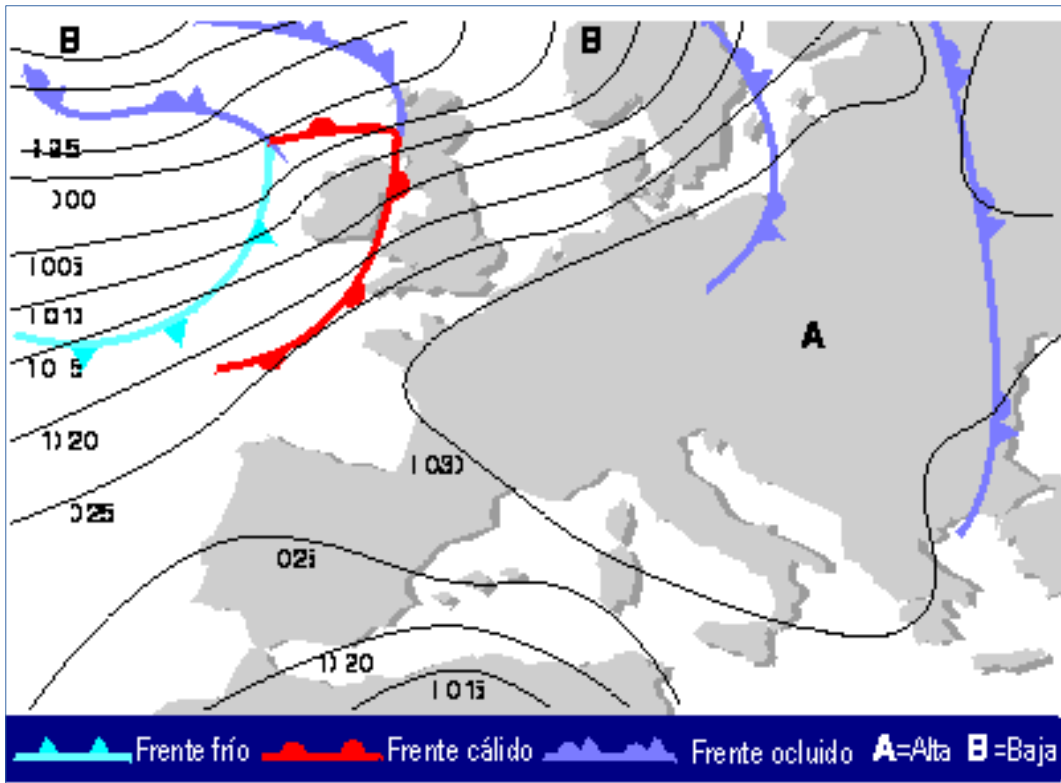


# 2.4



M  
E  
T  
E  
O  
R  
O  
L  
O  
G  
Í  
A

# LA METEOROLOGÍA

La Meteorología trata del estudio de los fenómenos que ocurren en la atmósfera. Los datos suministrados por una oficina meteorológica interesan a todos directa o indirectamente.

De todo el mundo es sabido el interés existente por esta rama de la ciencia. La agricultura, el turismo, los navegantes, etc. se interesan por el estado de la atmósfera. Para estudiar los fenómenos que pueden afectarnos y que suceden en la atmósfera, se necesitan una serie de aparatos: barómetros (para medir la presión atmosférica), termómetros de distintos tipos (medidas de temperatura), psicrómetros e higrómetros (para la humedad relativa del aire), pluviómetros (medida de la lluvia caída), anemómetros (medida del viento), heliógrafos (medida de las horas de sol), etc.

Veamos algunos de esos aparatos imprescindibles en un centro meteorológico.

## BARÓGRAFO

Se llaman **barógrafos** a los instrumentos registradores que inscriben, de un modo más o menos continuo, las variaciones de la presión atmosférica. Existen barógrafos de mercurio, en los cuales los movimientos de un flotador, colocado en la rama abierta, se transmiten, por un mecanismo bastante complicado, a un lápiz que está en contacto con una hoja de papel que se mueve de arriba abajo y él, a su vez, se mueve hacia la derecha o la izquierda.



