

AÑO III. | Número 4. | Octubre 1881.

BOLETIN
DEL OBSERVATORIO ASTRONOMICO
DE QUITO,
PUBLICADO POR JUAN B. MENTEN

DIRECTOR DEL MISMO OBSERVATORIO.

CONTENIDO.

Origen y formacion del universo. IV. El sol como principio y fin del sistema solar.—Resumen de las observaciones meteorológicas.—Observaciones meteorológicas.

QUITO.

Imprenta nacional.

DECLINACION DE LA AGUJA MAGNÉTICA.

MES DE JULIO DE 1881.

DIA DEL MES.	MAÑANA.								TARDE.					
	6 ^h		8 ^h		10 ^h		12 ^h		2 ^h		4 ^h		6 ^h	
	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	
	mm.		mm.		mm.		mm.		mm.		mm.		mm.	
1	43.73	11.3	43.45	11.7	43.84	12.1	43.94	12.0	43.72	13.2	43.86	13.2	43.87	13.2
2	43.89	11.3	43.75	11.6	43.80	12.0	43.91	12.6	43.88	13.1	43.76	13.4	43.70	13.4
3	43.68	11.8	43.67	12.4	43.69	13.0	43.68	14.5	43.73	14.0	43.82	14.0	43.89	14.0
4	43.68	11.0	43.73	11.8	43.84	12.0	43.91	12.7	43.89	13.0	43.85	14.1	43.78	13.8
5	43.74	9.1	43.67	10.0	43.78	11.0	43.85	11.9	43.77	12.6	43.72	13.0	43.79	13.0
6	43.74	8.7	43.80	9.8	44.00	10.5	44.04	12.0	43.95	12.4	43.94	12.9	43.86	12.9
7	43.72	12.0	43.78	12.2	43.85	13.0	43.92	13.8	43.76	13.9	43.71	13.9	43.68	13.8
8	43.70	11.0	43.90	11.6	43.98	12.1	43.96	13.0	43.86	13.3	43.80	13.6	43.76	13.6
9	43.69	11.3	43.57	11.3	43.89	12.1	43.90	13.0	43.84	13.2	43.79	13.6	43.85	13.6
10	43.65	10.0	43.76	12.2	43.75	13.0	43.83	13.9	43.89	13.6	43.78	13.5	43.77	13.3
11	43.74	11.1	43.60	11.9	43.83	12.7	44.01	13.3	43.85	13.5	43.74	13.6	43.89	13.4
12	43.66	10.6	43.69	11.3	43.75	12.2	43.84	13.0	43.98	13.5	43.85	13.5	43.77	13.4
13	43.67	9.8	43.79	10.5	43.80	11.6	44.02	12.4	43.89	13.0	43.88	13.5	43.88	13.5
14	43.72	11.6	43.69	12.1	43.80	12.6	44.04	13.1	43.93	13.6	43.86	13.9	43.86	13.9
15	43.81	10.9	43.68	11.1	43.74	12.2	43.76	13.2	43.82	13.6	43.85	13.8	43.77	13.1
16	43.84	10.4	43.76	11.0	43.81	11.9	43.87	13.0	43.89	13.3	43.92	14.0	43.83	13.6
17	43.80	10.9	43.72	11.0	43.71	12.0	43.78	12.8	43.77	13.5	43.93	14.0	43.84	13.8
18	43.79	11.4	43.76	12.0	43.73	12.8	43.68	13.8	43.75	13.9	43.76	14.0	43.87	14.0
19	43.68	9.8	43.73	10.6	43.78	12.0	43.83	13.0	43.84	13.6	43.62	13.9	43.69	13.7
20	43.74	10.1	43.77	11.0	43.84	11.8	43.75	12.1	43.76	13.0	43.87	14.0	43.87	14.0
21	43.71	11.4	43.69	11.5	43.83	12.3	43.74	13.1	43.70	14.1	43.88	14.3	43.86	14.2
22	43.74	12.6	43.70	12.8	43.79	13.7	43.83	14.0	43.81	14.7	43.90	14.5	43.87	14.4
23	43.69	10.4	43.62	11.0	43.76	12.0	43.94	13.0	43.78	13.4	43.92	13.4	43.87	13.2
24	43.67	10.4	43.75	11.8	43.68	13.0	43.78	14.0	43.68	13.4	43.67	13.3	43.80	13.2
25	43.62	11.5	43.84	10.3	44.00	12.4	43.84	13.0	43.82	13.0	43.88	13.0	43.90	13.0
26	43.72	11.6	43.74	11.6	43.77	12.1	43.72	12.7	43.76	13.0	43.72	13.4	43.82	13.3
27	43.65	11.2	43.63	11.5	43.80	12.0	43.95	12.7	43.81	13.0	43.72	13.6	43.88	13.5
28	43.60	11.7	43.63	12.0	43.77	12.7	43.91	13.5	43.87	13.9	43.70	14.2	43.70	14.2
29	43.63	12.0	43.68	12.0	43.87	13.0	43.91	13.7	43.88	14.0	43.97	14.3	43.90	14.0
30	43.70	11.6	43.63	12.0	43.80	12.9	43.89	13.4	43.97	13.8	43.87	13.8	43.84	13.8
31	43.73	12.8	43.77	13.2	45.83	13.5	43.76	14.3	43.81	14.1	43.90	13.9	43.90	13.8

BOLETIN

DEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE QUITO.

ORIGEN Y FORMACION DEL UNIVERSO.**IV.****EL SOL COMO PRINCIPIO Y FIN DEL SISTEMA SOLAR.***(Continúa).*

Los datos que presentamos en el Boletín anterior respecto del estado físico del sol en cuanto depende de la temperatura enorme que tenemos que suponer en aquel astro, son sin duda interesantes y pueden y deben servir para sacar consecuencias importantes. Forman estas investigaciones un complemento de los datos puramente astronómicos que, á más de dar conocimiento del estado actual del sistema nos han ayudado á deducir conclusiones sumamente probables respecto al modo de la formación del sistema, sin entrar por eso en la razón íntima que haya sido su causa original. Lo que la Astronomía ha deducido de los efectos mirando la regularidad de las órbitas y movimientos de los planetas, sus distancias, masas y densidad, quizás lo manifestará también de algun modo la teoría sobre la constitución física actual del sol.

No cabe duda de que todo efecto está en conexión íntima con su causa y de que á veces la da á conocer, si no falta la analogía de casos semejantes. Al ser, además, el efecto sólo parcial, podrá presentarse el caso de verse de antemano el efecto total, supuesta una vez la causa.

Antes de entrar en la discusión que se origina de las investigaciones físicas sobre el estado y temperatura del sol, no será por demás volver á lo que observaciones y medidas astronómicas, con mayor ó menor seguridad nos enseñan, y ensayar una solución, no ya por medio de los planetas, cometas y meteoros, sino por lo que se observa en el sol mismo y en otros cuerpos á él semejantes. Supuesto una vez un desarrollo natural del sistema solar se deduce de allí la variabi-

lidad de todo el sistema; de modo que el conjunto, así como ha llegado por mil transformaciones al estado actual, sigue tambien en continuo cambio su marcha, para llegar á su fin segun las condiciones de sus fuerzas; y aunque nada se nos presenta á la vista y resiste en cierto modo á nuestra experiencia efímera, no es por esto ménos cierto que el principio y el estado actual de variabilidad del sol nos indica que en el tiempo pasado han sido muy diferentes sus condiciones y que lo serán tambien en lo porvenir.

La medida que será preciso adoptar para esos cambios no es la de la vida de un hombre y ni aun de generaciones enteras. Principiaremos á medir, con todo el tiempo histórico lo pasado y lo venidero, como con la notable distancia del sol se miden las distancias de las estrellas en los espacios incommensurables.

De dos modos puede esperarse algun dato mas preciso de las observaciones astronómicas; sea de observaciones que nos indiquen directamente un cambio sucesivo y continuo del sol, porque es el único que viene en cuestion al tratarse de cambios notables, ó de observaciones tales que en los movimientos de los cuerpos presenten fundamento para deducciones y cálculos ulteriores.

Dijimos que solo el sol puede presentarnos algun cambio notable que quizás permitiera deducir conclusiones para su estado futuro. Pues en cuanto á los planetas y satélites, está á la vista que sus cambios individuales no importan para lo porvenir del sistema. Cier-to es que la Astrofísica data de pocos años atras y no permite sacar conclusion alguna que pudiera señalar el modo de desarrollo que seguirán. Haciendo abstraccion del estado físico que presenta sus diferencias más ó ménos significantes, podrá decirse sin miedo de errar que todos se hallan aproximadamente en el mismo estado geológico [si conviene usar esta palabra algo impropia] que la tierra y aun mas adelantado; como por ejemplo el de la luna, en la cual, segun parece, hay falta absoluta de vida y actividad interior. No faltan respecto de este último cuerpo ciertas observaciones, aunque poquísimas, de cambios de cráteres, observaciones que deben comprobarse todavía. Lo que toca á las erupciones que se hayan notado en la parte no iluminada de la luna el dato es más que dudoso. Pero de esto sea lo que fuese, la única consecuencia sería un resto de actividad, aun en aquellos cuerpos que parecen ya haber alcanzado su término respecto á su constitucion geológica.

