

ENSAYO DE « STANDARDIZACION » DE ELEMENTOS METEOROLÓGICOS

CLIMA DECIMAL

POR WALTER KNOCHE

(Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología)

Hasta el presente no existe la posibilidad de comparación fácil de los diferentes valores de precipitación, temperatura, humedad, temperaturas efectivas, etc.; y es por ello que se ha realizado un estudio, dándose con carácter de ensayo una escala internacional de fácil entendimiento y aplicable para todos los elementos meteorológicos, climáticos, bioclimáticos, etc.

Con la introducción de una escala decimal estaremos dentro de la idea de normalización que se ha introducido ya en muchos terrenos de la técnica y ciencias físicas. Además, dicha escala debe considerarse internacional, porque en sus términos determinantes no entran valores, como, por ejemplo, milímetros, pies, milibares, pulgadas, etc., algunos de ellos propios de algunos países. Así, por ejemplo, para la aplicación de este método no tiene importancia si la velocidad del viento se mide en metros o pies por segundo, o bien kilómetros o millas por hora (véase cuadros 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12 y 14).

Para llegar a la escala decimal se determinaron valores extremos, simples o combinados, encontrados en nuestro planeta, designándose siempre el valor mínimo observado con el término 1 y al máximo 10. A estos términos (1 y 10) pueden corresponder tanto

los valores definidos (cuadro 1) como indefinidos (cuadros 5, 8, 9), o a uno de ellos definido y al otro indefinido (cuadros 4, 6, 7).

Además de la posibilidad de comparación internacional arriba indicada, la escala decimal presenta otras ventajas más, pues los valores observados o calculados de los diferentes elementos meteorológicos, al ser agrupados en 10 términos, la hacen más accesible y representativa, no solamente para el meteorólogo o climatólogo, sino especialmente para los representantes de ciencias afines como geógrafos, médicos, geólogos, etc., o los que se dedican a actividades prácticas como agricultores.

En la comparación de las condiciones climáticas de dos países puede apreciarse a golpe de vista, aunque en grandes rasgos, cuáles son sus situaciones con respecto a las condiciones mundiales.

Los términos de la escala pueden usarse en representaciones gráficas (mapas, etc.) o bien en tablas, y tanto sean originados por valores correspondientes a promedios horarios, diarios, mensuales o anuales, o bien extremos (medios o absolutos) de los elementos meteorológicos.

Para cada uno de los términos de las distintas escalas se ha dado un carácter climático expresado por diferentes vocablos (véase cuadros 4, 5, 11, 14); en otros casos nos limitamos a sólo cinco caracteres, correspondiendo entonces para cada uno de ellos dos términos de la escala (véase cuadros 1, 2, 6.). Dichos « caracteres » en su forma definitiva serían fijados en el futuro por resolución internacional; los mismos caracteres, es decir, vocablos iguales, se usan algunas veces para determinar elementos diferentes, así por ejemplo: humedad relativa y absoluta.

Para dar una idea interpretativa de la escala decimal, analizaremos a continuación, someramente, 15 elementos diferentes:

1° *Nubosidad* (cuadro 1). — Este elemento presenta ya una escala decimal si se considera en porcientos, pero aplicando la determinación acostumbrada de 0-10, corresponderían 11 términos. En la nueva escala, al término 8 corresponden los 7 y 8 de la escala antigua.

2° *Precipitación* (cuadro 2). — Analizando el cuadro correspondiente, vemos que entre los primeros términos de la escala existen

pequeñas diferencias cuantitativas, lo que es muy importante, pues no es lo mismo si las precipitaciones mensuales llegan, por ejemplo, a 5, 15, 25, 45 u 80 milímetros, o suben a sumas de 185 ó 260 milímetros; estas últimas cantidades pueden considerarse como « suficientes ». Por la misma razón se considera el máximo de la escala (término 10) cuando las lluvias exceden los 400 milímetros. Para el « Carácter » podrían haberse usado términos generales como desértico, estépico, etc., pero se prefirió el empleo de términos más simples que indican por su expresión un carácter cuantitativo. Si suponemos los términos de esta escala correspondiendo en cuanto a la efectividad de la precipitación, a un terreno de normal porosidad, podríamos desviar el término obtenido en uno u otro sentido (mayor o menor precipitación) según se trate de suelos distintamente porosos. Dicha desviación podría hacerse añadiendo o quitando uno o dos términos, según la intensidad del grado de porosidad. La misma consideración vale si nos referimos, por ejemplo, a la relación existente entre temperatura y precipitación, pues se sabe que la efectividad de la lluvia es menor cuanto más elevada es la temperatura y viceversa. Bajo este último aspecto se considera a la presente escala como correspondiendo por efectividad de la lluvia a temperaturas de 15 a 16°. Teniendo en cuenta esto se podría desviar en uno u otro sentido y en un « término » contiguo de la escala cuando la temperatura fuese mayor o menor en 10°).

3° *Número de días de precipitación* (cuadro 3). — No existiendo ningún lugar de la tierra con más de 27 ó 28 días de precipitación, se ha adoptado en este caso una subdivisión lineal. Solamente al « término » 1 corresponden dos valores, mientras a todos los demás, tres.

4° *Velocidad o fuerza del viento* (cuadro 5). — Para la caracterización se ha usado, con la reducción correspondiente, los caracteres de la escala Beaufort, introduciendo para el término 2 de la nueva escala el carácter « corriente muy suave », que en la escala Beaufort corresponde a « 0 ». Este carácter correspondiente al término 2 llena una laguna que la escala Beaufort no considera; corresponde a movimientos del aire muy suaves que no alcanzan a mover el molinete de un anemómetro, pero que tienen importan-

cia en el sentido bioclimático como refrigerantes del organismo humano. La misma observación que se hizo al hablar de precipitación vale para este elemento, es decir, que para los primeros « términos » los intervalos son más pequeños, aumentando en los « términos » más altos. Creemos que esta nueva caracterización del viento, con inclusión del nuevo carácter « corriente muy suave », llenará las necesidades de la vida práctica ; también representa una ventaja por el hecho de que al término 1 corresponde al carácter « calma absoluta »; es, decir la « calma chicha » de los marinos.

Tratándose de fines bioclimáticos es probable que sea conveniente disminuir los términos de la escala, por lo menos trasladándose a un término menor. Sabemos que a ocho y más metros sobre el nivel del suelo la velocidad del viento es mayor en relación a una altura de medio a dos metros y aún menor más cerca del suelo. Ahora bien, si queremos aplicar la velocidad del viento con fines agrometeorológicos, es decir, considerando velocidades sobre el suelo, no nos equivocaremos mucho si introducimos una reducción en uno o dos « términos » así por ejemplo, el « término » 8 de la escala antropoclimática sería 7 ¹, y para la superficie del suelo 6 ².

5° *Temperatura* (del aire) (cuadro 4). — Como en las demás escalas, también en ésta los límites son arbitrarios y susceptibles de modificaciones en el futuro. Puede admitirse que temperaturas $< -10^{\circ}\text{C}$ corresponden a « frío intenso » y $> 35^{\circ}\text{C}$ a « tórrido intenso ». Los « caracteres » en el sentido de la sensación han sido fijados teniendo en cuenta la experiencia recogida en muchos viajes realizados por el autor por diferentes partes del mundo, lo

¹ Hacemos presente que refiriéndose al enfriamiento del cuerpo humano no deben considerarse los términos mayores que « 4 » (experiencias efectuadas en Pittsburg por la American Society of Heating and Ventilain Enginers) al considerar las temperaturas efectivas. Existe otra influencia fisiológica del viento de orden dinámico, actuando especialmente sobre vasomotores ; teniendo en cuenta esto, es fácil comprender que en este sentido tienen valor todos los términos de la escala.

² Existen trabajos interesantes con respecto a la disminución del viento al nivel del suelo con aplicación bioclimática, como por ejemplo el de Carl Rhower *Evaporation from free water surfaces*, Technical Bull. N° 271, Dic. 1931, pág. 75.

cual permite formarse un juicio tal vez correcto sobre las sensaciones de frío y calor.

6° y 7° *Amplitudes anuales y diarias de la temperatura* (cuadros 6 y 7). — En los términos de esta escala se ha aplicado una distribución lineal, y en cuanto al carácter se ha hecho la misma descripción simple, comparativa, que para los días de precipitación.

8° *Humedad relativa* (cuadro 8). — Este elemento, que tiene escaso valor climático, se ha distribuído en intervalos mayores en el centro de la escala decimal y menores en ambos extremos, que son los que tienen mayor interés para el meteorólogo. Considerando que a lo sumo pueden medirse con el psicrómetro de aspiración valores hasta 5 % con cierta exactitud, corresponde en esta forma al término 1 valores menores que 5 %. También para el término 10 no tomamos el límite de saturación sino valores mayores que 95 %, estando en duda si no corresponderían mejor a este término valores mayores que 99 ó 100 % (sobresaturación). Los « caracteres » correspondientes a los términos de la escala son simplemente descriptivos en el sentido de la intensidad de la humedad relativa.

