14.7	546.70	15.8	548.40	16.8	546.10	545.31	546.92	546.11
27	548.10	14.8	547.50	15.0	548.15	14.9	546.79	546.18	546.84	546.60
N. L. 28	548.25	14.0	547.30	14.7	548.45	14.7	547.01	546.00	547.15	546.72
Término medio del mes.....							546.74	544.65	546.26	545.89

RESULTADOS DEL PSICRÓMETRO.

MES DE FEBRERO DE 1881.														
PSICRÓMETRO (centígrado).							TENSION DEL VAPOR				HUMEDAD RELATIVA.			
DÍA DEL MES.	MAÑANA 6 ^h		TARDE 2 ^h		NOCHE 10 ^h		6 ^h	2 ^h	10 ^h	Térm. medio.	6 ^h	2 ^h	10 ^h	Térm. medio.
	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.								
P. C. 1	8.5	7.7	10.2	12.8	13.4	10.3	8.13	8.53	8.72	8.59	91.0	51.8	71.6	73.5
2	9.4	7.8	13.6	12.7	14.4	12.5	7.83	9.18	10.69	9.20	82.4	51.6	82.4	76.6
3	11.0	8.5	19.8	13.5	14.7	12.2	7.83	9.25	10.30	9.13	74.6	51.6	78.0	68.1
4	12.0	11.1	16.2	12.3	13.0	11.3	9.90	9.60	9.88	9.79	85.4	66.3	88.3	78.3
5	11.7	10.3	13.4	11.1	11.2	9.9	9.46	9.55	9.23	9.41	81.2	78.4	86.3	82.0
6	10.3	8.9	13.5	11.9	10.2	9.3	8.56	10.07	8.95	9.19	84.9	84.1	88.3	86.8
7	9.8	8.7	13.8	11.3	11.2	10.2	8.52	9.68	9.63	9.29	86.9	77.4	93.5	85.9
8	8.4	7.1	13.1	11.3	12.4	10.0	7.58	9.02	9.85	9.82	85.5	66.7	77.3	76.5
9	10.4	8.9	15.8	10.6	13.1	11.1	8.51	8.97	9.68	9.05	83.9	63.6	81.1	79.5
10	11.4	9.9	17.5	12.7	12.3	10.9	9.18	9.55	9.82	9.52	85.3	61.1	86.3	77.6
11	10.7	9.3	18.4	13.6	13.1	11.3	8.81	10.11	10.04	9.65	85.5	62.9	86.1	79.6
12	11.6	10.2	16.4	12.3	12.6	10.2	9.40	10.58	9.65	9.89	86.2	72.2	83.5	80.6
13	10.2	8.5	15.9	12.5	12.4	10.5	8.49	10.03	8.49	9.00	84.7	70.7	74.2	76.5
P. L. 14	11.3	9.7	17.7	12.8	12.5	10.9	9.00	9.16	9.69	9.08	84.2	57.9	77.5	73.2
15	9.7	7.5	19.4	12.9	14.4	12.1	7.40	8.95	10.23	9.86	76.3	51.2	78.8	68.8
16	11.1	9.1	20.3	13.0	14.6	12.0	8.42	8.62	10.03	9.02	79.7	46.2	78.2	68.0
17	12.0	9.7	19.0	13.5	14.6	12.3	8.69	9.85	10.42	9.65	77.8	57.9	79.4	71.7
18	9.1	6.9	19.6	13.9	13.3	11.6	7.18	10.08	9.03	9.06	77.2	58.2	79.4	70.9
19	11.8	10.0	19.7	13.7	12.4	10.5	9.11	9.79	9.37	9.42	82.6	64.8	81.8	73.0
20	11.1	9.5	13.4	11.5	12.6	11.3	8.87	9.56	10.72	9.72	84.1	73.7	92.5	83.4
U. C. 21	11.4	10.1	16.8	13.3	12.6	11.1	9.70	11.57	9.90	10.06	80.2	70.4	85.4	82.0
22	11.4	9.8	16.2	13.2	12.3	11.5	9.07	11.71	10.29	10.01	82.4	76.1	87.5	82.0
23	10.7	9.3	17.4	13.9	12.8	11.6	8.82	10.97	10.38	10.02	85.4	70.5	81.5	79.1
24	11.8	9.5	18.6	14.7	12.4	10.3	8.56	10.50	9.67	9.91	77.4	77.5	84.6	79.8
25	11.0	9.6	15.1	13.1	12.3	11.0	9.02	10.06	10.92	10.00	86.0	74.4	96.0	85.5
26	10.4	8.8	14.6	13.0	11.6	10.1	8.41	11.16	9.30	9.62	82.9	85.0	85.3	84.4
27	9.9	8.7	11.2	9.9	11.1	10.1	8.53	8.77	9.53	8.94	86.7	82.5	90.2	86.3
N. L. 28	9.8	8.6	12.1	9.5	10.8	9.9	8.27	8.43	9.45	8.72	84.7	73.1	91.1	83.6
Término medio del mes.....							8.33	9.73	9.28	8.31	66.9	82.2	77.5	

