

AÑO I.

Número 3.

Febrero 1879.

BOLETIN
DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
DE QUITO.

PUBLICADO POR JUAN B. MENTEN

DIRECTOR DEL MISMO OBSERVATORIO.

CONTENIDO.

Origen y formación del universo. II. Datos astronómicos. — Resumen de las observaciones practicadas, desde el tiempo de los académicos franceses hasta nuestros días. I. Los académicos. — Estudios sobre las islas Galápagos [por el Dr. T. Wolf]. — Teoría de la distribución de las costas (continuación del Dr. A. Douglu). — Resumen de las observaciones meteorológicas. — Observaciones meteorológicas.

QUITO.

Imprenta nacional.

BOLETIN

DEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE QUITO.

ORIGEN Y FORMACION DEL UNIVERSO.**II.****DATOS ASTRONÓMICOS**

SOBRE LA FORMACION DEL SISTEMA SOLAR.

La tierra que habitamos, el sistema solar y aquella innumerable multitud de astros que por todas partes nos rodean, no se han hallado siempre en el estado en el que hoy los vemos. Guiándonos por la ciencia, hemos penetrado en el interior de la tierra, y hemos estudiado sus metamorfosis, para conocer su origen, su edad y las muy variadas formas de su desarrollo. El tiempo pasado nos ha suministrado ideas sobre el porvenir y las incesantes modificaciones observadas, nos han hecho sospechar otras venideras.

Segun los conocimientos proporcionados por la ciencia, bien comprendemos las diferentes fases por las que ha pasado la tierra en tiempos muy remotos, pero las investigaciones que nos conducen á aquellos tiempos, nada nos dicen sobre el origen primitivo de la tierra y la causa de sus transformaciones; ménos aún sobre el tiempo en el que todo esto ha tenido lugar.

A muchos habrá parecido muy poco verosímil y talvez, poco conveniente, el haberse desarrollado este mundo hermosísimo en un tiempo sin medida, no habiendo tenido así la tierra, para el hombre ni fin ni objeto casi en todo el tiempo de su existencia.

Lo primero sería resultado de la ignorancia de los hechos que la ciencia nos refiere de un modo indudable; lo segundo sería la consecuencia de ideas muy pequeñas y reducidas y que recuerdan la larga y dura guerra contra el sistema de Copérnico. Pues el hombre, aun el ménos pretencioso y el mas insignificante, se acostumbra á creerse centro de todo cuanto le rodea en la esfera de su propia actividad; y difícil le es el persuadirse que á su lado, ántes ó despues de él, haya

quien le iguale ó merezca igualarle; lo mismo acontece á las naciones, otro tanto sucede con toda la sociedad humana. Esta era precisamente la razon de la guerra que esperiméntó el sistema de Copérnico porque en aquel tiempo muy difícil les era persuadirse, que no fuese nuestro planeta el principal de la creacion, obligado á moverse como compañero del sol á su alrededor. Persecuciones, razones sin fundamento alguno é interpretaciones forzadas, fueron las armas con las que se quería sostener la prespuesta dignidad de la tierra. *

¿Y qué entendemos por conveniencia y sabiduría, cuando se trata del globo terrestre y más aun del universo, del que apenas conocemos una parte insignificante? ¿Sabemos, acaso, algo de aquellos innumerables mundos, que son otros tantos sistemas solares? Ni siquiera su existencia pudo sospechar la ciencia y ménos todavía penetrar su fin y objeto.

Con razon dice el P. Secchi, que la profundidad de los cielos es impenetrable, que jamas conoceremos sus límites, que nuestra imaginacion se confunde y en vano busca comparaciones para formarse alguna idea de la inmensidad y armonía del sistema cósmico. Y si con mucho fundamento podia parecerle absurdo, el creer que esas regiones inmensas fuesen desiertos inhabitados, y por tanto admitia seres inteligentes y racionales, como habitantes de aquellos mundos lejanos, ¿qué obstáculo encontramos para opinar de la misma manera, en cuanto al tiempo de la existencia, no solo del mundo en general, sino tambien del sistema solar, particularmente de nuestro globo, y contar su duracion por millones de años, en lugar de restringirla á pocos siglos? A esta explicacion, la única natural y racional, nos conducen razones poderosísimas.

El estado ígneo-líquido de la tierra no ha sido mas que secundario, y ántes, á no dudarlo, ha debido haber otro. Muy natural es el desco que todos tenemos de penetrar los arcanos del principio y fin de esta nuestra morada, y de comprender el universo, no como un compuesto de elementos heterogéneos, sin relacion alguna entre sí, sino como un todo, que se ha desarrollado armoniosamente con su principio y su fin, y que la inteligencia humana comprende y admira.

No son las observaciones directas, ni sus deducciones inmediatas, las que pudieran guiarnos en el campo de la investigacion, son mas bien conclusiones filosóficas, fundadas en la analogía, las que nos suministran un resultado más que satisfactorio.

Fácil es suponer que tratándose de un asunto tan interesante no han faltado explicaciones anteriores; muchas fundadas en datos puramente especulativos, y por lo mismo la imaginacion ha tenido campo libre para construir el universo de la manera más fantástica. Querer volver á las mil anécdotas que la historia nos refiere, sería tiempo perdido, pues la ciencia las ha juzgado y con mucha razon despreciado.

Los mayores ingenios, que diariamente veneramos por los emi-

* Entre varios ejemplos que pudiéramos referir, sobre este asunto, tenemos el mas significativo en el sermón de un Fraille de aquel tiempo, que empezaba con el texto de la Sagrada Escritura: "*Viri Galilæi, quid statis aspicientes in caelum*"; y lo aplicaba á los partidarios de Galileo en la cuestion del sistema de Copérnico.

nontes servicios que prestaron á la ciencia, se desviaron en sus opiniones por faltarles datos que hubieran podido servirles de fundamento, para opinar en materia tan árdua. Descartes, gran científico del siglo XVII, cuyo talento fué digno de mejores resultados, movido sin duda por el loable deseo de aclarar un punto tan esencial, se atrevió, sin dato alguno, puede decirse, á aventurar una esplicacion del origen del universo, y su teoria encontró impugnadores hasta en sus mismos compatriotas. El juez mas severo lo halló en el famoso astrónomo francés Delambre; y mientras que sus panegiristas le levantaron hasta las nubes, por atribuirle el gran mérito de haber destronado á Aristóteles, declara Delambre, que no hay mérito en sacudir un sistema ya destruido por Tycho, Kepler, Galileo y Bacon, y que su importancia no puede ser otra que la de haber suministrado á los filósofos un crecido número de errores para sustituir á los de Aristóteles.

El desarrollo primitivo de Descartes se fundaba en la suposicion de un espacio vacío, y cuando el famoso matemático Mersenne, segun refiere la historia, le hizo notar que en Paris el vacío *ya no era de moda*, cosa importante y que habia que respetar, cambió su esplicacion y supuso que todo el universo se hallaba lleno de una materia distribuida por doquier en grandes *torbellinos*, embriones de otros tantos sistemas solares. Al principio eran todas las partes del mundo, segun Descartes, de un mismo tamaño y bastante reducidas. Dios produjo en ellas el movimiento de igual fuerza pero de diferente manera, para cada una, al rededor de su centro, y al mismo tiempo, para algunas alrededor de diferentes centros, como en las estrellas fijas. Así se han formado tantos torbellinos cuantas estrellas fijas hay en el cielo. El sol es, segun Descartes, el centro de un torbellino, que compone un cielo, y este grande torbellino contiene otros pequeños que son los de los planetas. Solo á los cometas les dejó en libertad, á fin de que como hasta hoy puedan continuar recorriendo sus órbitas caprichosas. Como es de suponerse este sistema fué aceptado por su novedad y despues fué sostenido por la Academia de Paris, contra la doctrina de Newton. Mas tarde Delambre secretario de la misma Academia, declaró que tal sistema no era mas que el sueño de una imaginacion brillante, si se quiere, pero del todo desarreglada; lo condenó de la manera mas severa: he aquí sus palabras! "Descartes ha renovado el método de los antiguos griegos que discutieron á ciegas, sin observar, ni ménos calcular; método demasiado cómodo, para no tener grandes aplausos, á lo ménos populares; pero error por error y anecdota por anecdota; más bien quisiera todavia las esferas sólidas de Aristóteles que los torbellinos de Descartes. Con esas esferas se han hecho por lo ménos planetarios que de alguna manera representan los movimientos celestes, y se han encontrado reglas aproximadas para el cálculo; de los torbellinos no ha podido sacarse jamas ventaja alguna, ni para el cálculo, ni para los instrumentos."

Si reflexionamos detenidamente sobre las teorías de Descartes, comprenderemos que en ellas nada hay de positivo ni de fundamental, y si es difícil comprender algo, más difícil es esplicar el sentido de su desarro-

Ho. Si la tendencia de aquel siglo era novelera, más lo era la de Descartes, que se lanzaba á todos los campos del saber humano, para construir la ciencia con fundamentos nuevos y enriquecerla con sus invenciones, y sin embargo no consiguió su adelanto. Por tanto no es demasiado severa la crítica de Delambre, que en general lo fué tambien de los hombres científicos de aquella época.

Otro eminente sabio, Leibnitz, el inventor del *cálculo diferencial* opinó que todos los planetas, inclusive la tierra y hasta los cometas, habían sido en otro tiempo verdaderos soles, que poco á poco habían perdido su luz propia; pero no dice ni una sola palabra acerca de su origen y formación, como tampoco de la causa que los hubiese reducido al estado actual de oscuridad. Si esta es la idea de un gran hombre que debo respetarse por haber hecho servicios á la ciencia más positivos que Descartes, no por esto tiene valor ni probabilidad; pues le faltan hechos que la apoyen y razones que la demuestren.

La tercera hipótesis que tambien mereció ser nombrada solo por su autor, es la de Buffon, que por su novedad é interes llamó por algun tiempo la atencion del público. Su principal fundamento eran los cometas que por lo misterioso de su naturaleza y lo imponente de sus apariciones, fácilmente se prestaban para cualquier suposición que se hiciera de ellos.

Se habia olvidado ya casi completamente otro sistema, parecido al anterior, imaginado poco tiempo ántes por Whiston. Este sistema se fundaba tambien en los cometas; suponía que de ellos se habían formado todos los astros. La misma tierra habia sido primitivamente un cometa dotado de un sólo movimiento alrededor del sol; pero no alrededor de su propio eje, razon por la cual no habia en su superficie ningun ser viviente. Pasáronse millones de años cuando este cometa por casualidad chocó con otro, y entónces principió la tierra á girar alrededor de su eje. En lugar de ser la mansion de la muerte vino á ser la morada de la vida, y su superficie se cubrió de animales y plantas de toda especie. Esta época de felicidad y ventura duró miles de años; luego le siguió otra de decadencia y corrupcion, razon por la cual se necesitó un nuevo cometa para purificar la faz de la tierra y sepultar en las aguas á todo el género humano. Desde entónces sigue otra época, la nuestra, ménos feliz, pero no ménos perversa, que nos hace esperar á otro cometa, peligroso no por su choque, ni por su agua, pero sí por el fuego con el cual ha de acabar de una vez, no solo con los habitantes, sino con toda la tierra, reduciéndola á polvo y ceniza. Esta es la triste perspectiva que Whiston nos deja para el porvenir.

Buffon sacó del olvido esta interesantísima teoría, para divertir otra vez los ánimos curiosos, porque si se exceptúan los resultados que deduce Whiston, apénas se nota una ligera diferencia en la esposicion. A mas del sol, existía en todo el universo, segun Buffon, solo una enorme cantidad de cometas que alrededor de él giraban en todas direcciones. En este supuesto necesario era, que uno ó algunos se acercasen al sol.

Al llegar estos cometas en dirección perpendicular se habían de precipitar sobre el sol y aumentar así su masa; más chocando en dirección oblicua, habían de desprender una gran parte de la masa del sol, que según Buffon era líquida. Condensándose esta masa líquida en diferentes distancias de la órbita que recorría el cometa, tenía que formar los planetas que hoy conocemos. Era además seguro, según la teoría espuesta, que el cometa debía llegar en la dirección de Oeste á Este; y así se explica con la mayor sencillez la dirección de la tierra y de todos los demas plañetas en sus órbitas y al rededor de sus respectivos ejes.

Por los cálculos que nadie ha visto, ni conocido, nos proporciona Buffon los datos más exactos y llegamos á saber qué la parte arrancada del sol, que despues formó nuestro globo, permaneció 5000 años en estado de incandescencia y 34000 en estado líquido. Para enfriarse lo suficiente, á fin de que el agua de la atmósfera se condensase y precipitase y forme los mares, se necesitaron 25000 años más. Al fin de esta época, se hallaba el agua á una altura de 4000 metros sobre la superficie de la tierra, y se necesitaron otros 20000 años, hasta que el agua pueda penetrar en el interior de la tierra. ¡ Brillante es la exposición y hasta sería aceptable, si tratásemos de novelas y no de asuntos científicos! Lo que más escandaliza á cualquier lector es el aplomo con que Buffon propone sus explicaciones y el atrevimiento con que declara ser resultado del cálculo, lo que lo era solo de su imaginación. Laplace que menciona y explica este sistema de Buffon demuestra con toda modernidad su imposibilidad, por ser contrarias todas las condiciones del actual sistema solar á los fenómenos que debían haber resultado, suponiendo verdadera la teoría de Buffon.

He aquí los sistemas más racionales de los tres sábios más eminentes que se atrevieron á dar sus explicaciones sobre el origen del universo. No hay que admirarse que se hayan animado á tal empresa, pues, es muy natural el deseo de poseer alguna luz sobre el origen de nuestro planeta y las fases por las que ha atravesado. Menos sorprendente todavía es, que hayan resultado tan imperfectos, por no haber habido ningun dato positivo en que pudieran apoyarse. Reservado estaba á los tiempos modernos; gracias á los adelantos de la ciencia, el dar una explicación satisfactoria del origen del universo y manifestar su desarrollo continuo; fundándose en datos positivos y en principios indudables de la ciencia. Con razón se espera de su desarrollo progresivo que esclarezca completamente y de la manera más terminante punto tan esencial, como en parte ya lo ha conseguido. Si es cierto que todavía tratáremos de una hipótesis, pero no es ménos cierto, que no carece de una probabilidad intrínseca y científica.

La hipótesis de que hablo es la de Kant y de Laplace, porque ambos á dos, aunque difieran algo, convienen en la misma idea y en la misma esposicion. Muy diferente de las demas hipótesis antes propuestas, que por falta de fundamento perdieron pronto todo el interes de novedad y quedaron sepultadas en el olvido, ésta se ha consolidado más y más cada dia, hasta llegar á tener el aprecio de que goza actualmente.

Los primeros principios de esta hipótesis los encontramos en una idea de Tycho Brahe, ocasionada por la aparición de una estrella nueva en el año de 1572. Hallábase esta estrella en la constelación de *Casiopea* y fué observada por primera vez el 11 de Noviembre del mismo año. La claridad era más intensa que la de Venus en su mayor brillo, de modo que no era difícil observarla hasta el medio día. En Diciembre su luz igualaba á la de Júpiter cuando se halla en oposición, y disminuyendo sucesivamente apareció en Marzo de 1573 como estrella de primera magnitud. En mayo del mismo año parecía como estrella de segunda magnitud y en Febrero del año siguiente de sexta magnitud, hasta desaparecer por completo en el mes de Marzo de ese año. Tycho-Brahe sostuvo con mucho ardor que era una verdadera estrella, y para explicar este rarísimo y nuevo fenómeno, pocas veces referido en la historia, atribuyó su origen á una aglomeración de la materia celeste, que según él está difundida abundantemente en la *vía láctea*; más se afirmaba todavía en su opinión, cuando le parecía haberse formado un vacío en la *vía láctea*, alrededor de la nueva estrella, como si hubiera servido aquella materia para formación de esa estrella. Semejante idea encontramos en la aparición de otra nueva estrella, correspondiente á la constelación de *Serpentario*, en el año de 1604, la que se presentó como estrella de primera magnitud; aumentó hasta igualar la claridad de Júpiter, y luego fué disminuyendo hasta desaparecer completamente después de un año. Entonces era Kepler el que atribuyó á esa estrella el mismo origen, que Tycho había supuesto para la de 1572.