Algun tanto conocemos el estado geológico de la tierra, y sabemos que sus transformaciones continuan sin poder ni aproximadamente determinar, como ni cuando acabarán. Con todo estas transformaciones, sea de planeta, sea de satélite, no influyen de manera alguna en la transformacion ó existencia del sistema solar; y volvemos por tanto al cuerpo principal, el sol, en el cual se notan cambios vehementes y una actividad sorprendente, para ver si las observaciones en el pequeño tiempo en que se han hecho con alguna precisión nos suministran cambios tales que permitan sacar conclusiones ulteriores.

Recordando la inmensa esfera primitiva en su estado gaseoso, de

la cual tenemos en el sol el último resto en actividad, y pensando en el desarrollo sucesivo que debe haberse verificado, natural es sospechar en vista de esa actividad que continúa y del estado gaseoso que por lo ménos en una parte del sol todavía prepondera, alguna continuación del efecto primitivo. El sol pierde en cada instante, según los datos referidos ántes, una enorme cantidad de calor; y debía suponerse una condensacion bastante rápida, á no ser que por una fuente interior se rehagan las pérdidas poco más ó ménos en la misma medida en que se efectúan. Tal condensacion si la hubiera se notara naturalmente en el diámetro del sol, en caso que fuera algo sensible. Bastante difícil es admitir una agitacion y ondulacion de la masa solar tal que visiblemente produzca un cambio de diámetro, como algunos quieren haber observado, debiéndose tal resultado mas bien atribuir á la irradiacion y cambio de refraccion; pues las observaciones respecto á la magnitud del diámetro, aunque en algo difieren, convienen bastante para excluir tal cambio. Las observaciones algo exactas en este punto no datan sino del siglo pasado, hechas por el célebre astrónomo Maskelyne en el Observatorio de Greenwich.

Encontró aquel astrónomo para el radio solar, en término medio, el valor de

16' 1."66	de 1765—1776
" 0."22	de 1776—1787
y el de 15' 59."77	de 1787—1798

donde se nota una disminucion constante, aunque no regular. El resultado fundado en unas 4,000 observaciones merece, cierto, en sí mismo toda fe, aunque á primera vista debe sorprender. Pues admitiendo la reduccion de un segundo poco más ó ménos por cada decenio, tuviéramos un resultado del todo inadmisibile para el tiempo pasado y otro ménos admisible todavia para el tiempo venidero. Por esto se ha buscado la razon de tal diferencia en una circunstancia particular del observador, siendo así que en observaciones tan delicadas debe influir muchísimo el poder de la vista que naturalmente cambia de año en año.

Menor todavia fué el valor segun se determinó por Encke en 15' 58."42.

Observaciones ulteriores lo han determinado en 16' 0."9 á 16' 1."8. Queda por tanto la incertidumbre de un segundo en arco, que la observacion anterior no alcanza segun los datos anteriores y tal diferencia en el verdadero radio no puede suponerse para el corto tiempo en que contamos con observaciones más exactas; pues de tal cambio bien pudiera deducirse un fin demasiado pronto del sol como cuerpo luminoso, fin que de ningun modo está indicado en cuantas observaciones la historia nos refiere.

Antes de entrar en otras explicaciones y deducciones que se fundan en datos ménos ciertos, preciso es volver á los efectos del sol para concluir de ellos con mayor seguridad respecto de su cambio. Que el sol ha sido y es la principal y quizás en tiempos históricos tambien la única fuente de calor y luz, no cabe duda; y que en todo el tiempo que alcanza un exámen científico no ha habido cambio

notable, no es ménos cierto. Vano fuera buscar en relaciones remotas datos algo precisos sobre la temperatura en general y la de los diferentes países; pues de poco tiempo acá sólo dotan los métodos y trabajos científicos á este respecto. Pero otro medio hay de juzgar de tal cambio, y es la Flora y Fauna que se encuentra en la superficie terrestre. Bien sabido es que la existencia y variación de los individuos de ambos reinos depende de las diferentes condiciones climatológicas, y con preferencia de la temperatura; de modo que segun ésta se señalan las regiones en que se encuentran. Si hubiera habido algun cambio notable de temperatura debía haberse manifestado en la Flora y Fauna, y á decir verdad no hay indicio cierto de tal cambio.

Con esto no queremos asegurar que el cambio no se efectúe, sino que la variación que en verdad sostenemos se realiza de un modo tan lento é imperceptible, aunque constante, que todo el tiempo histórico no dá razon de él. La realidad misma del cambio nos la aseguran los efectos del sol. Si este cuerpo produce toda aquella enorme cantidad de calor que hemos apreciado arriba, en el mismo debe encontrarse su origen y la continuación. Al apreciar el calor que del sol recibe constantemente la superficie de la tierra, y en consecuencia el que hay en la superficie del cuerpo solar, tenemos al mismo tiempo la pérdida de calor que en cada instante experimenta aquel cuerpo. La importante cuestión que de allí se origina es, si el sol sigue perdiendo su calor, ó tenemos que suponer una fuente, ó fuerza que basta para rehacer el calor perdido; y en este caso, ¿cuál será aquella fuerza?

Las observaciones pyrheliométricas, segun referimos en el Boletín anterior, nos enseñan que un metro cuadrado de la superficie del sol pierde tal cantidad de calor, que basta para elevar la temperatura de un metro cúbico de agua de 0° á 800°, ó que pierde en el mismo tiempo 800000 calorías por contener un metro cúbico 1000 kilogramos de agua. Fácil es ahora calcular cual sea la pérdida total en vista de los datos astronómicos que nos dan con alguna aproximación la superficie, el volumen y la masa del sol; aunque, por cierto, al hablar de metros cuadrados y cúbicos, no podrá exigirse grande precisión.

Si tomamos los datos como otros los refieren, tenemos para la superficie del sol $64,165 \times 10^{14}$ metros cuadrados; lo que corresponde á un volumen de $15,287 \times 10^{23}$ metros cúbicos. Para conocer ahora la masa del sol es preciso averiguar su densidad, que ha sido determinada en 1,46 veces la del agua: segun lo cual fuera la masa igual á $2,231,902 \times 10^{24}$ kilogramos.

Esta evaluación es necesaria para poder juzgar de la capacidad calorífica del sol, aunque para el efecto necesitamos otro dato ménos conocido y ménos seguro; y es la parte de la capacidad calorífica que no depende ya de la masa sino de la naturaleza de los componentes. Tomando siempre el agua como regla para determinar la unidad de la capacidad calorífica, segun lo dejamos expuesto anteriormente, resultan para las demas sustancias en cualquier estado en que se encuentren, cantidades determinadas, mayores ó menores que la unidad.

Para deducir ahora con toda seguridad, fuera preciso conocer las sustancias que se encuentran en el sol y además su estado de agregación. Sabemos que existe el hidrógeno en estado de incandescencia; y conocemos también la existencia de metales en estado gaseoso, los cuales tienen una capacidad calorífica muy diferente. Existen quizás también otros muchos cuerpos desconocidos, sea en estado gaseoso, sea en estado líquido. Difícil fuera fijar, no digo con seguridad sino con alguna probabilidad, un término medio, y seguimos la suposición del P. Secchi que indica para la capacidad calorífica del sol la unidad, esto es, la del agua.

Esta suposición trae consigo la consecuencia de que la cantidad que damos para la masa del sol es al mismo tiempo el número de las calorías que debe perder el sol para que su temperatura baje un grado. Al comparar ahora esta cantidad con la que efectivamente pierde en un año en toda la superficie solar, resulta una disminución anual de $1^{\circ}28$ en la temperatura del sol; conclusión que se ha hecho suponiendo las condiciones más favorables. La pérdida de calor de parte de la masa solar es segurísima, y queda sólo por averiguar si se manifiesta también su efecto tal cual lo indicamos, lo que tenemos que negar de antemano; pues cualquier sustancia que supongamos en incandescencia habría perdido ya en gran parte, ó quizás totalmente su calor, y la temperatura de la superficie solar estaría talvez reducida á cero grados, aun contando sólo el tiempo histórico. No hay, por tanto, en el sol una simple pérdida de calor, y nos resta que suponer y averiguar la verdadera fuente de su actividad, por la cual se rechaza de un modo continuo el calor que comunica al universo y además cual pueda ser la duración de tal compensación.