VIENTO Y ESTADO DEL CIELO.

MES DE FEBRERO DE 1881.							
DIA DEL MES.	DIRECCION DEL VIENTO.			ESTADO DEL CIELO.			
	Mañana 6 ^a	Tarde 2 ^a	Noche 6 ^a	Mañana	Tarde	Noche.	
	1	E.	E.	N.	Claro	Nublado	Claro
	2	S.	E.	E.	"	"	Lluvioso
	3	S. E.	E.	N. N. O.	"	"	"
	4	E. N. E.	O.	S. E.	Con neblina	Lluvioso	Nublado
P. C.	5	N. E.	E.	E.	"	"	Lluvioso
	6	S. E.	E.	N. O.	Lluvioso	"	"
	7	E. S. E.	O.	N. E.	"	"	"
	8	O.	N. O.	N. O.	Nublado	"	Nublado
	9	N.	N.	E.	Con neblina	Nublado	"
	10	E. N. E.	E.	N. E.	Lluvioso	"	Lluvioso
	11	S. E.	N. O.	S. E.	Nublado	"	Con neblina
	12	S. S. E.	E.	N. O.	Lluvioso	"	Nublado
	13	S. S. E.	E.	E.	"	"	"
P. L.	14	E. N. E.	N. E.	S. E.	Nublado	"	Claro
	15	E.	N. O.	E.	Claro	"	Nublado
	16	O.	S. E.	E.	Nublado	"	"
	17	E.	N. E.	N. E.	Lluvioso	"	"
	18	N.	O.	E.	Claro	"	"
	19	S. E.	E.	E.	Nublado	"	Lluvioso
	20	E. S. E.	S. E.	S. E.	Lluvioso	Lluvioso	"
U. C.	21	E.	E.	S. E.	Con neblina	Nublado	"
	22	O.	N. O.	E.	Nublado	"	"
	23	S. E.	N. O.	S. E.	Con neblina	"	Nublado
	24	N. E.	E.	E.	Nublado	"	Lluvioso
	25	N. O.	S. E.	E.	Lluvioso	Lluvioso	"
	26	S. E.	E.	E.	Nublado	"	"
	27	O.	O.	N. N. O.	Lluvioso	"	Nublado
N. L.	28	N. N. O.	S. E.	N. O.	Con neblina	"	Lluvioso
Térm. m. del mes.		E.	E. N. E.	E. N. E.			

- 4 -
TEMPERATURA.

MES DE FEBRERO DE 1881.

