

MAPAS FÍSICOS DEL GLOBO,

Segun los Mapas del Almirantazgo Ingles, Berghaus, Dove y otras publicaciones.

Dibujado por
MANUEL VIERGE.

DIRIGIDO POR
OTTO NEUSSEL.

Texto por el
D.^r JUAN VILANOVA.

LÍNEAS ISOTERMAS, ISÓTERAS É ISOQUÍMENAS

SUMARIO

Distribución del calor en la superficie terrestre, datos en que se funda, modo de apreciarlos y su importancia.

Es el calorico, como causa ó principio del calor, uno de los agentes más importantes del dinamismo universal, determinado por una multitud de causas, y que segun las teorías recientes, se propaga por ondulaciones como la luz, de la cual es tan inseparable como de la electricidad y magnetismo, tendiendo hoy los físicos más eminentes á considerarlo á todos como manifestaciones diversas del movimiento. A pesar de esto, hay necesidad de estudiar aisladamente cada una de dichas manifestaciones de la energía universal, siquiera se haya simplificado en alto grado la inteligencia del asunto, merced á la unidad de método aplicable y hoy aplicado al esclarecimiento de todas estas cuestiones. Y si quiera no sea una disertación sobre el calorico lo que me propongo escribir, sino simplemente lo que hace referencia á estos mapas, conviene, sin embargo, tener presentes las denominaciones que los autores aplican á los diversos estados que ofrece el calorico. Así por ejemplo, llaman aquellos *calorico libre* al que se deja sentir y se aprecia por el termómetro; *latente* al que es, digámoslo así, absorbido por un cuerpo cuando pasa del estado sólido al líquido y de éste al gaseoso, en cuyo caso no es sensible ni al tacto ni al termómetro, y por último, llámanse *especifico* la cantidad de calorico que los diferentes cuerpos necesitan para cambiar de temperatura, en cuyo concepto, por más que la expresión pueda ser algo imperfecta, se dice que unos son buenos y otros malos conductores del calorico.

Prescindiendo, sin embargo, de estas últimas especies de calorico, y fijándonos en el llamado libre y en el que más especialmente se refiere á nuestro planeta, cumple decir que hoy por hoy, y desde remotas edades, el que actúa sobre la Tierra procede del centro solar, no llegando quizás á un tercio de grado la influencia del propio terrestre. En tiempos anteriores, cuando no se había interpuesto aún la costra sólida entre la prosfera y el exterior, sin negar la acción del calor que recibía del Sol, bien puede asegurarse que la mayor parte de los efectos termométricos que en la superficie se experimentaban, eran debidos al calorico procedente del interior de la Tierra. Por aquel entonces, las condiciones climáticas terrestres eran en consecuencia más uniformes, segun otros datos la acredita la mayor uniformidad de la fauna y flora, que las exploraciones paleontológicas han puesto en evidencia. Tampoco existían á la sazón las líneas isotermas, isóteras é isoquímenas, de que vamos á tratar, ó por lo menos no eran resultado de las causas que hoy las determinan, ni su distribución tenía nada de común con la actual. Dan estas de los llamados terrenos terciarios, verdadero comienzo de los tiempos modernos, razon por la cual designábase con el nombre de *cenozoicos*, palabra que los geólogos buscaron en el griego, y cuya raíz *cenos* significa reciente. Pero veamos ántes qué valor debe darse á las frases con que hoy se sintetiza la ley de la distribución del calor en el Globo.