A fin de evitar toda confusión en lo que acabamos de exponer, es preciso hacer una aclaración relativa á las últimas dos observaciones. Cierto es que Thomson en sus cálculos demuestra que una simple combustión no pudiera dar calor á más de unos 8000 años; y si otros fijan este término en 16000 años, tenemos un extremo para la duración del sol. A esto nos contesta en parte la experiencia que rechaza tal suposición como falsa, por no encontrarse dato alguno en el tiempo histórico de una disminución notable: en parte lo prueban también las observaciones ya indicadas; pues suponiendo con el P. Secchi una temperatura del sol de cinco millones de grados, y una pérdida anual de 1.28 , números por supuesto solo aproximativos, se siguiera una disminución de 5120 grados solo en 4000 años, ó cerca de la milésima parte de su temperatura; lo que diera para el mismo tiempo una disminución de 0.015 en la temperatura terrestre; cantidad que con los instrumentos apreciamos, pero que la observación no asegura, vistas las circunstancias que influyen en el cambio continuo de la temperatura: de modo que, aun después de largas series de observaciones, ese dato no da seguridad en un décimo de grado.

Hasta este punto hemos llegado por principios verdaderos y conclusiones fundadas. La ciencia exige forzosamente una explicación, ó por lo ménos una hipótesis aceptable en cuestión tan importante.

El sol no es un cuerpo en combustion como podia suponerse, y por tanto es importante saber de donde ha venido y viene su calor, y que fuente tan constante puede señalarse al efecto. No solo en los últimos tiempos se ha suscitado esta cuestion; pues desde que la Astronomía empezó á ser una ciencia se dirigia la investigacion á ese punto.

Newton, el padre de la Astronomía, se vió obligado en consecuencia de su teoría de la luz, á buscar una fuente que pudiese reparar las pérdidas del sol; pues siendo, segun él, la luz y el calor parte de la sustancia del sol, era de suponer que tarde ó temprano se acabaria el sol, idea del todo extraño para Newton, y todas las de aquel siglo. Recurrió á los cometas, cuerpos que despues del sistema de Copérnico y de la teoría de Newton eran ya demasiado molestos y recibian así un destino conveniente. Este ensayo de Newton fué el mas racional que entónces pudo imaginarse, faltando todavía todo conocimiento ulterior respecto á la naturaleza de la luz y de los cometas, y presentándose al mismo tiempo la necesidad de una explicacion.

Hoy día sabemos que no es la materia del sol la que se difunde en los espacios por medio de los rayos luminosos y caloríficos; de modo que no se necesita buscar una fuente para reemplazar la sustancia perdida pero no es ménos cierto que es preciso buscar aquella fuerza que baste para engendrar y conservar la luz y el calor del sol, por estar expuesta á agotarse del mismo modo que Newton lo supuso respecto de la sustancia del sol. Conocemos ademas la naturaleza de la sustancia de los cometas, en cuanto basta para entender que en ningun caso fuera suficiente para reparar una pérdida tan notable de materia solar, como la supondria la emision constante de luz y calor, ni tampoco para repararla con esa regularidad que fuera necesario segun lo que las observaciones refieren en cuanto á la constancia de la emision. Añádese á esto, que el desarrollo de la ciencia no apoya en manera alguna tal caida de los cometas sobre la superficie solar; pues las explicaciones que hemos dado en este mismo Boletín muestran que no obstante toda la irregularidad relativa al origen de los cometas; hay, sin embargo, toda la regularidad indicada por las leyes físicas, en cuanto al movimiento de estos cuerpos.

Esta teoría de Newton, aunque del todo inadmisibile, recuerda otra muy moderna, y es la de Mayer respecto de los meteoros. Cual sea la conexión que puede y debe sospecharse entre los cometas y meteoros, lo dijimos en otro artículo. Si rechazamos la caida de los cometas sea sobre el sol, sea sobre la tierra ó cualquier otro planeta, no así la de los meteoros. Inmenso es el número de estos que pasan cerca de la tierra y muchos los que caen sobre esta, segun lo atestiguan las observaciones. Cuantos en efecto caen y cuantos pudieran caer en circunstancias dadas, no solo es difícil sino imposible decirlo, por no conocerse nada ni tocante al número de esos meteoros, ni respecto de su reparticion en el universo.

Lo que las observaciones directas nos enseñan tocante á la caida de meteoros sobre la superficie terrestre, es posible y probable tambien respecto de la superficie del sol, y he aquí el primer ensayo verdadero

que se hizo para dar una explicacion del modo como se rehace el calor del sol. ¿Será, pues, posible que la caída de los meteoros produzca calor en la superficie del sol y esto en tal cantidad que baste para rehacer la pérdida que experimenta en cada instante? La caída de un meteoro va siempre acompañada de un desarrollo de luz y calor producidos parte en su camino, parte en el choque con la tierra. Fundándose en este fenómeno inventó Mayer la teoría de la compensacion del calor por medio de la caída de los meteoros, dejándose guiar por la teoría mecánica del calor, medio poderoso de la ciencia, conquista de nuestro siglo, que ha mostrado la equivalencia entre el trabajo mecánico y el calor, cosa que en sus efectos ha sido observada siempre, sin que se penetrasen el enlace y alcance que tiene en el campo de la ciencia. No es esta la ocasion de entrar en los pormenores de ese principio, y basta haberlo mencionado para sacar de él las consecuencias que nos interesan, haciendo al efecto uso de los datos que el P. Secchi y otros nos proporcionan.

No hay duda que la cuestion en sí tiene grandísimo interes y éste movía á Mayer á hacer sus cálculos. Dos datos son precisos para llegar á una resolucíon, y son; la cantidad de calor producida por cierta masa en su caída, y el número de los meteoros existentes ó que fueran necesarios para engendrar tal cantidad de calor que compensase la pérdida que el sol experimenta en cada instante. El cálculo nos subministra el primer dato con toda seguridad; pues al saber que los meteoros vienen de los espacios segun lo hemos demostrado anteriormente, se determina su velocidad, que será igual á la que un cuerpo adquiriría cayendo con velocidad uniformemente acelerada desde una distancia igual al radio solar. El calor producido en tal circunstancia, siendo la velocidad de 637 kilómetros por segundo, fuera tal que aumentaría la temperatura de un kilogramo de agua 49 millones de grados. Cierto es que en nuestro caso no se comunicaria todo el calor al sol; pues, parte se comunicaria inmediatamente á los espacios y parte se emplearía en aumentar la temperatura del cuerpo caído, y solo el resto fuera para aumentar la temperatura del sol. Esta distribucion misma dificulta un poco una determinacion precisa; pero se juzga aproximadamente que se necesitaría por hora un kilogramo de sustancia sobre cada métró cuadrado para rehacer la pérdida de calor que se efectúa en aquel astro. Si en efecto hay el número suficiente de meteoros para dar este resultado, fuera difícil decirlo, aunque la posibilidad absoluta no puede negarse, no obstante que el número debia ser inmenso. Supuesta ya la posibilidad de reproducir el calor perdido, y encontrado un medio que directamente no envuelve contradiccion alguna, preciso es ver las consecuencias que de ahí resultarían. La caída de meteoros tal cual fuera necesaria segun lo que dejamos dicho; produciría un aumento de masa en el sol; que anualmente fuera de diez metros de espesor; lo que en efecto está contradicho por toda experiencia. Verdad es que directamente por medio del volumen no podemos juzgar del aumento una vez que hasta hoy hay duda en un segundo en arco respecto del radio solar, cantidad que solo en 4000 años alcanzaría el aumento

del volúmen del sol por la caída de los meteoros, de modo que de este lado no hay contradicción alguna y fuera muy aceptable la teoría de la caída de los meteoros para la renovación de la temperatura del sol, si no resultara tal contradicción por otro principio que se funda en la gravitación. Esta última fuerza consiste en la masa; y de qué modo, no importa por ahora; y está en directa proporción con ella según la primera ley de Newton; pero la órbita de todo cuerpo, sea cual fuese, es una componente de esta fuerza de gravitación ó atracción, y de la centrífuga; de modo que solo quedando ambas invariables perseverara también la misma órbita. La suposición que hicimos tocante á la caída de los meteoros daba un aumento notable de la masa del cuerpo solar, aumento que debía producir su efecto acreciendo la atracción. Cual sea el resultado de tal cambio continuo de atracción no es difícil decirlo; pues persistiendo la misma fuerza centrífuga y aumentando la de la atracción, no puede durar la forma elíptica de los planetas y en general de ningún cuerpo que depende del sol. Acortándose continuamente el radio vector, disminuiera también poco á poco la elipse, participando algo de la forma espiral.

