

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

METEOROLOGÍA.—Observaciones hechas en diversos observatorios de la República, conforme a las instrucciones que se acompañan, durante los años de 1868 i 1869.

pp. III—LXIV y pp. 1—438

INTRODUCCION.

La Facultad de ciencias físicas i matemáticas de la Universidad, animada del laudable deseo de satisfacer una verdadera necesidad científica del país, en sesion de 20 de octubre de 1868 celebró el siguiente acuerdo:

Art. 1.º Se establece en Santiago una oficina central meteorológica, dependiente de la Facultad de ciencias físicas i matemáticas de la Universidad, que tendrá por objeto contribuir en cuanto sea posible al progreso de la meteorología, especialmente en Chile.

Art. 2.º Esta oficina funcionará bajo la direccion inmediata de una comision compuesta de tres individuos de dicha Facultad, elejidos por ella a principios de cada año, i a la cual se agregará un ayudante, que será nombrado por la comision.

Los servicios de ésta serán gratuitos, i los de su ayudante se recompensarán con un sueldo de veinticinco pesos mensuales, que se pagará de fondos universitarios, i con casa i comida en el Instituto.

Art. 3.º Son atribuciones de la comision:

1.º Organizar segun un plan uniforme i conveniente las observaciones meteorológicas que deben practicarse en los liceos, segun lo dispuesto en el art. 6.º del supremo decreto de 26 de diciembre de 1864, dando al efecto a los observadores las instrucciones necesarias i cuidando que ellas se cumplan puntualmente;

2.º Mantener, en cuanto le sea posible, relaciones científicas con los demás establecimientos públicos o particulares, nacionales o extranjeros, en que se practiquen dichas observaciones; procurando, de la misma manera, la uniformidad en los procedimientos;

3.º Publicar anualmente en los *Anales de la Universidad*, los resultados i tambien las observaciones que le comuniquen en conformidad a lo dispuesto en el art. 5.º, cuando la comision lo crea conveniente;

4.º Solicitar del Consejo de la Universidad por órgano de la Facultad de que depende, todos los auxilios que creyere necesarios para el mejor desempeño de su cometido;

5.º Cuidar de la distribucion i conservacion de los instrumentos a que se refiere el art. 4.º;

6.º Inspeccionar en la forma que creyere conveniente, los trabajos que encargue a su ayudante; i,

7.º Celebrar sesiones mensuales con el fin de adoptar las resoluciones que juzgue necesarias en el desempeño de su encargo, debiendo dar cuenta de sus trabajos a la Facultad cada seis meses.

Art. 4.º Los instrumentos meteorolójicos que posee actualmente la Universidad, i los que adquiriera en adelante, pasarán al dominio de la oficina para los efectos del inc. 5.º del artículo anterior.

Art. 5.º Los observadores a que se refiere el inc. 1.º del art. 3.º, están obligados a enviar mensualmente a la oficina central, una copia de sus registros de observaciones, i a depositar los orijinales, para su conservacion, en el archivo del liceo a que pertenecieren.

Art. 6.º Para los efectos del primer inciso del art. 3.º i del art. 5.º, se solicitarán del supremo gobierno, por el órgano correspondiente, las órdenes necesarias, para que los rectores de los liceos i los profesores encargados de las observaciones meteorolójicas, den cumplimiento a los artículos citados, en la parte que a ellos se refieren.

Aprobado oportunamente este acuerdo por el Consejo de la Universidad i después de haber dado el supremo gobierno las órdenes a que se refiere el último artículo, la misma Facultad, en sesion de 23 de noviembre del año espresado, nombró la comision de su seno que, conforme a las prescripciones de esos estatutos, debia organizar i dirigir los trabajos de la oficina central meteorolójica que ellos establecen.

Esta comision quedó compuesta de los señores don Alejandro Andonaegui, don Pedro Lucio Cuadra i el que suscribe.

Honrados por los dos primeros con el carácter de presidente, i tocándonos en consecuencia la direccion inmediata de la oficina, cumplimõs uno de nuestros deberes poniendo al frente de este libro una noticia tan completa como nos sea posible, de los instrumentos empleados en las observaciones que en él se publican; del plan seguido, tanto en las observaciones mismas, como en sus reducciones; de las localidades en que funcionan los observatorios; i, en jeneral, de todo aquello que de algun modo pueda contribuir a dar una idea cabal del valor intrínseco de esas mismas observaciones i de sus resultados.

I.

Por supremo decreto de 26 de diciembre de 1864, se impuso a los profesores de física de los liceos provinciales de primera clase, la obligacion de practicar observaciones meteorolójicas i de remitirlas periódicamente a la Facultad de ciencias físicas i matemáticas de la Universidad. Sea porque la mayor parte de esos profesores no tuviesen los elementos necesarios para establecer sus respectivos observatorios, sea porque esta Facultad no exijió de ellos el cumplimiento de aquella suprema disposicion, el hecho es que en diciembre de 1868, época de la instalacion de la oficina central meteorolójica, solo los profesores de física de los liceos de Copiapó i de Talca, habian establecido sus observatorios i enviaban regularmente sus observaciones al señor rector de la Universidad.

Además de estos dos observatorios meteorolójicos, funcionaban tambien en esa época el de Santiago, anexo al observatorio astronómico i sostenido por consiguiente con fondos fiscales; el de Melipulli, servido por el distinguido ingeniero don F. Geisse i subvencionado por el gobierno, i el de Valparaiso, igualmente sostenido con fondos fiscales i a cargo de los empleados del faro de ese puerto.

Si bien en los observatorios mencionados, únicos que existian en todo el territorio de la República i que debian servir de base a los trabajos de la oficina, se ejecutaban con regularidad i constancia las observaciones, no sucedia lo mismo respecto a

plan en ellas adoptado, pudiendo decirse, en cuanto a esto, que reinaba una completa anarquía.

En efecto, mientras que en Copiapó se practicaban las observaciones a las 2.5, a las 9 i a las 21 horas; en Valparaíso se practicaban a las 2, a las 10 i a las 18; en Santiago, a las 2, a las 10 i a las 19; en Talca, a las 3, a las 9 i a las 21; i por último, en Melipulli, se ejecutaban a las 2, a las 9.5 i a las 21 horas.

Los primeros deberes que la comisión debía, pues, llenar eran: exigir de todos los profesores de física de los liceos de primera clase el cumplimiento del supremo decreto citado, i dictar las providencias necesarias para uniformar los procedimientos en todos los observatorios. La comisión, sin embargo, no pudo desde luego realizar sus deseos a este respecto, tanto por las ocupaciones extraordinarias que entonces tenían los referidos profesores, con motivo de los exámenes de sus alumnos, como por la próxima clausura de los liceos a causa de las vacaciones. Por esto, ella tuvo que limitarse en los meses de enero i febrero, a estudiar i preparar los medios de cumplir esos deberes, a organizar la oficina central i a procurar el establecimiento inmediato de otros observatorios.

Respecto a lo primero, la comisión acordó recomendar a todos los observadores que se ajustasen en sus trabajos a las instrucciones escritas con tal objeto por el señor rector de la Universidad, don Ignacio Domeyko, que íntegramente se reproducen en el apéndice de este anuario.

El número de observatorios se aumentó desde enero de 1869 con algunos de los que, por orden suprema, se mandaron establecer en todos los faros de la República. I si no fué posible cumplir esa orden en todos esos establecimientos, fué a causa de no tener disponible todo el material necesario. Por esta misma razón, en algunos de los faros las observaciones se han limitado a un corto número de fenómenos atmosféricos.

Los faros en que han funcionado los observatorios, además del de Valparaíso ya citado, son los de Caldera, Coquimbo i Corral.

Apenas pasadas las vacaciones, se establecieron también, aunque en jeneral con un material poco completo, los observatorios meteorológicos en los liceos de primera clase en que no exis-

tian antes, tales eran: los de la Serena, Valparaíso i Concepción.

Por último, mediante influencias personales de la comisión, i el entusiasmo de los señores don C. Anwandter i don S. Rugg por el estudio de las ciencias físicas, se han establecido otros dos observatorios a cargo de estos señores, en Valdivia i en Constitución.

II.

Segun lo que precede, el número de observatorios meteorológicos que funcionaron en toda la República en 1869, fué de trece; sin embargo, este volumen solo contiene las observaciones ejecutadas en once de ellos, a saber: las del liceo de Copiapó, del faro de Caldera, del liceo de la Serena, del faro de Coquimbo, del observatorio astronómico de Santiago, del faro de Valparaíso, del liceo de Talca, del observatorio del señor Rugg en Constitución, del liceo de Concepción, del observatorio del señor Anwandter en Valdivia i del del señor Geisse en Melipulli.

Graves irregularidades i errores que hemos notado en las observaciones del liceo de Valparaíso i en las del faro de Corral, que esperamos se corregirán en lo sucesivo, nos han hecho desconfiar de su exactitud i eliminarlas de esta publicación.