Aquí encontramos por primera vez enunciado el principio del desarrollo en el sistema de los cuerpos celestes, aunque quizás fundado en un hecho, que en verdad depende de cambios del todo diferentes. No se conoce todavía la naturaleza de las estrellas nuevas á tal punto, que pudiera esclarecer toda duda; sin embargo, es más que probable que la explicación mencionada no sea la verdadera.

Herschel, célebre astrónomo inglés, que con su enorme telescopio penetró en los espacios ilimitados del cielo, para estudiar su arreglo y distribución en las nebulosas, sobre cuya naturaleza nos ha dejado indicaciones luminosas, desenvolvió también ideas semejantes respecto de la formación de los astros. Más tarde volveremos á ocuparnos de estas investigaciones, que se extienden ya de una manera más amplia á todo el innumerable conjunto de estrellas.

La teoría sobre el origen y formación del universo de que hablamos, ha sido inventada y explicada primero por Kant, el gran filósofo alemán, y su cosmogonía espuesta en el libro titulado: "Historia general de la naturaleza y teoría del cielo," poco difiere á la verdad, de la explicación de Laplace, el gran matemático francés. No hay en el primero la precisión y exactitud, que tanto admiramos con razón en el segundo, pues Kant no poseía las ciencias naturales, pero sí la filosofía. Por esto se atrevió más que Laplace, el que se contentó con desarrollar la explicación sobre el origen y la formación del sistema solar, admitiendo un movimiento inicial en el sistema sin averiguar su causa. En este mismo movimiento

se perdió la especulación de Kant, al querer demostrar su necesidad interior, en lugar de reconocer un principio, sea cual fuese, para ese mismo movimiento.

Por primera y última vez en esta teoría Laplace abandonó el camino seguro del cálculo y de la observación, para entrar en una especulación filosófica, y la enunció con la desconfianza que conviene en tales casos, sin haber comprendido la grande importancia de su exposición, la que hoy algún tanto empezamos á comprender.

El gran principio de la explicación de Laplace es el de la unidad del sistema solar. No hay duda que este principio tiene una importancia principal; y siempre que lo encontramos, nos acercamos á la sencillez y á la verdad. Encuéntrase esta unidad, en nuestro globo y en sus fuerzas, sin duda alguna existe también en todo el sistema solar, y lo habrá, aunque todavía escondido, en todo el sistema cósmico. Los progresos diarios de las ciencias físicas demuestran ya ese lazo misterioso en las fuerzas, que todo lo reducen á un principio simple y sencillo, el que rige y domina aquellas fuerzas. Los movimientos que se observan en el sistema solar fueron el punto de partida que adoptó Laplace en su teoría. Considerando los 43 movimientos hasta entónces conocidos, halla una probabilidad de 4000 millones contra una, para asegurar que no podía ser obra del acaso, sino el resultado de una fuerza dominante que rige y mantiene unido armoniosamente todo el sistema planetario. ¿De dónde proviene esta fuerza, y cuál es su naturaleza?

Para dar una idea clara de aquella formación en grande del sistema solar, se ha referido siempre el experimento de un eminente físico moderno, Plateau, el que vamos indicar. Este experimento nos muestra en pequeño la posibilidad de la formación de todo el sistema solar, y de una sola masa. Para esto es menester formar un globo, que no esté sugeto á la atracción exterior, sino puramente á la molecular; lo cual se consigue haciendo una mezcla de dos líquidos, por ejemplo de agua y alcohol, de modo que la densidad de la mezcla sea igual á la del aceite. Si se introducen unas gotas de aceite, resulta que por la atracción molecular se forma inmediatamente una esfera que se halla en equilibrio en cualquier parte de la mezcla y que, libre de todo influjo de la atracción terrestre, cede fácilmente á cualquier otra fuerza que se le pudiera aplicar. Si por el medio de esta esfera de aceite se pasa un alambre, este formará como un eje de rotación por la adhesión del aceite con el alambre. Para producir la rotación de la esfera de aceite, se encuentra alguna resistencia en el líquido adyacente, acasionada, ya por la adhesión, ya por el roce; pero queda la suficiente libertad, para que pueda efectuarse la rotación indicada. Los dos puntos posteriores del contacto del alambre con el globo del aceite señalarán los dos polos del eje, los que por la fuerza de rotación que se comunica al alambre, y por lo mismo al globo adherente, tienen que aplanarse. Al mismo tiempo se observa una aglomeración de la masa en la región ecuatorial del globo de aceite, originada por la fuerza centrifuga. Si

esta fuerza se aumenta, se verá separarse un perfecto anillo, que conserva el movimiento primitivo de rotacion que se comunicó al eje. Al acelerar la rotacion se divide este anillo en diferentes globos, los que por el movimiento indicado, giran tanto alrededor del eje principal, como tambien alrededor de su propio eje. No fuera posible poner á la vista de una manera más práctica é ingeniosa la formacion del sistema solar, según las ideas de Laplace.

Supongamos una inmensa esfera de materia en estado gaseoso, animado de un movimiento rotatorio de Oeste á Este, cuyo diametro excediese á la distancia del último planeta conocido, el que dista del sol treinta veces más que la tierra, es decir, algo más de 1,200 millones de leguas geográficas. He aquí el principio de la formacion de nuestro hermoso sistema solar: un inmenso globo de pequenísimas densidad, al tomar en consideracion la masa del conjunto de los cuerpos que de este globo se forman: el sol los planetas y satélites, conocidos hasta hoy. El eter mismo si existe, debia podersele comparar y hacerle resistencia en este movimiento primitivo de rotacion de Oeste á Este que suponemos con Laplace, sin que pretendamos, como lo hizo Kant, dar la explicacion íntima de la existencia de este movimiento. Trabajo inútil fué el de Kant al querer sacar de su cabeza la causa última de todo cuanto existe, tanto en lo material como en lo espiritual. La filosofía tiene por objeto investigar y comprender la verdad, pero no crearla con suposiciones imaginarias. Menos aún explica otro astrónomo cuando afirma, que habia cierta atraccion de los cuerpos inmediatos al globo, para producir esta rotacion primitiva; pues tal explicacion no tiene otro efecto que alejar algo más la dificultad. El movimiento que es universal, y que existe en todo el mundo y en el infinito número de mundos, tiene su razon y causa eternas; que se hallan fuera de la materia movida; é involuntariamente nos encontramos en la necesidad de recordar un pensamiento profundo de los antiguos, el del *primer móvil*. Igual idea y siempre la misma se nos presenta casi constantemente desde Ptolomeo hasta el siglo pasado. Entre todas las suposiciones fantásticas, de la antigüedad y de la edad media, muy absurdas las más veces, en las que encontramos un cielo de agua, otro de fuego y tambien los cielos cristalinos, donde hay hasta el cielo de los santos y otro de los ángeles y donde tampoco faltó el infierno, siempre se nos presenta el *primer móvil*, como el último de todos, dando animacion y movimiento á toda la máquina celeste en el espacio de 24 horas, lo cual era necesario para determinar una causa productora del movimiento variadísimo que notamos en la multitud de los cuerpos celestes. Este movimiento, cuya naturaleza y leyes hoy ya no ignoramos, necesita para desarrollarse, de un principio, de un primer móvil, sea cualquiera la causa que pudiéramos señalarle.

A más de la rotacion indicada, supuso Laplace, en aquel inmenso globo de materia una temperatura elevadísima, como nos lo demuestran todavía hoy el sol, y sobre cuya existencia primitiva no puede tam-

poco haber duda en los planetas que de él dependen, y de lo que la misma tierra nos da pruebas indudables. Aunque comprendamos toda la fuerza y probabilidad que encierra la suposicion de Laplace, sin embargo nos es difícil continuar nuestro raciocinio y dar razon de estas primitivas formaciones que, como en nuestro sistema solar, debian efectuarse tambien en los innumerables sistemas solares que componen el universo. Si admitimos la aglomeracion de la materia en el espacio alrededor de centros determinados encontramos un movimiento, que segun el principio conocido de la transformacion de las fuerzas, tenia que producir una inmensa temperatura, sin que por esto haya una manifestacion notable de luz y calor, los que solo en ciertas condiciones de densidad pueden resultar. Estos movimientos hacia centros diferentes han existido y existen; es la atraccion, la misma que es la causa principal del desarrollo del calor, y hasta pudiera decirse idéntica con el calor, por no encontrarse aquí sino una transformacion de fuerzas. Pero queda hasta hoy sin explicacion la distribucion de la materia para la formacion del inmenso número de sistemas solares repartidos en el universo. No sé si sobre este punto se haya dado alguna explicacion, pues la distribucion primitiva de la materia, por fuerza tenemos que admitir como un hecho que está fuera del alcance de toda inteligencia, y que no puede formar el objeto de observaciones, ni discusiones científicas.

Ningun científico duda hoy que nuestro sistema solar se haya formado de una de las infinitas nebulosas, y lo que Laplace propuso con todo recelo y desconfianza, hoy está aceptado por todos, y no ciegamente, sino por razones científicas, que han llegado á dar fundamento y desarrollo á lo que ántes solo era hipótesis.

El sol debia segun Laplace pertenecer á aquellas nebulosas que el telescopio nos muestra con un núcleo más ó ménos brillante, rodeado de una atmósfera nebulosa, la que condensándose hacia la superficie del núcleo, le transformaba en estrella. Suponiendo que todas las estrellas estén formadas de la misma manera, se puede imaginar además, que al estado nebuloso hayan precedido otros y otros estados de mayor difusion y disociacion de la materia, así como arriba ya lo hemos indicado.

Antes de entrar en explicaciones sobre el estado primitivo de nuestra nebulosa, veamos la explicacion del sistema tal como la indica Laplace.

Hallándose esta nebulosa, este globo inmenso que debia formar el sol y los planetas, á una temperatura muy elevada, debia tener lugar una radiacion de calor á los espacios vacíos, y en consecuencia del enfriamiento una condensacion sucesiva, la que á su vez producía de nuevo calor.

La ley de la Mecánica sobre la igualdad de las superficies nos enseña, que cada partícula libre en su gravitacion hacia un centro, tiene tal movimiento, que su radio vector recorre en tiempos iguales superficies iguales. Este radio vector tenia que disminuirse á causa de la cou-

densacion, y para recorrer, sin embargo, igual superficie, preciso era que se aumente el arco que describía en el mismo tiempo; es decir, la condensacion tenia por consecuencia directa una aceleracion de la rotacion, y esta, á su vez, producía un aumento de la fuerza centrífuga. Conforme al experimento expuesto al principio, resultó una aglomeracion de la materia en el Ecuador, donde prevalecía la fuerza centrífuga, y un aplanamiento á los dos polos, hasta que finalmente venciendo la fuerza centrífuga á la atraccion se separaba un anillo en la parte del Ecuador, el cual estaba animado todavía del movimiento comunicado ó hizo su rotacion alrededor del eje principal. He aquí la primitiva formacion de Neptuno, el último planeta que conocemos en el sistema solar. Este anillo en su condensacion producida por la pérdida de calor, naturalmente debía romperse, supuesta su inmensa estension y la grande variedad de cuerpos que lo componian en forma de vapor, llegando á tener cada uno al condensarse diferente estado de densidad. De tal manera debian formarse entónces una ó muchas esferas que tenian, despues de separadas de la masa principal, un doble movimiento, el uno alrededor del cuerpo primitivo del cual habian formado parte, en direccion de Oeste á Este; el otro, alrededor de su mismo eje, que permanecia paralelo al eje del globo primitivo, en la misma direccion. Este segundo movimiento tenia que resultar por la diferencia de velocidad en la parte interior y exterior del anillo. Esta última velocidad, siendo mayor debía prevalecer y formar el movimiento rotatorio alrededor del eje. Así tendríamos formado el primero y más lejano de los planetas.

Si despues de lo dicho volvemos al globo principal, veremos que el fenómeno explicado puede y debe repetirse por segunda vez. Segun la misma ley de Kepler, de la igualdad de las áreas, y hallándose el globo principal aún en el estado gaseoso, resulta de nuevo, despues de la condensacion, mayor velocidad de rotacion, por consiguiente una aglomeracion y la formacion de otro anillo, para constituir el segundo planeta, Urano.

Esta formacion es la regular, la que vemos en todos los planetas, si exceptuamos los menores, situados entre Marte y Júpiter, cuyo número actualmente es de 192. Bien se comprende por lo dicho anteriormente, que segun la variedad de las sustancias contenidas en los diferentes anillos y su diverso modo de condensacion, no era difícil que, al romperse, se formen muchos centros de condensacion, y que resulten así, en la misma distancia, un número considerable de planetas pequeños, en lugar de uno solo. Esta formacion era la más natural, y puede decirse casi necesaria. Poca ó ninguna probabilidad tiene la explicacion de Olbers, el que supone que en lugar de los planetas pequeños, al principio hubo solo un gran planeta, del cual se formaron á consecuencia de un fuerte trastorno, todos los pequeños que ahora conocemos. No puede inventarse razon alguna probable que explique tal formacion, ni ménos indicarse una causa de trastorno, que tuviese por fundamento alguno hecho ó analogía.

Si con esta explicacion hemos procurado demostrar, la formacion

de todos los planetas, desde Neptuno hasta Mercurio, y de otros si los hay, faltan todavía las razones que nos hagan comprender el origen de los satélites y del anillo de Saturno; más el mismo raciocinio que nos sirvió para los planetas, tiene que emplearse también para los satélites. El estado de los planetas, al formarse, tenía la misma naturaleza que la del globo primitivo, es decir, capaz de condensarse, por ser todavía gaseoso. Por tanto era natural, que se renueven los mismos fenómenos de aglomeración de la masa y de separación de los anillos. La ulterior condensación podía dividir estos anillos en muchos, ántes de romperse, por la desigual celeridad que tenían las partes extremas, encontrándose ya más resistencia y menos extensión, en un planeta solo, que en toda la masa primitiva del sol. Al romperse el anillo debían formarse una ó muchas esferas nuevas, según que haya uno ó muchos centros de atracción, y así mismo uno ó muchos anillos separados.

Si recordamos las observaciones hechas respecto de los planetas, tendremos también para los satélites dos movimientos diferentes, el uno alrededor del planeta, el otro alrededor de su eje. Más, podía acaecer, que hubiese tal regularidad en la condensación, que los anillos llegasen al estado de solidez sin romperse, y éste sería entónces el fenómeno de Saturno. Este último planeta debía haber tenido muchos anillos separados, de los cuales los exteriores, al romperse, formaron los satélites, mientras que los interiores conservaron su equilibrio y no se rompieron, y así nos presentan el hermosísimo fenómeno de anillos libres y condensados que solo en Saturno admiramos.

El experimento de Plateau mencionado al principio, ha tenido lugar en grande, y nos hace comprender la posibilidad, de que el sistema solar, con toda su variedad y grandeza haya podido desarrollarse de una sola masa coherente. Más que por la hermosura, quedamos asombrados por el gran orden y el principio activo que ha dominado y domina los cuerpos celestes.

Muy diferente es esta teoría de Laplace de todas cuantas ha habido ántes de él. Ninguna contradicción se muestra en ella, ni contiene contradicción alguna con las leyes físicas conocidas: cualidades bastante importantes para aceptarla con preferencia, aunque no hubieran datos positivos para apoyarla.

Pero de la posibilidad al hecho hay grande distancia. [Solo datos evidentes pueden suministrar al sistema un verdadero valor, y estos datos los encontramos, ya en la misma exposición de Laplace, ya en los descubrimientos científicos modernos, los que sucesivamente han venido á comprobar la explicación indicada y colocarla casi al abrigo de toda duda.