Aunque desde remotos tiempos el hombre consiguió multitud de observaciones referentes á la temperatura media, máxima y mínima que en distintos puntos de la Tierra había podido apreciar, quedaban estos datos sin enlace ó trabazón, como materiales sueltos que esperaban un genio superior que con la inspiración propia supiera reunirlos en una síntesis general, enlazándolos armoniosamente y sacando del estudio comparativo, deducciones que llegarán á elevarse al rango de leyes de la Física terrestre. Este genio fué el gran naturalista y físico berlinés Humboldt, á quien tanto deben las ciencias todas y en especial las que se relaciona con el estudio del cosmos y con la Tierra. Abarcando con su vista de aguilá la superficie total del planeta, casi toda recorrida en sus largos y repetidos viajes, y dotado de las cualidades que distinguen á las verdaderas eminencias científicas, no le fué difícil comprender que convenia reunir todos los datos esparcidos en los diferentes países, y ver si de su estudio comparativo podría obtenerse una ley como genuina expresión de su verdadera síntesis. Realizado bajo estas bases el plan de investigación, tampoco tardó mucho en advertir que para coordinar todos los factores que hasta entonces y por mucho tiempo después podían considerarse como incógnitas del problema de Geografía dinámica de que se trata, era preciso inventar nombres que expresaran con exactitud las relaciones que se buscaban. De esta apremiante necesidad surgieron las frases *línea isoterma*, *línea isótera* y *línea isoquímica*, las cuales, reducidas al lenguaje vulgar, significan de igual temperatura media, de temperatura máxima ó estival igual, y de igual temperatura mínima ó invernal idéntica.

