CÓMO alimentarse
para salir a la montaña en invierno

¡Ahhh, la montaña en invierno! Seguro que te encanta salir, aunque nieve, haga frío o viento. Preparas tu equipo para combatir el frío pero ¿piensas en tu alimentación? Pues es fundamental. Te decimos qué tienes que comer para salir a hacer ejercicio con bajas temperaturas.

Por Profª. Dra. Mª Antonia Nerín Rotger
Universidad de Zaragoza - Máster en Medicina de Montaña y de la Extrema Periferia Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza - Unidad de Medicina de Montaña

Hay una serie de factores que condicionan el rendimiento deportivo: la condición física de base, el entrenamiento, la motivación, el medio ambiente… y la alimentación.

En condiciones climáticas adversas, que incluyen frío y/o altitud, alta temperatura y/o humedad, las consecuencias del esfuerzo físico pueden exceder la capacidad de regulación y homeostasis del organismo. En estas situaciones, el deportista precisa de un mayor aporte de nutrientes para afrontar los específicos requerimientos energéticos, metabólicos y plásticos que su actividad física condiciona. Una preparación adecuada puede mejorar el rendimiento deportivo, así como reducir las posibilidades de lesiones o situaciones patológicas. El metabolismo muscular está alterado en situaciones de altitud, frío, o calor debido a los cambios que se objetivan en:

→ **la disponibilidad** de sustratos energéticos

→ el estado de **hidratación**

→ **la temperatura** muscular

→ **el pH**

→ **la presión** parcial de O2

Con independencia de la temperatura ambiental, el cuerpo humano es capaz de mantenerse en un rango estrecho de temperatura. Para mantener este margen, se sirve de mecanismos compensatorios, como la sudoración, la vasodilatación, la piloerección (los pelillos de la piel se levantan para crear una zona de aislamiento), los escalofríos, o la vasoconstricción. Por un lado, cuando se sobrepasan la capacidad de estos mecanismos y respuestas auxiliares, la temperatura interna desciende por debajo de 35º C (95º F), o bien se eleva por encima de los 41º C (106º F). Por otro lado, la deshidratación o la redistribución de líquidos conllevan que los procesos metabólicos y celulares se vean alterados. Es entonces cuando el rendimiento físico y psíquico se deteriora rápidamente, y el organismo se encuentra en situación de riesgo.

Para garantizar la función de la termorregulación, es fundamental el aporte suficiente de líquidos y alimentos durante la actividad física. **La termogénesis (la producción de calor) está directamente relacionada con los depósitos o reservas energéticas** y el oxígeno que hace falta para metabolizarlos. En ambientes fríos no sobrepasar la cifra de 100 g de glúcidos /litro (10%). En ambientes templados (10-15ºC), reducirla a 50 g./l (5%). Una forma fácil de calcular una cantidad de referencia de agua a beber por día es 1 litro de agua por cada 1.000 Kcal que se ingieren.

Alimentación frio.indd 70 17/12/2010 13:23:47

Alimentación frio.indd 71 17/12/2010 13:23:53

CÓMO alimentarse

El funcionamiento del organismo depende de la producción de energía, que obtenemos de nuestras reservas y/o de los alimentos que ingerimos. Las principales reservas de energías están localizadas en el tejido adiposo, el hígado, y en el tejido muscular. Las reservas de ATP y creatinín-fosfato muscular son escasas, pero de gran importancia biológica, ya que permiten reacciones muy rápidas en gestos o esfuerzos deportivos breves, o en situaciones de peligro. Las reservas de glucógeno muscular permiten esfuerzos de más larga duración. Durante el esfuerzo, se movilizan también las reservas de glucógeno hepático y las grasas. En un organismo corriente, se pueden encontrar unos 300 gramos de glucógeno (hepático y muscular), lo que supone disponer de una reserva energética de unas 1.200 kcal (necesarias para realizar una actividad deportiva de intensidad media durante dos horas).

