

Termómetro e Higrómetro Caseros: Medición Ambiental sin Instrumentos Comerciales

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Radioafición HF/VHF/UHF

Etiquetas: Sin etiquetas

Termómetro e Higrómetro Caseros: Medición Ambiental sin Instrumentos Comerciales

La temperatura y la humedad relativa son las dos variables meteorológicas más relevantes para la supervivencia humana. La AEMET mide la temperatura del aire en garita Stevenson a 1,50 m del suelo, con termómetros de resolución 0,1 °C, y la humedad relativa con psicrómetros de aspiración (tipo Assmann) o sensores capacitivos calibrados. En España, las temperaturas extremas registradas por AEMET oscilan entre los -34,1 °C del lago Estangento (Lleida, 2 de febrero de 1956) y los 47,6 °C de Montoro (Córdoba, 14 de agosto de 2021). La humedad relativa varía desde menos del 10 % en episodios de viento terral en el sureste peninsular hasta la saturación permanente (100 %) en nieblas persistentes del interior. Conocer estos valores con instrumentos improvisados puede ser determinante para prevenir golpes de calor, hipotermia o problemas de conservación de alimentos.

Termómetro de dilatación líquida: principio y construcción

El termómetro clásico de líquido en vidrio se basa en la dilatación térmica de un fluido confinado en un tubo capilar. El mercurio (coeficiente de dilatación volumétrica de $1,82 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$) fue el estándar durante siglos, pero su toxicidad lo ha relegado. El alcohol teñido (etanol, coeficiente de $1,12 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$) es la alternativa segura y casera. Para construir un termómetro funcional se necesita un frasco pequeño de vidrio (tipo vial de medicamento), un tubo transparente rígido o semirrígido (pajita de plástico duro, tubo de acuario), sellante (silicona, plastilina epóxica o cera) y agua teñida con colorante alimentario.

Montaje del bulbo: Llenar el frasco completamente con agua coloreada (añadir unas gotas de alcohol si se esperan temperaturas bajo cero para bajar el punto de congelación). Insertar el tubo verticalmente en el frasco y sellar herméticamente la unión con silicona. El líquido debe subir unos centímetros por el tubo.

Calibración con dos puntos conocidos: Sumergir el bulbo en un baño de hielo fundente (0 °C exactos si se usa hielo de agua destilada con agitación) y marcar el nivel del líquido en el tubo. Repetir con agua a temperatura conocida (verificar con termómetro de referencia o usar la temperatura corporal de 36,5 °C como segundo punto). Dividir la distancia entre ambas marcas en partes iguales.

Sensibilidad y resolución: A menor diámetro del tubo capilar, mayor desplazamiento del líquido por cada grado de cambio. Con un tubo de 2 mm de diámetro interno y un bulbo de 30 ml, se consigue un desplazamiento de aproximadamente 3-4 mm por °C, suficiente para lecturas con precisión de ± 1 °C.

Psicrómetro casero: medición de humedad relativa

El psicrómetro es el método más fiable y replicable para medir la humedad relativa sin electrónica. Consiste

en dos termómetros idénticos: uno con el bulbo seco (temperatura real del aire) y otro con el bulbo envuelto en una muselina húmeda (temperatura húmeda, siempre menor o igual a la seca). La diferencia entre ambas lecturas se denomina «depresión psicrométrica» y se relaciona directamente con la humedad relativa mediante tablas estandarizadas por la OMM.

Para construir un psicrómetro casero se necesitan dos termómetros iguales (pueden ser los caseros descritos anteriormente, o dos de farmacia). Se envuelve el bulbo de uno con un trozo de gasa o algodón que cuelga hasta un pequeño depósito de agua destilada, manteniendo la mecha siempre húmeda por capilaridad. Se ventan ambos termómetros agitándolos o con un abanico durante 2-3 minutos antes de la lectura para asegurar equilibrio termodinámico.