Al continuar el cuerpo, según lo suponemos, con la misma velocidad tangencial en su órbita se notaría el efecto producido principalmente en la duración de la rotación que necesariamente debía reducirse. El cálculo da en el caso para la órbita terrestre $\frac{1}{3}$ de año de reducción, solo para el espacio de 4000 años; lo que contradice á toda observación y cálculo; pues hace bastante tiempo que poseemos observaciones tan exactas, que permiten apreciar hasta un segundo de tiempo.

Está á la vista que, admitida la teoría mencionada, estuviéramos andando á paso gigantesco al fin del mundo para los que habitamos la tierra; pues no estuviera lejos el tiempo en que disminuyéndose la órbita terrestre, de repente se precipitaria nuestro globo sobre el sol, por deshacerse en fuego y aumentar con la temperatura producida por algun tiempo el calor del sol para rehacer sus pérdidas. El pequeño consuelo que nos quedaria, esto es, el de que la misma triste suerte tocaria primero á Mercurio y despues á Venus, ántes de llegar á nosotros, fuera solo una razon mas, para abreviar la existencia independiente de la tierra, por aumentarse mas pronto todavia la masa solar. La idea que acabo de exponer es muy apta para calentar la imaginación de los que se complacen en pensar en la proximidad del último juicio y para quienes toda aparición de cometa ó de planeta es una ocasion favorable para pronosticar algun desastre.

Aprovecho esta ocasion para añadir algo sobre el particular, una vez que se trata del último juicio y de las amenazas del cielo. Siempre me ha sido repugnante entrar en discusión que se separa de la ciencia, y más todavia el aprovecharme de fenómenos científicos para influir sobre la credulidad de gente sencilla y poco instruida, anunciando cataclismos y desgracias que tanto más facilmente cree el hombre, cuanto más los teme. Otras veces he escrito ya sobre el influjo de los cometas ya sobre las exageraciones del señor Falb en cuanto á los terremotos.

tos. Hoy vuelvo á un fenómeno recién pasado, y es la visibilidad del planeta Venus en pleno día, fenómeno que tenía á los habitantes de la capital en gran parte preocupados, esperando algun acontecimiento siniestro. Que en efecto haya habido grande sorpresa al ver un lucero al medio día, y con bastante claridad, y esto por el espacio de más de quince días, no tiene nada nuevo. La historia nos refiere semejante consternacion en los habitantes de Paris y de Londres en tiempos pasados, por el mismo fenómeno. Lo que sí sorprende es, que personas que debían ó podían saber lo que significaba tal fenómeno, en lugar de abstenerse por lo ménos de toda falsa explicacion, más bien aprovecharon de unos cuentos de los periódicos sobre el fin del mundo para ponerlo en conexión con aquel sencillísimo fenómeno astronómico, admirándose además de que no dijéramos nada sobre el terrible suceso que el astro anunciaba. La publicacion que hicimos anteriormente en vísperas de terremoto anunciado por Falb, nos habia mostrado bastante que á muchos gusta más bien la perspectiva de una desgracia que una aclaracion que desvanezca el peligro por lo ménos inminente; pues en cuanto á terremotos no tenemos seguridad; mas bien al contrario vivimos en continuo peligro, mientras que del cielo y de sus astros no tenemos nada que temer. Andan como han andado sus caminos regulares, y solo por lo desconocido que encierran se prestan más á cualquier abuso que se quiera hacer de ellos, aprovechando de la falta natural de instruccion del pueblo en materia semejante.

Aunque tardo daré sin embargo, los datos respectivos para el fenómeno que pasó; y otros generales, por repetirse el mismo fenómeno con mucha frecuencia. El planeta Venus, como se sabe, recorre su órbita alrededor del sol en 224.7 días; pero teniendo la tierra su propia órbita que recorre en un año, natural es, que por razon del propio movimiento de la tierra la posicion de aquel planeta con relacion al sol no será la misma vista de la tierra, despues de tal revolucion. El tiempo que transcurre hasta efectuarse la misma posicion ó fase de Venus es de 584 días, ó poco más ó ménos de 19 meses. Así, para atenernos á datos bien exactos, tuvimos la conjuncion inferior el 2 de mayo de 1881, la que se repetirá el 6 de diciembre de 1882; de modo que hay la diferencia de 584 días indicada.

La visibilidad de Venus depende ahora naturalmente de dos circunstancias; de su distancia y de la fuerza de iluminacion, la que á la vez depende ya de la distancia, ya de su fase ó de la parte visible iluminada por el sol, siendo la segunda de mayor influencia segun lo enseña la experiencia. El mayor brillo de Venus es poco más ó ménos en 40° de elongacion, ántes y despues de su conjuncion inferior, cuando el planeta no presenta todavia la forma de media luna. En esta posicion se hallaba Venus el 5 de junio; de modo que ántes y despues de esa fecha era muy visible y clara aun de día. Segun esto fuera necesario que volviera á repetirse el fenómeno por lo ménos despues de 19 meses lo que no tiene lugar. Pues solo despues de cinco conjunciones ú ocho años se repite el fenómeno, por encontrarse entónces tierra y Venus de nuevo el mismo día en las mismas condiciones.

RESUMEN

de las observaciones meteorológicas.

1.) PARA EL BARÓMETRO.

En el mes de agosto era :	
la posición más alta de.....	548.15 ^{mm}
la posición más baja de.....	543.85
el término medio en el mes.....	546.02
En el mes de setiembre era :	
la posición más alta de.....	547.96
la posición más baja de.....	543.33
el término medio en el mes.....	545.83

2.) PARA LA TEMPERATURA.

En el mes de agosto era :	
el mínimum de temperatura.....	3.6 ^o
el máximun.....	23.1
el término medio de las dos en todo el mes.....	13.42
y el término medio de las observaciones á las horas fijadas	13.19
En el mes de setiembre era :	
el mínimum de temperatura.....	3.8 ^o
el máximun.....	22.5
el término medio de las dos en todo el mes.....	13.42
y el término medio de las observaciones á las horas fijadas	13.11

3.) ESTADO HIGROMÉTRICO DEL AIRE.

El estado higrométrico era en los dos meses el siguiente :

En el mes de agosto era :	
el máximun de humedad relativa.....	90.3
el mínimum.....	22.4
y el término medio del mes.....	57.8
En el mes de setiembre era :	
el máximun de humedad relativa.....	94.4
el mínimum.....	34.9
y el término medio del mes.....	61.7

4.) EVAPORACION Y LUVIA.

Se distribuyen en los dos meses como sigue :

En el mes de agosto era :	
la cantidad de evaporacion.....	0.1155 ^m
y la altura de la lluvia.....	0.0044

En el mes de setiembre era :
la cantidad de evaporacion 0.1181
y la altura de la lluvia 0.0201
Cuéntanse en el primer mes 1 tempestad y 3 dias de lluvia y
en el segundo 7 tempestades y 5 dias de lluvia.

5.) VIENTO.

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

POSICION DEL BARÓMETRO.

MES DE AGOSTO DE 1881.