En este artículo vamos a intentar tratar de dar **pautas para la alimentación e hidratación en ambientes fríos (temperaturas por debajo de los 10º C / 50º F)**, situaciones en las que aumentan los requerimientos energéticos y de fluidos, no siempre disponibles por las condiciones de "extrema periferia", y que pueden verse agravados por la falta de hambre y una respuesta inapropiada a la sed. La alimentación y la hidratación adaptada a las necesidades del deporte que se realice en estas condiciones, junto con el entrenamiento o aclimatación a los cambios que condiciona el medio en el que se desarrolla, van a ser decisivos para asumir el reto con mínimas garantías, ya que el aumento de la sudoración, de la diuresis -por el frío-, el aporte reducido de agua, la pérdida de aire húmedo en los pulmones por la escasa humedad en altura pueden llevar a la deshidratación, comprometiendo la termorregulación y la resistencia del organismo ante situaciones adversas, así como su deterioro si el aporte de macro y/o micronutrientes es insuficiente.

Para precisar más sobre los requerimientos energéticos, se han hecho cálculos mediante la técnica de Agua Doblemente Etiquetada o Doubly Labeled Water (DLW). Los requerimientos calóricos dependen del ambiente y de la actividad realizada, los gastos energéticos registrados a largo plazo por DLW son bastante altos. Se han referenciado gastos energéticos elevados que llegan a las 6.700-7.000 Kcal. /día, tanto en alpinistas en gran altitud, como en el Ártico, arrastrando trineos. Se considera que una persona adulta requiere alrededor de 1.600 Kcal/día para mantener su metabolismo basal normal (consumo de energía en condiciones de reposo estándar). En caso de una actividad sedentaria, como trabajar en una oficina, hace falta más energía, unas 2.500 Kcal/día.

Para mantener un buen rendimiento físico, estado de salud, y masa corporal en situaciones extremas, los deportistas deben conseguir un adecuado equilibrio energético. Los dos nutrientes que son más necesarios en ambientes extremos son los energéticos, concretamente los hidratos de carbono, además del agua. **No es recomendable que la fuente de energía provenga de una dieta rica en grasas,** aunque el músculo pueda asimilarlas como sustrato energético en lugar de los hidratos de carbono, ya que el trabajo que podrán realizar será con baja intensidad de carga. Además, en altitudes extremas no se toleran bien las grasas, aunque sí en ambientes fríos polares.

Una ingesta reducida en hidratos de carbono conlleva disponer de menos glucógeno. Un aporte reducido de proteínas supone la pérdida de masa corporal magra. Si el organismo no dispone suficiente fuente de energía en forma de hidratos de carbono, pondrá en marcha la oxidación de la grasa corporal, lo que condiciona un aumento en la producción de cetona. Si la producción de cetona excede la capacidad de los riñones para producir bicarbonato para neutralizar a los cetoácidos, se puede llegar a una situación de cetoacidosis. Y si el pH sanguíneo disminuye, se reduce la eficiencia de los procesos metabólicos. Este desequilibrio supone que la termorregulación esté alterada, la fuerza muscular limitada, la coordinación comprometida y la resistencia disminuida.

ACIVIDAD FÍSICA	Ambiente templado	Ambiente frío
LIGERA	32-44	35-46
MODERADA	45-52	47-55
INTENSA	53-63	56-68

Necesidades energéticas (kcal/kg). Adaptado de Consolazio y cols.

El agua es el principal componente del cuerpo humano, y supone más del 60% del peso corporal total. La cantidad total depende de múltiples factores, entre ellos, la edad o el volumen de grasa corporal. El agua es necesaria para diluir los nutrientes de los alimentos durante la digestión, transportar los nutrientes a las células, que se produzcan las reacciones químicas del organismo, participar en la regulación de la temperatura corporal, favorecer la eliminación de residuos por heces y orina, ser parte importante de los fluidos corporales, células y tejidos. Es imprescindible para la vida. Para mantener una correcta función celular es tan importante mantener el intercambio entre el líquido intracelular y el extracelular, como el equilibrio de electrolitos.