9° *Tensión del vapor* (humedad absoluta) (cuadro 9). — Según los límites observados en la tierra, se ha fijado a los extremos, o sea para los términos 1 y 10, valores $<$ de 3 y $>$ de 22 mm respectivamente. La distribución entre ambos términos tiene también una marcha lineal.

10° *Temperatura equivalente* (T. E.) (cuadro 10). — Este elemento es principalmente útil en la caracterización de estados térmicos desde el confort hasta el calor. Como es natural, los intervalos entre los primeros « términos » de la escala (2 a 4) tienen una diferencia entre sí de 15°; esta diferencia disminuye desde el término 5 inclusive en adelante. Como extremo correspondiendo al término 10 se considera a aquellas temperaturas equivalentes de 90° o las que exceden, lo que es razonable considerarlo como « bochornoso insoportable », pues promedios mensuales apenas llegan a dicho valor (90°). En cuanto a los « caracteres », sus expresiones descriptivas, como lo que acabamos de decir con respecto a

este elemento (T. É.), tienen mayor realidad en su aplicación en la zona donde se caracteriza el « bochorno ».

11° *Temperatura de la piel*¹ (cuadro 11). — Igualmente que el elemento anterior, los intervalos entre los primeros términos de la escala son mayores y menores los últimos. En cuanto a los extremos elegidos (15°C y 36,5°C) representan los límites a los cuales puede llegar la temperatura de la piel. En cuanto a las expresiones de caracterización, correspondientes a los « términos » de la escala que tienen un sentido de sensación, deben considerarse con cierta reserva, pues no debe olvidarse que la temperatura de la piel es un complejo donde entran distintas condiciones ambientales y de orden anatómo-fisiológico de los sujetos.

12° *Temperatura efectiva* (cuadro 12). — Esta temperatura, que se ha obtenido por experimentación sobre una gran cantidad de sujetos y según ellas, a aquellas temperaturas menores de 8° corresponden, en cuanto al comportamiento del hombre, a la temperatura dada por el termómetro seco. Pero elevando ese valor de 8 a 10° varía en muy pequeña magnitud si consideramos solamente el termómetro seco. Algunos autores (por ejemplo alemanes) tomaron dicha temperatura de 10° como punto límite para considerar como temperatura efectiva la del termómetro seco. De acuerdo a estas consideraciones, la escala decimal de temperatura efectiva en los « términos » 1 a 4 inclusive corresponden a la de la temperatura (termómetro seco).

Para describir el « carácter » se han aceptado las mismas denominaciones que para las temperaturas, con excepción de los « términos » 6 y 7, donde se han introducido los vocablos « comfortable con tendencia al fresco » y « comfortable con tendencia al cálido ».

13° *Enfriamiento* (cuadro 13). — Con respecto a este elemento es necesario tener en cuenta la disconformidad existente entre las escalas de los diferentes autores, y esto es motivado por la forma de

¹ En la escala correspondiente a este elemento los diferentes valores de ella corresponden a los calculados, según fórmula de Vicent, y para las expresiones de caracterización se consideran aplicables a sujetos de regiones de latitudes medias.

obtención de valores básicos ; unos correspondientes al frigorímetro, otros al catatermómetro, o a los calculados según fórmulas de Hill, Robitzsch, etc. En esta forma es fácil comprender que esta nueva escala corresponderá a algunas de las ya existentes en cuanto a las expresiones de caracterización, pero no a otras. Para fundamentar los valores extremos correspondientes a esta nueva escala de enfriamiento, se consideran valores calculados según fórmulas de Dorno y Robitzsch para diferentes localidades del mundo. Con estas bases y procediendo por tanteos, y siempre con la guía que proporciona haber habitado el autor en distintas regiones de la tierra, se llegó a distribuir los términos de la escala dentro de los límites $> \text{« 25 »}$ y $< \text{« 0 »}$ calorías. Al decir $< \text{« 0 »}$ no es una paradoja, porque desde ese punto el poder atacante del medio no es en el sentido de enfriamiento sino calentamiento, es decir, cuando dichas condiciones térmicas del ambiente son superiores a la temperatura central del organismo. Los « caracteres » tienen un sentido de intensidad:

14° *Alturas y presiones* (cuadro 14). — La escala decimal en este caso no considera sólo valores de orden meteorológico-climático propiamente dichos, sino morfológico y hasta cierto punto orográfico. Los intervalos entre los primeros términos de la escala, o sea los correspondientes a pequeñas alturas, son menores que aquellos pertenecientes a los últimos términos de la escala. Con respecto al hombre, no existe ningún interés en considerar alturas muy elevadas, por lo cual se ha tomado como límite superior de la escala (término 10) alturas mayores de 10.000 m. Esta escala puede aplicarse también con fines puramente geográficos y hasta en representaciones cartográficas de rápida información, siendo en este caso el número « 9 » el último valor real de la tierra¹.

15° *Límite de producción de eritema* (cuadro 15). — Los valores de esta escala son de orden geofísico-fisiológico. Los intervalos en intensidad U. V. entre los primeros « términos » de la escala, como es lógico, son menores que aquellos correspondientes a los últimos,

¹ Podría usarse la escala decimal también para caracterización de profundidades oceánicas.

y en cuanto al tiempo de exposición es inverso. Las expresiones equivalentes a los diferentes términos de la escala se expresan en sentido de intensidad desde « nulo » hasta « intensísimo ».

A continuación hacemos un análisis de algunos cuadros correspondientes a distintas localidades y para todos los elementos en conjunto, expresados bajo este nuevo método.

En el cuadro 16 correspondiente a Buenos Aires. Podemos observar valores de humedad relativa bastante altos en todos los meses, pero más acentuados en el semestre invernal, y de la tensión del vapor valores medianos teniendo su máximo en el primer trimestre del año, siendo solamente julio « casi seco ». El carácter del año es « seco-húmedo ». La nubosidad demuestra una oscilación pequeña entre los términos 5 y 6 y valores mayores durante el semestre invernal. El carácter del viento es « suave » sin excepción durante todo el año. Las temperaturas medias más altas, es decir un « cálido moderado », se anotan desde diciembre hasta marzo, mientras en junio y julio bajan a « fresco ». Las máximas medias así en todos los meses tienen un término más en la escala, es decir tenemos en este sentido un cambio entre « fresco suave » y « cálido » desde el trimestre invernal al estival. Las mínimas medias, al contrario, son iguales al número de escala de la temperatura media en el mes de julio; en los restantes tienen un término menos y en marzo dos menos. La oscilación entre máxima media y mínima media tiene una diferencia de dos « términos » en casi todos los meses. Las máximas absolutas pueden llegar en seis meses al maximum posible de « 10 » o « tórrido intenso » y solamente en el mes de junio llega hasta el « cálido moderado » (período 1901-1920). El minimum absoluto baja en julio a « frío intenso » y en los demás meses, excepto enero a marzo, a « frío ». Con respecto a la temperatura equivalente es interesante que solamente enero y febrero corresponda a « bochornoso » (6), pudiendo decir que nuestra sensación muchas veces se « equivoca » en el sentido de dar a Buenos Aires un carácter térmico de mayor intensidad que el que tiene en la escala internacional. En el término medio del año la temperatura equivalente corresponde a « comfortable con tendencia al fresco ». La precipitación es regular y sólo en el mes de julio es escasa ; por el

contrario, la frecuencia durante el verano es pequeña y en invierno muy pequeña.

También, con ventaja, se aplicará el método decimal a las frecuencias (véase cuadros 17 a 20). Estos permiten, en primer lugar, conocer el porcentaje de las frecuencias, por ejemplo el de las máximas térmicas de Buenos Aires, donde tenemos como promedio de la máxima media de enero el término 8, al cual corresponden también al máximo de frecuencias, pero muy cerca de este valor se encuentra el término 9 (42 y 38 %), el máximo que llega a 10 le corresponde el 6 %, el término 7 baja a 14 % y como excepción existen dos máximos (1916 y 1924) que bajan a 6, es decir a « templado ». Las frecuencias caracterizan también las variaciones de temperaturas de año en año. En este sentido tenemos que por ejemplo el año 1916 tiene una repartición de frecuencias bien distribuida entre calor y frío. Es interesante que las mínimas de enero llegan en un 4 % hasta « fresco » (« término » 4), nunca alcanzan al término 3 o « frío moderado ».