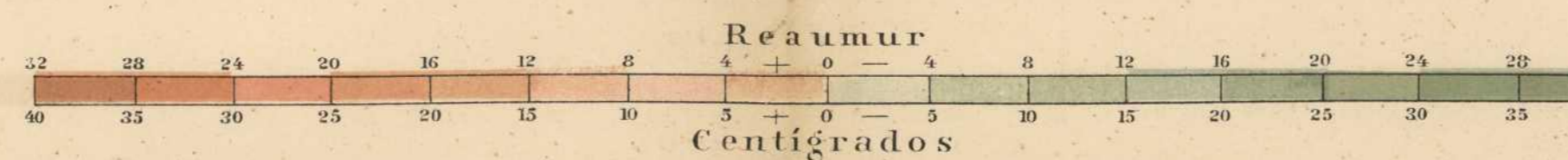
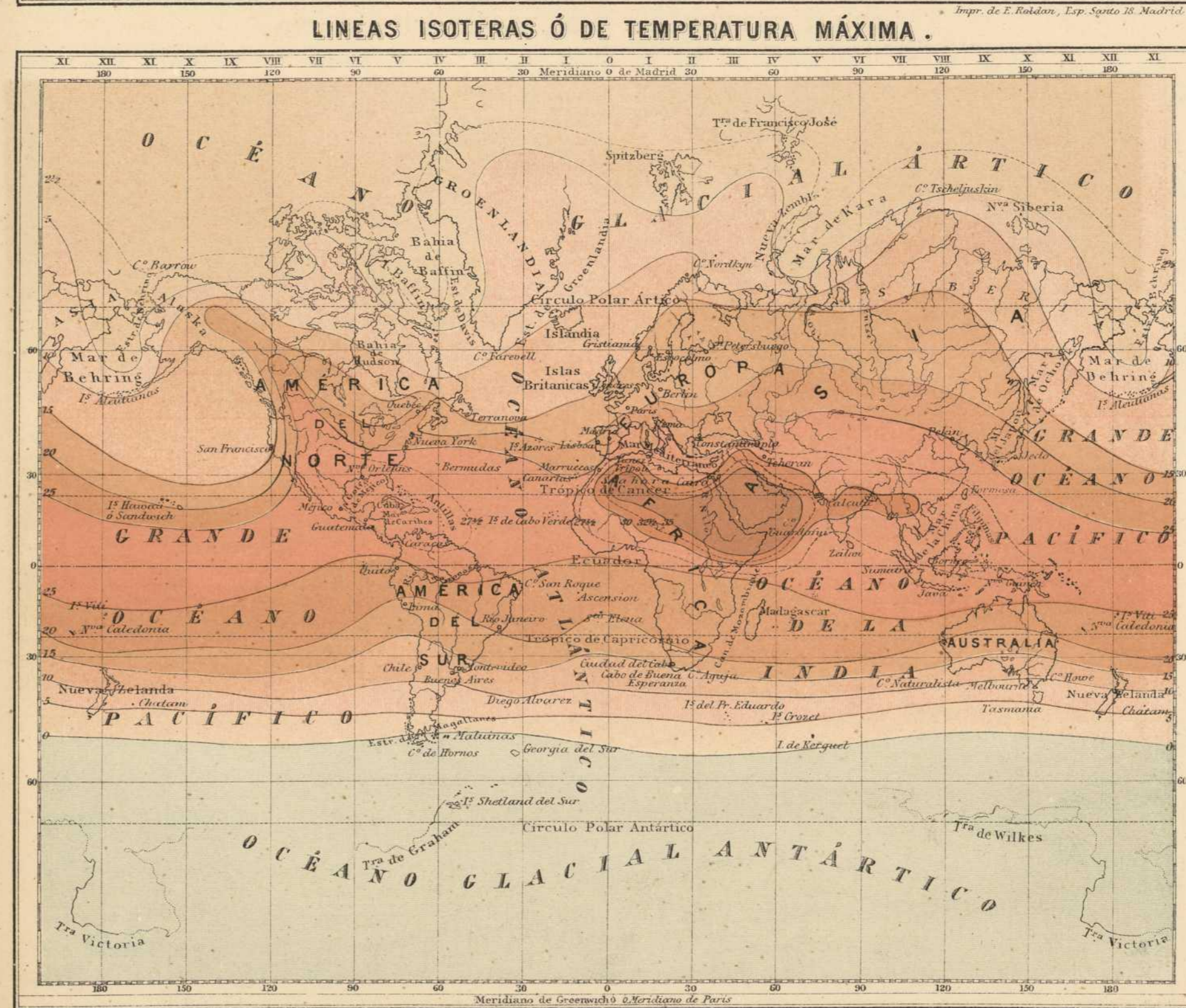
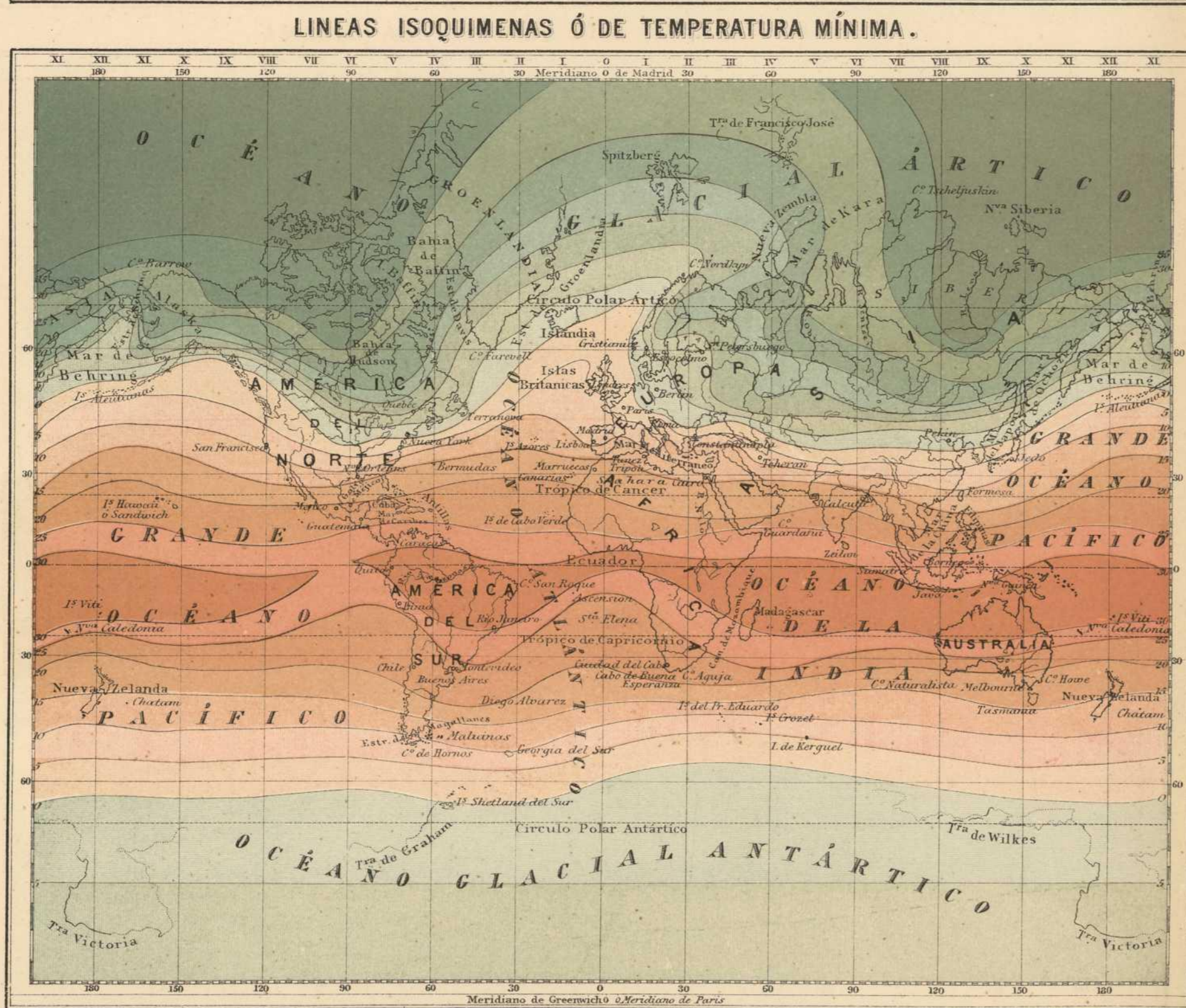
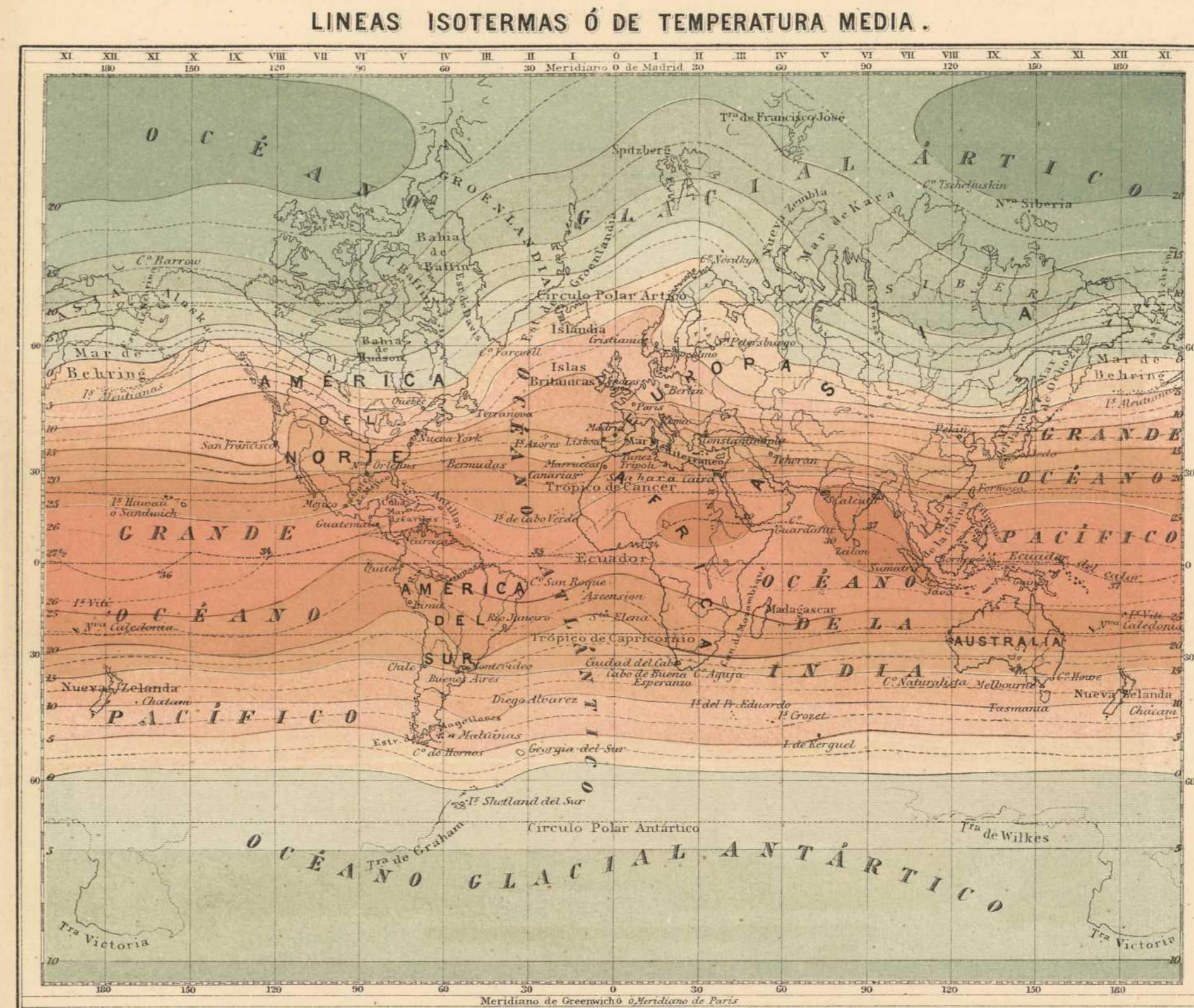
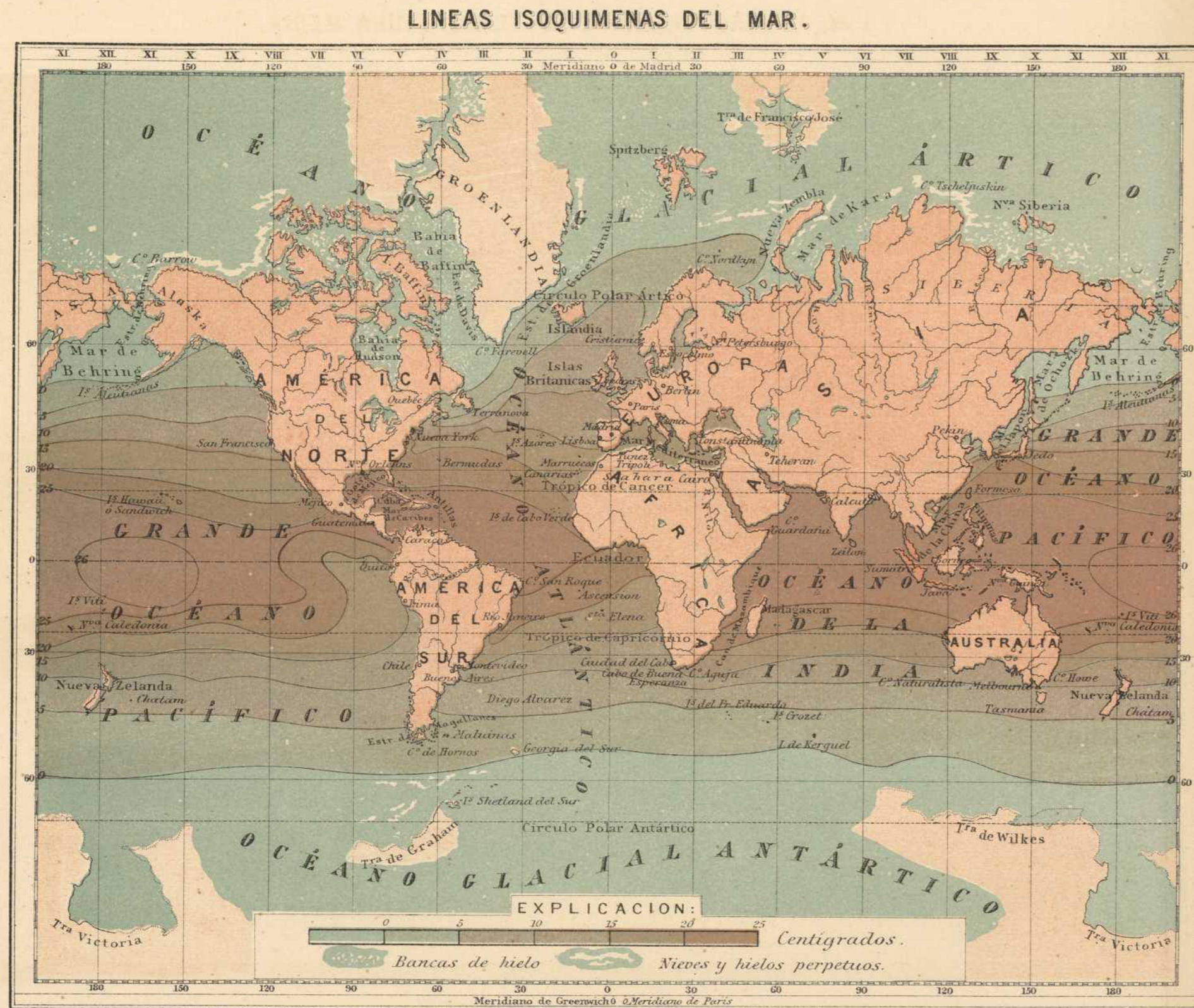
Poner de manifiesto las inmensas ventajas que del establecimiento y determinación de estas líneas ha reportado, así el estudio de la Física terrestre, como el de la distribución de los vegetales y animales en el Globo, uno de cuyos factores, quizás el más importante es la temperatura, sería tarea, sobre superior á mis escasas fuerzas, ajena al objeto que en este escrito me propongo. Prescindiendo, pues, de estos detalles, por cuanto en rigor figuran en otra parte del *Atlas*, entremos de lleno en materia.

