

gunos como el Caspio y Aral tienen aguas que solo se diferencian de la de los Océanos en la cantidad de sustancias a la que deben su mayor salobrez; en cuyo concepto, podrían considerarse, como quieren algunos, como resto de antiguos mares con los cuales comunican subterráneamente sus aguas, que por esta razón son menos saladas; opinión de todo punto inadmisibles.

En otros lagos, como los de las aguas saladas de Armenia, la altura considerable que excede de 1,600 metros, imposibilita mas aun la idea de ser resto de antiguos mares; pues no se comprende cómo pudieran haberse conservado las aguas, cuando ocurrió el levantamiento que las colocó donde hoy se encuentran; siendo mas fácil explicar el sabor y composición de sus aguas, por la inmediación de grandes depósitos de sal. Por último, el mar Muerto, mal llamado también así, pues no pasa de ser un lago, y otro de aguas saladas situado al Oeste de los Estados-Unidos, llamado de Utah, ofrecen una cantidad desproporcionada de sustancias minerales, que por evaporación llega en las aguas del mar Muerto hasta 22,77 por 100 y en las del otro a 22,4; de donde resulta, que el peso específico, estrechamente relacionado con las sustancias interpuestas en el agua, llega a 1,24.

Según Boussingault, las aguas del mar Muerto contienen las sustancias siguientes:

Agua	77,230
Cloruro de magnesia	10,729
Id. de sodio	6,496
Id. de calcio	3,559
Id. de potasio	1,611
Bromuro de magnesia	0,331
Sulfato de cal	0,042
Carbonato de cal	0,003
Clorhidrato de amoniaco	0,001

Casi, casi, son aun mas curiosos los lagos de Natron en Egipto, que además del carbonato de sosa, contienen cloruro sódico y sulfato de cal; y los del Tibet, en cuyas aguas solo se encuentra borato de sosa: el origen de estos últimos, dadas la especial naturaleza de sus aguas, y las peculiares circunstancias que en ellos concurren, es aun mas difícil de referir a la comunicacion con otros mares.

También llevan las aguas del mar en disolución el aire atmosférico con el ácido carbónico, cuya proporción aumenta a expensas de la del nitrógeno con la profundidad; encontrándose el oxígeno, azoe y ácido carbónico, aunque variando algun tanto en sus proporciones, hasta mas abajo de 5,000 metros, donde existe aun la vida.

Completa, por último, la composición de dichas aguas, una cantidad prodigiosa de animalillos microscópicos y materia orgánica, cuya importancia daremos a conocer al tratar de la formación de ciertos materiales terrestres.

Las aguas líquidas no ocupan solo los grandes recipientes que se llaman mares; también circulan a la superficie ó en el interior del globo, constituyendo lo que se llama hidrografía exterior y subterránea.

Cuando el agua se desprende en forma de lluvia, al llegar a la superficie de la tierra se divide en tres partes; una que vuelve por evaporación a la atmósfera de donde procede; otra que corre a la superficie; y la tercera, si las capas sobre que cae son permeables, penetra en el interior, por donde circula hasta que encuentra fácil salida a la superficie. El nacimiento ó aparición al exterior del agua subterránea, es lo que se llama manantial ó fuente, siquiera esta última palabra deba en rigor aplicarse con mas propiedad, al receptáculo ó alberca natural ó fabricado por el hombre, para recibir las aguas en su aparición.

Los manantiales reciben diferentes nombres, según las circunstancias que caracterizan su aparición, la temperatura y calidad de sus aguas, etc.; así, por ejemplo, llámense perennes ó constantes, aquellos cuyas aguas fluyen siempre; y por el contrario, temporales cuando se agotan en tiempo seco; si los intervalos que separan entre sí las salidas ó apariciones del agua son regulares, los manantiales se llaman intermitentes; pudiendo citar como ejemplos notables, el que existe en la famosa Vila llamada de Plinio, junto al lago de Como, y el de Hautes Combes, célebre monasterio situado en la ribera occidental del lago de Bourget.