En julio es notable que el promedio de la mínima media corresponda al término 4 o « fresco », mientras la mayor frecuencia se encuentra en el término 3 o « frío moderado », en un 14 % el mínimo baja a « frío » y en 1 % sube a « templado » (6). Solamente en un caso (1918) llegó al término más bajo 1 o « frío intenso ». También aquí los diferentes años demuestran distribuciones muy peculiares: así comparando por ejemplo frecuencias de temperaturas mínimas del año 1916 con las de 1922, encontramos en el primero de los años, diez y siete días dentro del término 2, mientras en 1922, catorce días corresponden al término 5 y dos al 6 y sólo tres días al término 3, valor que en sí corresponde al máximo de las frecuencias.

En los cuadros que siguen nos limitaremos a llamar la atención sobre ciertos rasgos característicos, pues creemos que cada lector luego de este ejemplo puede formarse un juicio del carácter del clima en general.

Ushuaia (altura 1) (cuadro 21). — Tiene más o menos el mismo aspecto de la humedad relativa que Buenos Aires, pero la tensión del vapor llega a valores mucho más bajos, mientras la nubosidad

es más alta. Las máximas absolutas de la temperatura pueden llegar en el verano hasta 8 « cálido », mientras las mínimas absolutas bajan hasta « frío intenso » en siete meses. En relación a Buenos Aires la precipitación es algo menor, pero la frecuencia es mucho mayor a pesar que dentro de la escala internacional es mediana.

Tucumán (altura 2) (cuadro 22). — Se distingue de Buenos Aires en el promedio anual por una humedad relativa algo más baja, pero al mismo tiempo una tensión del vapor mayor. La velocidad del viento en todos los meses es menor en un término, es decir corresponde a « ventolina ». La temperatura media no es más alta que la de Buenos Aires, pero el término 7 ya existe en octubre y noviembre, la máxima media llega a valores más altos en término medio en Tucumán que en Buenos Aires ; el aspecto de la máxima absoluta es muy distinta ; exceptuando mayo « (9) » llega en todos los demás meses a « 10 ». Por el contrario las mínimas absolutas solamente en verano son bastante más altas en Tucumán que en Buenos Aires. La temperatura equivalente no llega a números más elevados que en Buenos Aires, pero en este último punto solamente dos meses tienen el carácter promedio de « bochorno » pero Tucumán, cinco meses. El aspecto anual de la precipitación como el de la frecuencia es el mismo, pero la marcha de ambos factores y ante todo para la suma de la precipitación es bien distinta. En Buenos Aires tenemos una buena repartición anual y en Tucumán un verano con precipitaciones abundantes frente a un invierno de lluvias escasas.

San Juan (altura 3) (cuadro 23). — Corresponde al tipo de montaña media (valle precordillerano) ; se caracteriza sobre todo por la escasez de precipitación que le da un carácter desértico.

La Quiaca (altura 6) (cuadro 24). — Tiene un carácter especial dado por la altura con su consiguiente disminución de presión atmosférica. Por esta misma situación orográfica se explica que la tensión del vapor llegue en los meses invernales o valores mínimos posibles en la tierra. La nubosidad tiene en contraposición a las otras localidades una marcada diferencia entre invierno y verano, lo que se refleja también en la precipitación que disminuye desde abril a octubre aumentando a « 5 » durante el trimestre esti-

val ; las mínimas absolutas de temperatura en ocho meses descienden al « frío intenso ».

Los siguientes cuadros (25 y 26) correspondientes a localidades de la República Argentina y del mundo, comprenden solamente los elementos temperatura y precipitación, pudiendo con ellos realizar una comparación más directa en el sentido climatogeográfico.

Encontramos promedios mensuales con el término 1 de la escala decimal en *Little America*, *Verkhoyansk* y *Orcadas*. La inclemencia de la Antártida se reconoce en el hecho de que doce meses tienen un « frío intenso » ; *Verkhoyansk* tiene siete meses, *Irkutsk* y las *Islas Orcadas* cinco meses con valor mínimo de la temperatura. Al contrario encontramos en *Bushir* (Golfo Pérsico) tres meses con 9 y en *Kayes* (Sudán) tres meses con 9 y un mes con « 10 » ; mientras *Batavia* (tropical), con los mismos valores anuales « 8 » que *Kayes*, no tiene ningún valor máximo que llegue a « 9 » ; los doce meses corresponden al « 8 » o « cálido ». La relativa benignidad del clima de la Argentina se reconoce en el hecho de que en sus zonas más importantes el calor sólo sube al « término » 7 durante el verano, es decir a la misma altura de los meses más estivales de *Nueva York*. Llama la atención la igualdad del clima durante todos los meses (« cálido moderado ») de *Cherrapunji* (Birmania) y el de *Iquique* que tienen condiciones térmicas muy parecidas, sólo que durante el invierno *Cherrapunji* es algo más riguroso ; también *Evangelistas* de clima « fresco » e igualmente *Ushuaia* tiene una variación muy pequeña durante todo el año ; fuera de otras comparaciones es interesante observar que en Siberia el verano llega a « templado » y hasta « cálido moderado » (julio de *Irkutsk* y *Verkhoyansk*) ; el verano de *San Juan* dura un mes más que el de *Buenos Aires*, y el de *Tucumán* es dos meses más largo. También se observa que el verano de *Nueva York* es más intenso y el invierno más frío y largo que el de *París*.

En las precipitaciones *Iquique*, en la costa Norte Chilena, tiene el record de un clima desértico con doce meses « 1 », es decir de precipitación « nula », le sigue muy de cerca *San Juan* al pie de la Cordillera de los Andes, mientras *Verkhoyansk*, a pesar de tener

nueve meses de precipitaciones muy escasas, llega a un valor mediano de la precipitación « (5) » en agosto. Las máximas de lluvia las encontramos en *Evangelistas* con precipitaciones abundantes en los doce meses, pero sin que ningún mes llegue a un valor de « 9 », mientras que en *Batavia* con un promedio anual menor, dos meses suben a « 9 ». El máximo de lluvia corresponde al conocido lugar de *Cherrapunji* donde siete meses (y el año) llegan al maximum « 10 » de la escala decimal, pero bajando al mínimun « 1 » en diciembre ; este descenso tiene lugar en el curso de dos meses (tipo monzonal). Llama la atención *Nueva York* con una repartición de lluvias muy buena, igualmente que *Ushuaia*, *Islas Orcadas* y sobre todo *París* ; en esta última capital todos los meses del año se registran bajo el número « 4 ». *Kayes* y *Tucumán* demuestran claramente la marcha anual de precipitación con veranos de lluvias abundantes e inviernos más o menos secos, mientras que *Buhsir* tiene el verano seco e invierno lluvioso.

Con estos ejemplos creemos haber demostrado que la comparación rápida, basándose en este nuevo sistema, para las diferentes localidades de la tierra correspondiente a un elemento determinado, es sumamente fácil e instructiva, especialmente por la razón que ya se dió en las primeras palabras de este trabajo, es decir de que los valores extremos de la Tierra son también los extremos de la escala.

Se da para el total de los elementos considerados en escala decimal la marcha horaria de los meses extremos, enero y julio (cuadros 27 y 28) pertenecientes a Tucumán ; comparada con la marcha anual, existe la posibilidad de un análisis mejor. En grandes rasgos vemos de este modo, por ejemplo, el estado de la temperatura ; en enero encontramos dos « términos » 7 y 8 ; en el curso del día desde 20 hasta 8 horas el carácter es « cálido moderado », desde 9 a 19 horas « cálido ». La humedad relativa es « 8 » entre 21 y 7 horas y « 5 » entre 15 y 16 horas. La tensión del vapor oscila entre « 6 » y « 7 » ; durante todas las horas del día el movimiento del aire corresponde a « ventolina ». La temperatura efectiva con vestimenta normal y calma tiene su maximum en « tórrido » (« 9 ») entre 11 y 19 horas y baja solamente a « comfortable con tenden-

cia al cálido » (7) entre las 2 y 7 horas ; aún con cuerpo semi-desnudo y calma no hay mucha diferencia, sólo que el término « 9 » se reduce a las horas 12-17, mientras el « 7 » dura dos horas más, principiando a las 24 horas. Esto quiere decir que en el verano de Tucumán, por ejemplo, las condiciones de la temperatura efectiva indican un valor bastante alto en la casa. La temperatura efectiva con calma es desde las 11 horas hasta la 1 mayor que la temperatura del aire con respecto a la escala decimal. Con el cuerpo vestido y « ventolina » los valores bajan solamente en la tarde en un « término » de la escala, por ejemplo de 13 a 19 horas y de 22 a 1 hora, mientras durante el resto del día la « ventolina » tiene apenas influencia ; cuando el cuerpo está semi-desnudo entonces sí existe una reducción por lo menos en un « término » de la escala durante casi todas las horas del día con excepción de las 18 y 19 horas, llegando a una diferencia de dos « términos » a la 23 horas. Los valores de enfriamiento, seco con calma (valores físicos) ofrecen más o menos el mismo aspecto que la marcha de la temperatura efectiva con calma para el organismo semi-desnudo. Considerando con viento este mismo valor, tiene bastante paralelismo con el valor de la temperatura efectiva semi-desnudo con viento, ante todo durante la noche ; de este modo tenemos una comparación excelente entre ambos valores. Por otro lado debemos recibir con cierta crítica los siguientes resultados que damos de los valores de enfriamiento ($\frac{2}{3}$ seco y $\frac{1}{3}$ húmedo), tanto con calma como con viento ; tomando en cuenta así el efecto de la transpiración todos los valores respecto a la temperatura efectiva semi-desnudo con calma, demuestran una diferencia en dos y hasta cuatro « términos » de la escala ; esta diferencia es aún mayor para todas las horas cuando se consideran los mismos valores sin viento. Al contrario la temperatura equivalente oscila entre 5 y 7, es decir entre un carácter de « confort estival » y « muy bochornoso ».

