

PRESENTACIÓN	9
CAPÍTULO 1. LA SINGULARIDAD DEL CLIMA EN LA ALTA MONTAÑA	13
Factores determinantes del tiempo en montaña	13
Factores astronómicos	13
Factores geográficos	13
Factores aerológicos	13
Clasificación de los climas de montaña en España	15
Clima oceánico	16
Clima mediterráneo	16
Clima subtropical (canario)	17
CAPÍTULO 2. ELEMENTOS DEL TIEMPO Y DEL CLIMA	19
La temperatura	19
La inversión térmica	22
La isoterma 0 °C y la cota de nieve	22
La precipitación	24
La precipitación y sus diversos tipos	24
Distribución de la precipitación en la península Ibérica y la influencia orográfica	27
La variabilidad pluviométrica del clima peninsular	30
La humedad	30

Humedad relativa y el punto de rocío	30
La presión atmosférica	32
El viento y el relieve	34
Distribución general de la presión y el viento sobre la superficie	36
Configuraciones isobáricas típicas: el anticiclón y la borrasca ...	38

CAPÍTULO 3. LAS MONTAÑAS PENINSULARES:

PUNTO DE CONFLUENCIA DE MASAS DE AIRE	41
Masas de aire y centros de acción	41
El frente polar y los sistemas frontales	43
Génesis de una borrasca frontal	43
Tipos de sistemas frontales	44
Sistemas frontales y relieve	46

CAPÍTULO 4. GUÍA VISUAL DE NUBES

Formación y clasificación	49
Condensación y sublimación	50
Ascensos del aire y nubosidad	51
Clasificación y tipos de nubes	53
Tormentas: desarrollo y evolución del <i>cumulonimbus</i>	57
Nubosidad y pronóstico asociado en montaña	61

CAPÍTULO 5. FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

EN LA ALTA MONTAÑA	67
Efecto Foehn	67
Nubes en bandera	71
Hongos o nubes en toca	71
Espectro de Broken	72
Cencellada	72
Arco iris	73
Parhelio	73
Brisas de valle y de montaña	73
Cascada de nubes	75

CAPÍTULO 6. LA PREVISIÓN DEL TIEMPO

Los mapas del tiempo	77
La corriente en chorro y la «gota fría»	81
Los modelos meteorológicos	82
Teledetección	83

Imágenes de satélite	83
El radar meteorológico	84
La previsión meteorológica	85
La difusión de la información meteorológica	88
La interpretación de la información meteorológica y el boletín de montaña	89
«A Ochandiano con el tiempo que haga». <i>Por Juanjo San Sebastián</i>	93
La meteorología en Internet	95
Webs de información meteorológica de montaña	95
Webs de información meteorológica general y modelos de previsión	99
CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE SITUACIONES METEOROLÓGICAS	
OBSERVADAS EN LOS PIRINEOS	101
<i>Torb</i> en el Pirineo oriental: 30 de diciembre de 2000	101
Inundaciones de 1982 en los Pirineos	103
Nevadas intensas, vientos fuertes y escarcha	105
Análisis de dos episodios meteorológicos recientes. <i>Por Pere Esteban</i>	105
CAPÍTULO 8. INFLUENCIA DEL TIEMPO EN EL MONTAÑERO	109
Tormentas: energía sin control	109
Consejos frente a una tormenta eléctrica	111
Vientos fuertes	113
Temperatura, viento y humedad	115
Hipoxia y mal de altura	117
Deshidratación y golpe de calor	119
Radiación solar	120
Nieve y aludes	121
CAPÍTULO 9. CAMBIO CLIMÁTICO Y MONTAÑA	125
Las fluctuaciones climáticas y la Pequeña Edad del Hielo	125
Escenario futuro en nuestras montañas	129
Episodio extremo y cambio climático	132
El cambio climático altera la vida en las montañas. <i>Por Josep Peñuelas Reixach</i>	133
Cambio climático y montaña. <i>Por Javier Martín Vide</i>	138
BIBLIOGRAFÍA	141

PRESENTACIÓN

Descifrar lo que nos dicen las nubes, identificar las señales de un cambio de tiempo a corto o medio plazo en montaña, conocer los tipos de tormentas que existen y los mejores consejos para protegernos de ellas son algunos de los temas que se van a tratar en este manual. Utilizando como campo de prácticas la media y la alta montaña, la idea del autor se centra en mostrar algunos de los fenómenos atmosféricos más habituales que todo montañero/a puede llegar a observar en el terreno, recopilando imágenes que sirvan para interpretar y conocer los secretos de la meteorología. Y es que la intención de este libro es abrir una ventana por la que podremos observar algunos de los secretos mejor guardados de la atmósfera. Puestas de sol espectaculares, nieblas densas y compactas, nubes caprichosas indicadoras de buen o mal tiempo, ventiscas o algunas de las situaciones meteorológicas que más lluvia, nieve o viento han traído a nuestras cordilleras serán también algunos de los temas que desarrollaremos a continuación.

