

Todos estos síntomas resultan de la disminución en cantidad y en tensión del oxígeno atmosférico, lo que hace más difícil la hematosis y permite también á las influencias exteriores obrar con gran intensidad sobre la superficie del cuerpo. Estos fenómenos adquieren, por otra parte, alto grado de agudeza cuando en vez de ir ascendiendo por las montañas se eleva el hombre por medio de globos; en estos casos se puede llegar á alturas en las que ya no es posible la vida. Recordad, señores, á propósito de esto, la reciente catástrofe del *Zenith*, en que perecieron Sivel y Crocé-Spinelli (1).

Del mal de las montañas.

El individuo que procedente de las llanuras sube á las montañas, experimenta un conjunto de fenómenos que se ha descrito con el nombre de *mal de las montañas*; mal caracterizado por una laxitud ex-

hipocondríaca y, en fin, la anoxiemia dispéptica. Este estado anémico impediría la evolución de la tuberculosis.

La altura impide también el desarrollo de fiebres miasmáticas, como la fiebre intermitente ó la fiebre amarilla.

En la planicie de Anahuac, donde está colocado Méjico, la mortalidad de los niños es considerable, y se eleva al 33 por 100 en el primer año del nacimiento.

Esta mortalidad será producida por las meningitis y por las fiebres eruptivas. A esta altura toman con rapidez las enfermedades un carácter tifoideo.

Contrariamente á la opinión de Jaccoud, los habitantes de las altas planicies tienen la piel más bien anémica que congestionada, lo que demuestra que hay una diferencia considerable entre las gentes que nacen y viven hasta su muerte bajo una misma presión, y las que na-

cidas en las llanuras viven provisionalmente y durante algún tiempo en alturas elevadas.

(1) Se tiene una relación exacta del accidente del *Zenith* hecha por Gaston Tissandier, único que sobrevivió en esta ascensión. El 15 de abril de 1875, á las once y treinta y cinco de la mañana, el aereonauta del *Zenith* se elevó del suelo á impulso del gas de la Villete en París. La barquilla contenía tres viajeros. Crocé-Spinelli, Sivel y Gaston Tissandier: á 4300 de altura los aereonautas empezaron á inhalar oxígeno; á 7550 metros todos los viajeros perdieron el conocimiento; á las tres horas treinta minutos Gaston Tissandier salió de su atontamiento y observó la muerte de Sivel y Crocé-Spinelli. El *Zenith* descendió en Ciron (Indre), á 250 kilómetros de París.

Los tubos barométricos demostraron que el globo se había elevado á 8600 metros (a).

(a) Journal *la Nature*, 1.º de mayo de 1875, págs. 337 y 344.

trema, gran abatimiento moral, vértigos, somnolencia, vómitos; el pulso se hace dicroto, la respiración irregular y el enfermo puede sucumbir con todos los fenómenos de la algidez (1).

Hasta cierto punto se puede combatir el defecto de detención del oxígeno en las grandes alturas haciendo, como ha aconsejado Bert, inhalaciones de este gas; y si fallecieron los dos desgraciados aereonautas, fué por no haber tenido valor, en el estado de abatimiento en que se encontraban, de mantener en su boca los tubos de los globos que contenían el oxígeno. Bert ha podido sostener en campanas presiones considerables á condición de inhalar constantemente oxígeno.

¿Que consecuencias terapéuticas se pueden deducir de la disminución de la presión atmosférica? Tal

Aplicaciones terapéuticas del aire de las montañas.

(1) Los síntomas del mal de las montañas se refieren á la inervación, la locomoción, la circulación, la respiración y la digestión.

Por parte de la digestión, se observa una sed exagerada, inapetencia, falta de sabor en los líquidos, náuseas y vómitos.

La respiración es más frecuente, más corta, difícil, entrecortada, ansiosa con dolores de pecho á veces. Para algunos autores, Jaccoud entre otros, el número y la amplitud de las respiraciones aumentan en la Engandina (estación de Saint-Moritz) á 1855 metros por encima del nivel del mar).