DIA DEL MES.	POSICION DEL BARÓMETRO EN MILÍM.						REDUCCION DEL BARÓM. A 0°			
	MAÑANA 6 ^a		TARDE 2 ^a		NOCHE 10 ^a		6 ^a	2 ^a	10 ^a	Término me- dio.
	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.				
P. O. 1	547.65	14.0	545.75	17.2	547.90	16.0	546.34	544.24	546.49	545.69
2	547.75	14.8	546.05	17.0	547.50	16.7	546.45	545.56	546.03	546.01
3	547.25	14.7	546.70	17.0	548.45	16.5	546.95	545.21	547.00	546.39
4	547.75	14.2	547.10	16.8	548.30	16.7	546.50	545.62	546.83	546.32
5	547.70	14.8	546.50	17.0	547.35	16.2	546.40	545.01	545.92	545.78
6	548.55	14.2	546.75	16.8	547.60	15.7	547.10	545.27	546.22	546.20
7	548.25	13.4	546.10	16.8	547.45	15.7	547.07	544.62	546.07	545.92
8	548.45	13.4	546.50	16.7	547.95	16.0	547.27	545.02	546.54	546.28
P. L. 9	548.30	12.2	547.15	16.3	547.60	16.2	547.22	545.71	546.07	546.33
10	547.55	13.2	546.25	16.4	547.45	16.0	546.39	544.81	546.04	545.75
11	548.35	13.5	546.55	16.8	547.30	16.5	547.16	544.67	545.86	545.70
12	548.45	14.6	546.35	16.2	547.25	16.0	547.16	545.43	545.84	546.14
13	548.40	14.2	546.70	17.4	547.30	16.0	547.15	545.17	545.89	546.01
14	548.20	14.4	546.80	16.3	549.85	16.2	546.92	545.37	548.42	546.91
15	547.55	14.0	546.85	17.4	547.15	17.2	546.22	545.22	545.64	545.76
U. C. 16	547.10	15.5	546.85	16.8	548.95	16.5	545.73	545.46	547.58	546.26
17	547.60	13.0	546.55	16.0	548.75	15.8	546.45	545.23	547.36	546.35
18	548.20	14.3	547.85	16.3	549.95	15.8	546.94	546.41	548.55	547.30
19	547.20	14.0	546.45	17.0	547.90	16.0	545.97	544.96	546.49	545.81
20	547.60	14.0	546.30	16.2	547.90	15.2	546.37	544.88	546.56	545.94
21	547.70	13.0	546.50	16.8	547.85	16.2	546.56	545.02	546.42	546.03
22	547.40	14.2	545.25	16.0	547.75	14.8	546.45	545.85	546.40	545.48
23	547.55	13.4	546.55	17.0	547.90	16.2	546.47	545.06	546.56	546.10
N. I. 24	547.55	13.6	546.25	16.8	547.95	15.8	546.33	544.77	546.66	545.89
25	547.65	14.6	546.50	16.0	547.70	15.2	546.36	545.09	546.36	545.94
26	548.20	13.8	546.60	16.3	548.80	15.8	546.98	545.17	547.41	546.52
27	548.55	14.0	546.85	16.4	548.00	16.1	547.31	545.41	546.58	546.43
28	547.40	14.0	546.20	17.6	547.90	16.6	546.17	544.65	546.44	545.75
29	547.35	14.1	546.65	17.5	548.25	16.3	546.11	545.11	546.81	546.01
30	548.15	15.8	547.15	17.8	548.75	16.5	546.76	545.58	547.30	546.55
31	548.75	15.0	547.75	18.0	558.85	17.1	546.43	546.12	547.34	546.63
Término medio del mes.....							546.64	545.14	546.47	546.08

RESULTADOS DEL PSICRÓMETRO.

MES DE AGOSTO DE 1881.															
PSICRÓMETRO (centígrado).						TENSION DEL VAPOR.				HUMEDAD RELATIVA					
DIA DEL MES.	MAÑANA 6 ^h		TARDE 2 ^h		NOCHE 10 ^h		6 ^h	2 ^h	10 ^h	Térm. medio.	6 ^h	2 ^h	10 ^h	Térm. medio.	
	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.									
P. C.	1	9.2	7.3	17.6	11.5	12.8	11.3	7.43	8.16	10.03	8.54	79.4	31.8	85.5	65.6
	2	10.1	7.3	16.8	10.9	13.3	10.8	7.03	7.84	9.27	8.05	70.6	52.2	76.6	66.5
	3	9.4	6.8	18.7	11.1	12.7	7.6	6.85	7.23	6.19	6.76	72.1	43.2	53.1	56.1
	4	9.2	6.1	18.6	11.5	13.6	8.9	6.27	7.72	7.19	7.06	67.9	46.4	58.3	57.2
	5	11.1	6.5	18.7	11.1	12.7	7.7	5.82	7.23	6.28	6.44	55.1	43.2	53.9	50.7
	6	9.7	6.3	17.5	9.9	10.3	7.9	6.25	6.51	7.53	6.76	54.1	41.6	71.7	56.8
	7	8.3	4.5	18.5	9.7	11.3	5.3	5.19	5.34	4.53	5.21	58.9	35.3	42.9	45.7
	8	8.9	2.8	18.9	8.9	11.5	5.3	3.51	3.74	4.50	3.93	38.6	22.4	41.6	34.2
P. L.	9	6.9	4.7	18.9	9.1	11.7	6.9	5.98	5.01	5.94	5.64	74.3	29.6	45.2	49.7
	10	6.4	3.3	18.9	10.1	11.7	8.1	4.97	6.10	7.12	6.06	63.8	36.1	65.0	53.0
	11	6.5	5.7	17.7	9.3	13.1	9.7	7.08	5.75	8.20	7.01	90.3	36.4	68.7	65.1
	12	10.6	8.3	16.5	10.9	12.6	9.4	7.81	7.98	8.09	7.96	76.2	51.1	68.2	66.2
	13	7.7	4.4	18.5	10.7	11.9	8.4	5.36	6.89	7.33	6.53	63.2	41.7	65.9	56.9
	14	8.7	6.4	18.3	10.9	13.9	8.9	6.78	7.19	6.97	6.98	74.9	44.0	56.4	58.1
	15	9.9	6.9	17.9	10.5	14.3	10.1	6.73	6.96	8.11	7.27	68.1	43.5	67.0	59.6
U. C.	16	9.1	7.5	14.9	9.7	11.9	9.3	7.67	7.42	8.33	7.81	82.6	56.5	75.1	71.0
	17	7.9	4.7	16.8	10.7	12.5	9.5	5.64	7.64	8.26	7.14	64.6	50.9	71.6	62.3
	18	8.5	6.3	17.5	10.5	12.7	9.9	6.77	7.13	8.61	7.50	75.8	46.6	73.8	65.1
	19	9.7	6.7	17.9	10.7	13.7	9.9	6.62	7.15	8.17	7.31	68.3	44.7	65.9	59.6
	20	10.1	6.7	18.5	10.3	12.3	7.3	6.45	7.30	6.06	6.62	61.8	50.1	53.3	56.1
	21	9.5	5.5	17.3	9.9	13.5	9.3	5.57	6.60	7.58	6.58	58.2	42.7	61.8	54.6
	22	9.1	5.7	16.9	9.7	10.9	5.5	5.94	7.42	4.95	4.10	63.9	49.1	47.5	53.5
	23	8.9	5.5	18.7	9.9	10.3	5.9	5.84	5.98	5.59	5.80	63.7	35.8	50.5	51.7
N. L.	24	8.3	4.3	18.9	10.5	12.9	9.7	5.01	6.52	8.29	6.61	56.8	38.0	70.3	55.2
	25	9.5	6.3	15.9	9.3	11.7	7.7	6.33	6.64	6.72	6.56	66.1	46.8	61.3	58.1
	26	7.9	4.5	17.7	10.5	12.6	8.3	5.37	7.04	6.93	6.45	62.5	44.6	59.8	55.6
	27	9.3	6.4	17.7	10.2	12.6	8.3	6.52	6.73	6.93	6.73	69.1	42.5	59.8	57.1
	28	9.1	6.1	19.3	10.3	12.4	9.4	6.31	6.14	8.18	6.88	67.9	35.4	71.4	58.2
	29	7.5	4.5	19.1	11.3	13.3	9.5	5.54	7.27	7.90	6.90	66.2	42.4	65.3	58.0
	30	11.1	8.8	16.6	10.8	13.3	9.9	8.10	7.83	8.34	8.00	76.7	52.8	68.9	66.1
	31	10.1	6.5	16.3	11.8	11.9	8.8	6.30	9.06	7.75	7.70	63.6	62.2	69.8	65.2
Término medio del mes.....								6.23	6.94	7.29	6.82	67.0	43.9	63.0	57.8

VIENTO Y ESTADO DEL CIELO.

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

TEMPERATURAS

MES DE AGOSTO DE 1881.								
DÍA DEL MES.	TERMOMETRÓGRAFO. (CENTÍGRADO).			TERMÓMETRO CENTÍGRADO NORMAL.				
	Mínimo.	Máximo.	Térm. m.	Mañana 0 ^h	Tarde 2 ^h	Noche 10 ^h	Térm. n.	
P. C.	1	7.4	19.2	13.80	8.63	18.26	12.00	12.96
	2	8.3	17.7	13.00	10.30	17.70	13.12	13.71
	3	7.3	20.0	13.65	8.40	19.13	11.60	13.04
	4	7.2	20.6	13.90	9.11	19.28	13.25	13.58
	5	8.2	19.7	13.95	9.69	19.68	11.90	13.16
	6	8.0	18.8	13.40	9.60	18.50	10.60	12.90
	7	6.6	23.1	14.85	8.70	19.50	11.50	13.23
	8	6.5	20.8	13.90	9.08	20.58	11.40	13.69
P. L.	9	4.3	21.7	13.00	5.10	20.00	11.90	12.33
	10	3.6	20.7	12.15	4.60	19.98	10.88	11.82
	11	4.5	20.3	12.40	5.40	19.15	13.08	12.54
	12	7.6	19.3	13.45	9.60	17.70	13.08	13.46
	13	5.7	20.5	13.10	7.50	19.88	11.38	12.92
	14	6.8	19.4	13.10	8.20	19.40	12.80	13.47
	15	8.0	22.5	15.25	9.15	19.20	14.15	14.17
U. C.	16	7.4	19.0	13.20	9.70	15.90	11.65	12.42
	17	5.3	20.0	12.65	7.18	16.88	12.70	12.25
	18	7.0	18.3	12.65	7.88	18.30	12.60	12.93
	19	7.3	20.7	14.00	9.40	19.40	13.70	14.17
	20	7.6	17.7	12.65	10.10	17.70	12.00	13.27
	21	6.8	20.3	13.55	8.70	18.40	13.50	13.53
	22	7.3	18.5	12.90	10.50	18.00	9.70	12.73
	23	6.6	19.7	13.15	9.30	19.70	10.90	13.30
H. L.	24	6.6	20.3	13.45	8.30	20.10	12.70	13.70
	25	8.0	18.0	13.00	9.50	17.10	11.52	12.71
	26	6.8	19.0	12.90	7.44	18.80	12.35	12.86
	27	10.1	19.9	15.00	10.30	18.87	12.34	13.84
	28	6.9	21.3	14.10	7.61	20.58	11.44	13.21
	29	5.2	20.3	12.75	6.40	19.76	12.61	12.92
	30	9.3	19.5	14.40	10.60	18.80	13.10	14.17
	31	8.1	18.7	13.40	10.18	17.84	11.93	13.32
Término medio del mes...			13.42					13.19

EVAPORACION Y LLUVIA.