(Continuad.)

APUNTES SOBRE EL CLIMA DE LAS ISLAS GALAPAGOS,

SEGUN LAS OBSERVACIONES HECHAS DURANTE UN VIAJE, EN LOS MESES DE AGOSTO
A NOVIEMBRE DE 1875

POR EL

Dr. T. WOLF.

Nueve grados al Oeste de las costas ecuatorianas se halla el Archipiélago de los Galápagos, del que se posesionó la República del Ecuador el 12 de febrero de 1832, mediante una expedición al mando del coronel Ignacio Fernández, á quien envió el Gobierno, á consecuencia de una denuncia hecha por el general Villamil.

La masa principal de las islas y las cinco mayores, es decir, *Albemarle*, *Indefatigable*, *Narborough*, *James* y *Chatham*, se encuentran entre la línea equinoccial y el primer grado de latitud austral. Solamente las tres pequeñas de *Abington*, *Bindloe* y *Tower* caen al otro lado de la línea, y dos, no mucho más grandes *Wood* y *Charles* (ó *Floreana*), al Sur del primer grado austral.—Regularmente se cuentan trece islas, añadiendo á las que acabamos de nombrar, las de *Barrington*, *Duncan* y *Jervis*, y desatendiendo las numerosas isletas menores, que rodean las islas principales, y los pequeños y desiertos islotes de *Wenman* y *Culpepper*, que se hallan 27 leguas al Noroeste de Abington.—El diámetro longitudinal del Archipiélago, desde Chatham hasta Narborough mide 53 leguas, y el latitudinal, desde Abington hasta Floreana, 41 leguas; de manera que las islas se hallan esparcidas sobre una área del océano Pacífico de más de 2,000 leguas cuadradas, sin embargo, reunidas ellas, formarían apenas 240 leguas cuadradas de tierra firme.*

El naturalista, que en 8 días navega de las hermosas orillas del Guáyas á ese Archipiélago, al contemplar la muy escasa y singular vegetación de las islas, con la cual están en perfecta armonía los animales no ménos singulares, que las habitan, se cree trasladado á uno de los países extratropicales, por no decir polares. Ninguna planta, ningun animal, ningun producto terrestre le recuerda la cercanía del Ecuador; y sin embargo, cuando pregunta á los astros del cielo, le responden que se halla precisamente debajo de esa línea. Al subir á las altas cordilleras de Quito nos sucede lo mismo; pero en este caso encontramos desde luego la explicación del fenómeno en la gran elevación del país,

* Albemarle tiene 138 leguas cuadradas, Indefatigable 33, Narborough 21, James 18½, Chatham 14, Floreana 4½, todas las demás islas é islotes juntos 11 leguas cuadradas, entendiéndose siempre leguas de 20 al grado. De aquí se infiere, cuán exagerado es el cálculo de los que dan á este Archipiélago 800 leguas cuadradas.

miéntras que en las islas de Galápagos nos encontramos al nivel del mar ó en alturas insignificantes.

Indagando las causas físicas del carácter tan singular y anormal, de los organismos de las islas Galápagos, las encontramos á nuestro parecer en la formación geológica particular de ese Archipiélago y especialmente en su clima. Reservándonos la descripción de la primera para otra ocasión, nos proponemos por ahora solamente dar algunas observaciones y explicaciones acerca del segundo.

Si nos fijamos en un mapa hidrográfico, en que se hallen indicadas las corrientes de los mares, veremos que la gran corriente llamada del Perú ó de Humboldt, que viniendo del mar antártico baña las costas de Chile y del Perú, desde el Cabo Blanco (4^o Lat. S.) abandona las costas y se dirige hácia el Noroeste, pasando por el Archipiélago de los Galápagos. Las aguas de esta corriente son considerablemente más frías que las del océano intertropical libre de corrientes. El mar entre 5^o 45' Lat. N. y 6^o 15' Lat. S. tiene comunmente 28½^o C. Humboldt observó en el Pacífico "al Este de las islas Galápagos", probablemente en las costas de Esmeraldas, la temperatura de 29^o3; y en estas regiones el agua del mar suele tener de 2 á 3 grados más que la atmósfera. — Establecidas estas generalidades, vamos á referir nuestras observaciones particulares.

En agosto, al tiempo de nuestra partida, el agua de la ría de Guayaquil tenía la temperatura de 27^oC, en frente de la ciudad: 10 millas más abajo, al lado de la isla Mondragon, 25^o; cinco millas más adelante, en frente del pueblo de Puná, 24^o; y cerca de Punta Arcana, al término austral de la isla de Puná, 23^o centígrados. El agua del río se enfría á medida que va mezclándose con el agua del mar. En toda la travesía, desde Puná hasta el puerto de Santa Elena, se conservaba la temperatura del agua constante, es decir de 23^oC. — Después de salir de dicho puerto, el termómetro indicó siempre la misma temperatura del mar, durante todo el primer día de la navegación. Pero el segundo día, el 7 de agosto, á las doce, cuando nos hallamos bajo 1.° 10' Lat. S. y 85° 6' Long. O de Paris, 110 millas náuticas distantes de la costa, la temperatura del agua subió á 24^o; á las cuatro de la tarde á 24½^o, y á las nueve de la noche á 25^oC. La otra mañana á las 6, el agua tenía ya 26^o centígrados, y esta temperatura conservaba hasta el 9 de agosto, cuando ya estuvimos cerca de las islas (el cielo cubierto no permitió en este día la determinación exacta de nuestra posición). Al medio día de esta fecha bajó la temperatura del agua de 26° á 25°, y á las 6 de la tarde, en el momento en que divisamos por primera vez los picos más altos de la isla Chatham (calculamos la distancia á 40 millas) fué de 24^oC. Durante la noche un fuerte temporal desvió nuestro buque de su rumbo, y nos llevó hácia el Sur. Amanecimos al lado de la isla Hood (la más austral del Archipiélago), y observamos que la temperatura del agua era de 23^o, exactamente como en la costa de Santa Elena. Esta temperatura se mantenía constante entre todas las islas, desde Chatham hasta Albemarle. Pero atras de

esta última, es decir en su costa occidental, especialmente en la bahía de Santa Isabel, bajó á 21° centígrados.—Advertimos que las observaciones hechas en noviembre, durante nuestro regreso á Guayaquil, concuerdan exactamente con las que acabamos de copiar de nuestro itinerario. Además nos resta decir, que en la costa de Santa Elena, y hasta 100 millas hácia Oeste, la corriente de las aguas se encamina directamente de S. á N., y que desde allí, más al Oeste, corre de SE. á NO. En el Archipiélago mismo las corrientes con el rumbo indicado son tan fuertes, que á veces hacen peligrosa la navegación, ó á lo ménos forman uno de los mayores obstáculos en tiempos de calma. *

De nuestras observaciones se sigue:

1° Que en las costas de la provincia del Guayas (y probablemente también en las de Manabí hasta el Cabo Pasado) el mar tiene la misma temperatura baja, de 23°C., que en el Archipiélago de los Galápagos, en donde se la atribuye á la corriente antártica;

2° Que estas dos corrientes de agua fría están separadas entre sí por una zona ancha del mar, cuyas aguas tienen una temperatura más elevada en 3 grados, es decir de 26°C.;

3° Que el tránsito de las zonas frías á la zona caliente no es tan repentino, como se ha observado en los límites de otras corrientes del océano, sino que se verifica poco á poco;

4° Que las dos zonas frías tienen una temperatura inferior en 5½° centígrados á la que corresponde á los mares situados bajo la línea equinoccial, y que la zona más caliente, que las separa, tampoco llega á tener la temperatura normal de 28½° C.

5° Que la corriente, que pasa por el Archipiélago de los Galápagos, parece más fría, (de 21° C.) en sus partes occidentales, que bañan las costas de Narborough y de Albemarle. Sin embargo, como no nos era posible, extender nuestras observaciones más allá de la Longitud de Narborough, y como las que hicimos al Oeste de Albemarle son pocas (pero constantemente con el mismo resultado), no queremos sostener que esta quinta deducción sea absolutamente exacta, aunque no podríamos excogitar una causa local, que nos explicase la temperatura tan baja en la bahía de Santa Isabel (Elizabeth-Bay).

Respecto al primer punto, nos parece que debemos admitir, que no toda la gran "Corriente de Humboldt" declina desde el Cabo Blanco al NO., sino que allá se bifurca, siguiendo una rama de 100 millas de ancho la costa ecuatorial hasta Manabí, en dirección S-N. y dirigiéndose la otra principal y más ancha directamente hácia NO. á las islas Galápagos. (Véase la cartita.)

No es éste, el lugar de tratar de la gran influencia que la expre-

* Recordamos, por ejemplo, que para doblar la Punta Norte de Albemarle, lo que se hace con buen viento en una hora, gastamos ocho días con viento adverso; pues, pasados cinco días de trabajo inútil (la corriente siempre nos llevaba al NO.), no hubo otro medio sino navegar 200 millas hácia NE. para regresar á un punto de la costa oriental de Albemarle, que de la Punta Norte no dista más que 10 millas.

sada corriente ejerce en el clima de las costas de Chile y del Perú; y solamente diremos, que sin duda alguna las costas de Santa Elena y de Manabí deben su clima sano, seco y fresco, principalmente á una influencia igual aunque ménos pronunciada, que ejerce la rama de la corriente que las baña. Si esta influencia en nuestras costas es tan notable, apesar de la preponderancia de un fuerte clima continental, ¿cuán poderosa no será en unas islas oceánicas, rodeadas por todas partes del principio refrigerante?

Dos causas bajan la temperatura en las islas Galápagos: la primera es general para todas las islas oceánicas, * es decir su posición aislada en medio de una inmensa superficie de agua. Un clima *insular* siempre es más mitigado que un clima *continental*, bajo la misma latitud. En los países polares el mar sube la temperatura de las islas, y en las regiones intertropicales refresca su clima. Pero en nuestro Archipiélago sobreviene la segunda causa puramente local, es decir, su posición en medio de una gran corriente de aguas frías.

En todas las partes del océano, en donde las aguas tenían 23°C. la temperatura del aire variaba entre 21° y 23°: el término medio era de 22°, ó en 1 grado más baja que la del agua. Y la misma (de 22°C.) es la temperatura media de las regiones bajas (hasta 70 metros de altura aproximadamente) en las islas Galápagos, aunque en la tierra la variación diaria del termómetro es más considerable, que sobre el océano, siendo los días más calientes y las noches más frías.—En la casa del difunto señor Valdizan, que se halla en la isla Floreana á la altura de 133 metros, pudimos hacer durante muchos días, una serie de observaciones termométricas; y resultó para esta localidad la temperatura media de 20°C. [La variación en la sombra era muy pequeña: max. 21½, min. 19°]; en la hacienda del mismo señor, que se halla más arriba en una altiplanicie, á la altura de 277 metros, el termómetro variaba entre 18 y 19 grados; el agua del manantial al lado de la casa inferior [á 133 metros de altura] tiene 18°C, temperatura que manifiesta su origen de los cerros altos de la isla. En la hacienda de la isla Chatham, que se halla á la altura de 288 metros, observamos durante 10 días una temperatura media de 19°C; en las pampas de la misma isla, que tienen entre 300 y 400 metros de altura, reina la temperatura media de 18°C; sobre el cerro de San Joaquín, que es el punto más alto de la isla Chatham, con la altura de 712 metros, vimos bajar el termómetro, á mediodía, hasta 14°C. [fuerte viento monzon de S.E. neblia densa en la copa del cerro]. Así como ésta última, tambien las otras observaciones termométricas, que hicimos en diferentes islas y en varias alturas, son demasiado aisladas, para deducir de ellas la temperatura media de los lugares respectivos, pero están acordes con las anteriores. Ciertamente, atendiendo á la posición geográfica de estas islas debajo la línea, se debe decir, que su temperatura es muy baja; y ademas obser-

* Islas *oceánicas* llamamos las que se hallan lejos de los continentes, en oposición á las *titorales*, que están cerca de las costas continentales.

vamos, que decrece pronto con la altura, disminuyéndose á cada cien metros de elevación de 1 á 2 grados [segun las circunstancias locales más ó ménos rápidamente].

Despues de la temperatura, es la humedad relativa de la atmósfera, en conexión con el cambio de las estaciones seca y húmeda, la que determina el carácter de un clima en las regiones tropicales. Respecto á este punto, desde luego tenemos que distinguir en las islas Galápagos dos zonas bien marcadas: una baja y seca, y otra alta y húmeda. Esta notable diferencia es la consecuencia de las condiciones físicas y climatológicas muy particulares que reinan en las islas, y por las cuales en las regiones bajas no se forman precipitados atmosféricos sino rara vez y en corta cantidad, en tanto que abundan en las regiones altas.

La zona seca se extiende entre el nivel del mar y la altura de 220 metros, poco más ó menos, y ocupa la mayor parte del terreno del Archipiélago: solamente las islas más grandes de Albemarle, Indefatigable, James, Chatham y Floreana poseen montañas y altiplanicies, que llegan á las alturas, en que reina el clima húmedo. El invierno, ó la estación lluviosa, cae en las islas al mismo tiempo que en nuestras costas, desde febrero hasta principios de junio; pero suele ser más irregular, más corto y más escaso de agua, y aun hay años, en los que falta completamente. Este es el único tiempo en que algunos aguaceros humedecen el árido terreno de la region baja, y en que la escasa vegetación de ella puede proveer sus órganos de la humedad necesaria; pues la porosidad de las rocas volcánicas, que forman casi exclusivamente esta region, deja filtrar el agua de las lluvias en muy poco tiempo, ó impide la formación de manantiales y de lagunas. Estas se encuentran solamente en la region alta, en que las lluvias del invierno son más copiosas y un terreno arcilloso favorece su formación en muchos lugares. Además se puede decir que en esa zona alta llueve más en el verano que en el invierno, pues entonces las garruas son continuas y muy fuertes. En el mes de agosto no pasaba un día, en Floreana, sin que notáramos cuatro ó cinco garruas, y eran tan fuertes en la altiplanicie (270 metr.), que el camino á la hacienda se dañaba considerablemente y estaba lleno de lodo. Rara vez bajaban estas lluvias hasta la casa del señor Valdizan (133 metr.), eran muy pasajeras y cinco minutos despues el suelo estaba tan seco como antes. * Más abajo, hacia la playa del mar, no caía gota. Durante todo el tiempo de nuestro viaje, desde agosto hasta noviembre, las montañas de todas las islas altas estaban continuamente envueltas en nubes y nieblas; en alto-Chatham no hemos visto el sol en 10 días y hemos sufrido mucho por las continuas lluvias, mientras que en la mitad setentrional de esta isla, que pertene-

* En varias noches claras, que precedieron al plenilunio, observábamos durante las garruas el fenómeno del arco-iris (lunar) con una rara perfección y hermosura; pero de los siete colores solamente el amarillo, verde y rosado se distinguían bien.

ce á la region baja, no cae ni una gota de agua.

El viento (monzon) sopla casi siempre del Sureste, y como trae los vapores acuosos que se condensan en las montañas más altas, este lado de las islas es el más húmedo, y la zona húmeda suele extenderse en él hasta 40 y 70 metros más abajo que en el opuesto.

La humedad relativa de la atmósfera se manifiesta de la manera más patente é inmediata en la *vegetacion*, y ella es totalmente distinta en las dos zonas verticales, que hemos establecido para las islas. No es preciso ser botánico para advertir desde luego esta diferencia esencial entre las plantas de la zona baja y seca y las de la region alta y húmeda; apénas se encontrará una docena de especies vegetales, que sean comunes á ambas zonas. La diferencia hipsométrica entre ellas es tan insignificante, como hemos visto, que por ella sola, ó por la temperatura disminuida, no puede explicarse un cambio tan completo en la *vegetacion*; pero la falta ó la abundancia de humedad es, sí, una circunstancia sumamente poderosa. Con algunos rasgos ligeros caracterizaremos las dos zonas, sin entrar por ahora en las particularidades botánicas.