*Nº inv.: 02.4 / 90*

*Fecha: 1890*

*Fabricante: Brevetès, S.G.D.G. (París)*

*Madera, latón, papel y vidrio*

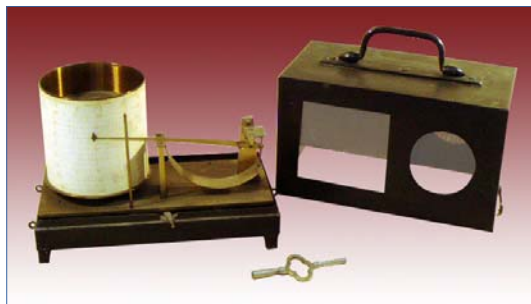
*28 x 13,5 x 15 cm*

El primer barógrafo fue construido por el británico *Crosley* en 1824. El **barógrafo de Richard**, es muy común. Se compone esencialmente de varios barómetros aneroides (cajas en cuyo interior se ha practicado el vacío), superpuestos a fin de sumar las variaciones que cada una de ellas experimenta con los cambios de presión. La flexión bastante grande de la parte superior de la caja más alta se transmite mediante un sistema de palancas a la punta de un estilete entintado, que se mueve hacia arriba o hacia abajo y que traza una curva sobre la superficie de un cilindro, que gira con movimiento uniforme y que está cubierto por una hoja de papel cuadrado de un modo especial. La hoja de papel tiene grabadas líneas que indican días y horas, y otras perpendiculares que marcan valores de la presión en milímetros. Tan pronto como el cilindro ha efectuado una vuelta completa, gracias a un mecanismo de relojería, hay que quitar la hoja de papel y reemplazarla por otra nueva.

Combinándose el movimiento de la aguja y el del cilindro, la huella que va señalándose sobre el papel es una línea continua, mostrando, los sucesivos valores de la presión en todo el período de tiempo de marcha. Guardando las hojas se puede tener archivada la serie continua de valores sin interrupción, para su estudio completo.

## TERMÓGRAFO

Los **termógrafos** son aparatos que trazan automáticamente la representación gráfica de la variación de temperatura en un período de tiempo determinado. No son tan exactos sus datos como los que suministra la observación directa de un buen termómetro; pero son más cómodos y proporcionan la *curva térmica*, o línea continua de variación de temperatura, que puede conservarse completándola con las de los períodos sucesivos. Se usan, sobre todo, en los observatorios meteorológicos, para la mejor apreciación de los fenómenos atmosféricos.



*Nº inv.: 02.4 / 91*

*Fecha: 1890*

*Fabricante: Brevetès S.G.D.G. (París)*

*Metal, vidrio y papel*

*21,5 x 12 x 15 cm*

El modelo más frecuente es el **Termógrafo de Richard**. Se reduce a un tubo encorvado, corto, ancho y aplastado, lleno de alcohol y cerrado, del cual parte una varilla que se articula con uno de los brazos de una palanca, provista en el otro de una aguja larga, con un pequeño depósito de tinta dispuesto junto al papel cuadrulado, y éste sobre un tambor giratorio, con movimiento de relojería. El tubo va sostenido por un soporte adecuado, para que su temperatura varíe rápidamente con el medio.

Las tiras de papel llevan verticalmente las divisiones de tiempo (de dos en dos horas) en grupos de días, formando en conjunto una semana, y horizontalmente las temperaturas. Basta ver desde lejos la curva marcada, para apreciar elevación, descenso o constancia de aquellas.

Los cambios de volumen del alcohol tienden a rectificar o encorvar más el tubo, y como uno de los extremos de éste va fijo, se ha de mover el otro, actuando sobre la palanca; por la forma de ésta y la longitud de la aguja, al extremo de ésta, destinado a marcar sobre el papel, se moverá con mayor amplitud, haciendo perceptibles cambios muy pequeños.