Según la temperatura y naturaleza de las aguas, se llaman los manantiales frios, templados y cálidos ó termiales, tomando por término de comparación la media del ambiente, en el punto donde las aguas aparecen. Mineral y medicinal se llama cuando llevan suspensos ó disueltos algunos cuerpos inorgánicos, en cantidad bastante considerable para comunicar al agua estas propiedades.

Hidrografía externa.—Desde el punto de su aparición al exterior en los manantiales, las aguas, por correr a la superficie de la tierra, siguiendo los accidentes que esta ofrece, dan origen a lo que se llama hidrografía externa; representada por los arroyuelos, arroyos, cañadas y ríos de primero, segundo y tercer orden; hasta pagar de nuevo su tributo a los mares, de cuya superficie, por evaporación proceden.

Cuenca hidrográfica.—Al conjunto de todas las ramificaciones de una gran arteria terrestre, se da el nombre de cuenca hidrográfica, como la del Ebro, Tajo ó Guadalquivir; llamándose boca, desembocadero ó desembocadura, aquel punto por donde las aguas de un río entran en el mar.

Bocas de río.—Algunos ríos tienen diferentes bocas ó ramales, que son otras tantas entradas desde el mar, como se observa en el Nilo, en el Orinoco y en otros muchos.

Rápidos, Cataratas, Cascadas, etc.—Cuando la pendiente por donde corren las aguas en un río es mas ó menos fuerte, se originan los rápidos y las cataratas, si las aguas se precipitan de una vez desde gran altura; cuando la cantidad de agua es menor, reciben los nombres de saltos, cascadas naturales ó artificiales.

Lagos y su clasificación.—Sucede a menudo que las aguas corrientes, al encontrar en su curso una depresión mas ó menos considerable, forman un depósito al que se da el nombre de lago; aunque según vamos a ver, no todos reconocen el mismo origen. Estos pueden dividirse en cuatro grupos, a saber: primero, aquellos que no reciben, ni dan agua corriente, se alimentan de la de lluvia, y de veneros subterráneos; el de Albano junto a Roma, antiguo cráter volcánico, puede citarse como ejemplo, lo mismo que el de Pavin. Segundo, los que siendo simples depresiones y ensanchamientos del álveo de un gran río, reciben y dan aguas corrientes; el de Ginebra, que está en el curso del Ródano, el de Constantza atravesado por el Rhin, y otros muchos, entran en esta categoría. Tercero, los que sin recibir aguas corrientes, dan origen a algun río, como el de Monte redondo en Córcega, y el de Kiouk-kiol en el Tibet. Cuarto, los que reciben y no dan aguas corrientes, como los mal llamados mares Caspio y Aral, en los que desembocan las grandes arterias del Volga, el Kohur, el Amoun-Deria y otros, y el mar Muerto que recibe las aguas del Jordán. A estas cuatro clases de lagos, hay que añadir una quinta, a la que llamaremos con Huot,

Penilago.—Es aquel cuyas aguas se hallan rodeadas de tierra por todos lados, menos por un boquete natural ó artificial, por donde comunican con el mar; el de Maracaibo en Colombia, y la Albufera de Valencia, son ejemplos que deben citarse: aquel, natural; este obra del hombre.

Laguna-Estanque.—El valor de estas dos palabras viene

ARTICULO I

CAUSAS ÍGNEAS

La acción del calor, que depende hoy en su mayor parte del centro solar, pero que en otras épocas era debida también al estado candente del globo, puede estudiarse en la atmósfera, en las aguas, y en la tierra propiamente dicha.

I.—TEMPERATURA DE LA ATMOSFERA

La temperatura en las regiones medias y altas de la atmósfera debida al calor solar, decrece en razón directa de la altura, aunque no de un modo uniforme en todas las regiones.

Este hecho, confirmado por la observación diaria en los países montañosos, y por los datos suministrados en las diferentes ascensiones aerostáticas, es la causa mas eficaz de la distribución vertical de los vegetales, y también la que determina el límite de las nieves perpetuas.