MES DE AGOSTO. DE 1831.						
DIA DEL MES.	CANTIDAD DE EVAPORACION EN MILÍMETROS.				Número de las tempestades.	Lluvia, cantidad en 900 c. c.
	Mañana 6 ^h	Tarde 2 ^a	Noche 10 ^h	Suma.		
P. C.	1	0.5	1.0	0.0	1.5	217.9
	2	0.2	2.0	1.0	3.2	
	3	0.2	1.8	1.5	3.5	
	4	0.7	2.8	1.0	4.5	
	5	1.5	1.7	1.4	4.6	
	6	1.2	2.3	1.2	4.7	
	7	0.9	2.1	1.7	4.7	
	8	1.0	1.9	2.0	4.9	
P. L.	9	1.3	2.5	1.2	5.0	
	10	0.3	1.5	1.8	3.6	
	11	0.4	1.3	2.2	3.9	
	12	0.2	1.3	1.7	3.2	
	13	1.0	0.7	1.5	3.2	
	14	0.8	2.0	1.3	4.1	
	15	0.4	2.5	2.5	5.4	
U. C.	16	0.1	1.0	0.5	1.6	92.0
	17	0.5	1.2	1.3	3.0	91.0
	18	1.0	1.2	0.8	3.0	
	19	1.3	0.6	1.4	3.3	
	20	1.5	0.6	1.6	3.7	
	21	0.2	1.8	1.0	3.0	
	22	0.4	1.6	0.3	2.3	
	23	0.7	1.0	0.0	1.7	
N. L.	24	2.0	2.3	1.7	6.0	
	25	0.4	1.0	0.3	1.7	
	26	0.7	4.0	2.0	6.7	
	27	1.0	2.0	1.0	4.0	
	28	1.5	4.5	0.5	6.5	
	29	0.5	1.5	1.0	3.0	
	30	0.5	2.5	0.2	3.2	
	31	0.8	1.0	1.0	2.8	
Suma total.....				115.5	1	400.9

DECLINACION DE LA AGUJA MAGNÉTICA.

DÍA DEL MES.		MES DE AGOSTO DE 1881.													
		MAÑANA.					TARDE.								
		6 ^a		8 ^a		10 ^a		12 ^a		2 ^h		4 ^h		6 ^h	
		Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.
1	43.82	12.0	43.77	12.3	43.83	12.5	43.86	13.3	43.82	13.8	43.86	13.6	43.94	13.6	
2	43.74	12.7	43.78	12.8	43.89	13.1	44.01	13.6	44.05	13.8	43.90	13.9	43.85	13.8	
3	43.75	11.5	43.81	11.6	43.97	12.4	43.99	13.0	43.91	13.4	43.84	13.5	43.81	13.5	
4	43.73	10.8	43.79	10.8	43.83	11.4	43.86	12.6	43.72	13.0	43.75	13.0	43.82	13.0	
5	43.72	11.8	43.64	11.8	43.82	12.4	43.95	12.7	43.88	13.2	43.80	13.8	43.84	13.8	
6	43.72	11.8	43.76	12.0	43.80	12.8	43.79	13.2	43.89	13.5	43.83	13.7	43.90	13.5	
7	43.77	11.4	43.85	11.8	44.02	12.1	44.01	12.9	43.95	13.1	43.91	14.0	43.85	13.7	
8	43.75	10.9	43.83	11.5	44.01	12.0	43.91	13.0	43.72	13.7	43.77	13.8	43.88	13.1	
9	43.74	8.2	43.70	9.5	43.92	10.6	43.97	12.0	43.90	12.8	43.83	13.1	43.89	12.8	
10	43.60	8.9	43.64	9.8	43.90	10.6	43.91	11.7	43.88	12.5	43.82	12.3	43.74	12.5	
11	43.73	8.7	43.76	9.7	43.98	10.8	44.09	11.9	43.99	13.0	43.90	13.0	43.86	13.0	
12	43.63	11.6	43.60	11.9	43.76	12.2	43.88	13.0	43.94	13.3	43.90	13.5	43.86	13.2	
13	43.70	10.4	43.72	11.0	43.91	12.4	43.91	13.6	44.01	13.5	43.94	13.5	43.79	13.4	
14	43.72	11.8	43.68	11.9	43.93	12.9	44.00	13.4	43.90	14.0	43.69	14.0	43.86	13.9	
15	43.69	12.0	43.67	12.1	43.79	12.9	43.85	13.6	43.84	14.2	43.83	14.3	43.89	14.1	
16	43.81	12.0	43.75	12.8	43.90	13.0	43.92	13.4	43.96	13.7	43.95	13.8	43.92	13.7	
17	43.83	10.2	43.95	11.5	43.88	12.0	43.88	13.2	43.83	13.9	43.77	13.4	43.90	13.4	
18	43.78	10.5	43.82	11.7	43.96	12.4	44.00	13.6	44.06	13.5	43.93	13.7	43.88	13.6	
19	43.79	11.1	43.76	11.9	43.89	12.6	43.92	13.5	43.82	13.6	43.86	14.0	43.88	13.9	
20	43.84	11.9	43.82	12.5	43.95	13.9	44.04	13.6	43.97	14.6	43.92	14.1	44.00	13.9	
21	43.94	11.1	43.76	12.0	43.86	13.0	43.95	13.8	43.85	14.0	43.83	14.3	43.79	14.1	
22	43.67	12.0	43.76	12.4	44.00	13.4	43.94	14.2	43.84	14.9	43.90	14.5	43.80	14.2	
23	43.80	11.4	43.86	12.3	43.94	12.9	44.01	13.7	44.04	13.9	43.90	14.0	43.87	13.7	
24	43.71	11.5	43.80	11.9	43.92	12.8	43.96	13.8	43.87	14.1	43.86	14.1	43.90	14.0	
25	43.70	12.9	43.75	12.9	44.04	13.3	44.10	14.0	44.05	14.4	44.04	14.3	43.85	14.1	
26	43.73	11.5	43.62	12.0	43.83	12.8	44.01	13.8	43.86	14.5	43.92	14.2	43.86	14.1	
27	43.75	12.0	43.93	12.5	43.81	13.1	44.01	13.7	43.98	14.7	43.87	14.6	43.93	14.6	
28	43.72	11.7	43.79	12.4	43.89	13.0	43.92	13.6	43.90	14.8	43.96	14.8	43.83	14.4	
29	43.62	10.3	43.68	11.4	43.77	12.6	43.79	13.7	43.94	14.0	43.99	14.2	43.88	14.1	
30	43.73	13.4	43.72	13.6	43.80	14.1	43.89	14.6	43.88	14.9	43.88	14.5	43.96	14.8	
31	43.70	13.4	43.96	13.6	44.23	14.4	44.16	15.4	44.00	15.8	43.87	15.1	43.87	15.0	

POSICION DEL BARÓMETRO.

MES DE SETIEMBRE DE 1881.