## TERMÓMETRO DE MÁXIMA Y MÍNIMA

Los **termómetros de máxima y mínima** más comunes son los de *Six y Bellany*; Está constituido por un tubo de vidrio doblado en U, con mercurio y alcohol en su interior. Al desplazarse el mercurio, arrastra consigo unos índices metálicos pequeños, que indican el extremo inferior o superior que ha alcanzado la temperatura. Una vez observada la temperatura, se deslizan los índices metálicos hasta tomar contacto con el mercurio, con la ayuda de un imán.

La introducción del alcohol se debe a que éste se dilata y contrae grandemente con los cambios de temperatura; así, al aumentar la temperatura, el alcohol empuja el mercurio que asciende por el lado derecho e indica la temperatura



*Nº inv.: 02.4 / 92*

*Fecha desconocida*

*Fabricante: Carlo Labarrera,  
Nápoles*

*Metal, vidrio y mercurio*

*40 x 7,5 x 5 cm*

máxima, mientras que, al disminuir ésta, se contrae el alcohol y el mercurio pasa a ocupar el vacío dejado por aquél, retrocediendo e indicando la temperatura mínima en el lado izquierdo de las dos ramas del termómetro.

## HIGRÓMETRO

La *Higrometría* tiene por objeto el estudio de la cantidad de vapor de agua que existe en el aire. El aire normal es la mezcla de aire seco más vapor de agua. El aire atmosférico tiene una cierta cantidad de vapor de agua, normalmente en estado de vapor sobrecalentado, a baja presión y baja temperatura.

En el aire existe vapor de agua en cantidades variables. Se denomina *humedad absoluta* la masa de vapor de agua contenida en un  $\text{m}^3$  de aire. A las temperaturas ambiente, da la casualidad de que la humedad absoluta, en  $\text{g}/\text{cm}^3$ , viene expresada, con aproximación suficiente, por el mismo número que mide, en mm de Hg, la presión  $e$  del vapor de agua existente en el aire. En general, el aire no está saturado de vapor; es decir, la presión  $e$  del vapor que contiene suele ser inferior a la presión de vapor saturante  $E$  a la misma temperatura. El cociente  $e/E$ , expresado en tanto por ciento, se denomina *humedad relativa* o estado higrométrico del aire.

$$\text{Tenemos pues: Humedad relativa, } U = 100 * e/E$$

El valor de  $U$  representa, para nosotros, un dato más importante que la humedad absoluta. En efecto, si  $e = E$ , es decir si la humedad relativa vale 100 % el aire está saturado de vapor, lo cual indica que el agua, y el sudor de nuestro cuerpo, no podrán evaporarse y que bastará que un cuerpo esté ligeramente más frío que el aire para que en su superficie se condense el vapor en forma de gotitas (*rocío*). Lo contrario ocurrirá si  $e/E$  es muy inferior a la unidad; diremos entonces que “*el aire es seco*”, porque la evaporación será rápida y los cuerpos higroscópicos no se humedecerán fácilmente. Si la temperatura del aire es alta, esto podrá ocurrir incluso con valores elevados de la humedad absoluta, porque ya sabemos que  $E$  aumenta mucho con la temperatura.

Puesto que el vapor de agua no saturante se comporta como un gas la presión que ejerce es proporcional a la cantidad de agua existente en un volumen dado de aire, de modo que la relación  $e/E$  equivale al cociente entre la cantidad de vapor de agua que el aire contiene y la que contendría si estuviese saturado, a la misma temperatura.

Para determinar la humedad relativa se utilizan diferentes métodos:

## HIGRÓMETRO DE CONDENSACIÓN DE DANIELL

El fundamento de éste método es el siguiente: si el vapor de agua de un recinto no satura al aire, podremos aproximarnos al estado de saturación o punto de rocío, con sólo enfriar gradualmente dicho recinto, y sin modificar ni la cantidad de vapor ni la presión de éste.