La circulación está acelerada; el pulso se hace frecuente, aun después de un largo reposo, y á grandes alturas la aceleración del pulso se hace insostenible; se acompaña de ruido de oídos y de palpitaciones más ó menos violentas. Según las observaciones de Mermod, en Engandina, Lausanne, Sainte-Croix; de Jaccoud en la Engandina, la aceleración del pulso no es transitoria, y

persiste mientras se permanece en los sitios elevados.

Lortet ha demostrado que la tensión arterial disminuye mucho; Guibert, por el contrario, ha encontrado vibrante el pulso.

Los vasos venosos están llenos; hay congestión de la piel, de los labios, de las conjuntivas, cara vultuosa, labios azules é hinchados. En ocasiones, por el contrario, la cara se pone pálida y puede sobrevenir un síncope.

Se han observado hemorragias nasales, pulmonares, auriculares, intestinales, y aun hasta se ha visto ligera hematuria.

Uno de los primeros signos del mal de las montañas es el *golpe de rodillas*, la pesadez de los miembros inferiores, haciéndose penoso el menor trabajo. Hamel llega á asegurar que hasta la palabra causa fatiga.

Al mismo tiempo el enfermo se queja de un dolor insostenible de cabeza. Hay ruido de oídos, disminución del gusto y del olfato; en

es el punto que nos queda por examinar. A Jourdanet corresponde la gloria de haber establecido la consecuencia mas importante de la disminucion de la presion bajo el punto de vista de las afecciones pulmonares; nos ha demostrado que á partir de 2000 metros, la tisis pulmonar se hace tan rara, que se puede decir que no existe á tal altura.

Inmunidad  
para la tisis.

Jourdanet ha fundado su opinion en estadísticas sérias; habiendo permanecido durante años en la planicie del Anahuac, recogió gran número de observaciones que le han permitido afirmar que en este punto del globo y á esta altura, no solamente era extremadamente rara la tisis pulmonar en los indígenas, sino que los extranjerios participaban de la misma inmunidad. Jourdanet que, durante cuatro años y medio, practicó la medicina en Méjico, hizo 30000 visitas sin encontrar mas que 6 casos de tisis. Se podrá objetar que la clientela rica es la única inmune;

ocasiones trastornos visuales, oscurecimiento de la vista, y, segun Gerard y Henderson, gran postracion intelectual.

Todos estos síntomas están por lo demás en relacion con la altura. Se han observado casos de muerte en ascensiones á los Andes y al Himalaya.

Cuando el viajero se detiene sentado ó echado á alturas medias, los síntomas disminuyen, hay una sen-

sacion de bienestar, todo se calma para volver á aparecer con la marcha.

No sucede lo mismo á grandes alturas, recobrándose la calma con más dificultad.

El doctor Lortet ha estudiado las variaciones que presenta la temperatura del cuerpo durante las ascensiones, durante la inmovilidad y durante la marcha, estableciendo el cuadro siguiente:

	Altura en metros	Ascension del 17 agosto.		Ascension del 26 agosto.		Temperatura del aire.	Número de pulsaciones por minuto marchando.	
		Inmov.	Marcha.	Inmov.	Marcha.			
Chamounix. . . . .	1000	56,5	56,5	57,0	55,5	+10,1	+12,4	65
Cascada del Dardo. . . . .	1500	56,4	55,7	56,5	54,5	+11,2	+15,4	70
Chalet de la Para. . . . .	1605	56,6	54,8	56,5	54,2	+11,8	+15,6	80
Piedra Aguda. . . . .	2049	56,5	55,5	56,4	55,4	+15,9	+14,1	108
Grandes Mulos. . . . .	3050	56,5	55,1	56,5	55,5	- 6,5	- 1,5	116
Gran Planicie. . . . .	3952	56,5	52,8	56,7	52,5	- 8,2	- 6,4	128
Jiba del Dromedario. . . . .	4550	56,4	52,2	56,7	52,5	-10,5	- 4,2	156
Cúspide del Monte Blanco. . . . .	4810	56,5	52,0	56,6	51,8	- 9,1	- 5,4	172

pero la estadística del doctor Gimenez, médico del hospital de Méjico, responde á esta objecion. En 11963 enfermos que este práctico recogió en sus salas durante catorce años, solo se cuentan 143 tísicos.