No son éstas, por otra parte, las únicas observaciones en que hemos notado irregularidades; ellas existen también, aunque en corto número i de poca importancia, en algunas de las que publicamos. I esto es natural, pues el mayor número de los observadores se ocupaba por primera vez de ese trabajo i le faltaba, por consiguiente, la práctica que es tan indispensable para alcanzar en las observaciones, sea cual fuere su naturaleza, resultados completamente satisfactorios. Las irregularidades a que nos referimos no afectan, sin embargo, de un modo sensible los resultados que de tales observaciones pueden derivarse. Por lo demás, esperamos que poco a poco llegarán a desaparecer del todo esas pequeñas faltas, atendida la buena voluntad con que los observadores aceptan las indicaciones de la comisión encargada de la oficina central, i el celo e intelijencia con que ejecutan sus trabajos.

En [las observaciones que publicamos en este volúmen, haí además otro jénero de irregularidades que no dejaremos de hacer notar aquí, aunque ya lo hayamos insinuado antes. Nos referimos a la falta de uniformidad que existe en dichas observaciones en los primeros meses del año, en cuanto a las horas adoptadas para ejecutarlas; i aun, en algunos casos, en cuanto a los términos usados para indicar las modificaciones de uno que otro fenómeno. La causa de lo primero ya la hemos dado a conocer: i la irregularidad misma ya no existe, si se exceptúan las observaciones de Santiago, en las cuales no hemos creído conveniente hacer alteraciones en las horas, atendiendo a que ellas son la continuacion de una serie no interrumpida durante diez años consecutivos. I la de lo segundo, que no creemos necesario ni conveniente corregir, resulta de las diferentes circunstancias en que se encuentran los observadores.

Tratándose, por ejemplo, de la fuerza del viento, la comision ha indicado la manera de apreciarla con relacion al efecto que ese fenómeno atmosférico puede producir sobre los árboles; pero los observadores de los faros, mas familiarizados con los términos adoptados por los marinos i con el modo que éstos tienen de apreciar esa fuerza, usan con mas seguridad ese procedimiento, que, por otra parte, es necesario respecto de algunos, porque no teniendo un aparato especial, les faltan tambien los árboles como medio de apreciacion.

Al ocuparnos de los instrumentos usados en las observaciones, indicaremos todavía algunas otras circunstancias que podrán servir para valorizar el peso que a ellas les corresponde.

III.

Chile, como se sabe, se estiende casi directamente de norte a sur, notándose en su territorio dos zonas esencialmente distintas: la de la costa i la del valle central, separadas, una de otra por la cordillera de este nombre. En estas dos zonas se encuentran repartidas, como es natural, todas las ciudades de la República, i en ellas se encuentran tambien los mejores campos que se destinan a la agricultura. De esto se sigue que tanto bajo el punto de vista especulativo, como bajo el de las impor-

tantes aplicaciones de la meteorolojía a la hijiene, a la industria i a la navegacion, en nuestro país están naturalmente indicadas dos líneas de observatorios para el estudio de la climatolojía de sus diferentes rejiones. Esas líneas deben recorrer las dos zonas que acabamos de distinguir, i en cuanto sea posible, conviene además que los observatorios de una i otra se correspondan de dos en dos en cuanto a su latitud.

Si hasta ahora la comision encargada de esta oficina no ha podido realizar de un modo completo esas ideas, algo ha hecho, sin embargo, en ese sentido; i tenemos confianza en que, en una época no muy remota, las dos líneas de observaciones indicadas se encontrarán regular i permanentemente establecidas.

Mientras tanto, he aquí las posiciones jeográficas de los observatorios cuyos trabajos contiene este anuario.

LOCALIDADES. (1)	LATITUD SUR.	Longitud al oeste d.		Altura sobre el nivel del mar.
		Greenwich.		
	° ' "	h.	m.	Metros.
Caldera (El faro).....	27 3.4	4	43.5	25
Copiapó (El liceo).....	27 10 0	4	44.3	396
Serena (Id.).....	29 54 *	4	45.2*	...
Coquimbo (El faro).....	29 56.5	4	45.4	25
Valparaiso (Id.).....	33 1 1	4	46.8	46
Santiago (Observ. astronómico).	33 26.7	4	42.7	535*
Talca (El liceo).....	35 25.9	4	46.9	105*
Constitucion (Casa del Sr. Rugg)	35 20.*	4	49 9	...
Concepcion (El liceo).....	36 49	4	52.3	...
Valdivia (Casa del Sr. Anwandter)	39 51.0	4	53.9	13
Melipulli (Id. del Sr. Geisse)....	41 30.*	4	51.8*	...

IV.

Siendo necesario por una parte el perfecto conocimiento de las condiciones topográficas de las estaciones meteorológicas para poder apreciar justamente los fenómenos atmosféricos que en

(1) Los números marcados con un * solo se dan como valores mas o menos aproximados a la verdad.

Las coordenadas, con escepcion de las de los faros i las del observatorio de Santiago, se refieren en jeneral a la plaza principal de las ciudades i no a los observatorios mismos.

ellas se desarrollan, i por otra, el de la colocacion i descripcion de los instrumentos para juzgar del peso de las observaciones, habríamos deseado comunicar aquí todos los elementos conducentes a estos objetos, respecto de nuestros observatorios; pero no habiéndonos sido posible visitarlos personalmente, no hemos podido reunir tampoco todos los datos que con tal fin son indispensables. Esto, unido a las dificultades que hai para apreciar de lejos i por simples indicaciones o noticias lo que únicamente viéndolo seria posible describir sin incurrir en inexactitudes, nos obliga a reservar para otra ocasion el cumplimiento de ese deseo. Mientras tanto, nos limitaremos a esponer de un modo jeneral algunas de las condiciones que satisfacen los instrumentos empleados en estas observaciones.

A pesar de los esfuerzos hechos por la comision para dotar todos los observatorios siquiera de los instrumentos mas necesarios para el estudio de la meteorolojia, no le ha sido posible realizarlo respecto de algunos, a causa de las dificultades inherentes al trasporte de aparatos delicados. I este es el motivo de las grandes diferencias que se notan en cuanto a la estension que los diversos observadores han dado a sus trabajos.

En cierto número de observatorios, en aquellos en que se ha podido disponer de un material mas completo, las observaciones han abrazado los fenómenos siguientes: presion atmosférica; temperaturas médias i extremas; estado ozonométrico i humedad relativa del aire; fuerza elástica del vapor de agua suspendido en este elemento; direccion i fuerza del viento; estado del cielo; lluvias, heladas, temblores; i, en jeneral, todos los fenómenos accidentales o extraordinarios que suelen producirse.

En la colocacion de los instrumentos mediante los cuales se estudian, directa o indirectamente, estos fenómenos, así como en los procedimientos seguidos en las observaciones, se han adoptado por los observadores, como ya lo hemos indicado, las instrucciones del señor Domeyko.

La mayor parte de los instrumentos empleados han salido de la acreditada fábrica de *Salleron*, en Paris, i algunos de ellos han sido comparados con los normales correspondientes del observatorio astronómico de Santiago.

Los barómetros, escepuando el de este observatorio, el del

faro de Valparaiso i el que se usó en el liceo de Talca en el año a que este libro se refiere, son del sistema de *Fortin*.

El del observatorio de Santiago es de cubeta, i fué construido en esta ciudad por el óptico, señor Grosch, segun las indicaciones del doctor Moesta. Una descripcion completa i una litografía de este excelente aparato, se encuentran en el tomo XXII de los *Anales de la Universidad de Chile*. En el Faro de Valparaiso se dispone de un barómetro del sistema de *Gay-Lussac*, modificado por *Bunten*, que, como otros varios, ha sido comparado con el normal del observatorio de Santiago, a que acabamos de referirnos. Tanto en este caso como en los demás en que esa comparacion se ha hecho, hemos aplicado a las lecturas en los casos que ha sido necesario, las correcciones correspondientes. Habiéndose roto en el liceo de Talca el barómetro de Fortin que se destinó a ese observatorio, el profesor encargado de las observaciones, para recojer valores siquiera aproximados de la presion atmosférica, usó un *aneroides* que tuvo cuidado de comparar periódicamente con un barómetro normal de mercurio perteneciente al señor F. Bogen. Las lecturas hechas en ese aparato se dan, por consiguiente, corregidas con respecto a éste.

La jeneralidad de los termómetros cuyas indicaciones se publican en este libro, son centígrados; i sus escalas están divididas de dos en dos décimos de grado. Algunos de ellos los hemos comparado tambien con el normal del observatorio de Santiago; i todos deben someterse una vez al año, por lo menos, al tratamiento necesario para verificar el punto cero. Las correcciones, siempre pequeñas, que estas comprobaciones han hecho necesarias, se han aplicado ya a los valores correspondientes contenidos en este anuario.