La hiperhidratación inducida por medio del glicerol, parece ser un método prometedor de reducir la elevada carga térmica durante el ejercicio de intensidad moderada en el calor, y podría tener

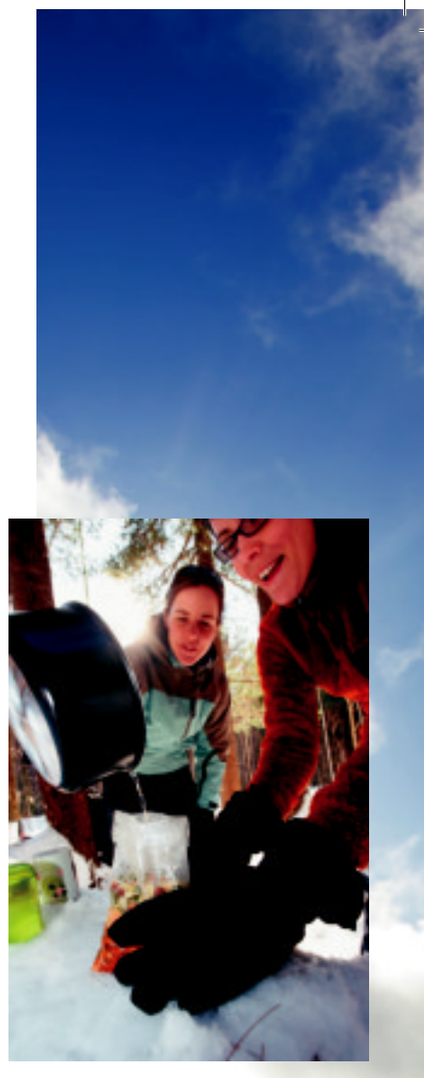

FOTO: MIKAEL HELSING

Alimentación frio.indd 72 17/12/2010 13:24:00

aplicación en ambientes fríos o de gran altitud. Conviene realizar más investigaciones al respecto.

Cómo te condiciona el frío

No solo la temperatura condiciona un ambiente frío. El viento y la humedad incrementan de forma importante "la sensación de frío", a pesar de que la temperatura absoluta no sea excesivamente baja. El viento aumenta de forma importante la sensación de frío, la multiplica por diez. Incluso con temperaturas positivas existe riesgo claro de congelación y/o hipotermia. Si el termómetro marca 5ºC y tenemos vientos de 40 km/h la sensación térmica equivale a –7,5ºC. Como rango para recordar: si la temperatura es menor o igual a –10ºC y los vientos de 40 km/h o más, todas las partes no protegidas del cuerpo (nariz, orejas, manos), tienen alto riesgo de congelarse.

La humedad multiplica por catorce el efecto del frío. Es un factor que ha estado presente en las trincheras de muchas guerras. En el medio deportivo, hay que tenerlo en cuenta en los deportes acuáticos, en la espeleología, y en los deportes que se practiquen con precipitaciones de agua y/o nieve.

Los mecanismos de adaptación al frío se pueden resumir en:

- → **Conservación de calor:** piloerección, vasoconstricción, inhibición de sudoración
- → **Producción de calor:** aumento de tirosina, escalofríos, termogénesis química
- → **Otras medidas:** líquidos calientes, abrigarse, fuentes de calor.

En un ambiente frío, la tasa del gasto energético está influenciada por la intensidad del frío, la velocidad del viento, las dificultades físicas asociadas con el ejercicio desarrollado (desplazamiento, acondicionamiento de refugios o abrigos, dificultades técnicas en el camino, etc.), y el ciclo de luz y noche en las áreas árticas. Los requerimientos energéticos son altos, pero la ingesta de calorías puede estar disminuida por múltiples razones, entre ellas, la dificultad de preparar comida bajo condiciones adversas, o que la disponibilidad de agua y comida es a menudo limitada a lo que se es capaz de transportar. Es frecuente que se transporte menos agua y comida, para poder llevar ropa, material técnico, y otros utensilios.