La ley que ha establecido Jourdanet no se aplica exclusivamente á la planicie de Anahuac, pues en otros países del mundo y á ciertas alturas encontramos esta inmunidad para la tisis.

Así, sin abandonar América, Guilbert (1) ha indicado la produccion del mismo hecho en Bolivia. El doctor Toner (2), en los Estados-Unidos, ha demostrado que la mortalidad para la tisis disminuye con la altura.

En Africa, en Abissinia, el doctor Antonio Abadie afirma que la tisis no existe; en el Asia central, los hermanos Schlagintweit (a) dicen: «Respecto á las enfermedades crónicas del pecho, no hemos podido observar ninguna en los asiáticos.»

(1) En 1862, el doctor Guilbert, que ejerce en Bolivia, sostenia las conclusiones siguientes: 1.ª la falta de tisis pulmonar en los indígenas de las cordilleras, sin condicion de origen, indiano ó europeo; 2.ª la curabilidad de esta enfermedad por la permanencia prolongada en estos climas y en una proporcion tal, que la curabilidad no debe ser considerada como una excepcion.

El doctor Guilbert recomendaba sobre todo la villa de Quito, altura de 2667 metros; Bogotá, en que la temperatura en todas las estaciones es poco mas ó menos uniforme á 15°, y las villas de Antisana (4430 metros) y de Corocoro (4430 metros), cuya temperatura varia entre 15°,3 en invierno, y 15°,8 en verano (b).

(2) Hé aqui las cifras del doctor Toner, á propósito de la mortalidad por la tisis:

	Media de elevacion.	Tisis por 100 fallecidos.
Arizona. . . . .	1980	2,52
Colorado. . . . .	2146	7,59
Idaho. . . . .	1915	10,00
Montana. . . . .	1426	9,18
Nevada. . . . .	1786	8,00
Nuevo Méjico. . . . .	1750	3,00
Utah. . . . .	1800	6,25
Wioming. . . . .	2370	5,40

Por comparacion.

Connecticut. . . . .	20 por 100
Columbia. . . . .	21 —
Maine. . . . .	26 —
Massachusets. . . . .	22 —
Nueva Gersey. . . . .	22 —
Nueva York. . . . .	27 —(c)

(a) Schlagintweit, t. V, p. 523.

(b) Doctor Guilbert, Thèse inaugurale, 1862.

(c) Toner, *Dictionary of Elevation*, Nueva York, 1864, p. 21.

Relativamente á Europa, esta inmunidad para la tisis se produce en diversas alturas. En Suiza esta altura será de 1300 á 1400 metros; Muller afirma que á esta altura solo ha tenido un caso de tisis en 1000 habitantes en el período quinquenal de 1865 á 1869.

Como veis, señores, la ley fijada por Jourdanet se generaliza á todos los países del globo. Por lo demás, volverémos á insistir mas completamente sobre esta cuestion cuando os hable del tratamiento de la tisis. Os demostraré entonces la diferencia que existe entre los climas de las montañas y los climas de las llanuras, diferencia que Jaccoud ha caracterizado con una feliz expresion, diciendo que los primeros son los agentes de la terapéutica, y los segundos son únicamente los testigos (a).

A propósito de la altura, Jourdanet habia ya establecido dos especies de climas, los climas de altura y los climas de montaña. Los climas de altura son los que, por una elevacion suficiente combinada con la distancia del Ecuador, borran los signos ciertos de una alteracion respiratoria. Los climas de montaña, por el contrario, son los que están caracterizados por una presion barométrica que no borra síntomas perjudiciales, pero que puede, por el contrario, producir resultados satisfactorios sobre la salud.

La presion barométrica no constituye, sin embargo, por sí sola el elemento mas importante del clima, y se da este nombre al conjunto de elementos meteorológicos que vienen á modificar la atmósfera: temperatura, humedad atmosférica, electricidad atmosférica, movimientos de la atmósfera, constituyen unidos lo que se estudia con el nombre de *climas*.