El decrecimiento se verifica próximamente a razón de un grado por 160 ó 180 metros; siendo las causas que principalmente la modifican, la forma, la naturaleza y disposición de las montañas, y la exposición; observándose, que en la falda S. y E. de las Cordilleras, el límite de las nieves perpetuas y el de la vegetación es mas alto que en el N. y O. El Himalaya ofrece no obstante una anomalía, puesto que en la vertiente meridional descienden las nieves sobre 1,000 metros mas que en la del Norte. La dirección de los vientos monzones explica satisfactoriamente este hecho, según veremos mas adelante.

Thurman estima el decrecimiento de la temperatura en los Alpes centrales, en 1° por cada 66 metros; y en el Jura de Berna, en 1° por cada 200, opinando que los límites pueden establecerse entre 150 y 250 metros por cada grado de calor.

Los adjuntos cuadros confirman la regla general y la excepción del Himalaya que se acaba de indicar.

a ser igual y significa lo mismo que lago, con la diferencia de ser menor. En Cataluña, Aragón y Valencia, los llaman estanys ó estanios, derivado del latin *stagnum*, el estanque:

Lagunajo ó Lagunazo.—Son los charcos ó pantanos que se forman en los campos con las aguas llovedizas y se secan en verano. En América ocupan extensiones considerables, y pueden mirarse como lagos intermitentes ó accidentales, como el de Jarayas, entre el Paraguay y el río Cubaya.

Almajal y Charcas.—Así se llaman aquellos sitios en donde las aguas se estancan ó corren poco, dando origen con frecuencia a depósitos de turba, según veremos mas adelante.

Almajar.—Es el sitio bajo en las inmediaciones del mar, donde por filtración se recogen las aguas que forman un pantano; equivale hasta cierto punto al póder de Holanda.

Terminando ya con esto lo que nos proponíamos indicar respecto a la parte de Geografía física y estática que mas directamente interesa a nuestro objeto, estamos ya en el caso de entrar en el

CAPÍTULO II

GEOGRAFIA DINÁMICA Ó CAUSAS ACTUALES

Llamamos Geografía dinámica, ampliando en cierto sentido el significado del adjetivo, a la parte de la ciencia que tiene por objeto el examen, no solo de las causas ó agentes que actúan sobre el globo, sino también de los efectos de esta acción; y como quiera que estos ofrecen la imagen del mas singular proteísmo de la superficie terrestre, de ahí el haberse permitido adoptar esta palabra para representarlos.

Los agentes que actúan en el globo determinando estos efectos, son de naturaleza física los unos, y orgánicos los otros. Los primeros, representados por la acción del calor, del agua, y de la atmósfera, pueden llamarse internos y externos, ó bien termo-dinámicos, y aéreo-neptúnicos; los segundos se hallan representados por la acción de los reinos vegetal y animal.

PUNTOS Y OBSERVADORES	LATITUD	Altura del límite en metros	Temperatura media
Cordillera de Bolivia (Pentland)	16° á 17° 3/4 austral.	5,200	1,5
— de Quito (Humboldt)	0° á 1° 1/2 idem .	4,795	
Volcanes de México (Idem)	19° á 19° 1/4 boreal.	4,580	
Himalaya (Webb)	»	»	
— pendiente septentrional	30° 3/4 á 31° idem .	5,000	
— pendiente meridional	»	3,850	
Etna (Saussure)	37° á 38° idem .	2,925	
Pirineos (Ramond)	42° 1/2 á 43° idem .	2,729	3,5
Cáucaso (Engelhardt y Parrot)	42° 1/2 á 45° idem .	3,216	
Alpes (Saussure)	45° 3/4 á 46° idem .	2,670	4
Carpatos (Wahlenberg)	49° á 49° 1/4 idem .	2,592	
Altai	49° á 51° idem .	1,950	
Noruega interior (De Buch)	61° á 62° idem .	1,690	6
Idem	67° á 67° 1/4 idem .	1,180	
Idem	70° á 70° 1/4 idem .	1,060	6
Costa	71° 1/2 á 71° 1/4 idem .	714	