Para la determinacion de la cantidad de agua caída en forma de lluvia, se han usado en todas las estaciones meteorológicas pluviómetros construidos por el fabricante que hemos citado, segun el sistema indicado por Babinet.

La direccion del viento ha sido dada por veletas convenientemente establecidas; i la cantidad de ozono del aire, mediante el papel ozonométrico de *Jame de Sedan*; el cual hemos usado del mismo modo que describimos en el primer tomo de los *Anales de la Universidad* correspondiente al año 1867, al publicar nuestras observaciones meteorológicas del año anterior.

Los útiles cuya enumeracion precede i el psicrómetro, forman todo el material que los observadores han podido emplear en sus trabajos; de manera que, en las observaciones de los demás fenómenos que figuran en sus registros i en los cuadros que ponemos mas adelante, les ha sido necesario proceder por simples apreciaciones, conformándose para esto, a las reglas indicadas por el señor Domeyko en las instrucciones antes citadas.

Siendo la exactitud en la hora de las observaciones una condicion necesaria para que éstas puedan conducir a resultados verdaderamente importantes, la comision ha hecho a este respecto recomendaciones especiales a los observadores. Pero desgraciadamente, en la provincias, además de escasos, son poco precisos los medios de que es posible disponer para la determinacion del tiempo; i por esta razon, aunque confiamos plenamente en que los observadores habrán atendido esas recomendaciones, creemos que ellos se han encontrado en la imposibilidad de ser rigurosamente exactos, i que sus trabajos dejarán algo que desear a este respecto.

Si bien tal circunstancia es mui sensible respecto a la jeneralidad de las observaciones, lo es todavía mucho mas, si se trata de los temblores de tierra u otros fenómenos extraordinarios, en que es preciso, para investigar su marcha, comparar entre sí los momentos en que ellos se han verificado en diferentes localidades.

Para salvar aquel inconveniente respecto de estos fenómenos, la comision solicitó i obtuvo del gobierno el uso de los telégrafos del Estado, para que los observadores puedan hacer la comunicacion inmediata de esos fenómenos a la oficina central, i poder determinar el estado de sus relojes, mediante una comparacion, por el mismo telégrafo, de sus indicaciones con la hora de Santiago.

Tan luego como el señor ministro del interior dictó las órdenes que con este motivo eran necesarias, tuvimos cuidado de comunicar a los observadores i a las oficinas telegráficas las instrucciones convenientes al efecto; pero apesar de esto, i de los esfuerzos que hemos hecho para conseguir el fin indicado, hasta ahora no nos ha sido posible obtenerlo. Confiamos, sin embargo, en que llegaremos a vencer los obstáculos que ahora se presentan, en una época no mui remota.

V.

Para poder relacionar con mas facilidad las observaciones meteorológicas i las [posiciones del sol i de la luna, siempre que se trate de estudiar el influjo de estos astros sobre nuestra atmósfera, nos ha parecido mas conveniente subordinar esas observaciones al tiempo astronómico; o en otros términos, hemos adoptado para el principio del dia, el momento del mediodia medio, contando las horas, además, de un modo continuo desde 0 hasta 24. En el observatorio de Santiago, sin embargo, por los motivos ya indicados, que nos han hecho mantener las mismas horas de observaciones usadas antes, se cuenta el dia desde el momento del mediodia verdadero.

Las observaciones ordinarias que se ejecutan en todos los observatorios meteorológicos de la República, son tres por dia, a saber: a las 2. 5, a las 9 i a las 21 horas. En el de Santiago, esas horas son: las 2, las 10 i las 19.

Pero como el promedio de estas tres observaciones no corresponde exatadamente ni a la presion ni a la temperatura média del dia, se ha exijido de los observadores que en dos o tres dias de cada mes, practiquen observaciones horarias o trihorarias, con el fin de determinar, mediante ellas, las correcciones que dicho promedio necesita.

Como en la jeneralidad de los observatorios todo el trabajo está a cargo de un solo individuo, la oficina central no ha podido ser mui exigente a este respecto. De aquí resulta que esas observaciones extraordinarias, que tanto se necesitan con el fin indicado, solo se han llevado a efecto en los observatorios de Santiago, Valparaiso, (en el faro), Valdivia, Serena i Talca. En los dos primeros, ellas se verifican de hora en hora durante tres dias, de cada mes, i en los tres últimos, de tres en tres horas, durante dos dias.

Estas observaciones se publican a continuacion de las ordinarias del observatorio correspondiente.

VI.

Para que las alturas de la columna barométrica sean comparables entre sí, i por consiguiente, para determinar el verdadero

valor de las oscilaciones de esta columna en un lugar cualquiera, es necesario, como se sabe, reducir todas las observaciones a una temperatura comun, con el fin de eliminar de los resultados los efectos debidos a las dilataciones del mercurio i de la escala.

Siendo

$$\frac{1}{5550}$$

el coeficiente de dilatacion absoluta del mercurio, si representamos por t su temperatura en el barómetro, i por v el número de divisiones de la escala que miden la altura de éste, se sigue: que

$$\frac{v \cdot t}{5550}$$

$$\frac{v \cdot t}{5550}$$

es la espresion de la dilatacion de la columna barométrica al subir la temperatura de 0 a t grados del termómetro centigrado.

Siendo, por otra parte, $\frac{1}{53300}$ aquel mismo coeficiente para el laton (alacion de cobre i zinc), que es el material empleado en las escalas de casi todos nuestros barómetros; si representamos por v i por t las mismas cantidades que antes, tendremos que

$$\frac{v \cdot t}{53300}$$

es la espresion de la dilatacion de la escala en las mismas circunstancias que hemos considerado respecto del mercurio.

Pero, como lo observa Biot en su astronomia fisica, la diferencia entre las fracciones $\frac{1}{53300}$ i $\frac{1}{55500}$ es relativamente muy pequeña para que pueda dar lugar a un error apreciable, la sustitucion de la segunda por la primera, en el cálculo de las reducciones de que nos ocupamos. I como en tal caso el valor de la correccion debida a la dilatacion de la escala es exactamente la décima parte del de la que corresponde a la del mercurio, resulta: que ese cálculo queda reducido a la aplicacion de la sencilla fórmula siguiente:

$$\frac{v \cdot t}{5550} - \frac{1}{10} \cdot \frac{v \cdot t}{5550}$$

Mediante esta fórmula, cuyas aplicaciones hemos reducido al uso de una tabla, se han corregido las observaciones barométricas hechas en Copiapó, la Serena, Valparaiso i Valdivia.

Respecto del observatorio de Santiago, por ser de fierro la escala del barómetro normal i del sistema de Fahrenheit la del termómetro sumerjido en el mercurio del mismo instrumento, esas correcciones se han calculado por la espresion.

$$\frac{k-k'}{1+k(t-32)} \cdot (t-32),$$

en la que v representa, como antes, la altura barométrica observada; t , la temperatura del mercurio i de la escala en grados Fahrenheit; i k i k' , los coeficientes de dilatacion absoluta del mercurio i del fierro para un grado de temperatura de esta misma escala.

Por los motivos que ya hemos indicado, no ha sido posible reducir tambien a la temperatura del hielo fundente, las observaciones barométricas practicadas en Talca. Tampoco ha sido posible hacerlo con las de Constitucion i las de Melipulli: éstas por haberse roto el termómetro del barómetro i no haberse podido reponer oportunamente, i aquellas por un motivo análogo.

Estos defectos están ya salvados en los observatorios de Talca i de Constitucion, i esperamos que no subsistirán por mucho tiempo mas en el de Melipulli.

De las observaciones del psicrómetro, hemos deducido i publicamos en el lugar correspondiente, la humedad relativa del aire i la fuerza elástica del vapor de agua en él contenido. Para determinar estas cantidades, nos han servido las tablas calculadas por Haeghens, segun la fórmula de August modificada por Regnault (1).

Tanto estos cálculos como los relativos al barómetro, han sido ejecutados por el laborioso e intelijente ayudante de la Oficina, don L. Zegers Recasens.

Al concluir esta breve introduccion, nos es muy grato encon-

(1) Vease: A collection of Meteorological tables, with other tables useful in practical Meteorology. Prepared by order of the Smithsonian Institution by ARNOLD GUYOT.

trarnos en el caso de hacer una manifestacion pública del celo, constancia e intelijencia con que la jeneralidad de los observadores de las provincias, especialmente el señor don C. Anwandter, ejecutan sus penosos e importantes trabajos meteorolójicos.

Santiago, febrero 1.º de 1870.

JOSÉ I. VERGARA.

RESÚMEN

DE LAS

OBSERVACIONES METEOROLÓJICAS

EJECUTADAS EN LA REPÚBLICA

En el año 1869.