No puedo trazaros aquí, señores, la historia de la

(a) Jaccoud, *Curabilité et Traitement de la phthisie pulmonaire*, 1881.

De los climas de alturas y de los climas de montañas.

Del clima.

Climatología médica.

climatología médica. Encontrareis en obras especiales, y en particular en el completo trabajo de Lombard (de Génova) (a), la historia de esta importante parte de la higiene médica. No haré sino indicaros los puntos mas importantes de este estudio.

Para estudiar los climas se les ha dividido de una manera mas ó menos artificial en climas calientes, templados ó frios (1), en los cuales, según los auto-

Division de los climas.

(1) Lombard divide los climas según la temperatura anual, en climas calientes, templados y frios.

1.º Los climas calientes se subdividen en:

A. Climas ardientes cuya media pasa de 25 grados y que se deben distinguir en muy secos (Africa y Arabia), ó muy húmedos (Batavia).

B. Climas muy calientes, cuya media oscila entre 20 y 25 grados.

C. En climas calientes cuya media anual varía entre 15 y 20 grados.

2.º Climas templados que varían entre 15 y 20 grados, y pueden dividirse en:

A. Climas templados frios comprendidos entre 5 y 10 grados.

B. Climas templados calientes de 10 á 15 grados.

3.º Los climas frios pueden clasificarse en tres divisiones:

A. Climas con una media anual de +5 á 0 grados.

B. Climas muy frios con una media de 0 á -10 grados.

C. Climas helados de -10 á -19 grados.

Rochard divide los climas de la manera siguiente:

1.º *Climas tórridos* del Ecuador termal á la línea isoterma de +25 grados.

2.º *Climas calientes* desde la línea isoterma de +25 á la de +15 grados.

3.º *Climas templados* de la línea

isoterma de +15 á la de +5 grados.

4.º *Climas frios* de la línea isoterma de +5 grados á la de -5 grados.

5.º *Climas polares* de la línea isoterma de -5 á la de -15 grados.

Martin (de Montpellier) divide la Francia en cinco climas territoriales:

1.º El clima vosgiano ó del Noroeste, circunscrito por la cordillera de los Vosgos.

2.º El clima secuaniano ó del Noroeste atravesado por el Sena (*Sequana*).

3.º El clima girondino ó del Sudoeste, comprendido entre la Gironda y los Pirineos.

4.º Clima rodaniano ó del Sudeste de las dos riberas del Ródano.

5.º En fin, el clima mediterráneo ó provincial.

Respecto á los climas de invierno, se han propuesto diversas clasificaciones. Pietra Santa ha presentado el siguiente:

1.º La zona marítima ó del litoral, comprendiendo, por ejemplo, Cannes, Menton, Ajaccio y los cuarteles Santa Eugenia en Argel, los de los Ponchettes y el paseo de los Ingleses en Niza, los cuarteles de la Isla de Oro y el Chateau en Hyeres.

2.º Zona de las colonias que comprende Pau, Orthez y los cuarteles

(a) Lombard, *Traité de climatologie médicale*, en 4 vol., 1877.

res, se admiten subdivisiones mas ó menos numerosas. No puedo entrar aquí, señores, en toda esta parte de la meteorología que corresponde á la higiene, parte que toma en nuestros dias una importancia cada vez mas considerable y que ha permitido establecer, dada la rapidez de las comunicaciones, una meteorología científica.

Lombard, en su *Tratado de climatología médica*, se ha esforzado en establecer las leyes que rigen los climas, y así ha llegado á crear las leyes de periodicidad, de sucesion, de intensidad y de variabilidad (1). Os remito á vuestros tratados de higiene y á la obra de Lombard para el estudio de esta cuestion, deseando únicamente indicaros con la brevedad posible la influencia de la temperatura.

De la temperatura.

Entre los elementos meteorológicos del clima, la

de Mustapha superior en Argel, de Carabacel en Niza, el de Costabella en Hyeres, y en fin, el pueblo del Cannet.