En la zona inferior [0-200 metr.] la *vegetacion* cubre el suelo ímperfectamente; por todas partes se descubren las ásperas lavas de color negro, pardo ó rojizo entre los raquíuticos arbustos, que reemplazan la *vegetacion* arbórea. Todos esos arbustos se distinguen por la escasez de su follaje, y las hojas son menudas y tienen, como tambien las ramas, un color coniciento ó blanquiceo; sus flores pequeñas no son nada vistosas. Al principio se podría creer, que los arbustos habian perdido sus hojas por la sequedad del verano, como sucede en los bosques de nuestras costas, pero no es así; inspeccionándolos bien, se observa que la mayor parte de ellos no solamente poseen hojas, sino tambien flores, y en el invierno no cambian mucho de aspecto. Esta menudencia y escasez de los órganos vegetativos pertenece á su carácter esencial y es una próspera acomodacion al clima árido, en que las plantas no pueden prodigar la sabia en grandes y succulentas hojas. Una *Lantana*, dos ó tres especies de *Croton*, otras tantas de *Euphorbia* y algunas *Syngnecias*: he aquí los representantes principales de esta pobre flora. Entre los arbustos se levanta por aquí y por allá una *Algarroba* ó un *Palo santo* á 20 ó 30 pies. La misma altura alcanzan los *Espinos* [*Cé-reus*] y las *Tunas* [*Opuntia*], que prefieren los lugares más secos y estériles, en donde ningún otro vegetal podría sustentarse, coronando muchas veces las caprichosas y erizadas márgenes de los cráteres. La *vegetacion* herbácea no es ménos pobre, y se reduce á algunos mechones de paja seca [*Gramíneas* y *Cyperáceas*] y una que otra yerbecita malograda. Pero hay extensos parajes [p. ej. en Albemarle de muchas leguas cuadradas] completamente desiertos, en que el suelo se presenta como pavimentado de enormes pedrones de lava, y no se descubre ninguna planta, excepto algunos *Espinos* aislados, que sin duda atraen la humedad de la atmósfera, pues no se comprende, cómo podrían recibirla suficientemente por sus raíces, clavadas entre las rajaduras de la

lava desnuda, que durante el día en los solcs se calienta como un horno. * De paso sea dicho, que la *Orchilla* [un líquen del género *Roccella*], que en estas islas desde muchos años forma el artículo de exportación más interesante, se encuentra exclusivamente en la región inferior de que hablamos, hasta á 100 metros de altura. Este vegetal crece con preferencia en las rocas y en los arbustos, que están expuestos á los vientos marinos, y se puede decir que vive del aliento del Océano.

En la altura de 200 metros la vegetación conserva todavía el carácter general que acabamos de describir, haciéndose solamente algo más robusta y espesa; los Espinos y las Tunas desaparecen poco á poco, y algunas otras plantas ocupan su lugar; los árboles de la Algarroba y del Palo santo son más altos, y de sus ramos cuelgan las largas barbas de la *Usnet* [una especie de líquen], indicando un grado más alto de humedad atmosférica. Esta *Usnea* se distingue por su frecuencia y su color blanco á grandes distancias, y caracteriza muy bien la angosta zona de transición entre la seca y húmeda, que podemos poner entre 200 y 240 metros de altura. Encima de ella se cambia derrepente y como por encanto todo el aspecto de la vegetación.

En la región superior el suelo húmedo está cubierto de un césped siempre verde de gramas y otras yerbas, los bosques ofrecen bastante variedad de árboles y arbustos, igualmente de un hermoso y eterno verdor. Los árboles no son muy altos ni corpulentos, pero sí coposos; á los más frecuentes y más interesantes pertenece una *Guayabita* [*Psidium*] cuyas frutas, del tamaño de una cereza, son comestibles aunque algo ácidas; dos especies de "Lechoso" [*Syngnesias*] de una talla muy esbelta y lozana, de cuyos troncos destila una resina ó un bálsamo muy recomendado en las cortaduras y otras heridas; además un árbol muy interesante de la familia de las Sanguisorbáceas, que recuerda las *Polylepis* de la región andina del Continente. No enumeraremos más especies, y diremos solamente, que cualquiera que conozca la flora ecuatoriana, advertirá la gran analogía que presenta esta vegetación con la de los bosques en los páramos, analogía que resalta todavía más á los ojos al contemplar los musgos y líquenes que cubren los troncos y ramos de los árboles, y los helechos. De estos últimos hemos recogido seis especies, que se encuentran también en las faldas del Pichincha.

* Ciertos paisajes de esta región presentan el aspecto más singular y grotesco, que la fantasía puede imaginarse: esos centenares de frías cíclopias de los cráteres apagados, acumuladas de trozos inmensos de la lava más áspera y negra; entre las rocas quemadas tal cual tronco corpulento de un Espino (Céret) que levanta sus ramos como los brazos de un candelabro, ó de una Tuna (*Opuntia Galapageia*) no ménos gruesa y ajeja; por aquí un monstruo de Guámpago (*Testudo elephantopus*) que mueve sus miembros doformes con una flemas admirable, ó intenta subir por la trigésima vez á una roca, de que ha caído ya veintinueve veces; por allá un grupo de las feas y extrañas iguanas marinas (*Amblyrhynchus cristatus*), que con bocas abiertas y miembros extendidos se aselean. Todo en esta naturaleza es extravagante y raro, pero las partes inorgánicas y orgánicas del cuadro están en perfecta armonía entre sí, y á veces recuerdan vivamente los paisajes antediluvianos, cuales los geólogos suelen pintarnos en sus descripciones de los fósiles.

El botánico se podría creer más bien en la altura de 3,000 que en la de 300 metros. También las pampas extensas, cubiertas de paja gruesa, que en las islas se encuentran de 600 á 700 metros de elevación, recuerdan bajo muchos respectos los pajonales y páramos de los Andes.

Aunque nos propusimos en este artículo no entrar en especialidades botánicas, sinembargo no podemos prescindir de una consideración general. No se oculta al observador atento, que la flora de las islas Galápagos lleva en general el tipo americano, tanto respecto á la afinidad botánica de los géneros y de las especies, cuanto en su hábito exterior. Las particularidades que la distinguen á primera vista de la flora del Continente, consisten en la pequeñez de los órganos foliáceos, en la falta de hermosas flores, en la escasez de epífitas y parásitas y en la ausencia de las lianas y enredaderas. La hermosura de los bosques sudamericanos consiste en gran parte en el primoroso y gigantesco follaje de las Monocotyledóneas, por ejemplo, de las Palmas, Musáceas, Zingiberáceas, Aroideas etc.; todas estas familias faltan. Relativamente al punto segundo podemos asegurar, que en todo el Archipiélago no hemos encontrado ninguna flor, que por su hermosura ó forma particular llamara la atención. Las epífitas, adorno especial de nuestros bosques, están representadas por dos Bromeliáceas y dos Orquídeas insignificantes.—Cierto es que aun los páramos del Continente presentan mayor número de formas "tropicolas", que esas islas. Y esta particularidad no se explica suficientemente por el clima solo, sobre todo, si añadimos, que la mayor parte de las plantas fanerógamas son endémicas ó propias de este Archipiélago, es decir, que no se encuentran en ningún otro país del mundo. ¡Estos son caprichos de la naturaleza, ó digamos más bien que son misterios de la creación!

No sería difícil demostrar el señalado influjo que ejerce el clima de las dos zonas en la zoología de las islas, y *a priori* podríamos conjeturarle de la íntima correlación, en que está el reino animal con el vegetal en todo el mundo. Pero como las observaciones respectivas en los animales no son tan fáciles y óbvias como en las plantas, el tema necesitaría discusiones más profundas y extensas, que serían demasiado ajenas al objeto de esto escrito; y así lo pasamos en silencio, y preferimos añadir todavía cuatro palabras respecto de la poderosa influencia que ejerce el clima en la naturaleza inorgánica.

Todas las islas, sin excepcion, son volcánicas en todas sus partes. Se puede distinguir una formación volcánica antigua y otra más moderna. La primera, que consta de tobas y areniscas volcánicas [palagonitas], se halla muy reducida y en pedazos aislados en las regiones bajas de las islas, y no es de ninguna importancia para nuestras consideraciones actuales, por lo que podemos desatenderla completamente y considerar tan solo la segunda, que se compone casi exclusivamente de lavas basálticas.—Es verdad que el terreno de la zona inferior presenta un aspecto muy diferente del de la zona superior; pero la exacta observación y

algunas reflexiones sencillas, nos convencen de que geológicamente no hay ninguna diferencia esencial entre los terrenos de las dos regiones, y de que ambas pertenecen á una misma formacion volcánica, tanto por los materiales constitutivos, cuanto por su edad relativa. Toda la diferencia aparente y exterior es debida únicamente á las diferentes condiciones climatológicas, en que se hallan las dos zonas verticales.

En la region árida, en que la influencia destructora de la atmósfera por la falta de humedad es casi nula ó á lo ménos muy insignificante, las rocas quedan por millares de años tan frescas é intactas, como en el día de su erupcion; de aquí esos inmensos campos de lava negra con la superficie sumamente áspera y de naturaleza vídriosa y escoriácea, que dificultan tanto la comunicacion entre los lugares mas cercanos, hasta hacerla á veces imposible; de aquí estos centenares de pequeños cráteres de erupcion, que conservan los picos, agujas y demas formas caprichosas de sus márgenes tan frescas, como si ayer hubiesen nacido, y recuerdan los volcanes de la luna, cuyos contornos afilados suelen explicarse tambien por la falta de influjos atmosféricos sobre aquel astro.—Pero en la zona superior, los mismos materiales volcánicos se descomponen rápidamente por la gran humedad que reina allí, merced á las continuas nieblas, garruas y lluvias. Los contornos irregulares y ásperos de los volcanes se redondean, los cráteres se borran y se rellenan; de la lava basáltica se forma por la descomposicion química una tierra arenillosa rojiza, la cual mezclada con los restos podridos de la vegetacion, dá un excelente terreno para los pastos naturales y capaz del cultivo. La vegetacion misma contribuye en la region superior á la pronta descomposicion de las rocas por la influencia química y mecánica de sus raices sobre ellas. Algunas veces hemos seguido el camino de corrientes de lava muy largas, que de la region superior llegan á la inferior, y nos hemos convencido hasta la evidencia, de que únicamente la humedad produce la diferencia del suelo en las dos zonas: sobre la misma corriente de lava se podria plantar un jardin arriba, y abajo se trepa con gran dificultad sobre sus frescos pedrones. Observando las islas de lejos, se ve que de los volcanes altos salen, como radios de un centro, largas y anchas fajas negras hacia las playas del mar: estas son las corrientes de lava. Todas son frescas en sus partes inferiores, pero muchas parecen perderse hacia arriba, porque ahí ya están cubiertas de vejetacion; y las que siguen con la misma frescura hasta la cumbre del volcan, son seguramente muy modernas, de manera que la humedad todavía no tenia bastante tiempo para atacar y descomponerlas. * Cuando en la zona inferior encontramos una lava en el estado de descomposicion (que por lo demas nunca es tan perfecta como en la superior), podemos concluir que es antiquísima y de las primitivas de estas islas.

* En efecto, se encuentran tales corrientes frescas especialmente en Albomarle y Narborough, precisamente en donde la actividad volcánica se ha manifestado hasta en los últimos tiempos.

No terminaremos este artículo sobre el clima de las islas Galápagos sin indicar ligeramente *algunas deducciones prácticas*, que resultan de nuestra exposición. La primera es, que toda la region baja y árida del Archipiélago es del todo incultivable y, por tanto casi inhabitable; pero esto quiere decir que lo son nueve décimas de su terrono, á lo ménos. Hay islas considerables, p. ej. Hood, Barrington, Bindloe, que no participan de la region húmeda y fértil, por ser demasiado bajas. La gran isla de Narborough, aunque posee un altísimo volcan central, es toda inhabitable por razones especiales, que han de buscarse en lo moderno de sus lavas. Solamente en cinco islas encontramos algun terreno cultivable, que se presta á la agricultura y á la cria de ganado: en Floreana no ocupa mucho más de una legua cuadrada, en la mitad meridional de Chatham unas tres leguas cuadradas (toda la mitad setentrional es baja y estéril), en Indefatigable y James (ó Santiago) otras tantas, y en la isla de Albemarle, que se extiende sobre 138 leguas cuadradas, se halla solamente en las montañas del Sur algun terreno capaz de cultivo, cuya área se puede calcular en 6 ó 7 leguas cuadradas: todo el resto de la isla se parece á la de Narborough. Seguimos el optimismo si aseguramos, que de las 240 leguas cuadradas, que constituyen el terreno del Archipiélago, talvez unas 20 serán cultivables!

Ahora preguntamos: ¿ es posible que en estas islas se sustente una numerosa poblacion de sus productos indígenas y de la agricultura? Floreana y Chatham son las islas más conocidas y favorables, en cuya colonizacion se ha pensado algunas veces. Pues bien; concedida una gran feracidad del terreno (también sobre este punto algunos han hablado en grandes hipérbolos): ¿ cómo puede prosperar y extenderse una poblacion, aunque sea de 400 á 500 habitantes, sobre una legua cuadrada de terreno, en medio de un desierto, si quiere vivir de la agricultura y cria de ganado; cuán miserables y estrechas serán las condiciones de los propietarios? cuál su porvenir?—En Floreana cabe muy bien una hacienda de ganado, en Chatham talvez dos ó tres; pero nada más; y pensar en una numerosa inmigracion es un sueño utópico. El Archipiélago de los Galápagos nunca será habitado, mientras que en esta República abundan todavía terrenos baldíos con las condiciones agrícolas más ventajosas y en las posiciones más favorables [recordamos solamente la hermosa provincia de Esmeraldas]. Esas islas serán buenas para empresas transitorias, como era la de la Orquilla, como es la pesca, la extraccion del aceite de Galápagos, y algunas otras; pero, lo repetimos, no se puede pensar en grandes empresas agrícolas.—Enemigos de toda exageracion, debemos decir, que muchos en el país atribuyen á estas islas una importancia no merecida, y que las grandes esperanzas que ponen en ellas, serán frustradas. Y con esta ocasion damos también nuestra opinion respecto á las „minas“ de las islas, diciendo, que en ellos no hay Guano, ni Fosfato de cal, ni Carbon de piedra [son las tres sus-

tancias de que se ha hablado mucho], finalmente que no hay ningún metal ni mineral explotable!—Este es nuestro parecer respecto á la importancia práctica del Archipiélago, fundado en un estudio largo y no superficial de su naturaleza. ¡Ojalá que nuestra opinión resulte errónea, y que de este modo se abra una nueva fuente de riqueza para la República! pero tememos, que el tiempo y la experiencia ulterior confirmarán completamente nuestro dictámen.

RESUMEN

DE LAS OBSERVACIONES CIENTÍFICAS, DESDE EL TIEMPO DE LOS ACADEMICOS FRANCESES HASTA NUESTROS DÍAS.

Como debemos publicar en este Boletín nuestras observaciones, muy oportuno me ha parecido referir las que ántes de ahora se han hecho en el país, tanto para tenerlas reunidas en un solo cuerpo, como para apreciarlas por su comparacion con las observaciones modernas. A la verdad es muy pequeño el material que ha podido recojerse, y conviene no desperdiciarlo, por la gran importancia que tiene para nosotros, atendida la escasez de datos. Las personas científicas de otras partes y la del mismo país no tienen conocimiento perfecto de los trabajos ántes ejecutados, no por falta de interes, sino por la dificultad de conseguirlos.