Necesidades nutricionales en ambientes fríos

En 1911, fue el noruego Roald Amundsen el primero en llegar al Polo Sur, adelantándose al inglés Scott, que perdió la vida en la expedición, junto con sus 4 compañeros. Amundsen aprendió técnicas de supervivencia de los indígenas de los climas árticos, algo que no hizo Scott. Duran-

Alimentación frio.indd 73 17/12/2010 13:24:07

CÓMO alimentarse

te una expedición que Amundsen realizó entre 1903 y 1906, para investigar las características del Polo Norte magnético, el explorador noruego se interesó por los métodos de supervivencia de los esquimales Netsilik. La expedición de Amundsen tenía, además, mejor equipamiento, ropa de más abrigo y mejores alimentos. La ración diaria consistía en 380 g de galletas, 350 g de enmican (una comida concentrada, consistente en una masa de carne seca pulverizada, bayas desecadas y grasas), 60 g de leche en polvo, y 40 g de chocolate. Además, aplicó los métodos de alimentación de los vikingos: en sus expediciones llevaba importantes reservas de variedades de frambuesas desecadas, ricas en vitaminas B y C, y limones. Scott y su equipo fracasaron por no haber hecho una buena planificación de su viaje.

Pocos estudios tratan específicamente con los requerimientos nutricionales en el frío. Los estudios que lo hacen apoyan el concepto de que el frío no causa mayores necesidades nutricionales, salvo un incremento de las calorías. Normalmente se asocia el ejercicio en ambiente frío con los deportes practicados en la montaña. **Las tablas de consumo calórico en montaña, no dejan de ser una "estimación" del consumo real, ya que hay muchos factores implicados**, difícilmente controlables y que confieren una gran variabilidad a las cifras: peso, nivel físico y técnico del deportista, intensidad del esfuerzo, cantidad y tipo de ropa, características orográficas del terreno (llano, pendiente, escarpado, con nieve, etc.), temperatura ambiente, viento, humedad, y otros factores.

Actividad	Consumo Kcal/hora
ALPINISMO	700 – 1000
BTT (bicicleta de montaña)	700 – 1100
ESQUÍ DE MONTAÑA	800 – 1200
ESQUÍ ALPINO	400 – 700
ESQUÍ DE FONDO (llano)	600 – 1000
ESQUÍ DE FONDO (subida)	800 – 1200
ESPELEOLOGÍA	350 – 450

Consumo energético aproximado en actividades de montaña (calculado en deportistas de 75 kg en situación de ejercicio intenso).

No hay que olvidar que se pueden practicar otros deportes en ambientes fríos, como nadar en aguas frías, practicar deportes de vela con temperaturas bajas, o deportes aéreos en ambientes fríos. En condiciones normales de temperatura, los consumos energéticos no son excesivos, pero se verán incrementados -incluso triplicados- si la temperatura del agua desciende por debajo de los 28ºC, o el aire en el que vuela el piloto de parapente o ala delta está por debajo de los 14ºC.

Si hace frío, necesitas más energía

Si se practica ejercicio físico en ambientes fríos, los requerimientos energéticos se incrementan de forma importante. Los factores arriba reseñados explican la variabilidad del gasto energético que, en estas situaciones está entre las 54 y las 62 kcal/kg/día. Lo que significa que las necesidades son de entre 4 y 7 veces la Tasa Metabólica Basal o BMR (Basal Metabolic Rate). Estudios llevados a cabo entre las fuerzas armadas (España –Grupo Militar de Alta Montaña-, USA y Canadá), demuestran que una ingesta de unas 4.000 – 5.000 Kcal/día son suficientes para satisfacer los requerimientos energéticos. Un gasto de 4.500 Kcal/día es una media razonable para la planificación de las necesidades energéticas en clima frío**. El organismo consume energía para mantenerse caliente y activo en un ambiente frío**. Habrá que cumplir tres premisas:

- → **Aumentar la ingesta calórica** (3.000-3.500 Kcal en reposo).
- → **Aumentar la proporción de grasas en la dieta**, ya que cada gramo produce 9 Kcal, mientras que un gramo de carbohidratos o proteínas aporta sólo 4 Kcal. La proporción de lípidos en la dieta será de un 40-50%, en lugar de un 30%.
- → **Disponer de reservas suficientes;** para ello, cuatro o cinco semanas antes de la expedición, travesía o competición en ambiente frío, hay que seguir una dieta que "engrose" racionalmente el panículo adiposo.