CUADRO I.

ENERO.—1869.

LOCALIDADES.	RESÚMEN MENSUAL.															
	BARÓMETRO.						TERMÓMETRO CENTÍGRADO.						PSICRÓMETRO.			
	Altura media.	Oscilacion media	Altura maxima.	Fecha correspond	Altura mínima.	Fecha correspond	Oscilac. estrema.	Temp. media.	Oscilacion media	Temp. máxima.	Fecha correspond	Temp. mínima.	Fecha correspond	Oscilac. estrema	Humedad relativ media.	Tension media.
m.m. 700+	m.m.	m.m. 700+		m.m. 700+		m.m.	°	°	°		°		°			
Copiapo.....	26.03	2.33	30.54	23	22.70	9	7.84	23.7	11.9	31.0	15	14.5	0	16.5	55	12.26
Serena.....									(1)					(1)		
Santiago.....	14.42	1.31	17.71	29	11.35	15	6.36	21.6	14.2	29.9	12	9.3	6	20.6		
Talca.....	52.39	1.56	57.2	6-30	48.4	15	8.8	23.3	13.3	30.2	22	10.0	14	20.2	46	10.15
Concepcion.....																
Valdivia.....																
Caldera.....								18.8	5.4	27.0	16	13.0	12	14.0		
Coquimbo.....								16.7	3.4	19.7	23	10.5	12	9.2		
Valparaiso.....	56.77	1.66	61.74	24	52.00	12	9.70	17.5	5.2	23.0	11	12.0	4	11.0		
Constitucion.....																
Puerto Montt.....	66.46	2.10	73.0	2	46.8	6	26.2	16.0	9.9	19.6	26	4.8	7	14.8		

(1) Las oscilaciones de la temperatura en Santiago, se han obtenido comparando la temperatura mínima con la correspondiente a las 2 horas. Por consiguiente esos valores, como los del máximo en esta localidad, en Talca, la Serena, Concepcion i todos los puertos; son solo aproximados.

CUADRO II.

FEBRERO.—1869.

XX

RESÚMEN MENSUAL.																
LOCALIDADES.	BARÓMETRO.							TERMÓMETRO CENTÍGRADO.							PSICRÓMETRO.	
	Altura media.	Oscilacion media.	Altura máxima.	Fecha correspond	Altura mínima.	Fecha correspond	Oscilac. extrema.	Temp. media.	Oscilacion media.	Temp. máxima.	Fecha correspond	Temp. mínima.	Fecha correspond	Oscilac. extrema.	Humedad relativ media.	Tension media.
	m.m.	m.m.	m.m.		m.m.		m.m.	o	o	o		o		o		
Copiapó.....	27.23	2.25	32.08	27	23.59	22	8.49	21.3	12.3	30.2	1	13.6	24	16.6	57	11 19
Serena.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Santiago.....	15.76	1.60	20.23	27	12.48	26	7.75	18.3	15.0	27.2	13	7.2	24	20.0	.....	.....
Talca.....	51.96	1.53	56.1	2-27	47.8	26	8.8	22.2	14.2	29.2	14-19	10.8	22	19.1	44	8.93
Concepcion.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Valdivia.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Caldera.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	17.3	4.9	23.0	2	12.0	14	11.0	.....	.....
Coquimbo.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	16.1	4.1	19.0	9-21	12.0	2	7.0	.....	.....
Valparaiso.....	58.52	1.73	63.62	28	53.31	20	10.31	13.9	5.5	23.7	23	13.0	11-23	10.7	.....	.....
Constitucion.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Puerto Montt.....	68.08	2.00	72.3	11	61.7	7	10.6	16.9	10.9	21.7	14	6.6	12	15.1	.....	.....

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

CUADRO III.

MARZO.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																
LOCALIDADES.	BARÓMETRO.							TERMÓMETRO CENTÍGRADO.							PSICRÓMETRO.	
	Altura media.	Oscilacion media.	Altura máxima.	Fecha correspond	Altura mínima.	Fecha correspond	Oscilac. extrema.	Temp. media.	Oscilacion media.	Temp. máxima.	Fecha correspond	Temp. mínima.	Fecha correspond	Oscilac. extrema.	Humedad relativ media.	Tension media.
	m.m.	m.m.	m.m.		m.m.		m.m.	o	o	o		o		o		
Copiapó.....	28.01	2.45	32.57	18	24.14	22	8.43	20.1	11.0	28.7	17	12.6	19	16.1	60	10.97
Serena.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Santiago.....	16.72	1.48	20.12	24	12.86	5-22	7.26	15.6	13.9	27.2	6	4.1	27	23.1	.....	.....
Talca.....	53.67	1.60	58.0	25	49.5	5	8.5	19.4	12.6	29.5	5	6.2	27	23.3	50	8.57
Concepcion.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	16.4	.....	24.5	10	10.0	24	14.4	.....	.....
Valdivia.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Caldera.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	17.3	.....	22.0	12	12.0	1-5	10.6	.....	.....
Coquimbo.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	16.0	.....	19.0	7-21	11.0	5	8.0	.....	.....
Valparaiso.....	59.43	2.44	62.92	19-20	54.29	6	8.63	16.1	5.3	22.2	21	11.1	28	11.1	.....	.....
Constitucion.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Puerto Montt.....	68.92	2.72	75.3	10-26	61.1	14	14.2	14.0	9.8	24.6	5	2.3	11	22.3	.....	.....

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

XXI

CUADRO IV.

ABRIL—1869.

XXII

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

RESÚMEN MENSUAL.																
LOCALIDADES.	BARÓMETRO.						TERMÓMETRO CENTÍGRADO						PSICRÓMETRO.			
	Altura media.	Oscilacion media	Altura máxima.	Fecha correspond	Altura mínima.	Fecha correspond	Oscilac. extrema.	Temp. media.	Oscilacion media	Temp. máxima.	Fecha correspond	Temp. mínima.	Fecha correspond	Oscilac. extrema.	Humedad relativ media.	Tension media.
	m.m.	m.m.	m.m.		m.m.		m.m.	o	o	o		o		o		
Copiapó.....	700+	2.07	30.80	13	25.14	3	5.66	16.9	9.1	23.2	2	9.1	28	14.1	66	9.79
Serena.....	61.90	1.36	64.00	13	58.70	3	5.30	15.1	.....	.....	.....	.....	.....	79	11.39	
Santiago.....	16.70	1.28	19.49	26	13.89	6	5.60	12.3	13.2	25.3	3	3.4	27	21.9	.....	.....
Talca.....	54.08	1.35	57.5	4	50.8	17	6.7	15.1	12.9	25.5	3	2.9	27	22.6	60	8.37
Concepcion.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Valdivia.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Caldera.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	16.4	.....	22.0	1-9	13.0	16-27	9.0	.....	.....
Coquimbo.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	13.6	.....	16.3	10	10.5	27	5.8	.....	.....
Valparaiso.....	60.74	1.64	66.02	11	56.21	3	9.81	13.2	.....	19.0	13	.....	29	.....	.....	.....
Constitucion.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Puerto-Montt.....	69.70	2.25	75.80	5	60.40	16	15.40	12.1	8.2	20.0	19	1.8	27	18.2	.....	.....

CUADRO V.

MAYO—1869.

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

XXIII

RESÚMEN MENSUAL.																
LOCALIDADES.	BARÓMETRO.						TERMÓMETRO CENTÍGRADO						PSICRÓMETRO.			
	Altura media.	Oscilacion media	Altura máxima.	Fecha corresp.	Altura mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema.	Temp. media.	Oscilacion media.	Temp. máxima.	Fecha corresp.	Temp. mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema.	Humedad relativ media.	Tension media.
	m.m.	m.m.	m.m.		m.m.		m.m.	o	o	o		o		o		
Copiapó.....	700+	2.26	33.42	14	26.09	26	7.33	14.4	9.9	23.0	25	4.1	31	19.9	63	8.15
Serena.....	62.86	.....	65.89	15	60.29	26	5.60	14.1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	77	10.97
Santiago.....	17.88	1.93	22.92	15	11.61	13-26	11.31	9.4	9.5	22.7	6	0.2	31	22.5	.....	.....
Talca.....	54.59	1.43	60.7	16	45.4	13	15.3	11.1	6.6	20.6	6	0.8	24	19.8	79	8.07
Concepcion.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	11.1	.....	18.0	5	5.0	18-24	13.0	.....	.....
Valdivia.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Caldera.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	14.6	.....	20.0	27	.....	25	.....	.....	.....
Coquimbo.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	12.8	.....	16.0	10	.....	.....	.....	.....	.....
Valparaiso.....	60.36	1.85	66.51	15-16	55.61	13-26	10.90	10.5	.....	17.2	25	.....	.....	.....	.....	.....
Constitucion.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Puerto Montt.....	69.10	2.79	76.8	16	49.3	13	27.5	9.2	6.1	16.6	8	-1.2	20	17.8	.....	.....