Hasta hoy se nota en Francia el más vivo interes por los trabajos de los académicos franceses ejecutados en este país, como lo manifiestan las publicaciones de J. de la Gournerie y el empeño con que busca todo lo relativo á la historia de la expedicion indicada. Por desgracia de aquí no han podido darse sino muy pocas indicaciones á este respecto, y tan escasas que se pudiera decir, que la orden real de 1746, relativa á las Pirámides de Oyambaro y Caraburn *"que se derriben y demuelan á fin de que no quede monumento ni fragmento alguno para lo sucesivo"* ha alcanzado también á todos los preciosos recuerdos que de esa memorable expedicion se habian conservado.

Tan desconocido es nuestro país y sus producciones en otras partes del mundo, que el Dor. Reiss, que por sus viajes adquirió tanto conocimiento del país, solo pudo recomendar á la sociedad geográfica de Berlin, como fuente preciosa de geografía política la obrita "Catecismo de la Geografía del Ecuador" escrita por el señor Juan Leou Mera. Razones son todas estas que me obligan á no dejar sepultados en el olvido los tesoros científicos que existen, y más aún si se atiende á los pedidos que varias veces se me han hecho de Europa para obtener tales datos.

I.

Los académicos franceses, don Jorge Juan y don Antonio de Ulloa.

Las observaciones más antiguas que se pueden mencionar, pertenecen á los académicos franceses, y á los españoles Don Jorge Juan y Antonio de Ulloa, que por orden del rey de España acampañaron á los primeros. Difícil es separar las investigaciones hechas por los sabios indicados, aunque el mérito personal de cada uno sea muy diferente; la mayor prueba de ello son las obras que nos han dejado. No hay duda, que ántes de que hubiera cierta rivalidad entre ellos, todos trabajaban de comun acuerdo en las observaciones que se hacian, como se deduce de sus publicaciones. En lo más importante, las observaciones, astronómicas, que solamente se concretaron á pocas determinaciones las que debian servir para fijar las posiciones de los extremos de la triangulacion, bien se nota la imperfeccion y la incertidumbre, al leer las obras de Bouguer y de Lacondamine, y principalmente si se considera una memoria inédita del primero, recién publicada por J. de la Gournerie; más no así en el trabajo de don Jorge Juan y Antonio de Ulloa, que es más positivo, y, segun parece, por la sencilla razon, que han observado bien la órden superior, que se encuentra en la Cédula real ordenando, "que los sujetos españoles asistan con los mencionados franceses á todas las observaciones que hicieren y apunten las que fueran ejecutando."

Las publicaciones que poseemos con respecto á la expedicion francesa son de Bouguer, de Lacondamine, don Jorge Juan y Antonio de Ulloa; Godin, que hizo sus observaciones acompañado de los dos oficiales españoles, no ha dejado obra alguna, y es más que probable que sus trabajos sean idénticos con los que publicó don Jorge Juan en sus *Observaciones astronómicas y físicas*. Si se exceptúa la obra de don Antonio de Ulloa, que solo trata de la expedicion, de relaciones históricas, de la descripcion de los diferentes países, de costumbres y climas, las demas son puramente científicas, y por razon de las circunstancias, algun tanto polémicas, lo cual, á no dudarlo, tuvo un gran influjo para que los trabajos en todo sentido, hayan resultado más perfectos. Desde el principio se notó entre los científicos cierta diferencia, que no debe sorprendernos, tratándose de un cargo de tan alta importancia. Las discusiones científicas toman ordinariamente este carácter, cuando se estudia y trabaja con empeño é interes; pero el resultado no puede ser sino bueno, porque sirven en verdad para aclarar el asunto y presentarlo bajo diferentes puntos de vista. Esta misma diferencia resultó también á causa de la distribucion del trabajo, pues se hallaban de una parte Godin y los dos oficiales españoles, de la otra Bouguer y Lacondamine. Como es natural, entre los primeros no habia oposicion, ya por ser Godin el más entendido en la materia, ya porque los oficiales españoles se ocupaban poco de las medidas, á causa de la guerra que hubo entonces con los ingleses, y en la que debian tomar parte; pero

bastante recelo hubo respecto á los otros dos y áun entre estos mismos.

El gran trabajo, á que sacrificaron los académicos su vida, pues diez años completos se tardaron en sus observaciones y viajes, fué ocasionado por la doctrina de Newton, respecto de la figura de la tierra. Jamás ha habido tiempo mejor empleado y trabajo coronado de tan buen éxito, como el de la expedición francesa. Muy pesado es el trabajo científico, y más lo fué entónces, por los obstáculos que la naturaleza les presentaba á cada paso. Hasta la expedición al Norte de Europa, que al mismo tiempo se organizó bajo la dirección de Maupertuis, á más de haber sido muy corta, no ofreció los impedimentos que en este país se presentaron. Con muchísima razón puedo gloriarse la Francia del interés que en esta y en otras tantas ocasiones ha manifestado por la ciencia, y por el monumento impercedero que en aquella ocasión le erigió para su progreso. Mil recuerdos han quedado en el país de aquella memorable expedición, aunque por inercia y miras indignas, se ha acabado casi con todo monumento científico. *

Volviendo al resumen de las observaciones y resultados que nos interesan, los dividiremos en climatológicos, meteorológicos, físicos, astronómicos y geográficos, prescindiendo de todo cuanto corresponde á las divisiones políticas del país y á las costumbres de sus habitantes.

OBSERVACIONES CLIMATOLÓGICAS.

Ciertamente no hay en el mundo otro país que ofrezca más interés para los estudios climatológicos que el de esta República, lo cual proviene de la inmensa variedad de los climas, desde el más caliente hasta el más frío, áun cuando su situación geográfica sea en la misma zona tórrida y bajo la línea equinocial. Jamás no se podrá apreciar y alabar suficientemente este hermoso clima, sorprendente para cualquiera que no haya conocido más que los países de Europa ó de la América del Norte, así como tampoco puede desconocerse la inmensa fertilidad y espontaneidad de su terreno. Por esto dije al principio que el país es muy poco conocido y por lo mismo no es apreciado en el grado que lo merece.

Dos zonas esencialmente diferentes tenemos que considerar en este territorio, la una que principiando en la costa asciende poco á poco hasta las cumbres nevadas de la alta cordillera; esta parte á más de no ser plana se halla al Oeste bajo el influjo moderador del mar, y al Este modificada por el rígido temperamento de las montañas elevadas. La distancia de estas últimas á la costa no es en ninguna parte más que de 30 á 40 leguas; la otra zona es la de la altiplanicie, formada por las dos ramas paralelas de la Cordillera, y cuya anchura es por lo regular de

* De los trabajos de la expedición francesa hice una breve reseña en el Programa de la Escuela Politécnica de 1875 y di á luz una parte de los documentos que existen inéditos acerca del pleito sobre la construcción de las pirámides. Muy importante sería una edición completa de aquellos documentos para la historia que actualmente está escribiéndose en Francia.

5 á 8 leguas. No puede haber diferencia más notable en un espacio tan reducido, como la que se nota en estas dos zonas: la una caliente pero moderada, la otra templada, fría y hasta helada. Añádesse á estas, una tercera zona, la del Oriente, que en algo se parece á la de la costa, por estar bajo el influjo de la Cordillera alta, pero no bajo el del mar.

En cuanto al clima no hay más descripciones que las de don Antonio de Ulloa y de Bouguer, ambas se reducen á observaciones hechas en Guayaquil y en Quito, como los puntos principales, á los que se asemejan los demas del país.

Segun don Antonio de Ulloa la división de las dos estaciones, que se conocen, es decir, Invierno (tiempo de lluvia) y Verano (tiempo de sequedad), es para el primero, desde el principio ó el fin de Diciembre hasta los meses de Abril y Mayo; * y para el segundo, lo restante del año, esto es, desde Mayo á Diciembre, division completamente opuesta á la que tiene lugar en Panamá, lugar situado unos pocos grados más al Norte del Ecuador, en el que el Invierno es de Mayo á fines de Noviembre, acompañado de fuertes truenos y aguaceros. ** En el invierno las lluvias son continuas de día y de noche, y las tormentas de truenos y rayos frecuentes y furiosas. La temperatura que en este tiempo reina en Guayaquil es, segun las observaciones de don Antonio de Ulloa, de 22° Réaumur ó 27.° 5 Celsius á las seis de la mañana; de 25.° R. ó 31.° 25. C. al mediodía y de 27.° R. ó de 33.° 75 C. á las tres de la tarde. Esta observacion es del 3 de Abril, tiempo en que empezaba á calmarse la fuerza del invierno; único dato que encontramos en el autor respecto á la temperatura de Guayaquil, aunque él permaneció distintas ocasiones en aquella ciudad. Las indicaciones que dá Bouguer sobre el clima de la costa en general, sin precisar el lugar ni la estación, (en Guayaquil estuvo solo un día) nos proporcionan poco más ó ménos el mismo resultado. A las seis de la mañana señala 19.° á 21.° R. ó 23.° 75 á 26.° 25 C. y por la tarde 26 á 28 R. ó 32.° 5 á 35.0 C.

Bouguer se halla con razon sorprendido de lo bajo de la temperatura en medio de la zona tórrida, temperatura que en París mismo, y en otras partes del mundo, sube á mayor altura; y examinando la causa que le hace parecer no obstante insoportable, la encuentra en lo continuo del calor en esta zona. ***

* Si es cierto que esta es la marcha regular de las dos estaciones, sin embargo no dejan de haber excepciones notables como el verano del año de 1877 sumamente lluvioso, y del que seria importante obtener noticias minuciosas de Guayaquil.

** Este cambio de estaciones es muy frecuente, lo que depende muchas veces de las posiciones topográficas. En nuestro país mismo el invierno y el verano corresponden á muy diferentes meses segun las localidades, como lo vemos en el artículo sobre el clima del Ecuador.

*** La baja temperatura tiene su razon en las configuraciones del país; pero lo incómodo del calor no se funda en la razon indicada por Bouguer. Bien se sabe que las variaciones diurnas de la temperatura son precisamente las mas fuertes en el Ecuador, aun cuando el término medio sea casi constante por todo el año. La razon de lo desagradable de la temperatura en nuestras costas debe buscarse mas bien en el estado higrométrico del país,

Lo que más desagradable le pareció á don Antonio de Ulloa fué la multitud de insectos y otros animalillos, que hacen insoportable aquel clima en el invierno. En esta estacion abundan hasta en el interior de las habitaciones las culebras y víboras, alacranes y ciento pies, mosquitos y otros muchos insectos. Otra plaga es la de las ratas ó pericotes que se familiarizan en las casas y molestan durante la noche al que no está acostumbrado á ellos. Todos estos inconvenientes son soportables por los habitantes, más no el mínimo de temperamento frio de las poblaciones de la sierra.

Muy diferente es la estacion del verano, áun cuando cambia un poco la temperatura. La razon principal se encuentra en los vientos que soplan de Sudoeste y Oeste sudoeste. Estos empiezan cotidianamente al mediodia, duran hasta las cinco ó seis de la mañana siguiente, y refrescan así la tierra. * El cielo se manifiesta constantemente tranquilo y sereno y las lluvias son tan raras, que se mira como una rara casualidad el que caiga algun aguacero. Al mismo tiempo que las aguas, cosa tambien la plaga de los insectos, pues su número disminuye considerablemente. A más de la *fiebre amarilla ó vómito prieto*, que, segun se cree, fué importado por la armada española en 1740, por no haberse manifestado ántes de aquel tiempo, menciona tambien don Antonio de Ulloa otras dos enfermedades principales y propias de aquel clima, las *fiebres intermitentes* y la *ceguera*. La primera se desarrolla en ambas estaciones, (como enfermedad endémica) pero con más frecuencia durante el invierno. La segunda, sino tan frecuente, es sin embargo bastante comun, y proviene, segun el autor, de los continuos vapores que se engendran por la permanente inundacion de aquel país en todo el invierno, vapores que por su naturáleza viscosa producen las *nubes, cataratas, &c.*

He aquí todo lo sustancial y positivo que nos refieren don Antonio de Ulloa y Bouguer sobre el clima de Guayaquil.

(Continuara).

CARTA DEL SEÑOR DOCTOR ALCIDES DESTRUGE.

Sor. Dor J. B. Menten.

Quito.

Guayaquil, Febrero 15 de 1879.

Muy estimado Señor mio :
Atendido el objeto propagador de los conocimientos útiles en cien-

* Estos vientos vienen directamente del mar con una temperatura más baja, y aunque están cargados de vapor de agua, no por eso ocasionan lluvias, por aumentarse la tension del vapor á causa de la temperatura. No dudo que en el invierno el viento reinante será Nordeste y Estenordeste, el que dirigiéndose de la parte interior produce los aguaceros, y ademas, un estado higrométrico del aire muy alto y por tanto molestosísimo, casi intolerable.

cias y artes que su importante Boletín tiene en mira, me permito remitirle para ser insertado en él, si U. lo juzgare digno, una "Síntesis de los hechos de alineaciones naturales sobre la superficie del Globo terrestre", que tan ingeniosamente ha trazado el señor Schroeder (Karl), ingeniero civil y Secretario de la Sociedad oficial de la Cochinchina francesa, en Saigón.

A. DESTRUZE.

Cuando en un planisferio se tira una oblicua en el sentido SSE.—NNO, que corte al Ecuador casi en $66^{\circ}\frac{1}{2}$, es decir en la inclinación que observa el eje de la tierra sobre el plano de la órbita, esta oblicua y sus paralelas siguen las alineaciones de las costas occidentales de los continentes.

Si sobre esta primera oblicua se levanta otra que en sentido inverso la corte en 60° , esta última y sus paralelas siguen las alineaciones de las costas orientales.

Si se les hace atravesar por otra oblicua que con las dos anteriores forme un triángulo equilátero, esta y sus paralelas corresponden á las costas setentrionales.

En resumen, estas tres oblicuas, con sus paralelas y perpendiculares, siguen todas las alineaciones de las costas sobre la superficie terrestre como también en el interior de los continentes.

Esta relación angular entre los continentes no es obra, por cierto, del acaso. La coincidencia entre las inclinaciones de las oblicuas sobre un mapa, y la del eje de la tierra es matemáticamente necesaria, cuando se hace este estudio sobre un globo; porque si se coloca la esfera inclinada normalmente sobre una mesa horizontal, esta última representaría el plano de la órbita; y si al rededor del globo se suspende un gran círculo que verticalmente caiga sobre la órbita, y en un plano perpendicular á aquel en el cual está situado el eje de rotación, de manera que el gran círculo quede tangente á los círculos polares, árticos y antárticos, se verá que las oblicuas del mapa, y sus paralelas forman en el globo arcos de círculos que representan las líneas de intersecciones sucesivas entre el plano vertical á la órbita y la superficie del globo terrestre.

Podría decirse que estas alineaciones son dibujos que el plano vertical traza diariamente sobre la superficie de la tierra.

Considerado bajo este punto de vista, el plano vertical á la órbita de la tierra y perpendicular al plano de su eje de rotación, es la expresión matemática de las relaciones físicas y angulares entre el sol y la tierra (sin olvidar la luna).

Esta influencia recíproca, creciendo y decreciendo á cada instante, según las estaciones, podría explicar la frecuencia de los temblores en ciertas épocas.

Y como ya vemos que algunas manchas sobre la fotosfera del sol producen huracanes y ciclones, es de esperarse que el reciente renacimiento de la ciencia meteorológica presto nos dará explicaciones im-

portantos, que la afianzarán más en sus íntimas relaciones con la geografía, la geología, y aun la geogénia.

RESUMEN

de las observaciones meteorológicas.

En el Boletín núm. 2, publiqué el primer dato aproximado de la declinación magnética, fijándolo en $7^{\circ} 2'$, pero debí indicar el sentido en el que se considera la desviación, que es al lado Este. Volviendo á este asunto, diré que no es mi intención dar por lo pronto un valor más exacto, sino el interesar para igual trabajo principalmente de los hombres científicos de Guayaquil; pues, hay bastantes dudas respecto de la dirección magnética de igual desviación en nuestro país, mientras que su configuración extraordinaria que toma en el interior y en las costas llama la atención sobre punto tan interesante. *

Tocante á las observaciones meteorológicas tenemos.