DÍA DEL MES.	TERMOMETRÓGRAFO. (CENTÍ- GRADO).			TERMÓMETRO CENTÍGRADO NORMAL.			
	Mínimo.	Máximo.	Térm. m.	Mañana 6 ^h	Tardo 2 ^h	Noche 10 ^h	Térm. m ^{da}
	7.8	20.7	14.25	9.14	20.70	12.20	14.01
	6.1	19.7	12.90	8.00	19.37	14.10	14.16
	7.6	21.3	14.45	9.01	20.60	13.79	14.50
	10.0	17.2	13.60	12.27	16.60	11.90	13.59
P. C.	8.3	15.0	11.65	10.88	13.82	10.66	11.72
	7.6	13.1	10.35	15.55	12.78	9.59	12.64
	7.0	12.7	9.85	9.81	12.76	10.70	11.16
	5.4	16.5	10.95	7.25	13.60	11.64	11.56
	7.6	18.2	12.90	9.41	16.52	12.58	12.90
	8.3	18.0	13.15	10.53	13.09	11.80	13.47
	7.8	18.9	13.35	9.92	18.50	12.49	13.64
	8.8	17.4	13.10	10.83	16.65	12.22	13.25
	7.4	17.0	12.20	9.69	16.53	12.07	13.10
P. L.	8.0	18.9	13.45	9.30	18.20	11.99	13.16
	6.3	20.9	13.60	8.21	20.85	14.10	14.39
	8.2	22.0	15.70	9.80	22.08	14.11	15.33
	8.7	20.9	14.55	11.20	20.89	13.90	15.33
	5.9	19.5	12.70	7.41	19.00	13.18	13.63
	8.5	20.0	14.25	10.67	20.01	11.44	14.04
	8.1	16.7	12.40	10.98	14.16	11.59	12.24
U. C.	8.3	18.5	13.40	10.62	18.10	12.30	13.67
	8.6	17.3	12.95	10.53	17.30	12.29	13.37
	7.4	18.0	12.70	9.51	18.88	11.42	13.27
	9.0	19.0	14.00	11.26	18.60	11.60	13.82
	8.2	14.9	11.55	10.32	14.67	12.29	12.30
	7.6	14.9	11.25	9.23	13.96	10.87	11.35
	7.2	11.7	9.30	9.26	11.40	10.70	10.45
N. L.	6.4	12.2	9.80	9.82	12.27	10.59	10.89
Término medio del mes. . . .			12.61				13.08

EVAPORACION Y LLUVIA.

MES DE FEBRERO DE 1880.						
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	1.0	1.0	0.0	2.0	*
	2	1.0	1.5	1.0	3.5	
	3	0.5	3.0	1.0	4.5	*
	4	0.9	1.0	0.0	1.9	*
	5	1.0	1.0	1.0	3.0	*
	6	0.0	0.0	0.0	0.0	
	7	0.2	0.0	0.0	0.2	
	8	0.0	1.5	0.5	2.0	
	9	0.0	2.0	1.0	3.0	
	10	0.5	1.5	0.5	2.5	
P. T.	11	0.5	2.0	1.0	3.5	
	12	0.6	0.5	1.0	2.1	
	13	0.0	1.0	0.0	1.0	
	14	1.0	2.0	1.0	4.0	
	15	1.0	2.0	2.0	6.0	
	16	0.0	1.0	1.0	2.0	
	17	1.0	4.0	1.0	6.0	
	18	0.5	2.8	0.2	3.5	*
	19	1.0	2.5	1.0	4.5	*
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	
U. C.	21	0.5	0.0	1.0	1.5	*
	22	0.6	0.0	0.0	0.6	*
	23	0.0	0.1	0.0	0.4	*
	24	0.8	0.2	0.0	1.0	
	25	0.0	0.5	0.0	0.5	
	26	0.5	0.5	0.0	1.0	*
N. B.	27	0.6	0.0	0.0	0.6	
	28	1.0	1.0	0.0	2.0	
Suma total.....				62.8	10	5834.0

POSICION DEL BARÓMETRO.