Depresión (°C)

HR a 20 °C

HR a 30 °C

Sensación

0

100 %

100 %

Aire saturado, posible niebla o rocío

2

80 %

82 %

Confortable, ligeramente húmedo

4

61 %

65 %

Confortable para la mayoría

6

44 %

49 %

Ambiente seco, piel tirante

8

29 %

35 %

Muy seco, riesgo de deshidratación acelerada

10

17 %

23 %

Extremadamente seco, riesgo de incendio alto

Índice de calor: La combinación de alta temperatura y alta humedad es potencialmente letal. A 35 °C con 60 % de humedad relativa, la sensación térmica supera los 45 °C y el cuerpo pierde capacidad de refrigeración por sudoración. La AEMET activa aviso naranja por calor cuando la temperatura máxima prevista supera umbrales provinciales (entre 36 °C y 42 °C según la zona). Monitorizar temperatura y humedad conjuntamente es esencial para prevenir golpes de calor.

Higrómetro de cabello: un sensor analógico sorprendentemente preciso

El cabello humano se alarga un 2,5 % al pasar de 0 % a 100 % de humedad relativa, propiedad descubierta por Horace-Bénédict de Saussure en 1783 y utilizada en higrómetros profesionales hasta mediados del siglo XX. La AEMET empleó higrógrafos de cabello en sus estaciones hasta la transición a sensores electrónicos en los años 1990. Un cabello rubio de 25 cm se alargará unos 6 mm entre aire seco del desierto y aire saturado.

Materiales necesarios: Un cabello humano de al menos 20 cm (rubio o castaño claro responde mejor), desengrasado con alcohol; una base de madera o cartón rígido; un alfiler como pivote; una aguja o pajita ligera como indicador; un pequeño contrapeso (tuerca, moneda).

Montaje del mecanismo: Fijar un extremo del cabello en la parte superior del soporte. Pasar el otro extremo por un pivote (alfiler clavado horizontalmente) y unirlo al contrapeso. La aguja indicadora se monta en el pivote: cuando el cabello se alarga (más humedad), el contrapeso baja y la aguja gira en un sentido; cuando se acorta (aire seco), gira en el opuesto.

Calibración: Envolver el aparato en una toalla húmeda durante 30 minutos para saturar el cabello (100 % HR) y marcar la posición. Para el punto seco, colocar junto a una fuente de calor suave (bombilla a 30 cm) durante 1 hora y marcar. Dividir la escala proporcionalmente. La precisión alcanzable es de ± 5 % HR.

Garita meteorológica improvisada y protocolo de medición

La garita Stevenson, estándar de la OMM y de la AEMET desde el siglo XIX, es una caseta de madera pintada de blanco con paredes de láminas inclinadas (persianas) que permiten la ventilación libre pero impiden la radiación solar directa y la lluvia. Sin una garita, un termómetro expuesto al sol puede leer hasta 15-20 °C por encima de la temperatura real del aire.

Para improvisar una garita funcional se puede usar una caja de madera, plástico blanco o cartón grueso (este último solo para uso temporal). Las paredes deben tener aberturas que representen al menos el 40 % de la superficie para permitir la circulación del aire. Pintar o forrar de blanco el exterior. Montar a 1,50 m del suelo sobre hierba o tierra natural (nunca sobre asfalto o hormigón, que irradian calor). Orientar la puerta de acceso al norte para que no incida el sol al abrir.

Error común

Efecto en la medición

Solución

Termómetro al sol directo

+10 a +20 °C de error

Siempre a la sombra ventilada

Sobre asfalto/hormigón

+3 a +8 °C de error

Instalar sobre hierba o tierra

Junto a una pared

+2 a +5 °C (radiación reflejada)

Mínimo 2 m de cualquier pared

Dentro de una habitación

No mide clima exterior

Siempre al exterior con ventilación

Lectura sin ventilación

HR sobreestimada

Ventilar 2-3 min antes de leer

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.