CUADRO VI.

JUNIO—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																
LOCALIDADES.	BARÓMETRO.							TERMÓMETRO CENTÍGRADO.							PSICRÓMETRO.	
	Altura media.	Oscilacion media.	Altura máxima.	Fecha corresp.	Altura mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema	Temp. media.	Oscilacion media.	Temp. máxima.	Fecha corresp.	Temp. mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema	Humedad relat. media	Tension media.
	m.m. 700+	m.m. 700+	m.m. 700+		m.m. 700+		m.m.	°	°	°	°	°	°	°		
Copiapó	30.14	2.32	35.41	20	27.31	30	8.10	11.0	9.7	13.3	12	2.1	28	16.2	63	6.58
Serena	64.14	.....	68.69	23	60.69	30	8.00	12.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	75	9.46
Santiago	18.45	2.20	24.05	6	13.12	30	10.93	5.4	7.6	17.8	25	-1.3	7	19.1	..	.....
Talca	55.17	1.68	60.7	7	48.4	30	12.3	7.4	7.5	16.2	13	0.2	9-16	16.0	81	6.42
Concepcion .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	8.8	.....	15.1	13-25	2.1	9-17	12.0	..	.....
Valdivia	63.03	3.03	74.20	11	52.29	2	21.91	0.6	5.8	12.9	28	-1.5	5	14.4	86	6.53
Caldera .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	12.1	.....	16.0	19	.....	.....	.....	..	.....
Coquimbo .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	11.7	.....	14.0	4	.....	27	.....	..	.....
Valparaiso	62.05	1.65	70.00	7	58.0	4-25	12.00	8.8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	..	.....
Constitucion .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	..	.....
Puerto Montt	70.01	3.42	82.4	7-11	58.9	2	23.5	7.4	6.4	14.3	13	-2.0	4	16.3	..	.....

XXIV

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

CUADRO VII.

JULIO.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																
LOCALIDADES.	BARÓMETRO.							TERMÓMETRO CENTÍGRADO.							PSICRÓMETRO.	
	Altura media.	Oscilacion media.	Altura máxima.	Fecha corresp.	Altura mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema.	Temp. media.	Oscilacion media.	Temp. máxima.	Fecha corresp.	Temp. mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema	Humedad relat. media.	Tension media.
	m.m. 700+	m.m. 700+	m.m. 700+		m.m. 700+		m.m.	°	°	°	°	°	°	°		
Copiapó	30.26	2.63	34.67	5	23.91	19	10.76	11.7	10.2	24.5	19	3.1	15	21.4	61	6.54
Serena	64.47	.....	68.59	5	59.19	1-19	9.4	11.1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	77	8.43
Santiago	19.45	2.13	24.72	5	11.29	1-19	12.43	6.1	8.4	16.8	13	-2.1	5	18.9	..	.....
Talca	56.67	2.25	63.3	5-8	46.8	1	16.5	8.8	9.1	16.6	14	-1.2	4	17.8	76	6.36
Concepcion .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	8.7	.....	15.1	16	3.0	6-9	12.1	..	.....
Valdivia	62.68	3.57	73.59	5-8	52.61	1-26	20.08	7.3	5.4	12.3	11	-1.9	17	14.2	91	7.03
Caldera .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	11.7	.....	16.5	2	.....	9-19	.....	..	.....
Coquimbo .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	11.6	.....	14.8	2	.....	13	.....	..	.....
Valparaiso	63.03	2.69	70.61	6	55.51	1	15.10	8.9	.....	12.8	30	.....	.....	.....	..	.....
Constitucion	64.71	1.83	71.89	8	55.13	1	16.76	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	..	.....
Puerto Montt	60.82	3.20	72.5	8	48.4	26	24.1	7.3	5.7	12.9	31	-0.8	17	13.7	..	.....

DE LA U.

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

XXV

CUADRO VIII.

AGOSTO.—1869.

LXXI

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

LOCALIDADES.	BARÓMETRO.							TERMÓMETRO CENTÍGRADO.							PSICRÓMETRO.	
	Altura media.	Oscilacion media.	Altura máxima.	Fecha corresp.	Altura mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema.	Temp. media.	Oscilacion media.	Temp. máxima.	Fecha corresp.	Temp. mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema.	Humedad relat. media.	Tension media.
	m.m.	m.m.	m.m.		m.m.		m.m.	o	o	o		o		o		
Copiapó.....	700+	2.85	700+		700+		m.m.	o	o	o		o		o		
Sorena.....	30.10	2.85	34.89	4	24.99	31	9.90	16.6	10.9	28.2	81	2.6	16	24.6	60	7.12
Santiago.....	63.77	.....	68.19	4	60.24	31	7.95	12.8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	78	10.15
Talca.....	18.74	2.03	24.96	4-30	14.21	19	10.75	8.8	9.4	21.3	19	-0.2	4	21.5	.....	.....
Concepcion.....	55.51	2.57	61.7	4-29	49.8	6	11.9	10.9	9.4	20.1	13	-0.5	24-25	20.6	73	6.96
Valdivia.....	62.68	3.06	69.32	24	52.08	20	17.24	8.4	5.0	12.3	14	-0.8	23	18.1	91	7.50
Caldera.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	12.4	.....	15.0	12	.....	.....	.....	.....	.....
Coquimbo.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	12.3	.....	15.0	26	.....	19	.....	.....	.....
Valparaiso.....	62.04	2.17	67.89	2-30	54.79	18	13.10	9.3	.....	14.5	11	.....	4-23	.....	.....	.....
Constitucion.....	63.16	2.01	69.10	4-10	58.43	6	10.67	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Puerto Montt.....	61.09	2.30	67.2	24	49.3	20	17.9	8.4	6.6	14.5	11	0.0	30	14.5	.....	.....

CUADRO IX.

SETIEMBRE.—1869

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

LXXII

LOCALIDADES.	BARÓMETRO.							TERMÓMETRO CENTÍGRADO.							PSICRÓMETRO.	
	Altura media.	Oscilacion media.	Altura máxima.	Fecha correspond	Altura mínima.	Fecha correspond	Oscilac. extrema.	Temp. media.	Oscilacion media.	Temp. máxima.	Fecha correspond	Temp. mínima.	Fecha correspond	Oscilac. extrema.	Humedad relat. media.	Tension media.
	m.m.	m.m.	m.m.		m.m.		m.m.	o	o	o		o		o		
Copiapó.....	700+	2.58	700+		700+		m.m. <td>o <td>o <td>o <td></td> <td>o <td></td> <td>o <td></td> <td></td> </td></td></td></td></td>	o <td>o <td>o <td></td> <td>o <td></td> <td>o <td></td> <td></td> </td></td></td></td>	o <td>o <td></td> <td>o <td></td> <td>o <td></td> <td></td> </td></td></td>	o <td></td> <td>o <td></td> <td>o <td></td> <td></td> </td></td>		o <td></td> <td>o <td></td> <td></td> </td>		o <td></td> <td></td>		
Sorena.....	29.30	2.58	33.75	6-28	25.70	24	8.05	15.6	12.2	24.5	30	6.1	9	18.4	57	8.41
Santiago.....	62.90	1.60	66.99	28	54.51	25	12.48	13.7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	77	10.57
Talca.....	18.11	2.08	23.44	6-28	13.11	22	10.33	11.0	10.7	24.5	22	1.7	15	22.8	.....	.....
Concepcion.....	55.26	1.97	60.5	6-28	49.4	22	11.1	12.8	9.9	25.0	22	1.7	7-15	23.3	68	7.43
Valdivia.....	62.74	3.24	71.40	9-20	54.29	18	17.11	10.5	7.8	24.3	23	0.6	10	22.8	.....	.....
Caldera.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	14.0	.....	17.4	22-26	.....	9	.....	.....	.....
Coquimbo.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	13.0	.....	17.2	22	.....	8	.....	.....	.....
Valparaiso.....	62.30	1.56	68.70	6-29	57.69	1-24	11.01	10.1	.....	15.0	1	.....	8	.....	.....	.....
Constitucion.....	62.83	2.57	68.34	6	57.67	22	10.67	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Puerto Montt.....	61.58	2.36	69.2	21	51.8	5	17.4	9.4	8.3	15.8	24	1.5	16	14.3	.....	.....

