

# Efectos del medio ambiente de montaña sobre el ser humano (II)

Pedro Miguel Lizarraga  
Javier Serra  
Rosario Tejada

Si hay un factor atmosférico que no pasa desapercibido cuando preparamos nuestra salida al monte, es sin duda la temperatura ambiental. Si bien todos hemos sufrido sus

rigores, por exceso o por defecto, es probable que desconozcamos algunos detalles de su efecto sobre el organismo y de las respuestas de éste para mantener el equilibrio

interno preciso para la vida. Veamos pues, como continuación al artículo publicado en el nº 141, sobre la presión atmosférica, éste otro, titulado

## 2. LA TEMPERATURA AMBIENTAL

Debemos comenzar diciendo que la temperatura es un parámetro físico objetivo, es decir, que no depende de la sensibilidad personal. No ocurre lo mismo con los términos de «frío» y «calor», que son subjetivos y por lo tanto, una misma temperatura será calificada de distinta forma según seamos más o menos «frioleros».

Pero a nosotros nos interesa ahora el factor físico y sus modificaciones en función de otros cambios; por ejemplo, la *altitud sobre el nivel del mar*. Efectivamente, es bien conocido por todos que la temperatura varía según la altura. Así, cada 150 metros de ascensión suponen una pérdida de 1°C. aproximadamente, con lo cual podremos hacernos una idea de la temperatura en una cima determinada a partir de la que tengamos en la base, aún cuando otros factores meteorológicos modificarán parcialmente nuestro cálculo. En la **Fig. 1** vemos un ejemplo de la temperatura probable en distintas altitudes cuando a nivel del mar es de 15°C.

Otro factor que modifica de forma evidente la temperatura y debemos considerar al planificar nuestros viajes es la *latitud geográfica*, es decir, la posición de nuestro objetivo montañoso respecto a los paralelos terrestres. A nadie, cuerdo, se le ocurre plantear en la misma forma una ascensión al McKinley (6.194 m.) que al Kilimanjaro (5.895 m.). ¿El motivo? A pesar de la escasa diferencia de altura, uno se encuentra sometido a los rigores polares y el otro se sitúa en zona tropical. El diferente ángulo de inci-

dencia de la radiación solar será responsable de las variaciones de temperatura que podemos apreciar en la **Fig. 2** y que hacen referencia sólo al hemisferio Norte.

Aún más fácil de comprender que lo anterior es la influencia del *ciclo estacional* (primavera, verano, otoño e invierno) y del *nicotemeral* (noche y día). También en este caso, el motivo de los cambios de temperatura son las variaciones de la radiación solar debido al movimiento de la tierra en torno al astro rey y a su eje respectivamente. Hablando del ciclo estacional, recordaremos que mientras en el hemisferio Norte transcurre el invierno, en el Sur disfrutan del verano y será por lo tanto el momento de pensar, como lo han hecho recientemente montañeros vascos, en el Aconcagua, Cerro Torre, etc., o en otras cimas de menor dificultad pero igual de gratificantes, en que luchar contra nuestras limitaciones.

Siendo el sol responsable de las modificaciones estacionales al variar la cantidad de energía que recibimos de él, lo mismo ocurrirá en el ciclo noche-día, disminuyendo la temperatura cuando el astro se ausenta bien por llegar la noche o por la presencia de nubes que impidan el paso de los rayos infrarrojos y por lo tanto del calor. **Fig. 3.**

Otros factores atmosféricos, como la humedad ambiental y el movimiento del aire, modificarán de forma importantísima los efectos de la temperatura sobre el ser humano y debido a ello consideramos que deben ser tratados de forma individual en un próxi-

ALTITUD (metros)	TEMPERATURA (grados C.)
0	15°
1.000	8,5°
2.000	2,0°
3.000	-4,5°
4.000	-11,0°
5.000	-17,5°
6.000	-24,0°
7.000	-30,5°
8.000	-36,9°
8.848	-42,4°

Fig. 1

mo artículo. Entretanto, veamos las *respuestas* de que el organismo dispone para hacer frente a las agresiones térmicas.

Frente a las *temperaturas elevadas*, es decir, las que nos producen una sensación de calor más o menos intensa en función de nuestra tolerancia, el ser humano lucha de dos formas; una, mediante *modificaciones del comportamiento*, como por ejemplo, la disminución del aislamiento, o sea, eliminando prendas de abrigo y reduciendo la actividad física, ya que la contracción muscular produce calor. Por otra parte, se realizan *modificaciones fisiológicas*, como el aumento de circulación sanguínea por el

LATITUD	Temp. media anual (grados C.)	Oscilación anual (grados C.)
90° N	-22,7	40
80° N	-18,4	34,2
70° N	-10,8	33,6
60° N	-1,1	30,2
50° N	5,8	25,2
40° N	14,1	19,0
30° N	20,4	12,8
20° N	25,3	6,2
10° N	26,8	1,5
Ecuador	26,2	1,0

Fig. 2

puesta ha sido suficiente para compensar la baja temperatura, indicarán a los centros nerviosos el buen resultado. En caso contrario, se mantendrán esas órdenes sobre los vasos y el metabolismo. Si la sensación hubiera sido de calor, la sudoración y la vasodilatación se encargarían de disminuir el Nivel Térmico para conseguir el necesario equilibrio.