Llámanse desde la época de Humboldt *líneas isotermas*, las que en un mismo hemisferio pasan por aquellos puntos en los cuales la temperatura media es igual. Esta temperatura media apréciase por medio de delicados aparatos, con los cuales se hacen en lugares á propósito, de día en día más numerosos y bien dotados por lo común, seis observaciones diarias, de las cuales, por la suma total primero, y dividiéndola después por el número seis, se obtiene el promedio del día. Tómase luego estas temperaturas medias por decadas en cada mes, y la media del año dividiendo por doce la suma de la media de todos los meses, obteniéndose por tan sencillo procedimiento la temperatura media absoluta de un punto cualquiera del Globo, sobre todo cuando las observaciones se hayan practicado durante un siglo ó más. Repetidas estas observaciones en muchos sitios en el propio hemisferio, se relacionan entre sí todos aquellos cuya temperatura media es igual por medio de un trazo ó línea, á la cual se le da el nombre de *isoterma*, que segun queda ya dicho, significa de temperatura media igual.

Por idéntico procedimiento se aprecia la temperatura máxima y mínima y se trazan las correspondientes líneas isótera é isoquímica; con la diferencia tan sólo, de que en el primer caso sólo se toma en cuenta la mayor temperatura observada en los meses de Junio, Julio y Agosto, y en el segundo la mínima de los de Diciembre, Enero y Febrero.