REGION	LATITUD	Ultimos árboles y arbustos	Distancia vertical entre el límite de las nieves y el superior de los vegetales	
			Metros	Metros
Laponia	67° 1/2 á 70°	Betula alba, Rhododendron lapponicum	585	877 1/2
Noruega	61°	Betula alba y nata, salix glauca	586	1014
Carpatos	49° 10'	Pinus abies, y Pumilio	1112	762
Alpes suizos septentrionales	45° 3/4 á 46° 1/2	Pinus abies, Rhododendron ferrugineum	877 1/2	1361
— meridionales	45° 3/4 á 16° 1/2	Pinus larix	586	»
Pirineos franceses	42° 3/4 á 43°	Pinus silvestris, v. rubra y uncinatus	448 1/2	»
Apeninos	42° 1/4 á 43°	Fagus Sylvatica	1072 1/2	»
Etna	37° 20"	Idem	1267 1/2	»
Cáucaso	42° 1/2	Betula alba, Rhododendron caucasicum	1267	1238
Ararat	39° 12"	Betula	1755	»
Tenerife	28°	Pinus canariensis	586	»
México	20°	Pinus occidentalis	682 1/2	»
Andes de Quito	0°	Escallonia, Alstoma	1267 1/2	1657 1/2

La temperatura de las regiones bajas y del suelo depende hoy casi exclusivamente de la acción solar, ya que la del globo apenas ejerce sobre la superficie acción alguna; no alcanzando quizás 1/30 de grado. En estas regiones bajas concurren muchas circunstancias que favorecen el aumento del calor, siendo las principales, su mayor densidad, la acumulación de vapor de agua y ácido carbónico, todo lo cual, oponiéndose á la irradiación, hace que la temperatura sea mas alta en dichas regiones bajas.

La diferente inclinación con que los rayos solares llegan á la tierra, es lo que principalmente determina el grado de calor, ó la temperatura de las diferentes regiones; siquiera existan muchas causas generales y locales, que tienden á modificar la influencia de la latitud.

Entre dichas causas modificadoras, debemos mencionar la altitud por la ley del decrecimiento que acabamos de indicar; las relaciones entre continentes y mares, la mayor ó menor distancia á estos, cuya tendencia es á moderar los extremos de temperatura, por efecto de la evaporación; la regularidad ó desigualdad de terrenos, y colores dominantes de sus materiales; la existencia ó falta de grandes bosques, y lo que es consiguiente, el estado higrométrico medio de la atmósfera, donde aquellos abundan ó escasean; la presencia de grandes lagos y de corrientes líquidas, y hasta de masas de nieve perpetua; todo esto puede contribuir á modificar mas ó menos profundamente la acción de la latitud, notándose por esta misma razón, que en dos puntos igualmente distantes del polo y del ecuador, no se disfruta de la misma temperatura.

Llámanse isoterma de *isos*, igual, y *termos*, calor, las líneas mas ó menos regulares ó sinuosas, que en un mismo hemisferio, marcan igual temperatura media ánuua.

Líneas isoterma é isoquimena son: aquella, la de temperatura máxima ó estival, y ésta, la mínima ó invernal.

Línea iso-atmoterma: considerada la atmósfera dividida en capas, se comprende la posibilidad de que haya en ella superficies de temperatura media igual; y de aquí el nombre de línea ó superficie iso-atmoterma. Estas superficies pudieron ser en el origen del globo, y durante largos períodos de su historia, cuando el calor propio de la tierra se dejaba sentir con mas ó menos intensidad al exterior, paralelas con dicha superficie terrestre; pero mas tarde cuando por la interposición de la costra sólida, era de cada día menor la influencia de la temperatura propia del globo, perdiéndose dicho

paralelismo, é inclinándose las líneas hácia la tierra, llegaron á encontrar en diferentes puntos á la misma superficie terrestre, originándose de aquí las líneas isoterma terrestres. Las figuras 4 y 5 explicarán cuanto acabamos de indicar.

Explicación de las figuras.—La A A representa la superficie del globo, las a b c d, son las iso-atmotermas paralelas próximamente en su origen con aquella, si bien inclinándose hácia los polos; cuando por consecuencia de este movimiento llegaron á contactar la tierra, como indica la otra figura, han aparecido las líneas isoterma, sometidas estas yaquellas á todas las causas modificadoras que mas arriba apuntamos.

Ecuador termal.—Es la línea que enlaza todos los puntos del globo, cuya temperatura media alcanza el maximum; esta línea pasa algo al Norte del ecuador geográfico en las tierras, y mas comunmente hácia el Sur, en los mares.