Si consideramos brevemente ahora el cuadro de los valores horarios para el mes de julio de Tucumán, notaremos que los valores máximos de la temperatura de la escala decimal son en un término menor que las mínimas de enero, produciéndose estas máximas entre 12 y 17 horas ; es decir durante un período mucho más corto

que el de las máximas estivales. El *mínimum* diario que llega a «4» o «confortable con tendencia al fresco» dura desde las 21 a las 8 horas. La humedad relativa sigue casi el mismo curso durante el invierno y el verano, y solamente el período del *mínimum* es más largo; por el contrario la tensión del vapor con un término igual durante todas las horas, llega a menos de la mitad del valor correspondiente estival; el viento sube de «3» a «4», es decir de «ventolina» a «viento suave» en relación al mes de enero en casi todas las horas, menos un intervalo mínimo entre 7 y 9 horas. No sorprende que todas las temperaturas efectivas sean marcadamente más bajas y que lleguen para el «semi-desnudo» con viento a la mitad de los valores estivales. Las máximas de las temperaturas efectivas con calma son más bajas que las mínimas de enero. Los valores de enfriamiento seco con calma se encuentran en una escala mayor que los de la temperatura efectiva con calma, en uno (11 y 13 horas) o dos «términos» (2 y 3 horas). Al contrario durante el día o los valores «2/3 seco y 1/3 húmedo», dan en comparación con la temperatura efectiva (semi-desnudo) con calma durante las horas del día, valores en uno y hasta dos «términos» más bajos; con viento estos valores durante las horas del día bajan francamente a la mitad. La temperatura equivalente de invierno oscila entre «3» «fresco» y «4» «confortable con tendencia al fresco», ocupando el 3 catorce y el «4» diez horas del día.

El estudio de estos cuadros, que naturalmente debe extenderse, es sumamente instructivo, tratándose justamente de una descripción de clima y bioclima en rasgos característicos.

Si tomamos la temperatura efectiva como medida de sensación que responde a la experimentación, veremos que ésta oscila en menor grado que la temperatura. La temperatura efectiva en sus distintas formas nos enseña además que, a pesar de que el viento en Tucumán llega sólo a «3» y «4», tiene durante las horas del día una diferencia de uno y muchas veces dos «términos» de la escala cuando se compara «vestido con calma» con «semi-desnudo y viento»; en enero puede existir así para «cuerpo vestido» y a la sombra el carácter «tórrido», mientras un «cuerpo semi-desnudo y con viento» a pesar de su poca fuerza, se encontraría en un

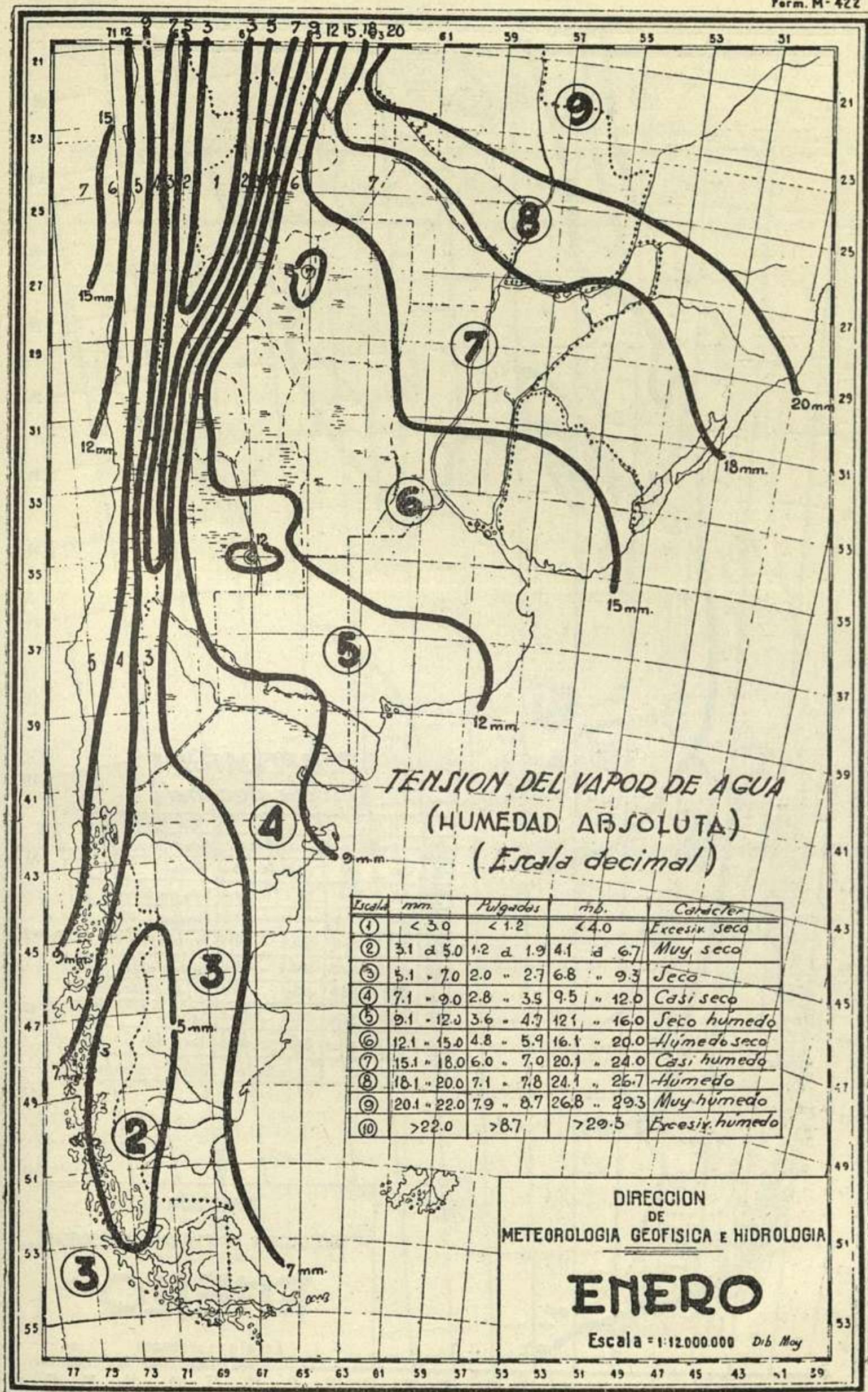
ambiente de « confort estival ». En enero los valores de enfriamiento « seco con calma » corresponden perfectamente a las temperaturas efectivas para « semi-desnudo » y calma, pero las con viento resultan (durante el día) bajas. En invierno los valores de enfriamiento « seco » en relación a las temperaturas efectivas tanto con calma como con viento son ante todo, durante la noche y con movimiento del aire, más altos. En todos los casos dan valores tal vez demasiado bajos, siempre que se busque una comparación en el sentido de la sensación ; los enfriamientos « $\frac{2}{3}$ seco y $\frac{1}{3}$ húmedo » dan valores aún más bajos.