La idea de esta guía consiste en poner en las manos de los lectores una herramienta útil para identificar, por ejemplo, los tipos de nubes que acostumbran a indicar mejor o peor tiempo. Este material también ha de servir al montañero/a para la consulta en un momento determinado sobre aquel fenómeno meteorológico peculiar que ha observado en la montaña

*Ascensión al volcán
Cotopaxi (Ecuador).*

o en el campo. Es por esta razón que, junto a las fotografías, se resumen las explicaciones técnicas –pero a la vez llanas– del fenómeno observado y, alternativamente, se introducen gráficos para ilustrar y hacer más comprensibles todos los procesos atmosféricos que se detallan.

Uno de los capítulos en los que hacemos más hincapié es en cómo influye el tiempo o la meteorología en el montañero. En los últimos años están proliferando los deportes de aventura en nuestra sociedad y son cada vez más numerosos sus seguidores. Hace unas décadas las actividades montaÑeras predominantes eran el alpinismo o el excursionismo pero, actualmente, actividades como el barranquismo, el snowboard o el esquí fuera pista están causando furor. Por esta razón, se quiere ofrecer una serie de consejos que podrán aprovechar aquellos practicantes de estos deportes para ampliar conocimientos o, simplemente, repasar algunos conceptos –que tal vez ya conozcan– sobre la meteorología de montaña. Lo que en ningún caso pretende esta obra es sustituir ningún curso o guía técnica editada por las respectivas federaciones de deportes de montaña. Lo que se ofrece es sólo una herramienta más para poder repasar conceptos y entender un poco más los secretos que nos ofrece y desvela la naturaleza.

La información meteorológica y su interpretación a partir de la consulta de mapas y modelos meteorológicos es una tarea arduo complicada en nuestras latitudes y, en especial, en nuestras cordilleras pero, pese a su dificultad, son muchos los aficionados a la montaña que se interesan en esta tarea de predicción. Ésta es la razón por la que se hace hincapié –y de manera bastante extensa– en las diversas técnicas necesarias para realizar una buena previsión en montaña. Estos consejos sobre previsión se complementan con el análisis exhaustivo de diversos episodios meteorológicos observados en el Pirineo, así como de un apartado dedicado a la difusión y especialización de los boletines del tiempo para montaña.

El cambio climático también tiene su capítulo especial y, de manera resumida, se explican las causas pero, sobre todo, las consecuencias que el calentamiento global está comportando en las cotas más altas. En las últimas décadas se han observado indicios que relacionan algunos comportamientos de la vegetación con este calentamiento global y, por otro lado, la patente desaparición o regresión acelerada de nuestros glaciares pirenaicos son también aspectos que se van a tratar en profundidad.

Los expertos también participan en esta obra y, en este sentido, agradezco la participación del catedrático de Geografía Física de la Universi-



Dario Rodríguez/Desnivelpress

Volcán Cotopaxi (5.897 m).
Ecuador.

ban, geógrafo, climatólogo y técnico del Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña de Andorra (CENMA). A parte de los «eruditos» de la ciencia meteorológica, no nos podíamos olvidar de aquéllos que han sufrido en sus carnes los embates de las ventiscas huracanadas, las gélidas temperaturas o los efectos de la falta de oxígeno debido a la altura, es decir, a los sufridos alpinistas. Y nadie mejor que Juanjo San Sebastián –alpinista y miembro del equipo de *Al filo de lo imposible*– para plasmar de manera llana y amena aquello que a uno se le pasa por la cabeza cuando está «allí arriba», sabiendo que una buena planificación depende de tener controlada –en la manera de lo posible– la meteorología del territorio por el que nos movemos.

dad de Barcelona, Javier Martín Vide, por su brillante aportación sobre las últimas conclusiones del cuarto IPCC y su relación con la alta montaña. El calentamiento global y su influencia en los ecosistemas de montaña son retratados magistralmente por el ecólogo y profesor de investigación del CSIC-CREAF, Josep Peñuelas. Por otro lado, el análisis de cuatro episodios meteorológicos recientes vividos en el Pirineo fue encargado a Pere Este-