Excesivo parece señalar que todo esto se refiere á la temperatura de las capas inferiores de la atmósfera exclusivamente delimitada á la acción del calor solar, pues en cuanto á la que se observa en las zonas ó regiones altas, ya queda indicado en el texto que la ley que sigue es la de descenso de 1° por cada 160 ó 180 segun los puntos donde se observa. La distribución geográfica ó en superficie relacionada con la diferente inclinación de los rayos solares, se expresa diciendo que del Ecuador al polo la temperatura decrece medio grado por cada grado de latitud; pero si sólo actuara la influencia solar resultaría una notoria coincidencia entre las líneas isotermas y las que marcan la latitud en los diferentes puntos de un mismo hemisferio, lo cual está muy lejos de verificarse. Dedicose de aquí, el que deben existir diferentes causas locales y generales, que alteran la uniformidad de estos resultados, segun claramente demuestran los adjuntos mapas, en los cuales se advierte á primera vista que sólo en los mares es donde la distribución del calor en las regiones bajas de la atmósfera experimenta pocas alteraciones, como lo demuestra la regularidad que por lo común afectan las líneas así isotermas, como isóteras é isoquímicas en su seno.

En los continentes, por el contrario, estas líneas ofrecen muchas y muy notables ondulaciones, segun demuestran tambien los tres mapas de isotermas, isóteras é isoquímicas terrestres. Y es que en las tierras la distribución de la temperatura es más irregular, tanto por las muchas causas positivas que en ellos actúan, tales como la altura sobre el nivel del mar, la forma y accidentes de las montañas, la coloración del terreno, el estado higrométrico de la atmósfera, la existencia ó falta de bosques y de otras masas de vegetación, etc., cuanto por carecer fuera de una



zona muy limitada, de la benéfica y moderadora influencia de los mares. La incesante evaporación que á la superficie de éstos se verifica, es causa de los diferentes vientos que con el calorico de constantes, tales como los alisos en gran parte determinados por el movimiento de rotación de la Tierra y las brisas de mar y tierra que se experimentan por la mañana y durante la noche en el litoral y periódicos como los ó las monzones, y tambien de la más regular distribución del calor, razon por la cual los climas uniformes y áun los variables y templados sólo se advierten en las islas y en el litoral, así como el carácter general de los climas especialmente continentales suele ser extremado, como de ello tenemos un buen ejemplo en Madrid, donde en el mismo día se nota con sobrada frecuencia un cambio de 15—20 y más grados. El trazo en los mapas generalmente se hace colocando las líneas espaciadas de 5 en 5°, si quiera la distancia geográfica que las separa entre sí no sea siempre igual, segun se ve en los plisimétricos adjuntos. Partiendo en el de las líneas de isotermas de un lugar cualquiera no lejos del Ecuador terrestre donde de la temperatura media es de 25° 5' se traza una línea que lo corta en dos puntos extremos separándose más de él en América, África y Asia, es decir, donde hay grandes continentes y á la que se da el nombre de Ecuador termal ó de máximo calor medio. A partir de esta línea que aparece punteada, las otras líneas indican las diferentes isotermas, hallándose la primera en donde marca el termómetro 20° tambien punteada, porque va á confundirse en la región occidental del Pacifico con el Ecuador térmico; luego sigue otra que marca 25° al N. y los mismos al S., cercado entre ambas una zona de calor rojo más intenso, que corresponde á un clima verdaderamente tórrido. De la 25° pasa á la 20°, determinando tambien otra circunscripción climática que se distingue lo mismo en el hemisferio meridional que en el septentrional con el mismo matiz, y así sucesivamente hasta la zona glacial, marcada por el color azul más fuerte, cuya temperatura media es —20°.

En los mapas de las isóteras ó de temperatura máxima, y de las isoquímicas ó de temperatura mínima, tambien se ha adoptado el mismo método, siguiendo en este asunto á los principales autores que tratan de la materia. Y como en ellos se ve clara y distintamente la separación del planisferio en fajas de 5 en 5°, y la discrepancia que se advierte entre los espacios comprendidos en estos mapas respecto del de las líneas isotermas, excusamos entrar en mayores detalles. Sin embargo, como síntesis de la distribución de la temperatura en la superficie total del Globo, fijando por un momento la atención en los tres últimos mapas, pero muy especialmente en el de las líneas isotermas, podemos asegurar que en general la parte oriental del antiguo y nuevo continente es á latitud igual más fría que la occidental, observándose á veces una diferencia muy próxima á 5°, llegando casi á contarse la zona ó la línea que la determina en la costa E. con la inmediata inferior hacia el O. y viceversa, el límite occidental de una faja climatológica con el oriental de la inmediata superior. Para convencerse de esto bastará notar la entrada y salida en el continente americano del S. de la zona isoterma 20° + 25°, pues mientras del lado E. pasa por cerca de Montevideo, poniéndose casi á la altura de la de 40° + 45° que alcanza á Chile, por arriba esta misma zona describe por junto á Lima una curva que llega casi á la de 25°. Este hecho es tan general, que con echar una ojeada al mapa de las isotermas, se verá que todas las líneas se encorvan con cierta regularidad y á veces tambien de un modo brusco, del Oriente al Occidente de los continentes, siendo igualmente digno de atención el gran descenso que sufren estas líneas en el hemisferio septentrional al dirigirse atravesando el Atlántico de la costa occidental de Europa á la oriental de la América del N., hasta el punto de colarse bajo la misma isoterma á Nueva-York y Londres; no obstante lo cual salen por la costa del Pacifico describiendo la misma curva hacia el polo Norte.