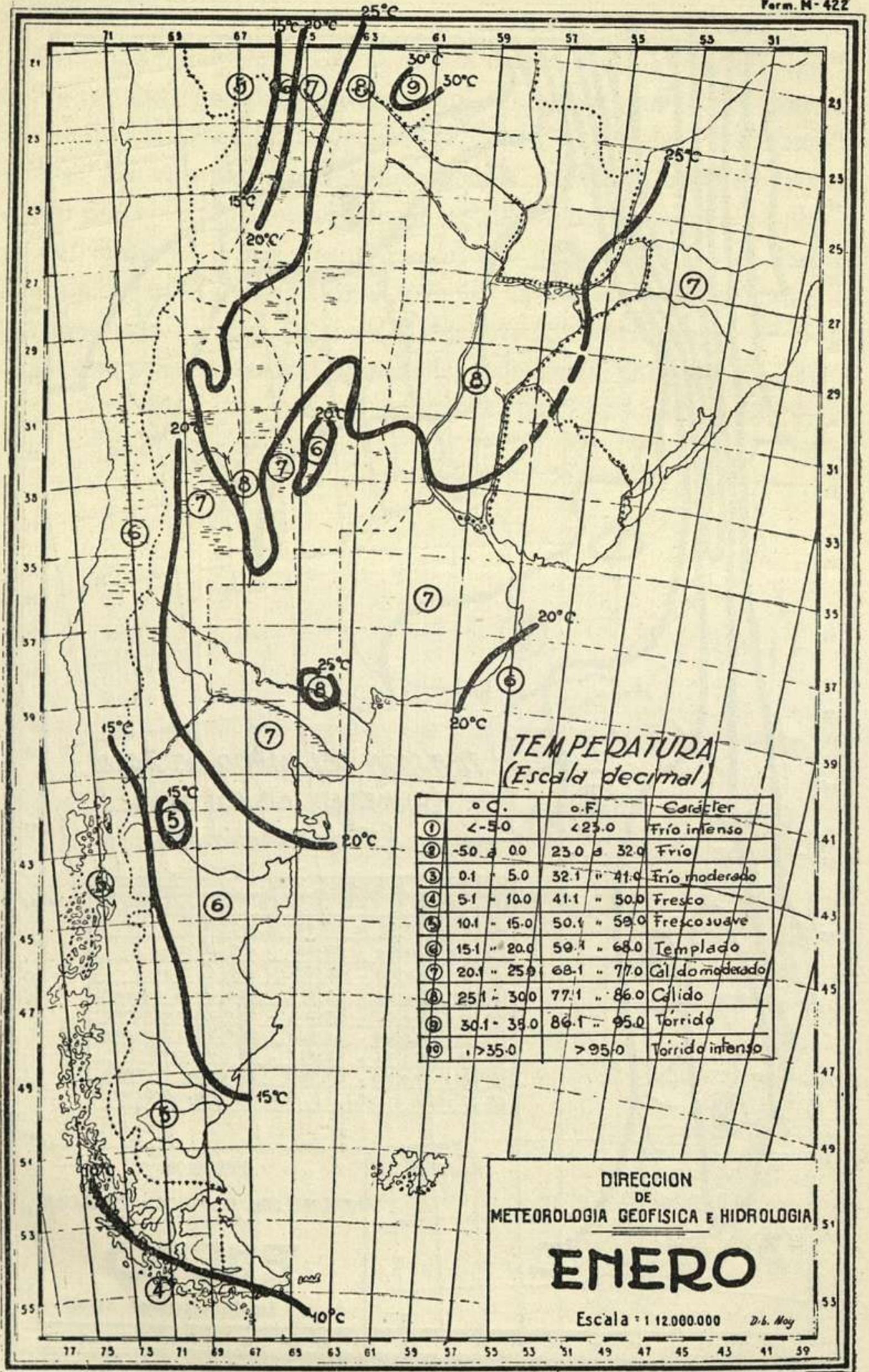
Los ejemplos de representación cartográfica (562/63) para la temperatura y tensión del vapor de agua correspondientes a la República Argentina y sur del Continente Sudamericano, nos ilustran en forma fehaciente sobre el valor de la escala decimal. Desaparece un número exagerado de isolíneas y quedan solamente las que limitan entre sí las zonas marcadas con números de la escala decimal ; por otra parte estos números colocados en forma visible (entre círculos) dan al primer golpe de vista, las condiciones climáticas en forma plástica. Vemos así que aún en verano existe en el sur de Tierra del Fuego una región de carácter « fresco », mientras una región que abarca Formosa, Chaco, casi toda Salta, Santiago del Estero, norte de Santa Fe, parte de Corrientes y Misiones, una parte de Paraguay y del Chaco Paraguayo-Boliviano, tiene el valor promedio de « 8 » correspondiendo a « cálido ». En contraposición a otras regiones de la tierra no existe en ninguna parte de la República Argentina un carácter « tórrido » y menos aún « tórrido intenso » como promedio mensual. Durante el verano la mayor área está ocupada por « 7 », es decir « cálido moderado ». Se marca bien la isla de las sierras de Córdoba, como también la costa este de la provincia de Buenos Aires con términos en un valor más bajos.

La humedad absoluta deja reconocer cómo este valor aumenta en forma diagonal desde el sudoeste en dirección al noroeste, desde el « muy seco » hasta el « muy húmedo ». En el norte del país hay un aumento desde una de las regiones más secas del mundo, la Puna de Atacama (valor 1 de la escala decimal o « excesivamente

seco ») tanto en dirección al oriente como al oeste, es decir hacia el Pacífico.

Creemos haber demostrado que la escala decimal ofrece verdaderas ventajas por su sencillez y aplicación general con cualquier elemento climatológico o geofísico y con el fin de « standartización ». La comparación existe además para distintos elementos como por ejemplo, temperaturas equivalentes y efectiva y valores de enfriamiento ; una comparación que no es tan fácil de hacer, cuando recurrimos a valores numéricos observados, justamente porque éstos carecen en sí de la idea de los « extremos geográficos » que pueden encontrarse en las diferentes partes de la tierra.





Cuadro nº 1

NUBOSIDAD
(Escala decimal)

Escala	Por ciento	Escala 0-10	Carácter
1.....	0 a 10	0	Despejado
2.....	11 » 20	1	
3.....	21 » 30	2	Algo nublado
4.....	31 » 40	3	
5.....	41 » 50	4	Semi-nublado
6.....	51 » 60	5	
7.....	61 » 70	6	Muy nublado
8.....	71 » 80	7,8	
9.....	81 » 90	9	Cubierto
10.....	91 » 100	10	

Cuadro nº 2

PRECIPITACIÓN MENSUAL
(Escala decimal)

Escala	Milímetros	Pulgadas	Carácter
1.....	0 a 10	0,00 a 0,29	Nula o muy escasa
2.....	11 » 20	0,30 » 0,79	
3.....	21 » 30	0,80 » 1,19	Escasa
4.....	31 » 60	1,20 » 2,39	
5.....	61 » 100	2,40 » 3,99	Mediana
6.....	101 » 150	4,00 » 5,89	
7.....	151 » 220	5,90 » 8,69	Abundante
8.....	221 » 300	8,70 » 11,79	
9.....	301 » 400	11,80 » 15,79	Muy abundante
10.....	>400	>15,79	

Cuadro nº 3

FRECUENCIA MENSUAL DE PRECIPITACIÓN
(Escala decimal)

Escala	Número de días	Carácter
1.....	0 a 1	Extremadamente pequeña
2.....	2 » 4	Muy pequeña
3.....	5 » 7	Pequeña
4.....	8 » 10	Moderadamente pequeña
5.....	11 » 13	Mediana (—)
6.....	14 » 16	Mediana (+)
7.....	17 » 19	Moderadamente grande
8.....	20 » 22	Grande
9.....	23 » 25	Muy grande
10.....	> 25	Extremadamente grande

Cuadro nº 4

TEMPERATURA
(Escala decimal)

Escala	°C	°F	Carácter
1.....	< — 10,0	23,0	Frío intenso
2.....	— 10,0 a 0,0	23,0 a 32,0	Frío
3.....	0,1 » 5,0	32,1 » 41,0	Frío moderado
4.....	5,1 » 10,0	41,1 » 50,0	Fresco
5.....	10,1 » 15,0	50,1 » 59,0	Fresco suave
6.....	15,1 » 20,0	59,1 » 68,0	Templado
7.....	20,1 » 25,0	68,1 » 77,0	Cálido moderado
8.....	25,1 » 30,0	77,1 » 86,0	Cálido
9.....	30,1 » 35,0	86,1 » 95,0	Tórrido
10.....	> 35,0	> 95,0	Tórrido intenso

Cuadro nº 5

VELOCIDAD DEL VIENTO
(Escala decimal)

Escala	(Bft)	Metros por segundo	Metros por minuto	Kilómetros por hora	Pies por segundo	Millas por hora	Carácter
1.....	(0)	0,0	0 a 2	0,0 a 0,2	0,0 a 0,1	0,0	Calma absoluta
2.....		0,1 a 0,3	3 » 22	0,3 » 1,2	0,2 » 1,1	0,1 a 0,8	Corriente muy suave
3.....	(1)	0,4 » 1,5	23 » 92	1,3 » 5,6	1,2 » 5,0	0,9 » 3,5	Ventolina
4.....	(2)	1,6 » 4,5	93 » 272	5,7 » 16,4	5,1 » 14,9	3,6 » 10,2	Viento suave
5.....	(3-4)	4,6 » 7,5	273 » 452	16,5 » 27,2	15,0 » 24,7	10,3 » 16,9	» moderado
6.....	(5-6)	7,6 » 12,0	453 » 722	27,3 » 43,4	24,8 » 39,5	17,0 » 26,9	» fuerte
7.....	(7)	12,1 » 17,0	723 » 1022	43,5 » 61,4	39,6 » 55,9	27,0 » 38,1	» muy fuerte
8.....	(8-9)	17,1 » 23,0	1023 » 1382	61,5 » 83,0	56,0 » 75,6	38,2 » 51,5	Temporal
9.....	(10-11)	23,1 » 33,0	1383 » 1982	83,1 » 118,8	75,7 » 108,3	51,6 » 73,8	Tempestad
10.....	(12)	>33,0	>1982	>118,8	>108,3	>73,8	Huracán