MES DE MARZO DE 1881.											
DIA DEL MES.	POSICION DEL BARÓMETRO, EN MILÍM.						REDUCCION DEL BARÓM Á 0°				
	MAÑANA 6ª		TARDE 2ª		NOCHE 10ª		6ª	2ª	10ª	Término me- dio.	
	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.					
1	547.95	14.0	546.75	13.9	548.05	13.8	546.72	545.53	546.83	546.36	
2	547.45	13.2	545.60	15.4	547.65	15.0	546.92	544.25	546.33	545.62	
3	547.05	13.8	545.70	16.8	548.00	15.5	545.83	544.23	546.03	545.56	
4	547.60	14.4	546.45	15.9	548.00	16.9	546.33	545.05	546.61	545.96	
5	547.30	14.5	546.35	16.0	548.00	15.3	546.02	545.04	546.65	545.90	
6	547.35	14.0	545.83	17.0	547.85	16.2	546.12	544.36	546.42	545.63	
7	546.95	14.8	546.05	17.0	547.65	16.7	545.65	544.65	546.18	545.46	
8	547.85	15.1	545.95	18.2	548.20	17.5	546.52	544.35	546.75	545.83	
9	547.85	15.1	545.85	18.9	548.00	18.0	546.52	544.19	546.41	545.71	
10	547.40	15.6	545.00	18.3	547.25	19.6	546.03	543.40	545.53	544.99	
11	546.55	16.7	545.00	18.3	547.05	17.5	545.17	543.40	545.51	544.69	
12	546.45	15.8	546.00	17.2	547.60	17.4	545.06	544.49	546.07	545.21	
13	547.45	16.0	546.80	17.2	548.05	17.0	546.04	545.29	546.55	545.96	
14	547.75	15.3	546.35	17.2	548.85	17.0	546.40	544.84	547.35	546.20	
15	547.90	15.2	546.20	17.9	547.85	17.2	546.54	544.63	546.34	545.84	
16	547.90	15.8	546.05	18.1	548.25	17.5	546.53	544.56	546.71	545.96	
17	548.00	16.0	546.90	17.0	549.00	16.6	546.59	545.41	547.53	546.51	
18	547.85	15.6	546.60	17.2	548.55	16.7	546.48	545.09	547.68	546.08	
19	548.35	15.7	546.55	17.0	548.10	17.2	546.96	545.06	546.58	546.20	
20	547.85	15.8	545.90	17.9	548.30	17.1	546.46	544.33	546.79	545.86	
21	547.90	15.6	546.35	18.0	548.95	17.6	546.53	544.87	547.40	546.27	
22	548.10	16.2	547.75	15.6	549.25	15.9	546.67	546.38	547.84	546.96	
23	548.25	14.6	546.85	16.2	548.75	16.0	546.96	545.43	547.34	546.58	
24	548.00	15.0	546.65	17.0	548.75	17.2	546.68	545.46	547.23	546.46	
25	548.90	15.4	547.85	16.2	549.05	16.0	547.54	546.42	547.64	547.20	
26	548.45	15.7	546.65	16.8	548.10	16.2	547.15	545.17	546.67	547.33	
27	547.70	14.8	546.40	16.9	548.25	16.7	546.40	544.91	546.78	546.03	
28	547.95	14.9	546.30	17.2	548.05	17.1	546.64	544.79	546.54	545.99	
29	548.10	15.0	547.00	18.7	549.00	17.5	546.78	545.75	547.45	546.53	
30	548.30	16.0	546.95	17.9	549.75	17.5	546.89	545.38	548.20	546.82	
31	548.60	15.9	547.30	18.4	549.65	17.0	547.19	546.29	548.15	547.21	
Término medio del mes.....							546.57	544.92	547.16	546.21	

RESULTADOS DEL PSICRÓMETRO.

MES DE MARZO DE 1881.