El método del punto de rocío fue propuesto por primera vez en 1771 por *Charles Le Roy* que enfriaba agua en un vidrio, echando sucesivamente pequeños trocitos de hielo, hasta el momento que empezaba a formarse en la superficie exterior del vidrio un depósito de rocío.

El **higrómetro de Daniell** fue construido en



Nº inv.: 02.4 / 93  
Fecha: 1876  
Fabricante desconocido  
Madera, vidrio y mercurio

1927 y consta de un sifón de cristal cerrado y exento de aire, lleno de éter y que termina en dos bolas de cristal; la primera rama (larga) contiene el depósito de un termómetro muy sensible; la segunda rama (corta) está cubierta por una gasa. Para hacer una observación, se vierten algunas gotas de éter sobre la gasa, que se evaporan rápidamente, lo que hace que se enfríe el depósito; el vapor interior de éter se condensa entonces y la presión de vapor se vuelve más débil que en el otro depósito (el largo); se produce una destilación continua desde la rama larga a la corta evaporándose el éter y enfriándose poco a poco. Por lo tanto se observa en un momento dado, un depósito de rocío en la superficie exterior de la bola de la rama larga, que a veces tiene una zona dorada. La temperatura indicada por el termómetro se toma como punto de saturación o temperatura del punto de rocío. La diferencia de temperatura del termómetro interior y el exterior nos da la humedad relativa, por medio de unas tablas.

## HIGRÓMETRO DE CABELLO

Existen diferentes higrómetros basados en la variación de forma o de dimensión de las sustancias orgánicas, debido a la humedad relativa del aire, tanto del reino animal como del vegetal. Fue el italiano *Sanctorius*, quien inventó el higrómetro de cabello, basandose en esta propiedad, al observar cómo un cordoncillo de cáñamo estirado se ponía más o menos tenso según el grado de humedad del aire.

El **higrómetro de cabello** más conocido es el de **Saussure**: un cabello perfectamente desengrasado se mantiene sujeto por un extremo, y tensado por el otro extremo mediante una pequeña polea; ésta lleva una aguja, que recorre un limbo graduado y que, arrastrada por las deformaciones del cabello, acusa las variaciones del estado higrométrico. Saussure determina los puntos fijos 0 y 100 colocando el aparato, primero en aire perfectamente seco y luego en aire saturado de vapor de agua. El intervalo entre los dos puntos lo dividía en 100 partes iguales. Las medidas no son muy exactas.

El **higrografo de Richard** tiene un mecanismo de relojería que, al igual que el barógrafo, permite ir marcando sobre una banda de papel cuadrículado las variaciones de la humedad relativa del aire a lo largo de toda una semana.



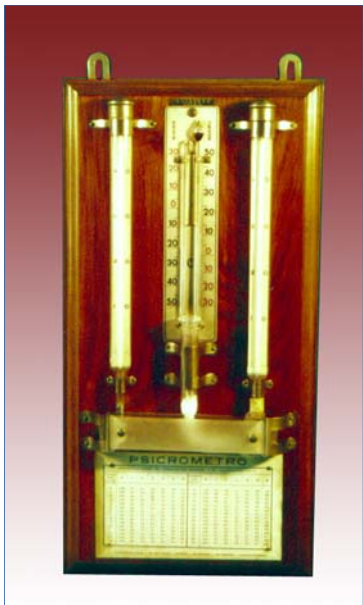
*Nº inv.: 02.4 / 94  
Fecha: 1875  
Fabricante: Geselelich Geschützt  
Latón y vidrio  
7 x 4 x 11 cm  
Caja de madera forrada de fieltro azul*