RESUMEN MENSUAL.																
LOCALIDADES.	BARÓMETRO.						TERMÓMETRO CENTÍGRADO.						PSICRÓMETRO.			
	Altura media.	Oscilacion media	Altura máxima.	Fecha corresp.	Altura mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. estrema.	Temp. media	Oscilacion media	Temp. máxima.	Fecha corresp.	Temp. mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. estrema.	Humedad relat. media.	Tension media.
	m m.	m.m.	m.m.		m m.		m.m.	o	o	o		o		o		
Copiapó.....	700+	1.93	700+	2-20	700+	14	5.60	17.3	12.3	26.1	26	8.1	2	18.0	55	8.20
Serena.....	62.90	1.29	65.57	19	59.88	14	5.69	15.5	..	..	..	..	..	..	76	11.31
Santiago.....	17.71	1.75	21.82	10	14.67	10	7.15	13.4	10.7	24.0	19	4.0	31	20.0	..	..
Talca.....	54.35	1.68	58.9	10-31	51.0	22-28	7.9	16.7	11.3	27.6	19	5.9	31	21.7	59	8.22
Concepcion.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Valdivia.....	62.06	2.56	68.02	10-31	55.72	6	12.30	14.0	..	24.0	19	7.3	12	16.7	..	..
Caldera.....	..	..	..	..	..	..	..	13.0	8.1	26.4	19	4.2	31	22.2	79	8.59
Coquimbo.....	..	..	..	..	..	..	..	15.1	..	20.0	25	..	..	..	..	..
Valparaiso.....	61.62	1.22	65.10	28	58.71	14	6.39	14.7	..	18.9	28	..	2	..	..	..
Constitucion.....	63.36	1.96	66.56	31	59.45	22	7.11	11.6	..	15.7	26	..	7	..	..	..
Puerto Montt.....	60.68	1.51	66.7	21-31	55.0	2-6	11.7	..	..	..	..	..	..	..	..	..
								12.	8.6	18.8	24	2.7	10	16.1	..	..

RESUMEN MENSUAL.																
LOCALIDADES.	BARÓMETRO.						TERMÓMETRO CENTÍGRADO.						PSICRÓMETRO.			
	Altura media.	Oscilacion media	Altura máxima.	Fecha corresp.	Altura mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. estrema.	Temp. media	Oscilacion media	Temp. máxima.	Fecha corresp.	Temp. mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. estrema.	Humedad relat. media	Tension media.
	m m.	m.m.	m.m.		m m.		m.m.	o	o	o		o		o		
Copiapó.....	700+	2.10	700+	21	700+	24	6.46	18.9	12.8	27.3	24	6	6	18.2	54	9.22
Serena.....	60.65	1.24	63.40	7-21	56.50	24	6.90	16.6	..	..	..	9.1	..	..	76	10.60
Santiago.....	16.83	1.07	20.41	22	12.77	30	7.64	16.9	13.7	29.0	30	4.5	1	24.5	..	..
Talca.....	53.87	1.13	58.7	22	49.6	30	9.1	19.6	13.6	32.0	30	5.6	1	26.4	50	8.13
Concepcion.....	..	..	..	..	..	..	..	15.8	..	25.3	30	..	1-2	..	..	..
Valdivia.....	60.90	2.56	67.30	1-22	49.80	20	17.50	14.4	8.5	26.6	7	4.1	1-2	22.5	76	9.23
Caldera.....	..	..	..	..	..	..	..	16.2	..	23.0	30	..	..	..	..	..
Coquimbo.....	..	..	..	..	..	..	..	15.6	..	18.8	9	..	1-5	..	..	..
Valparaiso.....	60.64	1.13	63.62	2	56.72	25	6.90	13.0	..	17.8	3	..	1	..	..	..
Constitucion.....	64.91	5.06	82.31	23	32.78	30	49.53	16.7	..	24.5	30	..	1	..	..	..
Puerto Montt.....	59.36	1.64	65.2	1-2	48.2	26	17.0	13.9	9.6	19.6	16	1.0	2	18.6	..	..

RESUMEN MENSUAL.																	
LOCALIDADES.	BARÓMETRO.						TERMÓMETRO CENTÍGRADO.						PSICRÓMETRO.				
	Altura media.	Oscilacion media	Altura máxima	Fecha corresp.	Altura mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema	Temp. media.	Oscilacion media	Temp. máxima.	Fecha corresp.	Temp. mínima.	Fecha corresp.	Oscilac. extrema	Humedad relat. media.	Tension media.	
	m.m.	m.m.	m.m.		m.m.		m.m.	°	°	°		°		°			
Copiapó.....	700+	27.11	2.27	29.50	8	23.50	12	6.00	20.8	12.5	29.9	27	12.1	16	17.8	54	10.47
Serena.....	59.46	1.63	63.32	11	56.45	12	6.87	17.5	...	...	...	...	...	...	78	11.50
Santiago.....	15.65	1.71	21.31	11	12.87	1	8.44	19.7	13.8	31.1	28	5.1	11	26.0	...	...
Talca.....	53.63	1.72	60.9	11	49.2	1	11.7	21.7	14.0	32.7	1-28	6.5	11	26.2	45	8.31	
Concepcion.....	...	...	...	...	...	...	...	17.8	...	27.4	1-28	...	11	...	...	...
Valdivia.....	60.37	2.79	67.71	11	51.11	9	16.60	14.2	5.6	22.8	1-23	5.6	10	17.2	84	9.92	
Caldera.....	...	...	...	...	...	...	...	18.9	...	27.0	30	...	...	...	...	...
Coquimbo.....	...	...	...	...	...	...	...	15.9	...	18.2	9-26	...	12	...	...	...
Valparaiso.....	59.38	1.58	64.33	11	58.82	22	5.51	14.3	...	19.7	31	...	11-26	...	...	...
Constitucion.....	61.48	3.48	86.12	4-27	32.53	1	53.59	19.6	...	22.8	1-29	...	11	...	...	...
Puerto Montt....	58.02	2.60	65.0	11	44.6	10	20.4	14.2	9.0	21.3	29	3.9	9	17.4	...	...

RESUMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.						VIENTOS. (1)																	
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad	N.	N. N. E.	N. E.	E. N. E.	E.	E. S. E.	S. E.	S. S. E.	S.	S. S. O.	S. O.	O. S. O.	O.	O N. O.	N. O.	N. N. O.	
	Copiapó.....	11	20	4
Serena.....	..	..	..	..	..	...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	8	20	3	..	..	...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	17	12	2	..	1	1.44	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Concepcion.....	..	..	..	..	..	...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Valdivia.....	..	..	..	..	..	...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Caldera.....	3	20	8	..	1	...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Coquimbo.....	6	21	4	..	..	...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Valparaiso.....	9	21	1	1	..	...	..	4	..	1	..	..	..	4	..	9	..	64	..	11	..	..	..	..
Constitucion.....	..	..	..	..	..	...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Puerto-Montt....	2	17	12	2	15	14.6	..	24	..	..	..	..	2	12	5	28	4	4	1	2	1	10	..	..

(1) Las cifras consignadas en las columnas relativas a las direcciones del viento, indican el número de veces que en cada localidad i en cada mes se ha observado el viento que se espresa en la columna correspondiente.

CUADRO XIV.

FEBRERO.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.																
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvias.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad.	N.	N. N. E.	N. E.	E. N. E.	E.	E. S. E.	S. E.	S. S. E.	S.	S. S. O.	S. O.	O. S. O.	O.	O. N. O.	N. O.	N. N. O.	
Copiapó.....	14	14	..	..	..	..	..	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Serena.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	19	8	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	10	18	..	..	1	0.15	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Concepcion.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Valdivia.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Caldera.....	1	16	11	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Coquimbo.....	15	12	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Valparaiso.....	19	11	1	..	..	..	..	1	..	2	..	1	..	8	..	11	..	61	..	..	..	..	..	..
Constitucion.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Puerto-Montt.....	8	15	5	2	11	9.2	..	25	..	..	..	..	..	10	1	44	..	..	..	..	..	..	..	..

XXXII

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

CUADRO XV.

MARZO.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.																
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad.	N.	N. N. E.	N. E.	E. N. E.	E.	E. S. E.	S. E.	S. S. E.	S.	S. S. O.	S. O.	O. S. O.	O.	O. N. O.	N. O.	N. N. O.	
Copiapó.....	12	19	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Serena.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	14	15	2	2	1	1.00	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	15	13	3	..	1	2.70	..	..	2	..	1	..	2	12	40	11	7	5	2	..	..	3	..	4
Concepcion.....	11	16	4	2	2	..	..	15	..	..	..	4	..	2	..	2	..	21	..	27	..	5	..	4
Valdivia.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Caldera.....	4	20	7	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Coquimbo.....	13	13	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Valparaiso.....	19	12	..	2	1	3.56	..	3	..	7	..	4	..	3	..	10	..	63	..	1	..	2	..	..
Constitucion.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Puerto-Montt.....	..	24	7	2	19	15.80	2	40	..	..	..	..	..	1	1	24	3	3	..	3	2	7	..	3

A. DE LA U.

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

XXXIII

CUADRO XVI.