Polos de frio.—Así se han llamado por Berghaus dos puntos del hemisferio boreal, el uno en el Norte de América, hácia el 74° 30' de latitud, y 38 de longitud occidental, cuya temperatura media es de -19,7; el otro se encuentra á 78° 30' de latitud y á 128° 30' de longitud oriental, cuya temperatura media es -17° 2'; suponiendo aquel ilustre geógrafo que el polo geográfico no alcanza una temperatura tan baja, por eso llama polos de frio á los dos indicados; si bien hay bastantes motivos para creer que la Siberia ofrezca temperaturas mas bajas que el Norte de América.

Todos estos y muchos otros datos de Física terrestre, debidos á la poderosa iniciativa de Humboldt, y de otros eminentes naturalistas, han servido y aun sirven para determinar la importante cuestión de los climas; que pueden definirse diciendo, que son el temperamento de una region dada, circunscrita por dos líneas isoterma contiguas en un mismo hemisferio, determinado por los rayos solares y el calor propio de la tierra; modificada su acción por todas las circunstancias que acaban de indicarse.

Clasificación de los climas.—Generalmente hablando, en cada hemisferio se admiten siete climas, á saber:

- 1.° Tórido. Línea isoterma de 25° 5' á 25°
- 2.° Cálido » 25 á 20
- 3.° Suave » 20 á 15
- 4.° Templado » 15 á 10
- 5.° Frio » 10 á 5
- 6.° Muy frio » 5 á 0
- 7.° Glacial » 0 á -10

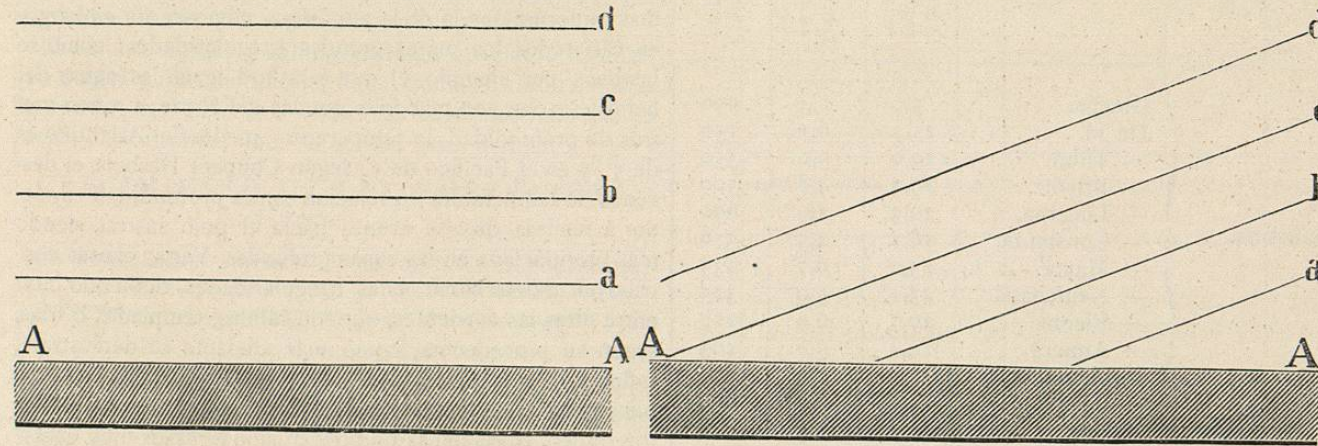
Cada uno de estos se divide en constante, variado y extremado. Llámanse constante cuando la diferencia entre la máxima y la mínima de calor no excede de 8°; variable cuando llega á 20 y extremado el que ofrece una diferencia de 30°.

Véase el siguiente cuadro.