Cuadro nº 6

AMPLITUD ANUAL DE TEMPERATURA
(Escala decimal)

Escala	°C	°F	Carácter
1.....	0,0 a 6,0	32,0 a 42,9	Casi nula
2.....	6,1 » 12,0	43,0 » 53,7	Muy pequeña
3.....	12,1 » 19,0	53,8 » 66,3	Pequeña
4.....	19,1 » 26,0	66,4 » 78,9	Moderada
5.....	26,1 » 32,0	79,0 » 89,7	Mediana (—)
6.....	32,1 » 39,0	89,8 » 102,3	Mediana (+)
7.....	39,1 » 46,0	102,4 » 114,9	Más que mediana
8.....	46,1 » 53,0	115,0 » 127,5	Grande
9.....	53,1 » 60,0	127,6 » 140,0	Muy grande
10.....	>60,0	>140,0	Excesiva

Cuadro nº 7

AMPLITUD DIARIA DE TEMPERATURA
(Escala decimal)

Escala	°C	°F	Carácter
1.....	0,0 a 3,0	32,0 a 37,5	} Muy pequeña
2.....	3,1 » 6,0	37,6 » 42,9	
3.....	6,1 » 9,0	43,0 » 48,3	} Pequeña
4.....	9,1 » 12,0	48,4 » 53,7	
5.....	12,1 » 15,0	53,8 » 59,0	} Mediana
6.....	15,1 » 18,0	59,1 » 64,4	
7.....	18,1 » 21,0	64,5 » 69,9	} Grande
8.....	21,1 » 24,0	70,0 » 75,3	
9.....	24,1 » 27,0	75,4 » 80,5	} Extraordinaria
10.....	>27,0	>80,6	

Cuadro nº 8

HUMEDAD RELATIVA
(Escala decimal)

Escala	Por ciento	Carácter
1.....	< 5	Excesivamente seco
2.....	5 a 10	Muy seco
3.....	11 » 20	Seco
4.....	21 » 35	Casi seco
5.....	36 » 50	Seco-húmedo
6.....	51 » 65	Húmedo-seco
7.....	66 » 75	Casi húmedo
8.....	76 » 85	Húmedo
9.....	86 » 95	Muy húmedo
10.....	> 95	Excesivamente húmedo

Cuadro nº 9

TENSIÓN DEL VAPOR. HUMEDAD ABSOLUTA
(Escala decimal)

Escala	Milímetros	Pulgadas	mb.	Carácter
1.....	< 3,0	< 1,2	< 4,0	Excesivamente seco
2.....	3,1 a 5,0	1,2 a 1,9	4,1 a 6,7	Muy seco
3.....	5,1 » 7,0	2,0 » 2,7	6,8 » 9,4	Seco
4.....	7,1 » 9,0	2,8 » 3,5	9,5 » 12,0	Casi seco
5.....	9,1 » 12,0	3,6 » 4,7	12,1 » 16,0	Seco húmedo
6.....	12,1 » 15,0	4,8 » 5,9	16,1 » 20,0	Húmedo seco
7.....	15,1 » 18,0	6,0 » 7,0	20,1 » 24,0	Casi húmedo
8.....	18,1 » 20,0	7,1 » 7,8	24,1 » 26,7	Húmedo
9.....	20,1 » 22,0	7,9 » 8,7	26,8 » 29,3	Muy húmedo
10.....	> 22,0	> 8,7	> 29,3	Excesivamente húmedo

Cuadro nº 10

TEMPERATURA EQUIVALENTE
(Escala decimal)

Escala	°C	°F	Carácter
1.....	< -5,	< 23	Frío intenso
2.....	-5,0 a 10,0	23,0 a 50,0	Frío
3.....	10,1 » 25,0	50,1 » 77,0	Fresco
4.....	25,1 » 40,0	77,1 » 104,0	Confortable con tenden- cia al fresco
5.....	40,1 » 50,0	104,1 » 122,0	Confortable con tenden- cia al cálido
6.....	50,1 » 60,0	122,1 » 140,0	Bochornoso
7.....	60,1 » 70,0	140,1 » 190,0	Muy bochornoso
8.....	70,1 » 80,0	190,1 » 208,0	Bochornoso intenso
9.....	80,1 » 90,0	208,1 » 226,0	Bochornoso excesivo
10.....	> 90,0	> 226,0	Bochornoso insoportable

Cuadro nº 11

TEMPERATURA DE LA PIEL
(Escala decimal)

Escala	°C	°F	Carácter de sensación
1.....	< 15,0	< 59,0	Frío glacial
2.....	15,0 a 19,0	59,0 a 66,2	Frío excesivo
3.....	19,1 » 22,0	66,4 » 71,6	Muy frío
4.....	22,1 » 25,0	71,8 » 77,0	Frío
5.....	25,1 » 28,0	77,2 » 82,4	Fresco
6.....	28,1 » 32,0	82,6 » 89,6	Semi fresco
7.....	32,1 » 34,5	89,8 » 94,1	Confortable
8.....	34,6 » 35,5	94,3 » 95,9	Cálido
9.....	35,6 » 36,5	96,1 » 97,7	Tórrido
10.....	> 36,5	> 97,7	Excesivamente tórrido

Cuadro nº 12

TEMPERATURA EFECTIVA
(Escala decimal)

Escala	° C	° F	Carácter
1.....	< -5,0	< 23,0	Frío intenso
2.....	-5,0 a 0,0	23,0 a 32,0	Frío
3.....	0,1 » 5,0	32,1 » 41,0	Frío moderado
4.....	5,1 » 10,0	41,1 » 50,0	Fresco
5.....	10,1 » 14,0	50,1 » 57,2	Fresco suave
6.....	14,1 » 18,0	57,4 » 64,4	Confortable con tenden- cia al fresco
7.....	18,1 » 21,0	64,6 » 69,8	Confortable con tenden- cia al cálido
8.....	21,1 » 24,0	70,0 » 75,3	Cálido
9.....	24,1 » 27,0	75,4 » 80,6	Tórrido
10.....	> 27,0	> 80,6	Tórrido intenso

Cuadro nº 13

ENFRIAMIENTO
(Escala decimal)

Escala	Cal. cm ² por segundo	Carácter
1.....	> 25,0	Muy fuerte
2.....	24,9 a 20,0	Fuerte
3.....	19,9 » 14,0	Acentuado
4.....	13,9 » 9,0	Poco acentuado
5.....	8,9 » 6,0	Normal
6.....	5,9 » 4,5	Suave
7.....	4,4 » 3,0	Débil
8.....	2,9 » 1,5	Muy débil
9.....	1,4 » 0,0	Casi nulo
10.....	< 0,0	Calentamiento

Cuadro nº 14

ALTURAS Y PRESIONES
(Escala decimal)

Escala	Altura		Barómetro		Carácter (morfológico)
	Metros	Pies	Pulgadas	mb.	
1.....	< 200	< 656	> 29,2	> 989,3	Llanura
2.....	200 a 500	656 a 1640	29,2 a 28,2	989,3 a 954,6	Planicie (meseta) de poca altura o colinas
3.....	501 » 1000	1644 » 3281	28,2 » 26,5	954,6 » 898,6	Planicie (meseta) de media altura o montaña media
4.....	1001 » 2000	3314 » 6562	26,5 » 23,5	898,6 » 794,6	Planicie (meseta) alta o montaña alta
5.....	2001 » 3000	6594 » 9842	23,5 » 20,7	794,6 » 701,3	Planicie (meseta) o montañas de gran altura
6.....	3001 » 4000	9875 » 13123	20,7 » 18,2	701,3 » 615,9	Altura de puna
7.....	4001 » 6000	13156 » 19685	18,2 » 13,9	615,9 » 472,0	Cordilleras muy altas
8.....	6001 » 8000	19718 » 26246	13,9 » 10,5	472,0 » 356,0	Cordilleras de máxima altura
9.....	8001 » 10000	26279 » 32808	10,5 » 7,8	356,0 » 264,0	Límite superior de la troposfera
10.....	> 10000	> 32808	< 7,8	< 264,0	Subestratosfera

Cuadro nº 15

LÍMITE DE PRODUCCIÓN DE ERITEMA POR LA LUZ ULTRAVIOLETA

Dosímetro U. V. E.