1.º PARA EL BARÓMETRO.

| | |
|------------------------------------|----------------------|
| En el mes de Diciembre de 1878. | |
| La posición mas alta de..... | 550.10 ^{mm} |
| la posición mas baja de..... | 545.64 |
| el término medio del mes..... | 549.10 |
| En el mes de Enero de 1879. | |
| La posición mas alta de..... | 549.10 ^{mm} |
| la posición mas baja de..... | 546.50 |
| y el término medio del mes de..... | 548.29 |

2.º PARA LA TEMPERATURA.

| | |
|---|------------------|
| En el mes de Diciembre de 1878. | |
| Era el mínimo de temperatura..... | 3.6 ^o |
| el máximo..... | 20.3 |
| el término medio de las dos en en todo el mes.... | 13.44 |
| y el término medio de las observaciones á las horas fijadas..... | 13.28 |
| En el mes de Enero de 1879. | |
| Era el mínimo de temperatura..... | 6.8 |
| el máximo..... | 19.6 |
| el término medio de las dos en todo el mes..... | 13.19 |
| y el término medio de las observaciones á las horas fijadas..... | 12.95 |

* Aprovecho de esta oportunidad para dar las más expresivas gracias á los señores doctores Teodoro Wolf y Aleides Dostruge por el interes que han tomado en las publicaciones científicas, y es de esperar que los trabajos emprendidos en Guayaquil, para los que el Gobierno por su parte ha contribuido, erogando la suma necesaria para los instrumentos que se requieren, tendrá un muy buen resultado para el adelanto de las ciencias.

3.) ESTADO HIGROMÉTRICO DEL AIRE.

El estado higrométrico del aire era muy diferente en los dos meses de Diciembre y Enero.

En el mes de Diciembre de 1878.

| | |
|--|------|
| Era el máximum de la humedad relativa..... | 95.0 |
| el mínimum..... | 40.4 |
| y el término medio del mes..... | 74.9 |

En el mes de Enero de 1879.

| | |
|--|------|
| Era el máximum de la humedad relativa..... | 96.9 |
| el mínimum..... | 56.1 |
| y el término medio del mes..... | 83.3 |

4.) EVAPORACION Y LLUVIA.

Se distribuyen en los dos meses como sigue:

En el mes de Diciembre de 1878.

| | |
|---|---------------------|
| Era la cantidad de la evaporacion de..... | ^m 0.0891 |
| y la altura de la lluvia de..... | 0.0538 |

En el mes de Enero.

| | |
|---|---------------------|
| Era la cantidad de la evaporacion de..... | ^m 0.0675 |
| y la altura de la lluvia de..... | 0.0943 |

Hubo en el primer mes cinco tempestades y seis dias de lluvia; en el segundo diez tempestades y diez y ocho dias de lluvia.

Todos apreciarán la grande diferencia entre los dos meses al comparar la temperatura, la lluvia y el estado higrométrico del aire. El de Enero ha sido notablemente mas húmedo y ménos caliente que el de Diciembre, y quizás haya que atribuir á esto las enfermedades que en el mes próximo pasado se desarrollaron.

5.) VIENTOS.

Para Diciembre de 1878 era el término medio de la direccion de los vientos

la mañana S. con pequeña inclinacion á S. S. E.

la tarde E. N. E.

la noche E. N. E. con pequeña inclinacion á N. E.

Para el mes de enero de 1879 era el término medio

la mañana S. con pequeña inclinacion á S. S. E.

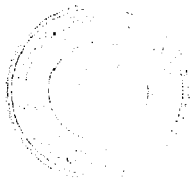
la tarde E. N. E. con pequeña inclinacion á N. E.

la noche E. con pequeña inclinacion á E. S. E.

Comparando los vientos de estos dos meses entre sí y ademas con los de los dos meses anteriores se nota hasta ahora una regularidad y conformidad sorprendente, lo que nos muestra que los cambios son del todo locales y no tienen nada comun con los vientos en las demas partes del país.

POSICION DEL BAROMETRO.

| MES DE DICIEMBRE DE 1878. | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-------|----------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| DIA DEL MES. | POSICION DEL BAROMETRO EN MILIMETROS | | | | | | REDUCCION DEL BAROMETRO A 0°. | | | |
| | MAÑANA 6 ^h | | TARDE 2 ^h | | NOCHE 10 ^h | | 6 ^h | 2 ^h | 10 ^h | Término medio. |
| | Baróm. | Term. | Baróm. | Term. | Baróm. | Term. | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 550.25 | 12.2 | 549.15 | 17.0 | 550.25 | 14.0 | 549.16 | 547.65 | 549.01 | 548.87 |
| 2 | 550.75 | 13.0 | 551.05 | 16.9 | 550.85 | 14.9 | 549.60 | 550.50 | 549.53 | 549.88 |
| 3 | 550.55 | 12.9 | 549.65 | 17.3 | 551.55 | 14.5 | 549.41 | 548.11 | 550.27 | 549.26 |
| 4 | 550.75 | 12.5 | 550.00 | 17.5 | 549.75 | 14.8 | 549.65 | 548.46 | 548.44 | 548.85 |
| 5 | 550.45 | 12.0 | 551.15 | 16.5 | 552.00 | 14.0 | 549.38 | 549.69 | 550.76 | 549.94 |
| 6 | 551.45 | 13.0 | 551.00 | 16.9 | 551.70 | 13.5 | 550.29 | 549.50 | 550.50 | 550.10 |
| 7 | 551.00 | 10.5 | 550.35 | 17.0 | 551.05 | 13.0 | 550.07 | 548.85 | 549.89 | 549.60 |
| 8 | 550.15 | 13.6 | 550.15 | 17.5 | 550.75 | 13.0 | 549.22 | 548.61 | 549.59 | 549.14 |
| 9 | 550.20 | 11.2 | 551.50 | 16.9 | 552.00 | 13.0 | 549.21 | 550.00 | 550.84 | 550.02 |
| 10 | 550.75 | 11.8 | 549.75 | 15.2 | 550.10 | 13.0 | 549.71 | 548.41 | 548.95 | 549.02 |
| 11 | 549.96 | 9.4 | 549.70 | 17.0 | 549.20 | 14.2 | 549.07 | 548.20 | 547.94 | 548.40 |
| 12 | 549.00 | 11.6 | 549.25 | 18.5 | 549.95 | 14.9 | 547.98 | 547.62 | 548.64 | 548.08 |
| 13 | 549.00 | 11.4 | 548.90 | 18.0 | 549.05 | 14.8 | 548.00 | 547.30 | 547.75 | 547.68 |
| 14 | 548.95 | 13.0 | 548.55 | 18.0 | 548.40 | 14.2 | 547.81 | 546.96 | 547.14 | 547.30 |
| 15 | 548.75 | 13.0 | 548.90 | 17.0 | 549.60 | 14.3 | 547.61 | 547.42 | 548.33 | 547.79 |
| 16 | 549.76 | 13.0 | 549.15 | 17.9 | 548.75 | 14.8 | 548.60 | 547.56 | 547.45 | 547.87 |
| 17 | 549.55 | 12.9 | 549.15 | 18.0 | 549.05 | 14.5 | 548.31 | 547.55 | 547.76 | 547.87 |
| 18 | 549.60 | 12.0 | 549.75 | 18.8 | 549.60 | 14.0 | 547.93 | 548.08 | 548.36 | 548.12 |
| 19 | 549.80 | 8.4 | 549.25 | 18.0 | 549.50 | 12.9 | 549.06 | 547.65 | 548.36 | 548.36 |
| 20 | 549.75 | 11.9 | 549.45 | 18.0 | 548.75 | 14.1 | 548.69 | 548.85 | 547.51 | 548.35 |
| 21 | 549.60 | 10.6 | 548.60 | 18.9 | 548.75 | 13.0 | 548.63 | 546.93 | 547.61 | 547.72 |
| 22 | 549.35 | 10.0 | 549.10 | 18.0 | 549.95 | 14.0 | 548.46 | 547.43 | 547.72 | 547.87 |
| 23 | 549.35 | 10.0 | 548.85 | 18.9 | 548.45 | 14.4 | 548.46 | 547.18 | 547.17 | 547.60 |
| 24 | 547.90 | 11.7 | 547.25 | 18.4 | 548.35 | 14.0 | 546.93 | 546.64 | 547.12 | 546.56 |
| 25 | 548.25 | 12.2 | 548.80 | 19.0 | 548.90 | 15.0 | 547.17 | 547.12 | 547.62 | 547.30 |
| 26 | 549.50 | 12.3 | 549.60 | 19.3 | 549.05 | 13.6 | 548.40 | 548.70 | 547.86 | 548.32 |
| 27 | 550.25 | 12.0 | 550.00 | 19.0 | 550.50 | 14.0 | 549.18 | 548.31 | 549.26 | 548.92 |
| 28 | 549.50 | 10.2 | 549.15 | 16.4 | 549.45 | 14.0 | 548.60 | 547.71 | 548.21 | 548.17 |
| 29 | 549.75 | 13.5 | 549.45 | 17.7 | 550.00 | 14.0 | 548.55 | 547.95 | 548.76 | 548.42 |
| 30 | 549.80 | 12.0 | 548.55 | 16.9 | 549.00 | 14.0 | 548.43 | 547.95 | 547.76 | 547.75 |
| 31 | 549.25 | 12.0 | 549.25 | 14.0 | 550.00 | 13.0 | 548.18 | 548.01 | 548.84 | 548.34 |
| Término medio del mes | | | | | | | 548.70 | 548.03 | 548.55 | 548.43 |



RESULTADOS DEL PSICROMETRO.

| MES DE DICIEMBRE DE 1878. | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|--------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| DIA DEL MES. | PSICRÓMETRO (centígrado . | | | | | | TENSION DEL VAPOR. | | | | HUMEDAD RELATIVA | | | |
| | MAÑANA. 6 ^h | | TARDE. 2 ^h | | NOCHE 10 ^h | | 6 ^h | 2 ^h | 10 ^h | Termino medio. | 6 ^h | 2 ^h | 10 ^h | Termino medio. |
| | Seco. | Húm. | Seco. | Húm. | Seco. | Húm. | | | | | | | | |
| | Seco. | Húm. | Seco. | Húm. | Seco. | Húm. | | | | | | | | |
| 1 | 10.5 | 9.6 | 18.1 | 13.9 | 11.2 | 10.3 | 9.23 | 10.72 | 9.68 | 9.38 | 90.5 | 66.3 | 31.0 | 82.6 |
| 2 | 11.4 | 10.3 | 18.3 | 14.0 | 12.4 | 10.9 | 9.59 | 10.76 | 9.76 | 10.04 | 89.3 | 65.8 | 35.2 | 80.1 |
| 3 | 10.6 | 9.6 | 18.0 | 14.2 | 12.4 | 10.9 | 9.19 | 11.14 | 9.76 | 10.03 | 89.7 | 79.4 | 35.2 | 84.8 |
| 4 | 12.6 | 10.4 | 18.5 | 13.2 | 12.4 | 10.9 | 9.16 | 9.76 | 9.76 | 9.66 | 79.0 | 59.7 | 35.0 | 74.6 |
| 5 | 9.7 | 8.8 | 16.6 | 12.3 | 11.8 | 10.6 | 8.61 | 9.18 | 9.72 | 9.27 | 83.3 | 63.9 | 38.0 | 80.3 |
| 6 | 12.2 | 11.2 | 17.6 | 12.8 | 10.2 | 9.1 | 10.19 | 9.62 | 8.81 | 9.54 | 90.1 | 61.2 | 37.0 | 79.7 |
| 7 | 7.3 | 5.2 | 19.6 | 12.7 | 10.4 | 8.9 | 6.26 | 8.62 | 8.50 | 7.79 | 75.8 | 48.6 | 33.0 | 69.4 |
| 8 | 9.3 | 8.0 | 19.9 | 13.7 | 11.0 | 9.6 | 8.06 | 9.69 | 8.90 | 8.88 | 85.5 | 53.6 | 31.8 | 74.6 |
| 9 | 8.6 | 7.4 | 17.8 | 13.9 | 10.6 | 9.4 | 7.60 | 10.87 | 8.98 | 9.22 | 86.8 | 68.4 | 37.6 | 80.9 |
| 10 | 7.9 | 6.3 | 16.7 | 11.4 | 11.1 | 9.7 | 7.04 | 8.43 | 9.09 | 8.18 | 82.0 | 56.5 | 36.1 | 74.9 |
| 11 | 7.0 | 5.5 | 16.9 | 12.5 | 12.5 | 10.9 | 6.66 | 9.59 | 9.73 | 8.66 | 82.2 | 50.4 | 34.5 | 72.4 |
| 12 | 9.4 | 8.0 | 20.6 | 13.2 | 12.8 | 10.9 | 8.05 | 8.75 | 9.60 | 8.80 | 85.3 | 46.4 | 31.8 | 71.2 |
| 13 | 9.2 | 7.8 | 20.4 | 13.5 | 12.6 | 11.1 | 7.92 | 9.22 | 9.89 | 9.01 | 84.6 | 49.4 | 35.3 | 73.1 |
| 14 | 11.4 | 9.8 | 18.9 | 12.8 | 13.0 | 11.2 | 9.07 | 9.04 | 9.83 | 9.31 | 84.3 | 53.5 | 32.9 | 73.6 |
| 15 | 11.1 | 10.2 | 19.4 | 14.3 | 12.8 | 10.5 | 9.62 | 10.66 | 9.19 | 9.32 | 91.1 | 61.0 | 38.4 | 76.8 |
| 16 | 10.4 | 9.3 | 18.3 | 12.8 | 12.4 | 9.7 | 8.94 | 9.34 | 8.51 | 8.92 | 88.0 | 69.7 | 44.3 | 77.3 |
| 17 | 10.8 | 9.5 | 19.4 | 13.2 | 13.3 | 9.7 | 8.89 | 9.29 | 8.11 | 8.76 | 85.7 | 53.1 | 37.0 | 68.6 |
| 18 | 10.1 | 8.2 | 20.0 | 13.1 | 11.6 | 9.1 | 7.93 | 8.90 | 8.20 | 8.34 | 79.6 | 48.9 | 35.2 | 67.9 |
| 19 | 5.2 | 3.8 | 19.2 | 13.1 | 10.8 | 8.1 | 5.93 | 9.25 | 7.51 | 7.56 | 82.6 | 51.2 | 32.4 | 68.7 |
| 20 | 9.5 | 7.3 | 19.0 | 13.0 | 12.2 | 9.9 | 7.34 | 8.82 | 8.83 | 8.33 | 77.3 | 48.8 | 38.0 | 68.0 |
| 21 | 11.7 | 11.2 | 19.9 | 13.3 | 9.8 | 8.3 | 10.41 | 9.20 | 8.15 | 9.23 | 95.0 | 50.9 | 33.4 | 76.4 |
| 22 | 5.2 | 3.1 | 20.2 | 13.7 | 12.3 | 10.7 | 5.32 | 9.55 | 9.61 | 8.16 | 74.1 | 51.8 | 34.5 | 70.1 |
| 23 | 7.2 | 6.1 | 19.4 | 13.3 | 12.5 | 11.1 | 7.14 | 9.41 | 9.95 | 8.83 | 87.0 | 53.8 | 36.4 | 75.7 |
| 24 | 9.2 | 7.6 | 19.3 | 13.4 | 11.3 | 9.5 | 7.78 | 9.58 | 8.77 | 8.69 | 83.6 | 55.2 | 32.0 | 73.3 |
| 25 | 9.2 | 7.3 | 19.8 | 13.6 | 12.8 | 10.8 | 7.43 | 9.61 | 9.48 | 8.84 | 79.4 | 53.5 | 30.8 | 71.2 |
| 26 | 11.1 | 8.8 | 20.5 | 14.3 | 11.4 | 7.9 | 8.10 | 10.17 | 7.05 | 8.44 | 76.7 | 54.2 | 35.6 | 65.5 |
| 27 | 11.0 | 8.9 | 20.1 | 13.7 | 10.9 | 8.5 | 8.25 | 9.60 | 7.88 | 8.68 | 78.7 | 52.4 | 35.6 | 68.9 |
| 28 | 5.6 | 3.5 | 15.4 | 12.8 | 12.2 | 10.6 | 5.49 | 10.59 | 9.65 | 8.54 | 74.4 | 77.1 | 34.4 | 78.6 |
| 29 | 11.6 | 10.2 | 19.3 | 14.2 | 12.1 | 10.5 | 9.41 | 10.58 | 9.50 | 9.83 | 86.3 | 60.9 | 34.5 | 77.2 |
| 30 | 10.4 | 9.4 | 16.9 | 14.0 | 11.9 | 10.3 | 9.66 | 11.38 | 9.67 | 10.04 | 89.4 | 75.3 | 37.1 | 83.9 |
| 31 | 10.2 | 9.1 | 16.0 | 12.8 | 10.7 | 9.4 | 8.81 | 10.32 | 8.93 | 9.35 | 87.9 | 72.3 | 36.6 | 82.3 |
| Termino medio del mes | | | | | | | 8.15 | 9.74 | 9.06 | 8.98 | 84.2 | 58.5 | 32.1 | 74.9 |