DIA DEL MES.	PSICRÓMETRO (centígrado).						TENSION DEL VAPOR.				HUMEDAD RELATIVA.			
	MAÑANA 6 ^a		TARDE 2 ^a		NOCHE 10 ^a		6 ^a	2 ^a	10 ^a	Térm. medio.	6 ^a	2 ^a	10 ^a	Térm. medio.
	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.								
P. O. 1	9.6	8.7	11.5	9.3	9.8	9.0	8.65	8.90	8.85	9.80	89.8	82.2	90.9	87.6
2	8.9	7.8	14.9	11.7	11.1	9.3	8.05	9.56	8.64	8.75	87.8	71.5	81.8	80.4
3	9.4	8.1	15.8	12.1	12.6	11.1	8.13	9.62	9.90	9.55	85.6	68.2	85.4	79.7
4	11.1	9.7	15.5	12.8	11.9	9.4	9.08	10.55	8.49	9.37	86.0	76.1	76.5	79.5
5	10.3	9.1	16.6	12.5	12.1	10.1	8.77	9.72	9.68	9.39	86.6	65.5	80.8	77.6
6	3.2	7.5	18.5	12.4	13.7	11.3	7.62	8.78	9.64	9.35	81.9	53.1	77.6	70.9
7	10.3	8.6	17.9	13.2	14.0	10.7	8.24	10.96	9.86	9.69	81.8	68.5	77.9	75.7
8	11.1	9.2	20.3	13.0	14.3	11.4	8.52	8.97	9.49	8.99	80.9	48.4	73.6	67.6
9	10.3	7.4	20.3	12.6	11.7	11.8	7.04	7.78	9.86	8.23	69.8	42.0	74.2	62.1
10	9.4	7.1	20.1	12.5	15.5	12.4	7.05	7.68	10.09	8.27	74.2	42.0	72.8	63.0
11	10.2	8.3	19.0	12.7	13.7	10.8	7.54	9.34	9.10	7.99	75.3	58.1	73.4	69.0
12	10.4	8.2	16.5	11.8	13.4	11.7	7.79	7.97	9.77	8.51	76.1	55.3	81.2	70.9
13	12.0	10.6	16.1	12.3	12.5	9.9	7.63	9.71	8.70	9.35	86.2	68.1	75.6	77.0
14	10.7	9.1	16.0	11.7	11.9	9.8	7.60	9.08	8.85	8.84	83.4	64.0	79.7	75.7
P. L. 15	9.8	8.4	8.7	4.5	13.9	11.9	8.23	5.02	10.22	7.83	84.6	85.5	83.1	84.4
16	11.2	9.6	9.0	14.1	14.0	12.3	8.83	10.59	10.50	10.00	82.3	62.3	80.2	74.9
17	12.1	10.9	16.7	12.5	13.2	11.3	9.90	10.68	9.86	10.05	88.1	71.5	82.0	80.5
18	11.2	9.7	16.0	12.5	13.5	11.7	9.04	9.99	10.17	9.73	85.6	70.0	84.2	79.9
19	11.3	10.1	17.5	14.1	13.6	11.9	9.43	11.25	10.27	10.32	88.2	71.9	88.2	82.8
20	11.1	9.6	16.7	12.1	13.6	11.8	8.97	11.22	10.34	10.18	84.2	55.2	83.8	74.4
21	10.7	9.2	18.6	12.1	13.8	11.6	8.70	8.39	9.39	8.83	84.4	50.4	79.4	71.4
D. O. 22	11.5	9.5	12.3	18.5	10.7	9.2	8.46	8.26	8.70	8.47	78.1	72.6	84.4	78.4
23	9.5	7.8	14.1	11.7	12.0	10.7	7.78	9.91	9.56	9.28	81.3	77.8	89.0	82.7
24	11.1	10.1	16.4	12.5	12.1	10.3	9.52	9.72	9.39	9.54	90.2	66.4	83.6	80.0
25	11.2	10.1	14.8	11.7	12.6	9.3	9.48	9.60	7.98	9.02	89.4	72.7	70.6	79.5
26	9.5	7.4	15.5	12.0	13.1	11.1	7.40	9.64	9.68	8.87	77.3	69.6	81.1	76.0
27	9.6	8.0	17.3	11.9	13.9	10.9	7.94	8.30	9.51	8.58	82.4	53.7	80.2	72.1
28	9.5	7.8	19.1	13.3	14.5	10.3	7.78	9.56	8.67	8.34	81.3	56.7	89.1	75.7
N. L. 29	11.1	7.9	13.9	11.7	14.8	12.1	7.18	7.86	10.05	8.36	68.0	46.1	77.4	63.8
30	12.3	10.4	16.7	12.9	13.1	11.3	9.30	10.09	9.90	9.76	81.7	54.9	82.9	73.2
21	11.3	10.0	14.4	11.7	11.9	10.5	9.33	8.78	9.59	9.23	87.3	67.6	89.1	81.0
Término medio del mes.....							8.15	9.60	9.45	9.07	82.6	63.5	79.7	75.4