3.º Zona mixta ó intermediaria: bosque de Arcachon, Montpellier y Amelie-les-Bains.

Bennett divide los climas europeos en tres grupos:

1.º Litoral del Golfo de Génes, desde Tolon hasta Massa.

2.º Costas orientales de España, desde Barcelona hasta Gibraltar.

3.º Las islas mediterráneas.

Teodoro Williams adopta la clasificación siguiente:

1.º Climas de tierra templados, húmedos (Arcachon, Pau, Bagnere de Bigorre).

2.º Climas secos del centro del Mediterráneo (Hyeres, Cannes, Niza, Menton, Argel, etc.).

3.º Climas muy secos del Africa (Egipto, Cap y Natal).

4.º Climas húmedos y calientes

del Atlántico (Madera, Canarias, etc.) (a).

(1) La nocion de los climas comprende un gran número de elementos meteorológicos, que son la composicion de la atmósfera, la temperatura, la humedad de la atmósfera, la electricidad, las corrientes atmosféricas, en fin, la presión barométrica.

Todos los climas están sometidos á las cuatro leyes siguientes:

1.ª Ley de periodicidad, constituida por la vuelta periódica de los fenómenos meteorológicos bajo la influencia de la revolucion diurna y anual de la tierra alrededor del sol.

2.ª Ley de sucesion, que Lombard llama tambien *ley de antecedente*, está caracterizada por la diversidad de accion de los fenómenos meteorológicos, segun que hayan sido precedidos de circunstancias atmosféricas diferentes. Lo que hace que, aunque bajo el punto de

(a) Lombard, t. I, p. 213.—Rechard, *Nouveau Dict. de méd. et de chirurg.*—Pietra-Santa, *Du traitement de la phthisie.*

temperatura desempeña uno de los papeles mas importantes, sobre todo bajo el punto de vista de las afecciones pulmonares. El hombre puede soportar los extremos mas considerables de temperatura (1) y le vemos vivir en las orillas del mar Rojo con una temperatura á la sombra de 44 grados sobre cero, y en la América del Norte con una temperatura de 56 grados bajo cero, lo que constituye una diferencia de 100 grados.

Para apreciar esta temperatura en todos los puntos del globo, Humboldt ha reunido por medio de líneas los puntos en que las temperaturas anuales medias son iguales, tales son las líneas isotérmicas; despues vinieron las líneas isóteras é isoquímenas, que indican las primeras las medias del verano, y las segundas las medias del invierno.

A vuestra vista expongo estos mapas, que os demuestran el camino sinuoso que estas diferentes líneas recorren por Europa.

vista meteorológico, la primavera y el otoño tengan gran semejanza, tienen, sin embargo, una notable diferencia, porque la una sucede al invierno y el otro al verano.

3.ª Ley de intensidad, que está caracterizada por la extension de los fenómenos atmosféricos.

4.ª Ley de variabilidad, que es la extension de la fijeza ó de la movilidad de los fenómenos meteorológicos (a).

(1) Los frios extremos que el hombre tiene que soportar han sido estudiados sobre todo en la expedicion al polo Norte. En la expedicion del capitán Nares hecha de 1875 á 1876 á una latitud de 83º,20, se ha observado, durante trece dias, una temperatura de - 68 grados. La temperatura mas elevada ha

sido la observada en el Senegal, de 48 grados á lo sombra. El doctor Arnaux, en Argelia, ha observado, el 25 de mayo de 1848, la temperatura mas elevada al rayo solar; era de 72º,5, temperatura capaz de determinar la coagulacion de la albúmina. A propósito de estas temperaturas elevadas, el hombre puede soportar durante algunos instantes, gracias á la traspiracion cutánea, temperaturas mucho mas elevadas.

Así en Paris, en Hammam, se puede permanecer en una estufa á más de 90 grados, y de todos es conocido el hecho citado por Tillet de los jóvenes empleados en el horno público de Larocheffoucault, que permanecian diez minutos en una temperatura de 132 grados.

(a) Lombard, t. I, p. 185.