VIENTO Y ESTADO DEL CIELO.

| MES DE DICIEMBRE DE 1878. | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|----------|----------|
| DIA DEL MES. | DIRECCION DEL VIENTO. | | | ESTADO DEL CIELO. | | |
| | Mañana ⁶ | Tarde 1 ^a | Noche 6 ^h | Mañana. | Tardec. | Noche. |
| 1 | E. N. E. | N. E. | E. | Nublado | Nublado | Nublado |
| 2 | N. E. | E. N. E. | E. N. E. | Nublado | Nublado | Lluvioso |
| 3 | E. N. E. | E. S. E. | S. | Nublado | Nublado | Nublado |
| 4 | S. S. O. | E. N. E. | S. S. O. | Nublado | Nublado | Nublado |
| 5 | E. N. E. | S. S. O. | S. E. | Nublado | Nublado | Nublado |
| 6 | S. S. O. | E. N. E. | E. N. E. | Nublado | Nublado | Claro |
| 7 | S. S. O. | E. S. E. | E. N. E. | Claro | Claro | Claro |
| 8 | S. S. O. | E. N. E. | E. S. E. | Claro | Claro | Claro |
| 9 | E. S. E. | S. O. | S. | Claro | Nublado | Nublado |
| 10 | S. S. O. | N. E. | S. S. O. | Nublado | Nublado | Nublado |
| 11 | S. S. O. | E. N. E. | E. N. E. | Claro | Nublado | Nublado |
| 12 | S. | E. S. E. | N. N. E. | Nublado | Claro | Nublado |
| 13 | S. E. | E. N. E. | N. N. E. | Nublado | Nublado | Nublado |
| 14 | E. | N. E. | S. S. E. | Nublado | Nublado | Nublado |
| 15 | S. E. | N. N. E. | N. E. | Con neblina | Nublado | Nublado |
| 16 | S. E. | N. E. | N. E. | Claro | Nublado | Nublado |
| 17 | S. E. | E. N. E. | E. | Nublado | Nublado | Nublado |
| 18 | S. S. E. | S. E. | N. N. E. | Nublado | Nublado | Claro |
| 19 | S. S. O. | E. | N. N. E. | Claro | Nublado | Claro |
| 20 | E. N. E. | E. | E. | Nublado | Nublado | Nublado |
| 21 | S. | E. N. E. | E. N. E. | Nublado | Nublado | Claro |
| 22 | S. S. O. | E. N. E. | E. N. E. | Claro | Nublado | Nublado |
| 23 | S. S. O. | N. E. | N. E. | Con neblina | Nublado | Nublado |
| 24 | S. S. O. | N. E. | N. E. | Claro | Nublado | Claro |
| 25 | S. S. O. | E. N. E. | E. N. E. | Claro | Nublado | Nublado |
| 26 | S. S. O. | E. N. E. | N. E. | Claro | Nublado | Claro |
| 27 | S. S. O. | E. | N. E. | Nublado | Nublado | Claro |
| 28 | S. S. O. | E. N. E. | E. N. E. | Nublado | Lluvioso | Nublado |
| 29 | E. S. E. | E. N. E. | E. N. E. | Lluvioso | Nublado | Nublado |
| 30 | S. S. O. | E. N. E. | N. O. | Con neblina | Nublado | Nublado |
| 31 | S. O. | E. N. E. | N. O. | Nublado | Lluvioso | Nublado |
| Fecha. m. del mes. | S. | E. N. E. | E. N. E. | | | |

TEMPERATURA.

| MES DE DICIEMBRE DE 1878. | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|---------|----------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|----------|
| DÍAS DEL MES. | TERMOMETRÓGRAFO. (CENTÍ-GRADO). | | | TERMÓMETRO CENTÍGRADO NORMAL. | | | |
| | Mínimo. | Máximo. | Térm. m. | Mañana 6 ^h | Tarde 2 ^h | Noche 10 ^h | Térm. m. |
| 1 | 9.7 | 18.4 | 14.05 | 11.02 | 17.80 | 12.85 | 13.89 |
| 2 | 10.8 | 17.4 | 14.10 | 11.75 | 17.05 | 11.60 | 13.43 |
| 3 | 9.8 | 18.1 | 13.95 | 10.85 | 18.10 | 12.30 | 13.75 |
| 4 | 8.4 | 18.3 | 13.35 | 12.50 | 17.57 | 12.60 | 14.22 |
| 5 | 8.9 | 17.8 | 13.35 | 9.92 | 16.10 | 12.10 | 12.71 |
| 6 | 10.1 | 18.0 | 14.05 | 11.95 | 17.15 | 10.90 | 13.33 |
| 7 | 6.0 | 18.3 | 12.15 | 6.75 | 18.00 | 10.70 | 11.82 |
| 8 | 3.6 | 19.4 | 11.50 | 8.65 | 19.07 | 11.02 | 12.91 |
| 9 | 8.3 | 17.9 | 13.10 | 9.80 | 17.12 | 10.50 | 12.47 |
| 10 | 9.3 | 15.7 | 12.50 | 10.40 | 15.27 | 11.52 | 12.40 |
| 11 | 5.9 | 17.9 | 11.90 | 7.00 | 16.80 | 11.30 | 11.70 |
| 12 | 8.8 | 19.9 | 14.35 | 9.77 | 19.72 | 13.12 | 14.20 |
| 13 | 8.4 | 19.2 | 13.80 | 10.00 | 19.10 | 12.50 | 13.87 |
| 14 | 10.3 | 18.7 | 14.50 | 11.30 | 18.10 | 13.05 | 14.15 |
| 15 | 10.6 | 18.6 | 14.60 | 11.07 | 18.45 | 12.75 | 14.09 |
| 16 | 9.7 | 17.9 | 13.80 | 11.37 | 18.22 | 12.70 | 14.10 |
| 17 | 9.7 | 18.8 | 14.25 | 11.22 | 18.60 | 13.20 | 14.34 |
| 18 | 9.1 | 19.4 | 14.25 | 10.05 | 19.12 | 11.62 | 13.60 |
| 19 | 4.4 | 19.2 | 11.80 | 6.80 | 18.40 | 11.17 | 12.12 |
| 20 | 7.3 | 19.2 | 13.25 | 9.85 | 18.87 | 12.05 | 13.57 |
| 21 | 9.2 | 19.7 | 14.45 | 11.32 | 19.62 | 10.25 | 13.73 |
| 22 | 4.2 | 19.4 | 11.80 | 5.40 | 19.30 | 12.10 | 12.27 |
| 23 | 6.5 | 18.9 | 12.70 | 8.37 | 18.00 | 12.55 | 12.31 |
| 24 | 8.1 | 19.2 | 13.65 | 9.62 | 18.80 | 12.02 | 13.48 |
| 25 | 8.3 | 20.3 | 14.30 | 9.00 | 19.15 | 12.85 | 13.67 |
| 26 | 8.9 | 19.9 | 14.40 | 11.35 | 19.60 | 11.45 | 14.13 |
| 27 | 8.8 | 19.0 | 13.90 | 11.50 | 19.00 | 11.60 | 14.03 |
| 28 | 4.1 | 19.4 | 11.75 | 8.55 | 15.12 | 12.32 | 12.00 |
| 29 | 10.3 | 18.4 | 14.35 | 11.40 | 16.60 | 12.20 | 13.40 |
| 30 | 9.5 | 18.0 | 13.75 | 10.20 | 17.50 | 12.50 | 13.40 |
| 31 | 9.3 | 16.5 | 12.90 | 10.50 | 15.95 | 11.20 | 12.55 |
| Térm. medio del mes. | | | 13.44 | | | | 13.28 |

EVAPORACION Y LLUVIA.

| MES DE DICIEMBRE DE 1878. | | | | | | |
|---------------------------|--|----------------------|-----------------------|-------|----------------------------|-------------------------------|
| DIA DEL MES. | CANTIDAD DE EVAPORACION EN MILÍMETROS. | | | | Número de las tempestades. | Lluvia, Cantidad en 900 c. c. |
| | Mañana 6 ^h | Tarde 2 ^h | Noche 10 ^h | Suma. | | |
| 1 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | * | 249.0 |
| 2 | 0.0 | 2.0 | 0.5 | 2.5 | | |
| 3 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 3.0 | * | 60.0 |
| 4 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 3.0 | | |
| 5 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | * | 1141.0 |
| 6 | 0.0 | 0.7 | 1.0 | 1.7 | | |
| 7 | 0.0 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | | |
| 8 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | | |
| 9 | 0.5 | 1.5 | 1.8 | 3.8 | | |
| 10 | 0.6 | 1.0 | 0.8 | 2.4 | | |
| 11 | 0.0 | 0.7 | 1.0 | 1.7 | | |
| 12 | 0.0 | 1.5 | 1.5 | 3.0 | | |
| 13 | 0.5 | 2.0 | 2.5 | 5.0 | | |
| 14 | 0.5 | 0.5 | 1.9 | 2.9 | | |
| 15 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.8 | | |
| 16 | 0.7 | 0.5 | 1.0 | 2.2 | | |
| 17 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 4.0 | | |
| 18 | 0.5 | 0.7 | 3.0 | 4.2 | | |
| 19 | 1.0 | 1.0 | 1.8 | 3.8 | | |
| 20 | 0.2 | 0.5 | 2.9 | 3.6 | | |
| 21 | 1.1 | 1.0 | 3.0 | 5.0 | | |
| 22 | 1.0 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | | |
| 23 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | | |
| 24 | 0.5 | 0.9 | 1.0 | 2.4 | | |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | | |
| 26 | 1.0 | 1.0 | 4.0 | 6.0 | | |
| 27 | 0.5 | 0.5 | 0.0 | 1.0 | | |
| 28 | 0.8 | 1.0 | 0.5 | 2.3 | | |
| 29 | 0.5 | 0.5 | 1.7 | 2.7 | * | 167.0 |
| 30 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | * | 2064.0 |
| 31 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.8 | | 1157.0 |
| Suma total. | | | | 80.1 | 5 | 4838.0 |

POSICION DEL BAROMETRO.

| MES DE ENERO DE 1879. | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|-------|----------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| DIA DEL MES. | POSICION DEL BAROMETRO EN MILIMETROS | | | | | | REDUCCION DEL BAROMETRO A O°. | | | |
| | MAÑANA 6 ^h | | TARDE 2 ^h | | NOCHE 10 ^h | | 6 ^h | 2 ^h | 10 ^h | Termino medio. |
| | Baróm. | Term. | Baróm. | Term. | Baróm. | Term. | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | 549.45 | 11.7 | 548.50 | 16.8 | 549.10 | 13.5 | 548.42 | 547.01 | 547.90 | 547.78 |
| 2 | 549.50 | 12.2 | 549.75 | 14.0 | 550.10 | 12.7 | 548.42 | 548.51 | 548.98 | 548.64 |
| 3 | 549.75 | 12.2 | 548.65 | 14.8 | 549.55 | 12.5 | 548.67 | 547.34 | 548.45 | 548.22 |
| 4 | 549.40 | 9.9 | 549.75 | 16.1 | 549.25 | 12.8 | 548.52 | 548.33 | 548.12 | 548.32 |
| 5 | 549.35 | 11.2 | 549.70 | 15.8 | 549.50 | 13.5 | 548.36 | 548.30 | 548.30 | 548.32 |
| 6 | 550.00 | 11.0 | 549.55 | 16.0 | 549.25 | 13.5 | 549.02 | 548.14 | 548.05 | 548.40 |
| 7 | 549.75 | 11.3 | 549.25 | 16.0 | 548.25 | 13.5 | 548.75 | 547.64 | 547.05 | 547.88 |
| 8 | 549.75 | 11.9 | 549.45 | 18.7 | 549.75 | 13.0 | 548.70 | 547.80 | 548.60 | 548.37 |
| 9 | 550.05 | 10.5 | 549.75 | 17.5 | 550.05 | 13.0 | 549.12 | 548.21 | 548.90 | 548.78 |
| 10 | 550.00 | 10.2 | 550.25 | 16.9 | 549.75 | 12.7 | 549.10 | 548.75 | 548.63 | 548.83 |
| 11 | 550.00 | 11.2 | 550.25 | 15.0 | 549.85 | 13.9 | 549.00 | 548.93 | 548.62 | 548.85 |
| 12 | 550.25 | 12.3 | 549.75 | 17.0 | 549.70 | 13.9 | 549.16 | 548.25 | 548.47 | 548.63 |
| 13 | 549.20 | 13.0 | 550.05 | 17.4 | 550.00 | 15.0 | 548.06 | 548.51 | 548.68 | 548.42 |
| 14 | 549.50 | 12.9 | 549.30 | 18.0 | 549.25 | 14.8 | 548.36 | 547.70 | 547.94 | 548.00 |
| 15 | 549.80 | 11.0 | 549.25 | 17.5 | 550.25 | 13.9 | 548.82 | 547.71 | 549.02 | 548.52 |
| 16 | 549.75 | 13.2 | 550.05 | 15.9 | 549.90 | 13.0 | 548.58 | 548.65 | 548.74 | 548.66 |
| 17 | 549.70 | 10.9 | 550.00 | 16.0 | 549.75 | 13.0 | 548.81 | 548.59 | 548.50 | 548.66 |
| 18 | 549.50 | 11.0 | 549.00 | 17.0 | 550.00 | 14.0 | 548.52 | 547.50 | 548.76 | 548.26 |
| 19 | 549.35 | 10.5 | 549.55 | 16.0 | 549.25 | 14.1 | 548.43 | 548.14 | 548.01 | 548.19 |
| 20 | 550.00 | 12.0 | 550.05 | 15.8 | 549.50 | 13.0 | 548.93 | 548.65 | 548.34 | 548.64 |
| 21 | 549.75 | 12.0 | 550.05 | 15.5 | 549.80 | 14.0 | 548.68 | 548.67 | 548.56 | 548.64 |
| 22 | 549.50 | 11.3 | 549.30 | 17.0 | 549.05 | 12.9 | 548.51 | 547.80 | 547.81 | 548.04 |
| 23 | 549.75 | 10.3 | 549.25 | 17.2 | 549.00 | 14.0 | 548.84 | 547.73 | 547.74 | 548.10 |
| 24 | 549.05 | 11.2 | 548.75 | 18.2 | 548.25 | 14.5 | 548.06 | 547.15 | 546.96 | 547.39 |
| 25 | 549.00 | 10.0 | 549.25 | 18.7 | 549.05 | 14.2 | 548.11 | 547.59 | 547.79 | 547.83 |
| 26 | 548.50 | 13.0 | 548.00 | 17.0 | 548.50 | 14.0 | 547.36 | 546.50 | 547.28 | 547.04 |
| 27 | 550.00 | 13.0 | 548.95 | 17.0 | 548.95 | 14.0 | 547.86 | 547.40 | 547.71 | 547.66 |
| 28 | 549.65 | 12.4 | 549.75 | 13.0 | 549.05 | 14.0 | 548.55 | 548.60 | 547.81 | 548.32 |
| 29 | 549.75 | 11.5 | 550.25 | 16.0 | 550.25 | 13.9 | 548.74 | 548.84 | 549.02 | 548.87 |
| 30 | 550.45 | 11.0 | 550.20 | 14.9 | 549.35 | 13.0 | 548.47 | 548.99 | 548.19 | 548.55 |
| 31 | 549.75 | 11.5 | 549.75 | 17.0 | 549.45 | 13.9 | 548.74 | 548.25 | 548.27 | 548.42 |
| Termino medio del mes | | | | | | | 548.57 | 548.08 | 548.23 | 548.29 |