ABRIL.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.																
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad	N.	N. N. E.	N. E.	E. N. E.	E.	E. S. E.	S. E.	S. S. E.	S.	S. S. O.	S. O.	O. S. O.	O.	O. N. O.	N. O.	N. N. O.	
Copiapó.....	7	23	::	::	::	::	::	2	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	3	::	42	::	::
Serena.....	3	15	12	2	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Santiago.....	7	19	4	5	1	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Talca.....	6	19	6	::	::	::	::	3	1	2	1	4	3	22	16	12	1	2	::	2	4	6	2	
Concepcion.....	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Valdivia.....	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Caldera.....	::	16	14	5	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Coquimbo.....	3	12	15	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Valparaiso.....	3	16	11	8	::	::	::	17	::	13	::	4	::	6	::	8	::	27	::	10	::	5	::	
Constitucion.....	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Puerto-Montt.....	::	22	8	5	10	8.50	::	31	::	1	::	::	::	12	4	28	3	4	::	2	1	3	1	

XXXIV

MEMORIAS CIENTIFICAS.

CUADRO XVII.

MAYO—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.																
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad	N.	N. N. E.	N. E.	E. N. E.	E.	E. S. E.	S. E.	S. S. E.	S.	S. S. O.	S. O.	O. S. O.	O.	O. N. O.	N. O.	N. N. O.	
Copiapó.....	12	19	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	43	::	::
Serena.....	4	18	9	9	1	2.00	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	3	::	::	::	::
Santiago.....	8	13	10	7	3	4.36	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Talca.....	::	20	11	1	6	10.02	1	3	2	4	1	4	6	10	16	16	3	2	6	2	3	5	3	3
Concepcion.....	3	14	12	::	8	::	::	23	::	1	::	6	5	9	17	11	11	6	6	6	3	3	3	3
Valdivia.....	::	::	::	::	::	::	::	::	::	1	::	6	::	9	17	11	11	6	6	6	3	3	3	3
Caldera.....	12	23	6	2	::	::	::	22	::	6	::	6	::	8	21	24	24	24	24	23	6	6	6	6
Coquimbo.....	7	15	9	2	2	::	::	22	::	11	::	1	6	7	3	26	26	26	26	23	20	20	20	20
Valparaiso.....	6	15	10	5	2	6.50	::	12	::	12	::	4	10	12	12	34	34	34	3	3	6	6	6	6
Constitucion.....	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	10	12	12	34	34	3	3	6	6	6	6
Puerto-Montt.....	12	12	17	6	21	24.50	::	39	::	::	::	::	2	8	20	7	3	3	3	3	9	9	9	9

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

XXXV

CUADRO XVIII.

JUNIO.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.																
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad.	N.	N.N.E.	N.E.	E.N.E.	E.	E.S.E.	S.E.	S.S.E.	S.	S.S.O.	S.O.	O.S.O.	O.	O.N.O.	N.O.	N.N.O.	
Copiapó.....	11	19	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Serena.....	10	16	4	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	5	14	11	6	2	0.16	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	..	23	7	1	7	11.87	..	12	3	5	5	3	4	4	8	21	1	2	2	..	..	..	..	..
Concepcion.....	7	11	12	..	10	..	1	30	3	5	5	3	4	8	8	16	1	2	2	..	3	7	7	..
Valdivia.....	2	18	10	12	10	23.00	..	9	3	13	..	3	1	8	4	3	6	21	3	1	1	14	6	..
Caldera.....	5	18	7	4	..	..	..	18	..	8	..	6	..	12	..	14	..	32	..	..	..	..	..	..
Coquimbo.....	13	15	2	..	..	..	..	..	..	22	..	..	..	25	..	3	..	29	..	..	..	..	..	..
Valparaiso.....	9	12	9	4	5	1.16	..	11	..	17	..	11	..	18	..	7	..	22	..	1	..	10	..	..
Constitucion.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Puerto-Montt....	4	10	16	1	20	19.70	..	53	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

XXXVI

MEMORIAS CIENTIFICAS.

CUADRO XIX.

JULIO.—1869

RESÚMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.																
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad.	N.	N.N.E.	N.E.	E.N.E.	E.	E.S.E.	S.E.	S.S.E.	S.	S.S.O.	S.O.	O.S.O.	O.	O.N.O.	N.O.	N.N.O.	
Copiapó.....	13	16	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Serena.....	8	17	6	2	1	1.3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	4	14	13	2	5	4.18	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	2	22	6	..	6	7.64	..	12	4	1	..	5	2	2	14	32	..	5	1	..	..	..	..	..
Concepcion.....	1	20	10	1	9	..	3	29	..	10	..	3	..	2	14	8	..	6	..	..	2	6	3	..
Valdivia.....	2	14	15	6	21	51.80	..	5	4	14	..	..	..	9	1	10	5	19	5	1	6	17	1	..
Caldera.....	3	21	7	1	1	..	..	25	..	7	..	1	..	11	..	25	..	22	..	1	..	..	..	..
Coquimbo.....	14	8	9	..	2	..	..	2	..	17	..	2	..	20	..	3	..	37	..	3	..	..	..	..
Valparaiso.....	12	13	6	5	3	3.40	..	6	..	22	..	14	..	4	..	14	..	37	..	3	..	9	..	..
Constitucion.....	16	..	15	1	3	..	..	9	..	3	..	3	..	9	..	33	..	24	..	6	..	3	..	..
Puerto-Montt....	2	12	17	2	28	35.40	..	63	..	..	..	..	..	1	6	1	5	3	..	2	..	8	..	..

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

XXXVII

CUADRO XX.

AGOSTO.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.																
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad	N.	N. N. E.	N. E.	E. N. E.	E.	E. S. E.	S. E.	S. S. E.	S.	S. S. O.	S. O.	O. S. O.	O.	O. N. O.	N. O.	N. N. O.	
Copiapó.....	10	19	9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Serena.....	9	14	8	4	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	7	14	10	6	5	3.02	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	7	16	8	..	9	8.92	..	6	1	1	4	2	2	4	10	36	4	1	2	..	..	5	6	7
Concepcion.....	2	18	11	2	7	..	1	29	..	..	..	..	..	..	..	33	..	1	..	..	..	..	19	..
Valdivia.....	1	18	11	6	15	27.30	1	11	1	3	..	..	..	9	2	14	2	8	3	1	3	32	1	..
Caldera.....	3	22	6	3	1	..	..	19	..	4	..	1	..	14	..	24	..	23	..	1	..	5	..	..
Coquimbo.....	13	11	7	1	1	..	..	2	..	17	..	6	..	13	..	1	..	21	..	13	..	19	..	..
Valparaiso.....	9	12	10	9	4	3.73	1	8	..	21	..	7	..	12	..	14	..	23	..	4	..	4	..	..
Constitucion.....	15	9	7	3	8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Puerto-Montt.....	1	14	16	1	18	25.60	..	61	..	1	..	1	..	6	..	11	1	3	..	..	1	7	1	..

XXXVIII

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

CUADRO XXI.

SETIEMBRE.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.																
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad	N.	N. N. F.	N. E.	E. N. E.	E.	E. S. E.	S. E.	S. S. E.	S.	S. S. O.	S.	O. S. O.	O.	O. N. O.	N. O.	N. N. O.	
Copiapó.....	20	9	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	52	..	..
Serena.....	4	16	10	3	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	7	14	9	3	3	1.30	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	4	20	6	..	7	6.53	..	6	1	2	1	1	1	6	3	46	6	1	..	4	1	6	3	..
Concepcion.....	4	14	12	2	3	..	..	31	..	5	..	..	..	6	..	21	..	6	..	..	..	11	..	..
Valdivia.....	4	21	6	8	14	16.40	..	11	1	5	..	..	1	13	..	19	3	7	2	..	6	18	3	..
Caldera.....	3	23	4	2	..	..	..	25	..	3	..	3	..	13	..	25	..	19	..	..	..	2	..	..
Coquimbo.....	5	18	7	3	..	..	..	..	..	11	..	2	..	4	..	4	..	22	..	23	..	24	..	..
Valparaiso.....	7	15	8	2	3	0.95	..	9	..	23	..	3	..	13	..	6	..	26	..	8	..	..	..	..
Constitucion.....	12	13	5	1	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Puerto-Montt.....	3	20	7	..	15	17.10	..	43	..	..	..	..	..	12	6	19	1	3	..	2	..	2	..	..