DIA DEL MES.	POSICION DEL BARÓMETRO EN MILÍM.						REDUCCION DEL BARÓM. A 0°			
	MAÑANA 6 ^h		TARDE 2 ^h		NOCHE 10 ^h		6 ^h	2 ^h	10 ^h	Término me- dio.
	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.	Baróm.	Term.				
P. C. 1	548.60	15.3	547.90	18.1	548.75	16.5	547.25	545.71	547.30	546.75
2	547.90	14.4	546.30	17.6	548.50	17.0	546.68	544.75	547.00	546.13
3	547.75	14.0	546.10	17.4	547.90	17.1	546.62	544.58	546.39	545.83
4	548.15	15.1	547.20	17.0	548.45	16.9	546.82	543.70	546.96	546.49
5	548.65	14.6	547.35	17.1	548.90	16.0	547.36	545.84	547.49	546.90
6	547.80	13.9	546.40	17.4	548.00	17.0	546.58	544.87	546.59	545.98
P. L. 7	547.85	13.7	546.85	17.9	547.90	16.6	546.64	545.28	546.44	546.12
8	547.55	14.6	546.85	18.0	548.55	17.0	546.26	545.27	547.05	546.19
9	547.50	14.4	546.80	18.2	548.00	17.1	546.23	545.20	546.49	545.97
10	547.35	15.0	546.75	18.0	548.45	17.0	546.03	545.17	546.95	546.05
11	547.60	15.6	547.15	18.6	549.15	17.0	546.23	545.92	547.65	546.47
12	548.90	15.5	547.90	17.0	548.95	16.3	547.53	546.40	547.50	546.48
13	548.75	14.8	546.95	17.8	548.60	16.8	547.41	546.39	547.12	546.65
14	548.10	15.0	547.50	17.0	548.30	16.1	546.78	546.00	546.83	546.54
U. C. 15	548.50	15.1	546.45	17.1	547.85	16.0	547.17	544.95	546.44	546.19
16	547.10	14.4	545.10	17.2	547.75	16.0	545.83	543.89	546.34	545.95
17	546.95	14.0	545.60	17.0	547.75	16.3	545.72	544.15	546.31	545.88
18	547.75	14.1	546.65	16.9	548.60	16.3	546.51	545.16	547.16	546.28
19	548.55	14.5	547.00	15.6	549.30	15.1	547.27	545.63	547.96	546.95
20	548.95	14.3	547.80	15.4	549.15	15.1	547.03	546.44	547.81	547.31
21	548.20	13.7	546.50	15.7	547.60	15.0	546.99	545.12	546.28	546.13
22	547.60	13.9	545.80	15.9	547.55	16.0	546.38	544.41	546.11	545.64
N. L. 23	547.17	14.1	545.75	17.4	548.15	17.1	545.91	544.22	546.61	545.59
24	547.65	15.0	545.90	17.3	547.85	17.0	546.33	544.38	546.35	545.67
25	547.35	14.8	545.90	18.0	547.50	17.1	546.05	544.32	546.99	545.45
26	546.90	15.0	545.85	17.2	547.80	17.0	545.68	544.34	546.30	545.41
27	547.05	15.0	545.85	18.4	547.60	17.1	545.73	543.94	546.09	545.25
28	547.30	15.0	544.90	17.8	547.50	18.0	545.98	543.94	545.92	545.08
29	546.80	15.1	545.00	19.0	547.45	18.2	545.47	543.33	545.85	544.88
P. C. 30	547.10	16.0	545.95	17.1	547.55	17.4	545.69	545.69	546.02	545.39
Término medio del mes.....							546.28	544.73	546.49	545.83

RESULTADOS DEL PSICRÓMETRO.

MES DE SETIEMBRE DE 1881.															
PSICRÓMETRO (centígrado).								TENSION DEL VAPOR.				HUMEDAD RELATIVA			
DIA DEL MES.	MAÑANA 6 ^a		TARDE 2 ^a		NOCHE 10 ^a		6 ^a	2 ^a	10 ^a	Térm. medio.	6 ^a	2 ^a	10 ^a	Térm. medio.	
	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.	Seco.	Húm.									
P. C. 1	10.5	8.1	17.8	12.5	11.1	8.5	7.60	9.20	7.79	8.20	76.3	57.9	73.8	69.3	
2	6.3	4.7	18.0	11.2	11.2	8.9	6.25	7.05	8.16	7.85	80.8	47.6	76.8	68.4	
3	6.6	3.9	17.4	10.9	12.4	10.1	5.40	7.58	8.95	7.31	68.4	48.8	78.2	65.1	
4	9.5	7.9	14.1	9.7	11.8	8.7	7.87	7.84	8.69	7.80	82.2	61.5	77.0	70.2	
5	8.9	6.5	17.0	9.4	11.3	7.3	6.79	7.05	8.50	6.73	74.1	46.4	60.8	60.4	
6	7.2	4.3	18.3	10.3	12.7	8.3	5.50	6.57	7.38	6.65	67.0	40.2	67.6	58.3	
P. L. 7	9.4	6.0	18.1	10.6	12.1	6.8	6.09	6.96	6.66	6.21	63.7	42.1	50.4	52.1	
8	11.1	7.0	18.7	10.5	11.6	7.1	6.30	6.61	6.17	6.36	59.7	39.5	56.8	51.9	
9	9.9	7.3	19.5	10.9	13.0	10.2	7.12	6.66	8.79	7.49	72.4	37.8	74.1	61.4	
10	10.3	6.3	19.4	10.5	12.9	8.5	5.95	6.30	6.99	6.42	59.3	36.0	59.2	51.3	
11	11.1	7.1	16.5	10.4	12.8	8.8	6.89	7.47	7.35	7.07	60.5	50.7	62.7	58.0	
12	10.3	8.3	16.5	9.9	12.1	8.3	7.94	6.95	7.35	7.41	78.8	47.2	65.4	63.8	
13	7.7	5.5	18.9	9.9	12.7	9.8	6.36	5.90	8.49	6.92	94.4	34.9	72.8	67.8	
14	8.9	6.1	16.3	9.5	12.2	8.7	6.40	6.59	7.51	6.80	87.9	45.3	66.8	66.5	
U. C. 15	9.9	7.5	18.2	10.4	11.7	6.9	7.32	6.72	5.94	6.66	74.4	41.3	54.2	56.6	
16	9.5	6.7	19.3	10.9	10.9	6.7	6.71	6.75	6.99	6.62	63.9	38.9	58.4	53.7	
17	9.0	6.1	18.1	11.1	12.4	8.4	6.30	7.49	7.11	6.99	68.9	46.3	62.1	59.1	
18	8.1	6.1	16.8	9.5	11.8	8.3	6.75	6.37	7.89	7.00	77.6	42.4	71.5	63.8	
19	8.5	5.9	14.2	10.5	11.1	8.9	6.39	8.58	8.20	7.72	71.6	66.9	77.7	72.1	
20	9.5	7.5	18.3	10.3	11.1	8.9	7.49	8.76	8.20	8.15	74.3	72.4	77.7	74.8	
21	7.7	6.2	15.2	9.6	11.3	9.3	7.02	8.18	8.55	7.58	82.8	53.4	80.0	72.1	
22	9.3	7.5	17.3	11.1	12.8	9.8	7.53	7.84	8.45	7.56	80.4	50.7	72.0	67.7	
N. L. 23	9.1	6.3	18.3	10.5	14.5	11.3	5.95	6.78	9.28	7.34	65.5	41.4	71.1	59.3	
24	10.1	6.6	18.7	10.9	13.6	10.6	6.91	7.01	8.32	7.76	69.4	41.9	67.4	59.6	
25	9.2	5.9	19.2	11.5	13.6	10.5	6.05	7.01	8.84	7.31	65.0	40.6	71.6	59.1	
26	8.5	6.8	17.9	10.3	13.3	9.5	7.24	6.75	7.80	7.26	81.1	42.2	64.5	62.6	
27	8.6	5.8	19.7	10.6	13.1	9.2	6.25	6.36	7.64	6.72	69.5	35.1	64.0	56.2	
28	8.2	6.7	20.4	11.5	14.3	11.2	7.28	6.93	9.27	7.82	83.1	37.2	62.7	61.0	
29	11.1	8.1	19.5	11.9	13.6	10.7	7.38	7.77	8.84	8.06	69.9	44.1	71.6	61.9	
P. C. 30	10.3	7.7	15.9	10.3	12.5	8.3	7.34	7.63	6.97	7.31	72.8	53.8	60.5	62.4	
Término medio del mes.....								6.73	7.17	7.79	7.23	71.2	46.2	67.6	61.7

VIENTO Y ESTADO DEL CIELO.

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

TEMPERATURA.