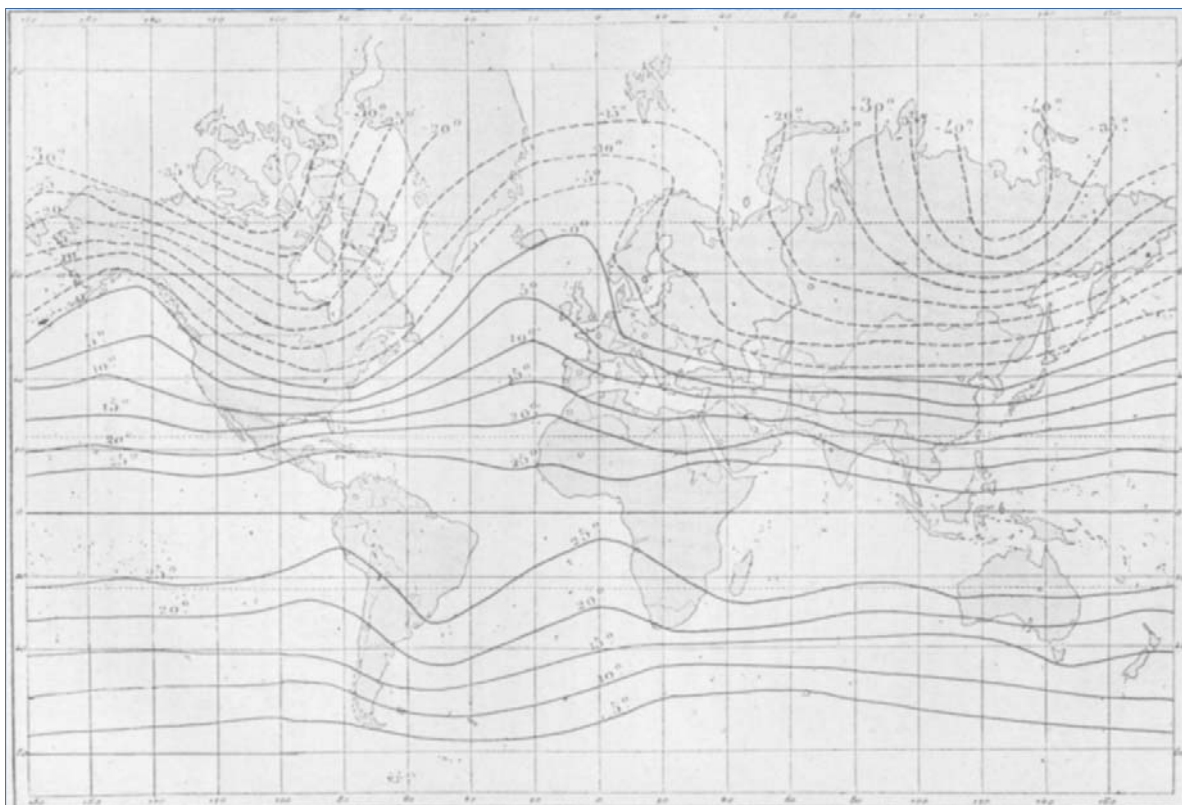
*Nº inv.: 02.4 / 95  
Fecha: 1875  
Fabricante desconocido  
Metal y papel  
22 x 18 x 13 cm*

## PSICRÓMETRO

Este aparato consta de dos termómetros, uno seco y otro húmedo, cuyo depósito está rodeado de gasa, siempre humedecida con el agua proporcionada por un depósito que sube por capilaridad hasta el depósito del termómetro. A consecuencia de la evaporación del agua, el termómetro se enfría y marca cierta temperatura, que es más baja que la temperatura del aire indicada por el termómetro seco. Mediante estas temperaturas observadas, se puede determinar la tensión de vapor de agua de la atmósfera. Gracias a unas tablas que se adjuntan con el aparato, no es necesario hacer ningún cálculo. La idea de este aparato se debe a *Leslie* en 1810.



*Nº inv.: 02.4 / 96*  
*Fecha desconocida*  
*Fabricante: Sogeresa*  
*Madera, metal, vidrio y papel*  
*50 x 25 x 6 cm*



*Mapa de líneas isotermas*