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

XXXIX

CUADRO XXII

OCTUBRE.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																									
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUBIAS.							VIENTOS.																	
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvias.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad	N.	N.N.E.	N.E.	E.N.E.	E.	E.S.E.	S.E.	S.S.E.	S.	S.S.O.	S.O.	O.S.O.	O.	O.N.O.	N.O.	N.N.O.		
Copiapó.....	16	14	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Serena.....	8	20	3	..	1	1.10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	6	15	10	4	1	0.90	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	8	17	6	..	6	2.16	1	7	12	..	2	1	1	..	9	37	1	2	1	1	2	21	4	..	
Concepcion.....	5	22	4	1	3	..	1	12	..	9	..	..	..	2	..	34	..	17	..	..	..	13	..	..
Valdivia.....	3	23	5	4	14	17.90	..	8	..	5	..	..	..	18	4	16	4	9	..	2	1	23	1	..
Caldera.....	3	22	6	2	..	..	..	13	..	4	..	2	..	4	..	31	..	29	..	2	..	8	..	..
Coquimbo.....	4	23	4	1	1	..	..	2	..	9	..	5	..	1	..	3	..	28	..	27	..	18	..	..
Valparaiso.....	6	18	7	3	1	1.52	..	6	..	12	..	3	..	11	..	10	..	29	..	9	..	13	..	..
Constitucion.....
Puerto-Montt.....	..	23	8	..	16	13.30	..	32	..	..	..	..	..	1	10	2	38	2	2	1	1	4	..	..

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

CUADRO XXIII.

NOVIEMBRE.—1869.

RESÚMEN MENSUAL.																								
LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.																
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad	N.	N.N.E.	N.E.	E.N.E.	E.	E.S.E.	S.E.	S.S.E.	S.	S.S.O.	S.O.	O.S.O.	O.	O.N.O.	N.O.	N.N.O.	
Copiapó.....	17	12	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	57	..	..
Serena.....	9	19	12	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	7	19	4	2	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	10	20	..	..	3	0.62	..	..	1	..	3	..	..	3	18	30	7	2	4	1	3	11	4	..
Concepcion.....	6	15	9	..	4	..	..	19	..	5	..	..	..	..	..	52	..	11	..	..	..	3	..	..
Valdivia.....	2	23	5	2	14	17.40	1	2	..	4	..	..	..	14	1	9	3	22	8	4	1	21	..	..
Caldera.....	2	21	7	1	..	..	..	27	..	2	..	..	..	2	..	25	..	28	..	4	..	2	..	..
Coquimbo.....	11	16	3	..	..	..	..	5	..	1	..	1	..	1	..	4	..	12	..	39	..	27	..	..
Valparaiso.....	12	13	5	..	..	..	..	1	..	6	..	3	..	10	..	12	..	53	..	1	..	4	..	..
Constitucion.....	13	14	3	..	1	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	61	..	4	..	2	..	..	..	..
Puerto-Montt.....	4	14	12	..	14	15.20	..	28	..	..	..	..	..	3	2	40	4	5	..	1	1	6	..	..

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1970.

XLI

RESÚMEN MENSUAL.

LOCALIDADES.	NUBLADOS I LLUVIAS.							VIENTOS.															
	Dias despejados.	Dias nublados en partes.	Dias nublados.	Dias de niebla.	Dias de lluvia.	Agua caída, en centímetros.	Dias de tempestad.	N.	N. N. E.	N. E.	E. N. E.	E.	E. S. E.	S. E.	S. S. E.	S.	S. S. O.	S. O.	O. S. O.	O.	O. N. O.	N. O.	N. N. O.
Copiapó.....	15	16	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Serena.....	9	19	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Santiago.....	18	12	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Talca.....	13	14	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Concepcion.....	15	15	1	1	3	2.65	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Valdivia.....	2	20	9	..	20	23.75	1	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Caldera.....	3	22	6	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Coquimbo.....	8	19	4	..	..	..	..	32	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Valparaiso.....	15	12	4	..	..	..	..	6	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Constitucion.....	18	11	2	4	..	..	..	3	..	13	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Puerto-Montt.....	..	14	17	..	23	28.50	..	4	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
								37															

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

FECHA DE LAS LLUVIAS, ALTURA EN MILÍMETROS DEL AGUA CAIDA EN CADA AGUACERO I FASES DE LA LUNA.

MESES.	Caldera.		Copiapó		Serena.		Coquimbo.		Valparaiso		Santiago.		Talca.		Constitucion.		Concepcion.		Valdivia.		P. Montt.		FASES DE LA LUNA.	
	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.		
Enero.	6												6	14										2.º cuarto. el dia 4.
																								3
																								8
																								9
																								2
																								15
																								18
																								11
																								27
																								7
																								14
																								5
																								5
																								1
																								5
																								16
																								1
																								5
																								13
																								1

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

FECHA DE LAS LLUVIAS, ALTURA EN MILÍMETROS DEL AGUA CAIDA EN CADA AGUACERO I FASES DE LA LUNA.

MESES.	Caldera.		Copiapó.		Serena.		Coquimbo.		Valparaiso.		Santiago.		Talca.		Constitucion.		Concepcion.		Valdivia.		P. Mont.		FASES DE LA LUNA.	
	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.		
Febrero	21												5	2							4	24	2.º cuarto el 3. Luna nueva el 10. 1.º cuarto el 19. Luna llena el 25.	
																					5	13		
																						6		7
																						7		1
																						8		23
																						9		3
																						11		1
																						16		5
																						17		7
																						21		4
Marzo																					22	4	Luna llena el 25. 2.º cuarto el 4.	
																						6		18
																						9		7
																						10		5

MEMORIAS CIENTÍFICAS.

Marzo																							11	2	Luna nueva el 12. 1.º cuarto el 20. Luna llena el 27.	
																								12		9
																								13		4
																								14		7
																								15		36
																								19		8
																								20		7
																								23		5
																								24		16
																								25		9
Abril																								26	1	2.º cuarto el 3. Luna nueva el 11. 1.º cuarto el 18. Luna llena el 25.
																								27	1	
																								28	2	
																								29	8	
																								31	13	
Mayo																								4	14	
																								5	7	
																								12	8	
																								13	4	
																								14	3	

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

FECHA DE LAS LLUVIAS, ALTURA EN MILÍMETROS DEL AGUA CAIDA EN CADA AGUAÇERO Y FASES DE LA LUNA																							
MESES.	Caldera.		Copiapó.		Serena.		Coquimbo.		Valparaiso.		Santiago.		Talca.		Constitu- cion.		Concepcion.		Valdivia.		P. Mont.		FASES DE LA LUNA.
	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	
Setiemb.									6	13	14		5	23	5		5		3	4	1	9	Luna nueva
									18	6	17		8	9	18		8		4	1	4	8	el 5.
											28	13	16	6			18		5	32	5	3	
													17	3					7	31	6	32	
													18	23					8	3	7	5	1.º cuarto
													26						12	6	8	24	el 12.
													27	2					13	5	9	6	
																			14	2	10	9	
																			15	14	13	5	Luna llena
																			16	2	14	6	el 20.
																			17	45	15	6	
																			18	2	17	16	
																			26	3	18	18	2.º cuarto
																			27	14	19	20	el 28.
																					20	4	

MEMORIAS CIENTIFICAS.

Octubre.					10	11	10			10	31	10	9	2	4			5		1	38	2	11	Luna nueva
												12		8	2			6		2	20	3	5	el 4.
														10	6			8		3	4	4	12	
														24	6			15		4	1	6	9	
														25	4					5	12	7	12	
																				6	29	8	17	1.º cuarto
																				7	24	9	11	el 11.
																				10	3	11	3	
																				13	14	12	2	
																				14	13	14	1	Luna llena
																				15	8	15	15	el 19.
																				24	6	16	2	
																				25	1	25	4	
																					26	15	5	2.º cuarto
																					29	5	9	el 27.
																				31	9			
Nov.										20				11	20	11		10	35	9	1	Luna nueva		
														20	5	20		13		10	6	el 3.		
														21	2	21		15		11	18			
																		16		2	16			
																		19		24	17	12		
																		20		20	18	1	1.º cuarto	
																		21		2	20	2	el 10.	
																		22		1	21	33		
																		23		4	22	8		
																		24		2	23	2	Luna llena	
																	25		60	24	11	el 18.		

ANALES DE LA UNIVERSIDAD.—ENERO DE 1870.

FECHA DE LAS LLUVIAS, ALTURA EN MILÍMETROS DEL AGUA CAIDA EN CADA AGUACERO Y FASES DE LA LUNA.

MESSES.	Caldera.		Copiapó.		Serena.		Coquimbo.		Valparaiso.		Santiago.		Talca.		Constitu- cion.		Concepcion.		Valdivia.		P. Mont.		FASES DE LA LUNA.
	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	Dias.	Altura.	
Nov.																			26	2	25		2.º cuarto el 26.
																			27	4	26	15	
																			29	18	27	15	
																					28	4	
																					29	13	
																					30	12	
Diciemb.																							Luna nueva el 2.

Diciemb.																								1.º cuarto el 10. Luna llena el 18. 2.º cuarto el 25.

NOTA.—Las columnas que hemos dejado enteramente en blanco indican que en las épocas correspondientes no se han hecho observaciones en los puntos a que ellas se refieren.