(Escala decimal)

Escala	Intensidad U. V. E.	Tiempo de exposición para producir eritemas en per- sonas normales.		Carácter
		Más o menos acostumbradas a la luz	No acostumbradas a la luz	
1.....	<0,5	>150	>300	Nulo
2.....	0,5 a 0,8	150 a 90	300 a 180	Sumamente débil
3.....	0,9 » 1,4	89 » 55	179 » 110	Muy débil
4.....	1,5 » 2,0	54 » 30	109 » 60	Débil
5.....	3 » 6	29 » 12	59 » 25	Mediano suave
6.....	7 » 17	12 » 5	24 » 10	Mediano acentuado
7.....	18 » 30	4,9 » 2,5	9,5 » 5,0	Fuerte
8.....	31 » 75	2,4 » 1,0	4,5 » 2,0	Muy fuerte
9.....	76 » 150	0,9 » 0,5	1,5 » 1,0	Intenso
10.....	<150	<0,5	<1,0	Intensísimo

Cuadro nº 16

BUENOS AIRES

Altura (presión barométrica) = 1

Elementos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Humedad relativa	7	7	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7	8
Tensión del vapor	6	6	6	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Nubosidad	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	5	5	6
Velocidad media. Viento . . .	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Temperat. media	7	7	7	6	5	4	4	5	5	6	6	7	6
» máxima media	8	8	8	7	6	5	5	6	6	7	7	8	7
» mínima media	6	6	5	5	4	3	4	4	4	5	5	6	5
» máxima absoluta	10	10	10	10	8	7	8	9	8	9	10	10	10
» mínima absoluta	4	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
» equivalente	6	6	5	5	4	4	3	4	4	4	5	5	4
Precipitación	5	5	6	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Frecuencia de precipitación .	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3

Cuadro nº 17

BUENOS AIRES

Frecuencia de temperaturas máximas
(Escala decimal)

Mes	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Enero	1906							6	9	16	
»	1907							3	15	9	4
»	1908							6	13	12	
»	1909							5	16	7	3
»	1910							2	20	8	1
»	1911							2	13	14	2
»	1912							6	11	14	
»	1913							3	12	16	
»	1914							1	16	13	1
»	1915							8	12	11	
»	1916						1	6	9	9	6
»	1917							6	8	13	4
»	1918							3	17	11	
»	1919							2	10	16	3
»	1920							3	13	14	1
»	1921							7	14	10	
»	1922							4	16	11	
»	1923							3	16	7	5
»	1924						1	6	15	7	2
»	1925							3	12	13	3

Promedio : 0 4 13 12 2
 0% 14% 42% 38% 6%

Cuadro nº 18

BUENOS AIRES

Frecuencia de temperaturas mínimas

(Escala decimal)

Mes	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Énero.....	1906				1	6	16	8			
»	1907				2	4	15	8	2		
»	1908				3	10	9	9			
»	1909					9	14	8			
»	1910				1	2	25	3			
»	1911					9	16	6			
»	1912					9	8*	14			
»	1913				1	14	9	7			
»	1914					0*	22	9			
»	1915				3	6	11	11			
»	1916				1	9	13	8			
»	1917				2	4	14	10	1		
»	1918					0*	20	11			
»	1919					5	14	12			
»	1920				1	2	16	12			
»	1921				2	11	13	5			
»	1922				1	7	19	4			
»	1923					5	19	7			
»	1924				3	11	15	2**			
»	1925					2	23	6			

Promedio : 1 6 16 8 0

4% 20% 50% 26% 0%

Cuadro nº 19

BUENOS AIRES

Frecuencia de temperaturas máximas

(Escala decimal)

Mes	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Julio.....	1906					20	7	4			
»	1907				4	19	8				
»	1908				1	21	9				
»	1909				3	15	13				
»	1910				4	20	5	1	1		
»	1911				5	16	9	1			
»	1912				6	20	5				
»	1913				0*	8*	16	7			
»	1914				0*	13	16	2			
»	1915				1	14	16				
»	1916				4	15	11	1			
»	1917				6	20	5				
»	1918				5	13	7	4	2		
»	1919				3	20	6	2			
»	1920			1	5	13	11	1			
»	1921				7	15	9				
»	1922				1	11	13	6			
»	1923				9	16	3*	3			
»	1924				8	12	8	2	1		
»	1925				8	14	6	3			

Promedio : 0 4 16 9 2 0
 0°/o 13°/o 51°/o 29°/o 6°/o 1°/o

Cuadro nº 20

BUENOS AIRES

Frecuencia de temperaturas mínimas
(Escala decimal)

Mes	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Julio	1906		5	9	11	4	2				
»	1907		3	11	16	1					
»	1908		1	15	8	7					
»	1909		6	8	13	4					
»	1910		10	8	11	2					
»	1911		1	15	13	2					
»	1912		4	13	10	4					
»	1913		0*	7	12	11	1				
»	1914		0*	4	16	10	1				
»	1915		7	9	8	7					
»	1916		17	11	3*	0*					
»	1917		3	15	12	1					
»	1918	1	7	9	7	7					
»	1919		1	11	9	10					
»	1920		6	16	6	2	1				
»	1921		4	14	11	2					
»	1922		0*	3*	12	14	2				
»	1923		3	16	9	3					
»	1924		7	11	9	4					
»	1925		2	18	8	3					
Promedio :		0	4	11	10	5	0				
		0%	14%	36%	33%	16%	1%				

Cuadro nº 21

USHUAIA

Altura (presión barométrica) = 1

Elementos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Humedad relativa	7	7	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7	8
Tensión del vapor	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2
Nubosidad	7	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7
Velocidad media. Viento . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Temperat. media	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
» máxima media . . .	5	5	5	4	4	3	3	4	4	5	5	5	4
» mínima media . . .	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3
» máxima absoluta .	8	8	7	6	6	5	5	5	6	7	7	7	8
» mínima absoluta .	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
Temperatura equivalente . . .	3	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4
Precipitación	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4
Frecuencia de precipitación .	6	6	6	6	6	5	5	4	3	6	5	6	5

Cuadro nº 22

TUCUMÁN

Cuadro climático de promedios mensuales y anuales

Altura (presión barométrica) = 2

Elementos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Humedad relativa	7	8	8	8	8	8	7	6	6	7	7	7	7
Tensión del vapor	7	7	7	6	5	4	4	4	5	5	6	7	6
Nubosidad	7	7	7	6	6	5	5	4	5	6	6	6	6
Velocidad media. Viento . . .	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Temperat. media	7	7	7	6	6	5	5	5	6	7	7	7	6
» máxima media . . .	9	9	8	7	7	6	6	7	8	8	8	9	8
» mínima media . . .	6	6	6	5	5	4	4	4	5	5	6	6	5
» máxima absoluta .	10	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10
» mínima absoluta .	5	4	4	3	2	2	2	2	2	2	4	2	2
» equivalente	6	6	6	5	4	4	4	4	4	5	6	6	5
Precipitación	7	7	7	5	3	2	2	2	2	4	5	7	5
Frecuencia de precipitación .	4	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	4	3

Cuadro nº 23

SAN JUAN

Altura (presión barométrica) = 3

Elementos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Humedad relativa.....	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6
Tensión del vapor.....	6	5	5	4	3	2	2	2	3	4	4	5	4
Nubosidad.....	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	6	4	4
Velocidad media. Viento...	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Temperat. media.....	7	7	7	6	5	4	4	5	5	6	7	7	6
» máxima media...	9	9	8	7	7	6	6	6	7	8	8	9	8
» mínima media...	6	6	5	4	3	3	3	3	4	5	5	6	4
» máxima absoluta.	10	10	10	10	9	9	9	10	10	10	10	10	10
» mínima absoluta.	3	4	3	2	2	1	1	1	2	2	3	3	1
Temperatura equivalente...	5	5	5	4	4	3	3	3	4	4	4	5	4
Precipitación.....	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Frecuencia de precipitación.	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1

Cuadro nº 24

LA QUIACA

Cuadro climático decimal

Altura (presión barométrica) = 6

Elementos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Humedad relativa.....	6	6	6	5	5	5	5	4	4	5	6	6	5
Tensión del vapor.....	3	3	3	2	2	1	1	1	1	2	2	3	2
Nubosidad.....	6	6	5	4	3	3	3	3	3	4	5	6	4
Velocidad media. Viento....	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Temperat. media.....	5	5	5	5	4	3	3	4	4	5	5	5	4
» máxima.....	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	6
» mínima media...	4	4	3	3	1	1	1	1	2	3	3	4	2
» máxima absoluta.	9	9	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	9
» mínima absoluta .	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Temperatura equivalente ...	3	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
Precipitación.....	5	5	4	1	1	1	1	1	1	1	3	5	3
Frecuencia de precipitación .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Cuadro nº 25