A este mapa añado un cuadro esquemático que os permitirá apreciar rápidamente la temperatura media de las estaciones en los diferentes sitios donde se tiene costumbre de enviar á los enfermos afectos del pulmon. En el curso de estas lecciones vereis la importancia de estas estaciones llamadas *invernales* en las enfermedades del pulmon, y tendremos ocasion de discutir largamente las indicaciones y contraindicaciones de estas estaciones. El aire frio y húmedo tiene, en efecto, como sabeis, una accion manifiesta sobre el desarrollo de las enfermedades del pecho, y se comprende fácilmente si se tiene en cuenta el contacto incesante de este aire con la mucosa respiratoria.

Tales son las breves consideraciones que queria presentaros sobre la aereoterapia, y deseo terminar esta larga leccion con algunas palabras sobre la influencia de ciertos movimientos bajo el punto de vista del desarrollo de las funciones del pulmon, sobre lo que se ha descrito con el nombre de *gimnástica respiratoria*.

La capacidad pulmonar, como sabeis, es variable segun los individuos; la talla, el diámetro del tórax, la edad, el sexo, el ejercicio, las enfermedades hacen variar esta capacidad que se puede apreciar por medio de ciertos instrumentos llamados *espirómetros* (1).

(1) Los espirómetros son conocidos bajo diferentes modelos: unos, como el de Hutchinson, son verdaderos gasómetros que se llenan mas ó menos completamente por una espiracion extrema; el espirómetro de Galante está construido sobre este principio: es un saco en forma de fuelle que se llena por una espiracion forzada, un cuadrante indica el aire así espirado.