MES DE SETIEMBRE DE 1881.							
DÍA DEL MES.	TERMOMETRÓGRAFO. (CENTÍGRADO).			TERMÓMETRO CENTÍGRADO NORMAL.			
	Mínimo.	Máximo.	Térm. m.	Mañana 6 ^a	Tarde 2 ^a	Noche 10 ^a	Térm. m.
P. G. 1	8.2	19.5	13.85	10.53	10.40	10.09	13.01
2	3.8	18.9	11.35	5.29	18.91	10.50	11.57
3	4.3	19.3	11.80	5.60	18.09	12.20	11.96
4	7.5	15.1	11.30	8.90	14.89	12.08	11.96
5	7.1	20.3	13.70	8.61	18.58	10.99	12.73
6	4.5	20.5	12.50	6.40	19.78	12.51	12.90
P. L. 7	7.8	20.2	14.00	9.20	19.40	11.75	13.45
8	9.8	20.5	14.20	11.32	19.64	11.49	13.15
9	8.3	21.5	14.90	9.81	21.02	12.89	14.57
10	8.3	20.2	14.25	10.30	20.20	12.76	14.42
11	9.2	19.1	14.15	10.81	17.99	12.98	13.93
12	8.2	19.5	13.85	10.04	17.76	11.50	13.10
13	5.1	20.3	12.70	6.52	20.20	12.11	12.94
14	6.3	18.9	12.60	8.10	17.30	11.60	12.33
U. C. 15	7.5	20.1	13.80	9.45	20.10	11.91	13.52
16	7.4	21.0	14.20	9.27	19.51	10.82	13.20
17	7.2	21.0	14.10	8.88	18.65	12.06	13.20
18	6.3	21.0	13.65	7.72	17.89	10.78	11.80
19	6.0	17.5	11.75	7.22	15.10	10.80	11.04
20	7.6	16.7	12.15	8.81	14.38	10.82	11.34
21	5.4	18.6	12.00	6.90	16.10	11.09	11.36
22	5.5	19.5	12.50	9.70	18.60	12.30	13.53
N. L. 23	7.2	21.8	14.50	8.40	19.87	13.82	14.08
24	7.6	20.5	14.05	10.01	19.38	13.23	14.20
25	7.2	19.9	13.55	9.15	19.20	13.52	14.19
26	6.4	20.3	13.35	7.36	18.90	13.22	13.16
27	6.3	21.5	13.90	7.40	21.40	12.70	13.83
28	5.7	22.5	14.10	7.29	21.41	14.12	14.27
29	10.7	20.9	15.80	10.90	20.80	13.18	14.96
P. C. 30	8.4	18.3	13.35	10.12	17.11	13.52	13.25
Término medio del mes. . . .			13.42				13.11

EVAPORACION Y LLUVIA.

MES DE SETIEMBRE DE 1881.								
DIA DEL MES.	CANTIDAD DE EVAPORACION EN MILÍMETROS.				Número de las tempestades.	Lluvia, cantidad en 900 c. c.		
	Mañana 6 ^h	Tarde 2 ^h	Noche 10 ^h	Suma.				
P. C.	1	0.5	2.0	0.0	2.5			
	2	1.0	2.2	0.8	4.0			
	3	0.5	2.5	1.0	4.0			
	4	1.0	1.0	1.0	3.0			
	5	1.0	2.0	1.0	4.0			
	6	0.5	1.5	1.5	3.5			
P. L.	7	1.0	3.0	1.0	5.0			
	8	1.0	2.0	1.0	4.0			
	9	0.5	3.0	1.5	5.0			
	10	0.5	3.0	1.0	4.5			
	11	1.2	1.8	2.0	5.0			
	12	0.5	2.0	0.0	2.5			
	13	0.0	3.0	1.0	4.0			
	14	1.0	2.5	1.0	4.5			
U. C.	15	1.0	1.0	1.2	3.2			
	16	1.0	3.0	2.0	6.0		*	85.0
	17	1.0	2.5	1.5	5.0			
	18	1.5	1.5	0.8	3.8			
	19	1.2	0.0	0.0	1.2		*	275.5
	20	1.0	0.0	0.0	1.0		*	1400.0
	21	1.0	0.0	0.0	1.0		*	43.5
	22	1.0	1.0	0.0	2.0		*	
N. L.	23	0.0	3.0	3.0	6.0		*	
	24	1.0	2.0	2.0	5.0			
	25	1.2	3.0	3.0	7.2			
	26	1.0	2.0	1.5	4.5			
	27	1.0	3.0	0.5	4.5			
	28	0.5	2.5	1.2	4.2			
	29	0.8	3.5	1.5	5.8			7.9
P. C.	30	1.0	0.0	1.2	2.2			
Suma total.....					118.1	7	1811.9	

DECLINACION DE LA AGUJA MAGNÉTICA.

DIA DEL MES.		MAÑANA.								TARDE.					
		6 ^h		8 ^h		10 ^h		12 ^h		2 ^h		4 ^h		6 ^h	
		Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.	Var.	Tér.
	mm.		mm.		mm.		mm.		mm.		mm.		mm.		mm.
1	43.72	13.0	43.93	13.2	44.02	13.9	43.97	14.5	43.82	14.7	43.90	11.6	43.90	14.4	
2	43.66	10.9	43.82	11.5	44.00	12.5	44.03	13.6	43.86	13.6	43.85	14.0	43.83	13.6	
3	43.65	10.1	43.85	11.0	43.96	12.0	43.91	13.2	43.87	13.5	43.95	13.5	43.87	13.8	
4	43.67	12.8	43.80	13.2	44.03	13.1	44.00	13.5	43.80	13.5	43.83	13.6	43.94	13.5	
5	43.63	11.9	43.80	12.0	43.96	12.8	43.98	13.1	43.85	13.6	43.89	13.7	43.93	13.6	
6	43.56	10.2	43.83	11.0	44.01	12.7	44.16	12.7	43.88	13.5	43.82	13.6	43.91	13.5	
7	43.71	11.6	43.85	12.0	43.69	12.8	43.65	12.8	43.81	14.0	43.79	14.2	43.88	14.2	
8	43.57	13.0	43.81	12.8	43.99	14.0	43.86	14.7	43.80	14.8	43.91	14.7	43.82	14.7	
9	43.79	12.8	43.84	13.0	43.72	13.0	43.86	15.0	43.77	14.9	43.76	14.9	43.85	14.8	
10	43.69	12.7	43.51	13.1	43.82	14.1	43.99	14.2	43.88	14.0	43.89	15.0	43.85	14.0	
11	43.69	13.6	43.54	13.7	43.80	13.7	44.00	14.2	44.07	14.5	43.93	14.8	43.94	14.5	
12	43.73	13.1	43.58	13.5	43.89	13.8	44.01	14.0	44.02	14.4	43.83	14.4	43.67	14.3	
13	43.72	10.7	43.62	11.5	43.84	12.6	44.02	13.2	44.11	13.8	43.89	14.1	43.97	14.1	
14	43.71	11.6	43.86	12.7	44.11	13.5	44.16	14.1	44.04	14.5	43.93	14.3	43.86	14.3	
15	43.71	12.6	43.92	13.1	43.86	13.7	44.00	14.1	43.90	14.3	43.92	14.5	43.89	14.5	
16	43.81	12.7	43.84	13.0	43.92	13.7	43.86	14.3	43.95	15.0	43.90	14.9	43.90	14.8	
17	43.81	13.0	43.87	12.6	44.05	13.6	44.08	14.1	44.01	14.6	43.82	14.7	43.87	14.7	
18	43.74	11.6	43.86	12.2	44.05	12.9	44.16	13.5	44.01	14.1	43.87	14.1	43.89	14.0	
19	43.81	11.5	43.84	12.0	44.04	12.8	44.00	13.3	43.92	13.6	43.89	13.8	43.87	13.8	
20	43.82	12.8	43.86	12.8	44.04	13.1	43.97	13.7	43.89	13.9	43.77	13.8	43.88	13.0	
21	43.85	11.5	43.89	11.7	44.02	12.6	44.01	13.3	43.87	13.7	43.91	13.9	44.01	13.9	
22	43.80	12.6	43.72	12.6	43.96	13.4	44.02	13.0	43.87	14.1	43.88	13.9	43.93	13.9	
23	43.71	11.9	43.72	12.4	43.93	13.1	44.00	13.7	43.94	14.1	43.97	14.4	43.96	14.3	
24	43.68	12.4	43.95	13.0	44.01	13.7	43.91	14.4	43.78	14.7	43.81	14.6	43.96	14.8	
25	43.82	12.4	43.81	13.0	43.91	13.5	44.00	14.2	43.90	14.5	43.91	14.5	43.88	14.5	
26	43.65	10.9	43.69	12.1	43.73	13.1	43.85	13.0	43.99	14.5	43.93	14.7	43.94	14.5	
27	43.87	12.1	43.85	12.3	43.95	13.3	44.10	13.9	44.03	14.3	43.96	14.8	43.80	14.8	
28	43.78	11.1	43.62	12.0	43.77	13.0	43.81	13.7	43.87	14.8	43.92	15.0	43.86	15.0	
29	43.91	13.7	43.72	14.0	43.84	14.7	43.88	15.0	43.87	15.5	43.89	15.5	43.87	15.3	
30	43.89	13.9	43.91	14.5	43.95	14.7	43.95	15.0	43.98	15.0	43.92	15.1	43.92	15.0	