Climas.		Media anual		
		Máx.	Min.	Diferenc.
Constante.	Funchal. 20° 3'	24° 2'	17° 2'	7°
	(Madera)			
	S. Malo. 12 3	19 4	5 4	14
Variable.	Paris.	10 8	18 5	2 3
	Londres. 10 2	18 0	3 2	15 8"
	N.-York. 12 1	27 1	-3 7	30 8'
Extremado.	Pekin.	12 7	29 1	-4 1
				33 2

Segun las observaciones de Pentland, el hemisferio austral es mas frio que el boreal; es decir, que en latitudes iguales no se observa la misma sino inferior temperatura, respecto del otro hemisferio. Esto es tanto mas de extrañar, cuanto que la desproporción entre los mares y las tierras es mucho mayor en el hemisferio austral que en el boreal, debiendo buscar en otra causa la explicación del hecho; causa que, segun mas detalladamente veremos al tratar del terreno cuaternario, han querido encontrar algunos en la precesion de los equinoccios.

Aunque sea bastante difícil establecer reglas ó principios fijos respecto á la temperatura de la atmósfera, y con mas razón aun cuando se trata de los espacios celestes, pues á lo variable de este agente, se agrega la dificultad suma de hacer buenas observaciones; sin embargo, segun Arago, en la



Figs. 4 y 5.—Líneas atmotermas

titudes templadas, las variaciones termométricas no suelen exceder de 20° á 25° sobre la temperatura media.

En ningun punto del globo, el termómetro colocado á dos ó tres metros del suelo, y resguardado de la reflexión, pasa de 46°: tampoco excede de 31°, por término medio, la temperatura de las capas bajas de la atmósfera en el Océano, y la mínima, observada con el termómetro suspendido, es de -50°; de donde es fácil deducir, que el calor de la superficie actual del globo oscila entre la máxima y la mínima dentro de los 100°.

Respecto de la temperatura de los espacios celestes, á falta de observaciones directas, se ha recurrido al cálculo, que por cierto no ha dado gran uniformidad en sus resultados; pues mientras Poisson estima la media en 13°; Fovvriev obtuvo -50 ó 60°, y Pouillet -142°.

De todo lo cual, fácil es deducir lo falible de toda predicción de tiempo; hallándose por desgracia la Meteorología en su infancia para obtener resultados positivos; debiendo considerar todo lo que á esta parte del calendario ó almanaque se refiere, hijo de buenos deseos, cuando no del afán de embaucar al inconsciente vulgo.

II.—TEMPERATURA DE LAS AGUAS

La temperatura de las aguas puede apreciarse en el punto de salida del interior, ó sea en los manantiales, en las depresiones terrestres llamadas lagos, y por último en los mares.

Temperatura de los manantiales.—El diferente grado de calor que acusan las aguas en su nacimiento, depende de muchas causas, siendo las principales, la profundidad de don-

de proceden, por la intermediación á la pirofera terrestre, circunstancia casi siempre confirmada por la grande inclinación de los bancos ó estratos de los terrenos próximos á los manantiales, cuando estos pertenecen á la categoría de termales por su elevada temperatura; no siendo raro observar en una misma localidad aguas calientes, y templadas ó frias, como sucede por ejemplo en Villavieja (provincia de Castellon), donde las aguas medicinales de temperatura bastante elevada proceden de la Sierra de Espadan, que, segun mas adelante veremos, pertenece al terreno triásico, cuyas capas están muy inclinadas, al paso que las aguas naturales que sirven para el abasto de la población, son templadas, y á veces hasta frias; porque en su marcha subterránea solo recorren los materiales del terreno cuaternario y quizás tambien del terciario, que ocupa toda la plana.

Otra causa de la termalidad de las aguas, la encontraremos tambien en la presión que ejercen ó sufren al chocar en su marcha subterránea con las desigualdades que ofrecen las paredes de los conductos por donde circulan; pues es sabido, que la presión desarrolla siempre ó, como hoy se dice, se transforma en calor. Agréguese á esto la poca conductibilidad de los materiales terrestres á través de los cuales salen las aguas del interior, y se tendrá una idea de la diferente temperatura que ofrecen en los manantiales.

Recientemente Lecoq en una obra (1) á la que con frecuencia tendremos que recurrir para explicar satisfactoriamente muchos hechos de la Física terrestre, hace la distinción entre las fuentes ó manantiales comunes, y los minerales, fundándola principalmente en que estos últimos arrancan de

(1) *Les eaux minerales.*