Influyen, en mi concepto y de una manera eficazísima, en esta distribución de la temperatura media, no sólo las corrientes atmosféricas constantes y periódicas, sino tambien las oceánicas; unas y otras producidas en gran parte por la rotación terrestre y por el gran fenómeno de la evaporación, cuya diferente escala en las distintas zonas terrestres ocasiona estos admirables movimientos, así en la capa líquida como en la gaseosa que rodea al Globo, las cuales de rechazo originan la diferente distribución del calor, cuya influencia en la vegetación y en el reino animal es tan decisiva, tanto como elemento de la existencia de animales y plantas, como agente poderoso de su armonía y encantadora distribución.

Tambien dicen claramente todos estos mapas y su estudio comparativo, que el interior de los continentes sufre inviernos más fríos y veranos más cálidos que las costas y las islas, en cuya circunstancia se funda la division de los climas en marítimos más iguales y uniformes, y continentales, que por lo común son extremados por la considerable diferencia que existe ó se nota entre la temperatura media, la máxima y la mínima.

He aquí ahora y por vía de complemento, los extremos de frío y calor y los puntos donde se han podido apreciar.

Las máximas temperaturas se han observado segun la siguiente escala:

En la costa del Mar Rojo.	+ 65°
En Abiskonia.	+ 60°
En Mourzouk, en el Fezzan.	+ 56° 2
En Esneh, en Egipto.	+ 47° 4
En el Dongolah.	+ 46° 9
En Antongil, en Madagascar.	+ 45° 5
En Pondichery.	+ 44° 7

Las mínimas:

En Jakoutsk, en Siberia.	— 58°
En la fortaleza Reliance (América del Norte).	— 56° 7
En la id., llamada Elisabeth (id.).	— 50° 8
En la dicha Entrepise (id.).	— 50°

De donde resulta que entre el 65° que representa el máximum y el —58° que es el mínimum de calor observado en la superficie terrestre, se forma una serie ó escala termométrica centigrada, en cuyo seno vive la especie humana, única cosmopolita y capaz de resistir por los medios que su superioridad intelectual le sugiere, los indicados extremos de calor y de frío que determinan la circunscripción de tantas zonas botánicas y zoológicas.

El mapa de las isoquímicas del mar obedece en su trazado á los principios que quedan indicados como base de los otros tres, es decir, que se han marcado en él zonas de la menor temperatura observada en los mares, sirviendo, por decirlo así, de razon de la serie el núm. 5°, siguiendo una escala descendente desde 25°, dentro de cuya faja se nota un pequeño espacio cerrado por una elipse, en la cual la temperatura es de 20, hasta 0°, con la particularidad que la línea inferior de esta última faja de color en el hemisferio Sur coincide con las nieves y hielos perpetuos algo más arriba del grado 60 entre el cabo de Hornos, la Georgia del Sur y las islas Shetland, tambien del Sur, al paso que en el hemisferio Norte, aunque el límite de la zona 5 á 0° se encuentra hacia el grado 55 próximamente, las banhas de nieve, y los hielos y nieves perpetuos hay que buscarlos más arriba del estrecho de Behring y en la costa de Alaska por los 72 y 74° y áun más cerca del polo, entre el Spitzberg y la Nueva Zembla. Esto confirma un hecho de Física terrestre, tanto más notable cuanto menos esperado, á saber: que el hemisferio austral es más frío que el boreal en iguales latitudes. Lo inesperado de este hecho consiste en que precisamente los mares en los cuales la temperatura es siempre más uniforme predominan en dicho hemisferio, hallándose todos ó la mayor parte de los grandes continentes como concentrados en el hemisferio opuesto.

En los mares lo mismo que en los continentes, la distribución del calor debe considerarse en sentido geográfico ó de latitud, segun acaba de verse, y en el de profundidad, dirigiéndose tres zonas: la primera que llega hasta 120m, la cual goza próximamente de la temperatura media exterior; la segunda de temperatura constante que profundiza hasta 800m, por término medio, y la tercera en la cual baja el calor á razon de 1° por cada 150m. Excusado parece añadir que esta distribución experimentará las mismas variaciones locales que quedan anotadas para el exterior.

NOTA. En este mapa, como en el anterior, donde dicen dirigidos por, léase grabados por Otto Neussel.

Tip. de Astort hermanos.