RESULTADOS DEL PSICROMETRO.

| MES DE ENERO DE 1870. | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|--------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|------|
| DIA DEL MES. | PSICRÓMETRO (centígrado . | | | | | | TENSION DEL VAPOR. | | | | HUMEDAD RELATIVA | | | | |
| | MAÑANA. 6 ^h | | TARDE. 2 ^h | | NOCHE 10 ^h | | 6 ^h | 2 ^h | 10 ^h | Término medio. | 6 ^h | 2 ^h | 10 ^h | Término medio. | |
| | Seco. | Húm. | Seco. | Húm. | Seco. | Húm. | | | | | | | | | |
| | 1 | 9.8 | 8.7 | 17.0 | 13.1 | 11.1 | 9.9 | 8.57 | 10.23 | 9.32 | 9.37 | 87.7 | 67.3 | 88.3 | 81.1 |
| 2 | 10.2 | 9.3 | 14.3 | 12.5 | 11.0 | 9.9 | 9.03 | 10.72 | 9.35 | 9.70 | 88.1 | 83.1 | 89.2 | 86.8 | |
| 3 | 9.6 | 8.8 | 15.5 | 13.2 | 10.4 | 9.3 | 8.75 | 11.01 | 8.94 | 9.57 | 90.9 | 79.5 | 88.2 | 86.2 | |
| 4 | 7.4 | 6.6 | 17.3 | 14.4 | 11.0 | 9.9 | 7.53 | 11.70 | 9.35 | 9.19 | 90.5 | 75.7 | 89.2 | 85.1 | |
| 5 | 9.4 | 8.5 | 17.1 | 13.6 | 12.0 | 11.0 | 8.53 | 10.80 | 10.05 | 9.79 | 89.8 | 70.6 | 90.0 | 83.5 | |
| 6 | 9.4 | 8.6 | 19.5 | 13.7 | 11.5 | 10.4 | 8.63 | 10.74 | 9.65 | 9.67 | 90.9 | 68.7 | 89.1 | 82.9 | |
| 7 | 9.4 | 8.5 | 17.0 | 13.1 | 11.9 | 10.9 | 8.53 | 10.23 | 9.99 | 9.58 | 89.8 | 67.3 | 90.0 | 82.4 | |
| 8 | 10.5 | 9.8 | 17.3 | 13.9 | 10.8 | 10.1 | 9.47 | 11.08 | 9.60 | 10.07 | 92.8 | 71.7 | 93.0 | 85.8 | |
| 9 | 8.5 | 7.7 | 19.8 | 14.8 | 12.3 | 11.1 | 8.12 | 11.09 | 10.04 | 9.75 | 90.9 | 61.7 | 88.2 | 80.3 | |
| 10 | 10.2 | 8.1 | 17.8 | 13.0 | 9.2 | 8.1 | 7.78 | 9.75 | 8.21 | 7.91 | 77.7 | 61.3 | 87.7 | 75.6 | |
| 11 | 9.3 | 8.2 | 15.6 | 12.0 | 12.0 | 10.6 | 8.27 | 9.58 | 9.64 | 9.16 | 87.7 | 68.7 | 86.3 | 80.9 | |
| 12 | 10.7 | 9.9 | 18.4 | 14.1 | 11.9 | 10.8 | 9.32 | 10.84 | 9.88 | 10.01 | 90.4 | 65.9 | 89.0 | 81.8 | |
| 13 | 11.4 | 10.3 | 19.2 | 13.6 | 12.8 | 11.5 | 9.59 | 9.87 | 10.25 | 9.90 | 89.2 | 57.2 | 87.4 | 77.9 | |
| 14 | 11.3 | 10.3 | 19.7 | 13.9 | 12.9 | 11.6 | 9.64 | 10.02 | 10.32 | 9.99 | 90.2 | 66.1 | 87.6 | 77.9 | |
| 15 | 8.8 | 7.5 | 18.5 | 14.3 | 11.6 | 10.7 | 7.79 | 11.04 | 9.91 | 9.58 | 85.5 | 66.8 | 90.9 | 81.1 | |
| 16 | 10.7 | 9.2 | 16.9 | 13.8 | 11.2 | 9.7 | 8.70 | 11.13 | 9.03 | 9.62 | 84.4 | 73.7 | 85.0 | 81.1 | |
| 17 | 7.4 | 6.1 | 17.4 | 14.2 | 11.2 | 9.8 | 7.05 | 11.41 | 9.16 | 9.21 | 84.7 | 73.4 | 86.2 | 81.4 | |
| 18 | 9.2 | 8.1 | 18.2 | 14.2 | 11.8 | 10.9 | 8.21 | 11.05 | 10.03 | 9.76 | 87.7 | 67.9 | 90.9 | 82.2 | |
| 19 | 9.3 | 8.0 | 16.2 | 13.6 | 12.6 | 11.8 | 8.06 | 11.19 | 10.67 | 9.97 | 85.5 | 77.3 | 92.1 | 85.0 | |
| 20 | 9.6 | 9.1 | 17.9 | 14.8 | 11.8 | 10.8 | 9.08 | 11.92 | 9.33 | 10.31 | 94.3 | 74.6 | 90.0 | 86.3 | |
| 21 | 10.8 | 9.7 | 14.9 | 12.8 | 10.9 | 10.1 | 9.21 | 10.81 | 9.61 | 9.58 | 88.8 | 80.9 | 92.1 | 87.3 | |
| 22 | 9.5 | 8.5 | 19.3 | 15.4 | 10.5 | 9.7 | 8.49 | 12.05 | 9.35 | 9.96 | 88.7 | 69.4 | 91.7 | 83.3 | |
| 23 | 6.4 | 6.0 | 19.2 | 14.3 | 11.7 | 10.8 | 7.40 | 12.74 | 9.97 | 10.04 | 95.0 | 73.9 | 91.0 | 86.0 | |
| 24 | 9.7 | 9.0 | 19.7 | 15.0 | 12.9 | 12.0 | 8.93 | 11.36 | 10.77 | 10.35 | 94.2 | 63.6 | 91.3 | 83.6 | |
| 25 | 7.3 | 6.3 | 19.7 | 15.2 | 12.9 | 12.1 | 7.30 | 11.62 | 10.88 | 9.33 | 88.4 | 65.1 | 92.2 | 81.9 | |
| 26 | 11.1 | 10.2 | 17.6 | 14.5 | 12.5 | 11.4 | 9.62 | 11.68 | 10.27 | 10.52 | 91.1 | 74.2 | 89.2 | 84.8 | |
| 27 | 11.4 | 10.5 | 18.4 | 16.3 | 12.6 | 11.4 | 9.80 | 13.64 | 10.23 | 11.22 | 91.1 | 82.9 | 88.3 | 87.4 | |
| 28 | 11.2 | 10.3 | 18.8 | 14.4 | 11.8 | 10.7 | 9.68 | 11.04 | 9.82 | 10.18 | 91.1 | 65.6 | 89.0 | 81.9 | |
| 29 | 9.3 | 8.5 | 17.5 | 14.4 | 12.1 | 11.2 | 8.57 | 11.61 | 10.23 | 10.14 | 90.9 | 74.2 | 91.6 | 85.4 | |
| 30 | 10.0 | 9.1 | 16.2 | 14.3 | 11.2 | 10.3 | 8.90 | 12.07 | 9.68 | 10.22 | 89.9 | 83.4 | 91.1 | 88.1 | |
| 31 | 9.9 | 9.0 | 18.5 | 15.1 | 11.6 | 11.3 | 8.83 | 12.03 | 10.56 | 10.47 | 89.7 | 74.4 | 96.9 | 87.0 | |
| Término medio del mes | | | | | | | | -8.63 | 11.16 | 9.83 | 9.87 | 89.3 | 70.8 | 89.7 | 83.3 |

VIENTO Y ESTADO DEL CIELO.

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

TEMPERATURA.

MES DE ENERO DE 1879.

| DÍAS DEL MES. | TERMOMETRÓGRAFO. (CENTÍGRADO). | | | TERMÓMETRO CENTÍGRADO NORMAL. | | | |
|----------------------|--------------------------------|---------|----------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|----------|
| | Mínimo. | Máximo. | Térm. m. | Mañana 6 ^h | Tarde 2 ^h | Noche 10 ^h | Térm. m. |
| | | | | | | | |
| 1 | 8.8 | 17.2 | 13.00 | 10.00 | 16.50 | 11.80 | 12.77 |
| 2 | 9.6 | 14.0 | 11.80 | 10.82 | 13.62 | 10.80 | 11.75 |
| 3 | 8.3 | 15.1 | 11.70 | 9.85 | 15.05 | 10.55 | 11.82 |
| 4 | 6.8 | 17.1 | 11.95 | 8.05 | 16.57 | 11.20 | 11.94 |
| 5 | 8.4 | 16.4 | 12.40 | 9.90 | 16.37 | 11.87 | 12.71 |
| 6 | 8.7 | 16.4 | 12.55 | 9.50 | 16.37 | 11.70 | 12.52 |
| 7 | 9.4 | 16.6 | 13.00 | 9.75 | 16.50 | 12.00 | 12.75 |
| 8 | 9.3 | 17.3 | 13.30 | 10.40 | 17.00 | 11.20 | 12.87 |
| 9 | 8.0 | 19.5 | 13.75 | 8.60 | 19.07 | 12.30 | 13.32 |
| 10 | 9.2 | 18.2 | 13.70 | 10.40 | 17.40 | 10.50 | 12.77 |
| 11 | 7.9 | 15.6 | 11.75 | 10.00 | 15.30 | 12.30 | 12.53 |
| 12 | 9.8 | 18.5 | 14.15 | 11.27 | 18.32 | 12.65 | 14.08 |
| 13 | 10.2 | 18.6 | 14.40 | 11.55 | 18.55 | 12.05 | 14.05 |
| 14 | 10.3 | 18.8 | 14.55 | 11.10 | 18.30 | 13.00 | 14.13 |
| 15 | 7.1 | 18.2 | 12.65 | 9.10 | 18.20 | 11.90 | 13.07 |
| 16 | 10.1 | 16.1 | 13.10 | 11.30 | 16.00 | 11.35 | 12.88 |
| 17 | 6.8 | 16.7 | 11.75 | 7.95 | 16.40 | 11.50 | 11.95 |
| 18 | 8.3 | 17.9 | 13.10 | 10.05 | 17.60 | 12.15 | 13.27 |
| 19 | 7.8 | 16.2 | 12.00 | 9.40 | 16.05 | 12.90 | 12.78 |
| 20 | 9.3 | 17.1 | 13.20 | 9.80 | 16.90 | 11.80 | 12.83 |
| 21 | 9.8 | 16.9 | 13.35 | 9.75 | 14.40 | 11.40 | 11.85 |
| 22 | 8.4 | 17.9 | 13.15 | 9.70 | 17.75 | 10.72 | 12.72 |
| 23 | 6.4 | 18.2 | 12.30 | 7.40 | 18.15 | 12.12 | 12.56 |
| 24 | 8.8 | 19.2 | 14.00 | 10.20 | 19.10 | 12.97 | 14.09 |
| 25 | 7.0 | 19.6 | 13.30 | 8.17 | 19.10 | 12.32 | 13.20 |
| 26 | 10.3 | 18.1 | 14.20 | 11.37 | 17.40 | 12.87 | 13.88 |
| 27 | 10.7 | 17.8 | 14.25 | 11.40 | 17.50 | 12.30 | 13.73 |
| 28 | 10.4 | 18.6 | 14.50 | 11.20 | 17.50 | 12.45 | 13.72 |
| 29 | 8.9 | 17.0 | 12.95 | 9.65 | 16.90 | 12.45 | 13.00 |
| 30 | 9.3 | 16.4 | 12.85 | 9.77 | 15.95 | 11.52 | 12.41 |
| 31 | 8.8 | 17.9 | 13.35 | 10.17 | 17.60 | 12.40 | 13.39 |
| Térm. medio del mes. | | | 13.19 | | | | 12.95 |

EVAPORACION Y LLUVIA.

| MES DE ENERO DE 1879. | | | | | | |
|-----------------------|--|----------------------|-----------------------|-------|----------------------------|-------------------------------|
| DIA DEL MES. | CANTIDAD DE EVAPORACION EN MILÍMETROS. | | | | Número de las tempestades. | Lluvia, Cantidad en 900 c. c. |
| | Mañana 6 ^h | Tarde 2 ^h | Noche 10 ^h | Suma. | | |
| 1 | 1.2 | 0.2 | 0.0 | 1.4 | | |
| 2 | 1.5 | 1.0 | 0.5 | 3.0 | | 1850.0 |
| 3 | 0.0 | 1.2 | 0.2 | 1.4 | | 370.0 |
| 4 | 0.0 | 1.5 | 1.0 | 2.5 | * | 502.0 |
| 5 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | * | 23.0 |
| 6 | 0.3 | 0.8 | 0.0 | 1.1 | | 995.5 |
| 7 | 1.0 | 1.5 | 0.5 | 2.0 | * | 180.0 |
| 8 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 2.0 | | |
| 9 | 0.0 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | | |
| 10 | 1.0 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | | |
| 11 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 3.2 | | |
| 12 | 0.0 | 1.0 | 1.2 | 2.2 | | |
| 13 | 1.0 | 1.0 | 0.8 | 2.8 | | |
| 14 | 1.7 | 0.7 | 1.2 | 3.6 | * | 133.0 |
| 15 | 0.8 | 1.5 | 1.0 | 3.3 | * | 719.0 |
| 16 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 2.5 | | |
| 17 | 0.0 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | * | 176.0 |
| 18 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | | 1183.0 |
| 19 | 0.0 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | | 975.0 |
| 20 | 0.0 | 1.5 | 1.0 | 2.5 | * | 278.0 |
| 21 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | | |
| 22 | 0.0 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | | 126.0 |
| 23 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 4.0 | | |
| 24 | 0.0 | 1.5 | 0.5 | 2.0 | | |
| 25 | 0.0 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | | |
| 26 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | * | 172.0 |
| 27 | 0.0 | 1.5 | 0.5 | 2.0 | | |
| 28 | 0.0 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | | 100.0 |
| 29 | 0.0 | 1.5 | 1.0 | 2.5 | | 152.0 |
| 30 | 0.0 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | * | 278.0 |
| 31 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.5 | * | 363.0 |
| Suma total. | | | | 67.5 | 10 | 8190.5 |

AÑO I. |

Número 4.

| Abril 1879.

BOLETIN
DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
DE QUITO,

PUBLICADO POR JUAN B. MENTEN

DIRECTOR DEL MISMO OBSERVATORIO.

CONTENIDO.

Origen y formacion del universo. II. Datos astronómicos. *Continúa.*—Sobre los climas en general, y en particular el del Ecuador. I. La atmósfera y su influjo. *Challinca.*—Revista. Erupciones del Cotopáxi, Tambora. —Resúmen de las observaciones meteorológicas. —Observaciones meteorológicas.

QUITO.

—
Imprenta nacional.