

## BARÓMETROS

*Pedro Ruiz Castell*

*Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación,*

*Universitat de València*

La colección de barómetros patrimonio de la Universitat de València la componen ocho instrumentos repartidos por sus facultades de Física, Química y Magisterio. Más de la mitad de estos instrumentos son barómetros de mercurio que superan el metro de altura. Por lo general se trata de un soporte de madera sobre el que se ha ubicado un tubo de vidrio acabado en latón. Concebidos originalmente para estudiar variaciones en el peso del aire, estos aparatos han jugado un papel destacado en el avance y desarrollo de la meteorología y otras ciencias afines. Es difícil resumir en un texto tan breve la interesante historia de estos instrumentos, los distintos tipos y modelos hacen de ello una tarea imposible. A continuación trataremos de presentar un breve relato histórico de los barómetros de la colección de la Universitat de València.

El primer aparato al que se puede aplicar el nombre de barómetro es el construido por René Descartes (1596-1650) mediado el siglo XVIII. Su diseño, un tubo con mercurio como los utilizados por Evangelista Torricelli (1608-1647) en sus famosos experimentos y una escala de papel, permitía observar los cambios en la presión ejercida por el aire. Durante las décadas de 1650 y 1660, distintas investigaciones permitieron confirmar la relación entre variaciones de presión del aire y cambios meteorológicos. La mejora de estos instrumentos estaría íntimamente ligada, al menos durante dos siglos, al desarrollo de barómetros de montaña, que permitían medir alturas mediante diferencias en la presión atmosférica. Nuevas ideas dirigidas a expandir la escala —para evitar lecturas extremadamente finas—, permitir cierta portabilidad y aumentar la precisión del instrumento fueron poco a poco introducidas. A finales del XVII, su capacidad de predecir el tiempo hizo que estos aparatos fueran usados cada vez más en el ámbito doméstico.

Tal y como hemos apuntado, el barómetro de mediados del XVII, de mercurio y cubeta abierta, planteaba serios inconvenientes a su transporte. Las soluciones no tardarían en llegar y a finales del XVII se patentaba un barómetro que sustituía la cubeta de vidrio por un reservorio de cuero que hacía de cisterna cerrada. Con el nuevo siglo, la madera —impermeable al mercurio pero no al aire— se convirtió en la mejor opción para crear la cisterna cerrada. Así mismo, durante el siglo XVIII empezarían a incorporarse el vernier (o *nonius*), el termómetro y el higrómetro a estos barómetros. Este tipo de barómetros, cuyo diseño sufriría múltiples cambios con los años y las modas, podía encontrarse en hogares particulares, instituciones, iglesias y edificios públicos. De hecho, son los más numerosos en la colección de la Universitat de València. Es el caso de Q-0178 y Q-0058, ambos fabricados por Tonnelot y con escalas tanto en centímetros como en *inches*. Otros ejemplos de barómetros de cubeta son el F-0330, de la firma Maison Alvergnyat Frères - Victor Chabaud, el F-0017 y el Q-0200, estos dos últimos fabricados por R. Fuess.

El interés por mejorar la manejabilidad y portabilidad de los barómetros continuaría hasta nuestros días. Distintos tipos de barómetros aparecerían a lo largo de los años con esta firme intención, tales como los barómetros de sifón y los barómetros marinos.

### **Barómetro de dos tubos**

Durante el siglo XVII, la expansión de la escala de los barómetros de mercurio se convirtió en una necesidad para mejorar las lecturas de dichos instrumentos. Una de las soluciones propuestas fue la de añadir otro u otros líquidos al mercurio. Haciéndose eco de estas ideas, en 1668 Robert Hooke (1635-1703) diseñaba su barómetro doble (o de dos tubos) en el que combinaría mercurio y agua. Ambos líquidos, de distintas densidades, compartían un depósito diseñado para este uso. Posteriormente emplearía un aparato similar para combinar tres líquidos, siendo el alcohol la tercera de las sustancias. Este tipo de aparato, de diseño algo más moderno, se encuentra en la colección de instrumentos de la Universitat de València con el número de inventario Q-0147. De 40 cm de alto, su escala permite realizar lecturas de 0 a 150 mm.

La gran variedad de propuestas a lo largo de todo el siglo XVII llevaría consigo el desarrollo de distintos tipos de barómetros. El barómetro de rueda o el barómetro de balanza son un par de ejemplos conocidos. Sin embargo, los problemas que presentaron y el desarrollo de otros modelos de barómetros hicieron que, con el tiempo, fueran abandonados o convenientemente readaptados a los nuevos tiempos.

### **Barómetro de Fortin**

El llamado barómetro de Fortin (o barómetro estándar), recibe su nombre del célebre Jean Nicolas Fortin (1750-1831). El logro de Fortin fue el de combinar con éxito el clásico barómetro de tubo de vidrio con una pequeña bolsa de cuero en el reservorio de madera, lo que permitía ajustar el cero en la escala del barómetro. El ajuste podía realizarse comprimiendo adecuadamente la bolsa de cuero, con lo que se controlaba el nivel del mercurio en el tubo de vidrio. El uso de este tipo de instrumento se generalizó entre la comunidad científica del XIX, adquiriéndolo gran cantidad de observatorios y estaciones meteorológicas. Un ejemplo de este tipo de barómetros, con termómetro incorporado, lo encontramos entre los barómetros de la Facultad de Física, con el número de inventario F-0018.

### **Barómetro aneroide**

A pesar de ser los más abundantes, otros barómetros distintos al de mercurio se abrieron paso en el mercado de este tipo de instrumentos con el paso de los años. Es el caso de los barómetros de aire y de aquellos que utilizan otros fluidos. Del mismo modo, el llamado barómetro aneroide —que no emplea ningún tipo de líquido— se convertiría en un instrumento popular. Su funcionamiento se basa en la presión ejercida por la atmósfera sobre una determinada área de un sistema mecánico. En la actualidad, el uso del término *barómetro aneroide* ha quedado restringido a aquellos barómetros que funcionan gracias a la elasticidad de materiales sólidos. La realización técnica de este tipo de aparatos se remonta al mecanismo metálico introducido por Lucien Vidie (1805-1866) en la década de 1840. Se trata de un recipiente metálico del que se extrae todo el aire y en el que unos muelles de acero se encargan de

prevenir que la presión atmosférica lo destruya. La superficie superior, expuesta a la fuerza ejercida por el aire, se mueve hacia arriba o hacia abajo dependiendo de si la presión atmosférica disminuye o aumenta, respectivamente. Este movimiento se convierte finalmente en el desplazamiento de un indicador que provee las diferentes lecturas. Un ejemplo de este tipo de barómetros es el inventariado como M-0028. La graduación de este tipo de aparatos se realiza por comparación con un barómetro de mercurio.

Diferentes mejoras al modelo inicial contribuyeron a hacer de este tipo de barómetros uno de los más populares de todo el siglo XIX. La mejora de su precisión hizo que gozara de una gran aceptación tanto en el ámbito doméstico como en el científico. Ingenieros y científicos en general, viajeros, marinos, departamentos gubernamentales —con fines navales y militares— y turistas fueron en gran parte quienes contribuyeron a su popularidad. Sin embargo la comunidad científica seguiría prefiriendo el barómetro de mercurio para medidas precisas.

Más información sobre la historia de los barómetros se puede encontrar en el capítulo escrito por Jan Golinski en este libro, así como en las obras de Middleton (1964), Goodison (1969), Banfield (1976), Bolle (1982) y Collins (1990), citadas en la bibliografía final.