**CUADRO COMPARATIVO DE PROMEDIOS MENSUALES Y ANUALES
DE TEMPERATURAS
(Escala decimal)**

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Little América	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Verkhoyansk (Siberia)	1	1	1	1	3	5	6	4	3	1	1	1	1
I. Orcadas (Argentina)	3	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Irkutsk (Siberia)	1	1	1	3	4	5	6	5	4	2	1	1	2
Ushuaia (Argentina)	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Evangelistas (Chile)	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
La Quiaca (Argentina)	5	5	5	5	4	3	3	4	4	5	5	5	4
Nueva York (E. U. N. A.)	2	2	3	4	6	7	7	7	6	5	4	3	5
París (Francia)	3	3	4	4	5	6	6	6	5	4	4	3	5
Iquique (Chile)	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6
Buenos Aires (Argentina)	7	7	7	6	5	4	4	5	5	6	6	7	6
San Juan (Argentina)	7	7	7	6	5	4	4	5	5	6	7	7	6
Tucumán (Argentina)	7	7	7	6	6	5	5	5	6	7	7	7	6
Cherrapunji (India)	5	5	6	6	6	6	7	7	7	6	6	5	6
Bushir (Persia)	5	5	6	7	8	8	9	9	9	8	7	6	7
Batavia (Java)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Kayes (Sudán)	7	8	9	9	10	9	8	8	8	8	8	7	8

Cuadro nº 26

CUADRO COMPARATIVO DE PROMEDIOS MENSUALES Y ANUALES DE PRECIPITACIÓN

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Iquique (Chile).....	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
San Juan (Argentina).....	2	3	2	1	1	1		1	1	1	1	2	1
Verkhoyansk (Siberia)....	1	1	1	1	1	2	4	5	1	1	1	1	1
La Quiaca (Argentina)....	5	5	4	1	1	1	1	1	1	1	3	5	3
Busher (Persia).....	5	4	3	2	1	1	1	1	1	1	4	5	3
Irkutsk (Siberia).....	2	1	1	2	4	5	5	5	4	2	2	2	4
Islas Orcadas (Argentina)..	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4
París (Francia).....	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ushuaia (Argentina).....	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4
Kayes (Sudán).....	1	1	1	1	2	5	7	7	6	4	1	1	5
Tucumán (Argentina).....	7	7	7	5	3	2	2	2	2	4	5	7	5
Buenos Aires (Argentina)..	5	5	6	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Nueva York (E. U. N. A.).	5	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5
Batavia (Java).....	9	9	7	6	6	5	4	5	6	6	7	7	7
Evangelistas (Chile).....	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	7
Cherrapunji (India).....	2	4	8	10	10	10	10	10	10	10	4	1	10

Cuadro nº 27

TUCUMÁN

Valores horarios mes de enero
(Escala decimal)

Elementos	Horas																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temperatura.....	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Humedad relativa.....	8	8	8	8	8	8	8	7	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6	7	8	8	8	7
Tensión del vapor.....	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7
Viento.....	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Temperatura efectiva vestido (calma).....	8	7	7	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8
» (viento).....	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
» semidesnudo (calma).....	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
» (viento).....	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Valor de enfriamiento seco (calma).....	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
» (viento).....	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Valor de enfriamiento 2/3 seco 1/3 húmedo (calma).....	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Valor de enfriamiento 2/3 seco 1/3 húmedo (viento).....	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Temperatura equivalente.....	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Cuadro nº 28

TUCUMÁN

Valores horario mes de julio
(Escala decimal)

Elementos	Horas																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temperatura.....	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4
Humedad relativa.....	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	5	5	5	5	5	5	5	6	7	7	8	8	8	8
Tensión del vapor.....	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Viento.....	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Temperatura efectiva vestido (calma).....	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4
» » (viento).....	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
» » semidesnudo (calma).....	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4
» » (viento).....	3	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
Valor de enfriamiento seco (calma).....	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5
» » (viento).....	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
» » 2/3 seco 1/3 húmedo (calma).....	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Valor de enfriamiento 2/3 seco 1/3 húmedo (viento).....	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Temperatura equivalente.....	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3

ÍNDICE

VIGNATI, MILCÍADES ALEJO, Culturas prehispánicas y protohistóricas de la provincia de San Luis. II. Antecedentes bibliográficos: Los Modernos.	1
FRENGUELLI, JOAQUÍN, Las Camptopterideas del Lias de Piedra Pintada en el Neuquén (Patagonia).....	27
FOSSA-MANCINI, ENRIQUE, Los « Bosques petrificados » de la Argentina, según E. S. Riggs y G. R. Wieland.....	59
FRENGUELLI, JOAQUÍN, Silicoflagelados y Radiolarios del Trípoli del Valle de Til-Til (Chile). Nota preliminar.....	93
FOSSA-MANCINI, ENRIQUE, Noticias sobre hallazgos de insectos fósiles en la América del Sur.....	101
MELLO-LEITÃO, CÁNDIDO DE, Dos nuevas especies de <i>Cephalocoema</i> (Ort. Proscop.).....	141
HIRSCHHORN, ELISA, Una nueva especie de <i>Melanopsichium</i>	147
BLANCHARD, EVERARD E., Una especie nueva de Apanteles (Hymenopt.). parásito de <i>Melittia Bergi</i> , Edwards (Lepid. Aegeriidae).....	153
BRUCH, CARLOS, Misceláneas entomológicas, VI.....	157
FRENGUELLI, JOAQUÍN, Nuevos elementos florísticos del Magellánico de Patagonia Austral.....	173
LEANZA, ARMANDO F., Apuntes estratigráficos sobre la región cruzada por el curso inferior del arroyo Carrin-Curá en el Neuquén (Patagonia).	203
MORALES AGACINO, E., Unas páginas inéditas de Félix de Azara sobre Quirópteros del Paraguay.....	215
LEANZA, ARMANDO F., Dos nuevas <i>Trigonias</i> del Titoniense de Carrin-Curá, en el territorio del Neuquén.....	225
FRENGUELLI, J. y PARODI, L. R., Una Chusquea fósil de El Mirador (Chubut).....	235
MÁRQUEZ MIRANDA, FERNANDO, Fritz Graebner y el Método Etnológico....	239
VIGNATI, MILCÍADES ALEJO, El 'Pan' de los patagones protohistóricos....	321
SCHLAGINTWEIT, O., Correlación de las calizas de Miraflores en Bolivia con el horizonte calcáreo-dolomítico del Norte Argentino.....	337
CARLOS BRUCH, Misceláneas entomológicas. VII.....	355

JOAQUÍN FRENGUELLI, Las concreciones de los varves y su significado geológico.....	371
AMÉRICA PILAR RODRIGO, Una nueva especie de Malvácea del género <i>Sphaeralcea</i> de la flora argentina: <i>Sphaeralcea chenopodifolia</i> nov. sp.	387
JOAQUÍN FRENGUELLI, <i>Dicroidium Stelznerianum</i> (Gein.) n. comb.....	393
JOAQUÍN FRENGUELLI, <i>Sagenopteris</i> y <i>Linguifolium</i> del Lias de Piedra Pintada en el Neuquén (Patagonia).....	405
JACQUES MERING Y ANDREA LEVIALDI, Molibdenita y sulfuros de molibdeno dotados de actividad catalítica.....	439
MATHILDE DOLGOPOL DE SAEZ, Noticias sobre peces fósiles argentinos siluroideos terciarios del Chubut.....	451
JOAQUÍN FRENGUELLI, Sobre una flórula carbonífera del Agua de los Jejenes, San Juan, conservada en el Museo de La Plata.....	459
ELISA HIRSCHHORN, Una Ustilaginácea nueva de la flora argentina (<i>Ustilago chacoënsis</i>).....	479
JOAQUÍN FRENGUELLI, Sobre <i>Cycadocarpidium andium</i> n. sp., del Rético de Cacheuta (Mendoza).....	485
A. DA COSTA LIMA, Descripción de un nuevo Reduvidae de la Argentina.	499
CARLOS BRUCH, Misceláneas entomológicas. VIII.....	501
BELINDO A. TORRES, Algunas interesantes alteraciones en el plan de la nerviación alar en Cicadidae.....	519
ARMANDO F. LEANZA, Sobre <i>Asaphellus megacanthus</i> n. sp. del Ordovícico inferior de la provincia de La Rioja (Argentina).....	531
JOAQUÍN FRENGUELLI, Algo más sobre <i>Cycadocarpidium</i> del Rético de Mendoza.....	537
WALTER KNOCHE, Ensayo de « standardización » de elementos meteorológicos. Clima decimal.....	545

ESTE TOMO SE ACABÓ DE IMPRIMIR EL DÍA 20 DE ENERO DE 1942

EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »

CALLE PERÚ 684, BUENOS AIRES





周