VIENTO Y ESTADO DEL CIELO.

MES DE MARZO DE 1881.						
DIA DEL MES.	DIRECCION DEL VIENTO.			ESTADO DEL CIELO.		
	Mañana 6 ^h	Tardo 2 ^h	Noche 6 ^h	Mañana	Tarde •	Noche.
1	E. N. E.	S. E.		Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso
2	S. E.	N. O.	E.	Nublado	Nublado	Nublado
3	E. S. E.	E.	S. E.	"	"	Con neblina
4	S. E.	E.	E.	Con neblina	"	Lluvioso
5	S. E.	O.	S. E.	Nublado	"	Nublado
6	E.	N. O.		Claro	"	"
P. C. 7	S. E.	N. O.	N. O.	"	"	"
8	O.	E.	N.	"	"	Claro
9	E.	O.	O.	"	"	"
10	E.	E.	O.	"	"	Nublado
11	E.	N.	N.	"	"	"
12	E.	O.	E. N. E.	"	"	Con neblina
13	E.	N. O.	N. O.	Lluvioso	"	Nublado
14	E. S. E.	S.	O.	Nublado	Lluvioso	Lluvioso
P. L. 15	O. S. O.	O.	E.	"	Nublado	Nublado
16	S. E.	N.	E.	"	"	"
17	E. N. E.	O.	N. N. O.	Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso
18	E.	N. O.	N. O.	Nublado	Nublado	"
19	O.	E.	E.	Lluvioso	"	Nublado
20	O.	O.	N.	Nublado	Lluvioso	"
21	E.	N. O.	E.	Claro	Nublado	Con neblina
U. C. 22	E. S. E.	O.	O.	Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso
23	S. E.	O.	E.	Nublado	Nublado	"
24	E.	E.	E.	Con neblina	"	"
25	O.	E.	O.	Lluvioso	"	Claro
26	O. S. O.	S. E.	O.	Claro	"	Nublado
27	S. E.	S. E.	S. O.	Nublado	"	"
28	O. S. O.	E.	O.	Claro	"	Claro
N. L. 29	E.	E.	O. N. O.	"	Claro	Nublado
30	S. E.	N. O.	S. E.	Con neblina	Nublado	"
31	E. N. E.	E.	E.	"	Lluvioso	Lluvioso
Térm. m. del mes.	S. S. E.	N. N. O.	N. N. E.			

TEMPERATURA.