Si los mecanismos de adaptación a las oscilaciones de la temperatura fracasaran, el organismo sufriría procesos como el golpe de calor, las congelaciones y la crioplexia o enfriamiento generalizado entre otros, pero no es nuestro objetivo el describirlos en este artículo, cuyo único fin ha sido daros a conocer o facilitaros el recuerdo de algunos de los mecanismos que nos permiten disfrutar el secreto encanto de nuestras montañas.

Nuestro cálido saludo desde el frío invierno.

exterior del cuerpo para radiar el calor sobrante, el aumento de la sudoración, que al evaporarse sobre la piel producirá un enfriamiento y modificaciones hormonales complejas que entre otras cosas disminuirán la secreción de orina para compensar las pérdidas de líquido en forma de sudor y alejar el riesgo de deshidratación.

Las bajas temperaturas rompen el equilibrio térmico del organismo al aumentar las pérdidas de calor. Para compensar esa variación y sus consecuencias, el ser humano dispone en el lado positivo de la balanza de los siguientes factores:

—el calor endógeno, es decir, el producido por el metabolismo celular y por la actividad muscular voluntaria.

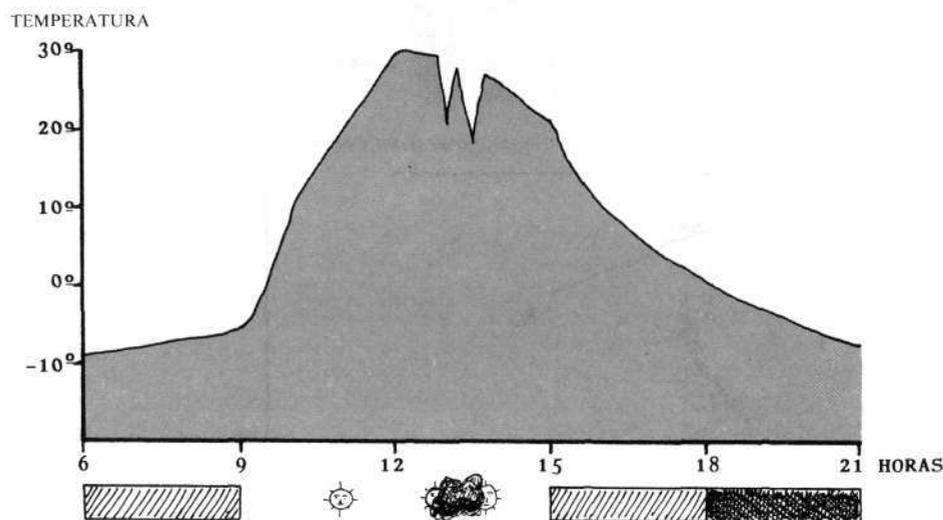
—el calor exógeno, recibido en forma de radiación solar o de otros cuerpos calientes.

—el aislamiento, bien sea gracias a la grasa subcutánea o al proporcionado por la vestimenta.

Así, pues, cuando el termómetro desciende, el organismo responderá mediante una *vasoconstricción periférica*, o sea, enviando menos sangre a los vasos sanguíneos más expuestos a las bajas temperaturas, realizando contracciones musculares involuntarias (*escalofríos*) e incrementando la producción de calor metabólico mediante un proceso denominado *termogénesis*.

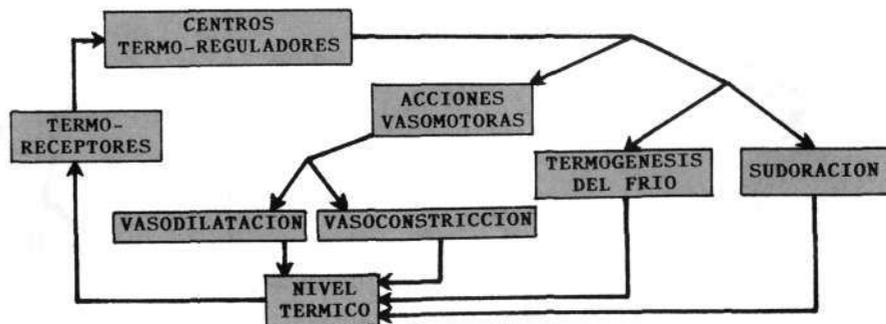
Como es lógico, los complicados procesos destinados a mantener el equilibrio del organismo frente a variaciones de la temperatura tan importantes como las que debemos soportar en el medio ambiente de montaña, son controlados mediante circuitos de regulación como el de la Fig. 4. Veamos su funcionamiento. Los termo-receptores, situados en la piel, envían de forma constante información a los centros termo-reguladores situados en el Sistema Nervioso Central y de aquí parten órdenes al resto del cuerpo. Si la sensación percibida era de frío, el organismo reaccionará mediante una acción va-

somotora de vasoconstricción y mediante una puesta en marcha de la termogénesis del frío, con lo cual, aumentará el Nivel Térmico y los receptores de la piel, si la res-



Variaciones de la temperatura en el ciclo nictemeral a 4.880 metros, en el Nepal. (Swan, citado por Heart y Willians.)

Fig. 3



Bucle de regulación térmica. (Houdas y Carette.)

Fig. 4