

La medida de la nieve caída

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com



Regla insertada en el manto de nieve tras una nevada ocurrida en Anderson, Indiana (EEUU). La medida que indica (7 pulgadas ~ 18 cm) no es un registro oficial. © Damon Arthur / Record Searchlight. Fuente: <https://eu.reading.com/>

La nieve, lo mismo que la lluvia, es uno de los hidrometeoros que precipita desde las nubes, y para medirla puede recurrirse también al pluviómetro, aunque existen otros instrumentos específicos para ello, conocidos como nivómetros. Cuando nieva, no sólo interesa saber la cantidad de agua equivalente de la nieve caída; también es interesante conocer el espesor alcanzado por la nevada, para lo cual podemos recurrir al sencillo ejercicio de introducir perpendicularmente en el manto nivoso una regla graduada en centímetros, hasta que su extremo inferior toque el suelo. Obtendremos una medida, aunque no tendrá carácter oficial.

En los observatorios meteorológicos donde nieva con relativa frecuencia, se recurre a un método parecido, usando para ello un jalón nivométrico. Se trata de una varilla graduada adosada a una placa horizontal que le sirve de soporte, ubicada en el suelo. La observación se lleva a cabo a las 8 UTC en los casos en que se haya producido una nevada en las últimas 24 horas que haya cubierto más de la mitad del terreno donde se ubica el observatorio o estación meteorológica. El dato se expresa con un valor entero de centímetros, redondeando al valor más próximo (por ejemplo, 10,8 cm quedan registrados como 11 cm de nieve acumulada).



Pluviómetro lleno de nieve tras una nevada ocurrida en el Pirineo Navarro. Fotografía compartida desde la cuenta de Twitter de la delegación de AEMET de Navarra el 3 de febrero de 2019.

Como veremos algo más adelante, hoy en día existen distintos tipos de nivómetros, que ofrecen la medida del espesor de la nieve con gran precisión, tomando los datos de forma automática. También existe un curioso instrumento, llamado colchón de nieve o nivométrico, cuya misión es monitorizar la densidad (variable) de la nieve que va acumulando una nevada. Este dispositivo se emplea sólo en campañas nivológicas. El citado colchón es habitualmente de neopreno, está formado por varias unidades adosadas entre sí que contienen un líquido anticongelante, de manera que, a medida que se va depositando la nieve, la presión ejercida sobre el líquido es mayor. Las medidas con una válvula de presión, en respuesta al peso de la nieve, permiten deducir su densidad.

Cuando la nieve cubre el pluviómetro

En los observatorios meteorológicos no de alta montaña, el único instrumento que hay destinado a medir la cantidad de precipitación es el pluviómetro. La mayoría de las veces acumula en su interior agua de lluvia, pero ocasionalmente también puede llenarse de granizo o nieve, en cuyo caso hay que proceder de forma distinta para tomar la medida. Si se trata de un pluviómetro Hellmann tradicional (el oficial que recomienda la OMM), la nieve depositada en el interior debe de fundirse. Una vez convertida en agua líquida, se procede igual que si dicha agua procediera de la lluvia. Se vierte el agua del depósito en la probeta graduada y su lectura nos dará los milímetros (o, de forma equivalente, l/m^2) de precipitación acumulada en el período de tiempo que proceda.

Para fundir la nieve, el procedimiento más habitual consiste en verter una cantidad conocida (previamente medida) de agua templada por la boca del pluviómetro. Una vez fundida toda la nieve, se procede con el vertido del agua del depósito en la probeta, y para saber qué cantidad correspondiente a la nieve, basta con restar al valor obtenido los milímetros correspondientes al agua que se vertió. Si la nevada es copiosa, la nieve llenará en su totalidad el colector cónico ubicado en el interior del pluviómetro y antes de comenzar con la fusión de la nieve se deberá de retirar la situada por encima de la boca del instrumento, quedando tal y como aparece en la fotografía que acompaña estas líneas. Existen también pluviómetros calefactados, que disponen de unas resistencias eléctricas, en los que la nieve se va fundiendo a medida que se va acumulando en su interior.

Nivómetros y telenivómetros

En zonas de alta montaña donde nieva habitualmente, haciéndolo ocasionalmente de forma intensa y abundante, se suelen instalar nivómetros, la mayoría de ellos automáticos, que permiten obtener medidas tanto de la cantidad equivalente de agua de la nieve caída, como del espesor de la misma. Estos registros no están exentos de dificultades por las condiciones extremas que suelen darse en los enclaves montañosos. Los fuertes vientos reinantes que acompañan a menudo a las nevadas en la alta montaña, falsean las medidas. Cuanto más fuerte sople el viento, más se infraestima la medida de la precipitación en forma de nieve. Esto se subsana en parte, rodeando la boca de los pluviómetros o nivómetros de uno o dos escudos protectores.



Nivómetro con doble escudo protector en un emplazamiento de alta montaña. Fuente: <https://geonor.com/>

Un nivómetro como el de la fotografía anexa es un instrumento colector, similar al pluviómetro, que recoge cualquier tipo de precipitación, no solo la nieve. Para conocer

el dato del agua equivalente de la precipitación sólida, se recurre a la medida complementaria del espesor de la nieve fresca (recién caída), cuya densidad –tal y como apuntamos al hablar del colchón nivométrico– varía con el tiempo. Alimentados con paneles solares, estos medidores de nieve funcionan de forma automática, conociéndose bajo el nombre de telenivómetros, al poder consultar sus mediciones por vía remota y en tiempo real.



Telenivómetro de ultrasonidos ubicado en una ruta de montaña en los Alpes bávaros, en las cercanías de la localidad alemana de Berchtesgaden. Fuente: Wikipedia

Existen dos tipos principales de nivómetros, en función del sistema utilizado para estimar el espesor acumulado de la nieve sobre el suelo (habitualmente sobre el manto nivoso de nevadas anteriores): los basados en láser y los acústicos, de ultrasonidos. En ambos casos un haz de ondas viaja desde un emisor situado en un brazo metálico horizontal situado en lo alto de un mástil, hacia la superficie del manto nivoso, volviendo de vuelta la señal hacia el sensor, que cumple también la función de receptor. Estos telenivómetros son capaces de medir espesores de nieve de hasta 5 metros y los datos que registran son transmitidos a través de un módem.

La cantidad de agua equivalente del espesor de la nieve en el lugar donde se ubica el instrumento, la estiman algunos de estos instrumentos gracias a un sensor que capta la radiación cósmica que atraviesa el manto nivoso. Para calibrar de forma adecuada dicho sensor, se comparan sus datos con los obtenidos manualmente, mediante sondeos efectuados junto al lugar donde está instalado el instrumento. En cada sondeo se extrae un testigo de nieve y se mide su espesor y peso, lo que permite determinar su densidad (masa/volumen) y la cantidad de agua equivalente. Los nivómetros se instalan en lugares abiertos, libres de obstáculos y de poca pendiente. Procediendo de esta manera, sus registros son representativos de lo que nieva en una zona de alta montaña, sin grandes desviaciones con respecto a la cantidad real de nieve que precipita.