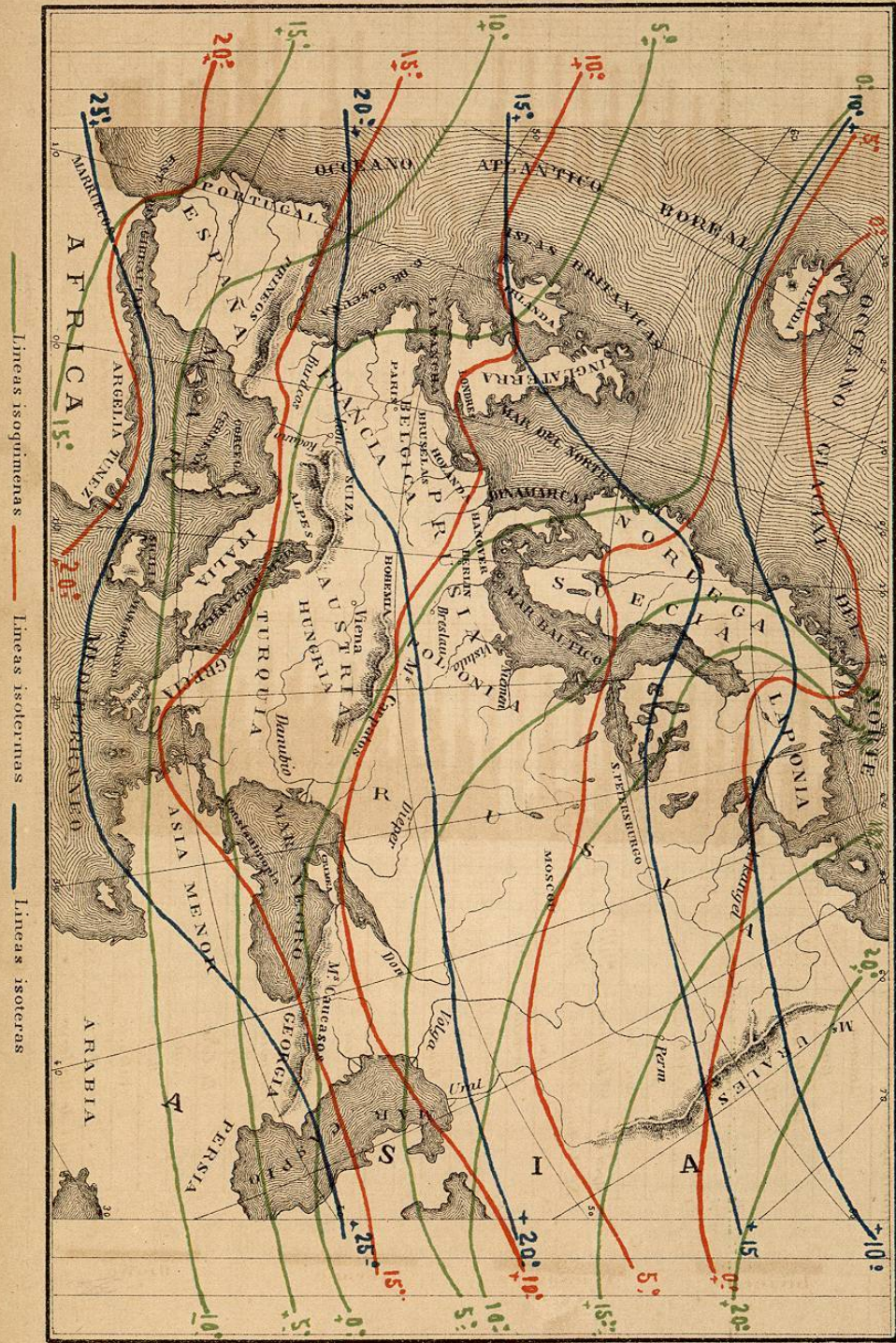
El espirómetro de Guillet está

construido bajo otro principio, midiendo el número de vueltas que da una rueda alada colocada en un tubo en que se espira con fuerza, se mide la cantidad de aire así espirado. En fin, hay espirómetros muy análogos á nuestros contadores de gas.

Dally ha dado por otra parte un medio muy simple de apreciar la capacidad pulmonar extrema; es el de hacer contar en alta voz despues

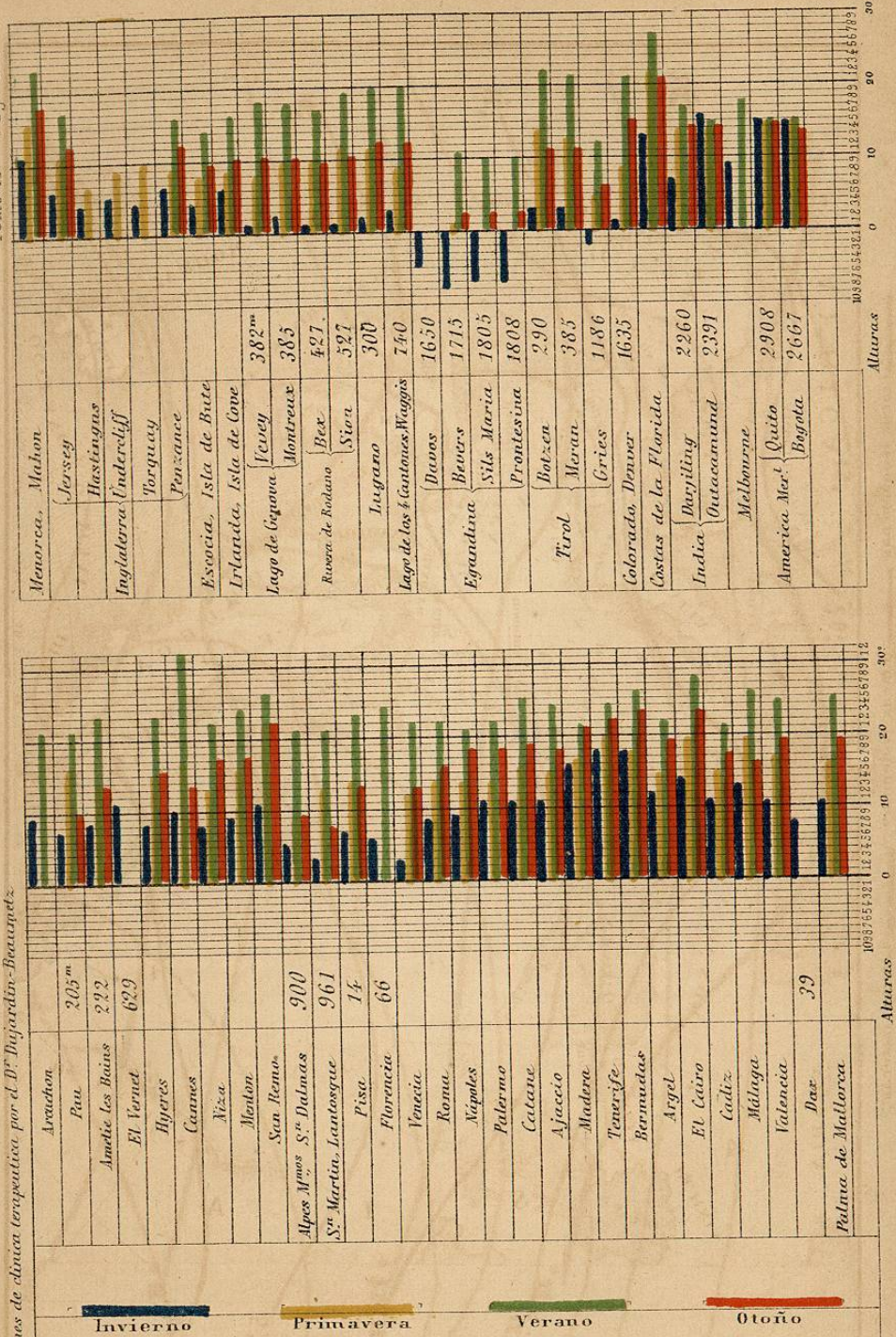
De la capacidad pulmonar de los espirómetros.