MES DE MARZO DE 1881.								
DÍA DEL MES.	TERMOMETRÓGRAFO. (CENTÍGRADO).			TERMÓMETRO CENTÍGRADO NORMAL.				
	Mínimo.	Máximo.	Térm. m.	Mañana 6 ^h	Tarde 2 ^h	Noche 10 ^h	Térm. m.	
	1	7.2	11.3	9.25	9.42	11.21	9.68	10.10
	2	6.4	17.0	11.70	8.50	16.32	10.79	11.87
	3	6.8	17.2	12.00	8.67	16.53	12.40	12.53
	4	8.4	16.1	12.25	10.30	16.04	11.61	12.65
	5	7.6	17.5	12.55	9.85	17.42	11.80	13.02
	6	6.8	19.1	12.95	8.70	19.05	15.04	14.93
P. C.	7	8.0	19.3	13.65	9.79	19.10	13.99	14.29
	8	8.4	21.7	15.05	10.44	21.18	13.94	15.19
	9	8.0	22.2	15.10	9.91	21.59	14.47	15.32
	10	6.8	22.5	14.65	8.35	21.78	15.58	15.44
	11	6.8	19.4	18.10	9.70	19.37	13.20	14.09
	12	6.5	16.9	11.70	9.34	16.71	13.10	13.09
	13	9.4	18.0	13.70	11.13	17.45	12.32	13.63
	14	8.0	18.0	13.00	10.50	17.72	11.20	13.14
P. L.	15	7.3	19.2	13.25	9.32	19.20	13.81	14.11
	16	10.5	19.9	15.20	10.82	19.89	13.49	14.73
	17	11.0	18.3	14.65	11.71	17.29	12.57	13.86
	18	10.0	16.7	13.35	10.76	16.70	12.40	13.29
	19	10.0	18.8	14.40	10.90	18.59	13.80	14.43
	20	10.4	18.7	14.55	10.67	17.40	13.28	13.78
	21	9.6	20.2	14.90	10.29	19.52	13.46	14.42
U. C.	22	10.0	13.9	11.95	10.03	12.78	10.39	11.07
	23	8.6	15.2	11.90	8.80	15.11	11.70	11.87
	24	10.4	17.5	13.95	10.95	17.49	11.62	13.35
	25	9.0	16.3	12.63	10.75	16.28	12.30	13.11
	26	8.6	18.5	13.55	9.14	18.50	12.82	13.49
	27	9.0	18.6	13.80	9.01	18.60	13.50	13.70
	28	7.9	21.0	14.45	8.70	20.90	13.11	14.24
N. L.	29	10.4	20.1	15.25	11.30	20.00	14.49	15.26
	30	11.3	19.3	15.30	11.51	18.21	12.48	14.07
	31	10.4	15.8	13.10	11.20	15.35	11.99	12.61
Término medio del mes. . . .			13.47					13.66

EVAPORACION Y LLUVIA.

MES DE MARZO DE 1881.						
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	0.0	0.5	0.0	0.5		
2	0.0	2.0	0.2	2.2		
3	0.0	1.0	3.0	4.0		
4	0.5	1.5	1.2	3.2		245.0
5	1.0	1.0	1.0	3.0		1326.0
6	0.6	0.4	1.0	2.0		
P. C. 7	1.0	1.0	1.2	3.2		
8	0.6	2.0	1.7	4.3		
9	1.0	2.5	1.1	4.6		138.0
10	1.4	3.0	2.0	6.4		1220.0
11	1.0	2.4	1.0	4.4		526.0
12	0.5	1.5	0.5	2.5		
13	1.0	0.0	1.0	2.0		
14	0.4	0.0	0.2	0.6	*	1248.0
P. L. 15	0.0	1.0	1.0	2.0		
16	1.0	1.0	2.0	4.0		
17	0.0	0.5	0.0	0.5	*	
18	0.0	1.0	1.0	2.0	*	1500.0
19	1.0	0.0	0.0	2.0		
20	1.0	0.0	1.0	2.0		
21	0.7	3.0	0.8	4.5		
U. C. 22	0.0	1.0	0.0	1.0		696.0
23	0.0	0.3	0.0	0.3		
24	0.5	0.0	0.5	1.0		894.5
25	0.0	0.8	1.0	1.8		
26	1.0	2.0	0.0	3.0		
27	1.0	1.0	2.0	4.0		229.0
28	1.0	1.0	1.0	3.0		
N. L. 29	1.0	3.0	1.0	5.0		
30	1.2	2.0	1.0	4.2		
31	1.3	1.5	0.0	2.8		1360.0
Suma total.....				86.0	3	9672.5