LINEAS ISOTERMAS DE EUROPA



Lit. Donon.

CUADRO ESQUEMATICO DE LA TEMPERATURA DE LAS ESTACIONES INVERNALES



La *espirometría* ó mas bien *neumatometría* han sido objeto de memorias importantes, entre las cuales se debe citar en primer lugar la de Hutchinson, publicada en 1846 (a); trabajos que nos han permitido reconocer en sus íntimos detalles la potencia respiratoria.

Entre las inspiraciones se distinguen las inspiraciones extremas y las inspiraciones ordinarias; las primeras no representan la capacidad total del pulmón, porque siempre queda cierta cantidad de aire en el tórax: el residuo respiratorio. La capacidad total del pulmón estará, pues, representada por la inspiración extrema más el residuo respiratorio. Esta capacidad inspiradora extrema, *capacidad vital*, como dice Hutchinson, varía entre 2 litros y 2 y medio; mucho menor es la capacidad de las inspiraciones ordinarias que por término medio corresponden á medio litro (1).

de una inspiración profunda; un individuo bien constituido debe así llegar hasta contar 40 sin tomar aliento.

Marey se sirve de un aparato contador llamado *pneumógrafo*, que permite calcular por medio de trazados del ritmo y de la amplitud de las inspiraciones.

(1) Después de una espiración ordinaria, queda siempre en el pulmón cierta cantidad de aire, una parte podrá ser expulsada por una contracción violenta de las paredes torácicas, que es la reserva respiratoria; otra parte no es expulsada por una espiración forzada, y es el residuo pulmonar.

Milne-Edwards llama capacidad inspiratriz extrema de los pulmones la cantidad de dilatación de estos

órganos cuando pasan del estado de espiración forzada al resultante de la inspiración mayor que se pueda ejecutar, y la capacidad absoluta de los pulmones corresponde á la capacidad de estos órganos después de una espiración forzada, más el volumen á que aumentan en su mayor dilatación.

La capacidad inspiratriz ordinaria consiste en el aumento que se produce en una inspiración normal después de una espiración ordinaria.

En fin, se llama complemento respiratorio la cantidad de aire que por una inspiración forzada se puede añadir al que se introduce en los pulmones por una respiración ordinaria.

La capacidad inspiratriz extrema

(a) Hutchinson, *Contribution to vital Statistics* (*Journal of the Statistical Society of London*, vol. VII, p. 193); *On the Capacity of the lung and on the respiratory functions* (*Trans of the medic. chir. Soc*, p. 157).