Los movimientos sobre nieve y hielo son más complejos que correr sobre la hierba o el suelo, por lo que existe mayor riesgo de lesiones y accidentes. Un deportista fatigado presenta un mayor riesgo de sufrir lesiones, por lo que debe prestar especial atención para mantener su estado de hidratación e ingesta energética durante sesiones prolongadas o durante periodos de entrenamiento intenso. **En las travesías polares, arrastrando trineos de 150-180 kg, la ingesta debe ser de 7000 kcal/día.** Solo calentar el aire que entra en los pulmones, supone un considerable gasto energético. Por debajo de los 40 grados bajo cero, la actividad física es prácticamente imposible. Para los deportes de montaña, de intensidad media y larga duración, conviene una dieta con suficiente aporte de hidratos de carbono y agua. Deben combinarse carbohidratos rápidos y lentos, ya que si sólo se

Alimentación frio.indd 74 17/12/2010 13:24:10

aportan glúcidos rápidos, puede aparecer hipoglucemia.

Tanto los hidratos de carbono como los lípidos, sirven para generar escalofríos como respuesta al frío; pero la exposición al frío causa un mayor incremento en la utilización de carbohidratos, presuntamente glucógeno, que en el uso de lípidos. Se han observado menores niveles de glucógeno durante el ejercicio ligero en ambiente frío, que cuando se realiza el mismo ejercicio a temperatura normal.

Los niveles bajos de glucógeno están asociados a una disminución más rápida de la temperatura corporal durante la exposición al frío; esto sugiere que el glucógeno muscular y la glucosa sanguínea son combustibles críticos para la termogénesis por escalofrío. De hecho, los escalofríos no son posibles en situación de ayuno o de hipoglucemia. También las grasas pueden contribuir a la termogénesis, al servir de combustible para generar escalofríos, por medio del ciclo de los triglicéridos grasos. La importancia relativa de estos dos ciclos en la termogénesis en humanos no es del todo conocida.

Rellenar los depósitos de glucógeno muscular permite asegurar la disponibilidad de este combustible durante el ejercicio y para la producción de los escalofríos, en la termogénesis, y ayudar al cuerpo en la lucha contra la hipotermia. Como se ha dicho, los requerimientos calóricos para el ejercicio físico pesado en las zonas polares, son de 4000 a 5000 Kcal/día como mínimo. No es exagerar el insistir en el aporte suficiente de hidratos de carbono, puede ser relevante si se requiere un esfuerzo superior al 50% del VO2 max.

Si se prolonga en el tiempo la actividad física en ambientes fríos -varias semanas-, la pérdida de peso es frecuente por los factores antes mencionados: dieta monótona, combustible limitado, condiciones difíciles para cocinar, y aumento del gasto calórico. Es por ello importante un adecuado balance del aporte-gasto de elementos estructurales, en el que destaca el marco proteico, y el equilibrio de macroelementos, microelementos, y vitaminas. **Son muy interesantes y útiles los alimentos oleaginosos, como las aceitunas o los frutos secos (almendras, nueces, avellanas…)** por su excelente relación calidad/peso, su capacidad energética, cantidad de grasas insaturadas, hidratos de carbono y proteínas, así como minerales y vitaminas os requerimientos de agua en situaciones de frío son similares a los de ambientes templados. De unos 4 a 6 litros/día son suficientes para compensar el sudor producido durante el ejercicio físico y para humidificar el aire inspirado. **No se puede pensar que en ambientes fríos no hay deshidratación**. El ejercicio puede llegar a ser muy intenso, la ropa que se lleva suele dificultar la termorregulación, la comida suele ser de bajo contenido hídrico (para que no se congele), la diuresis está aumentada por el efecto del frío, la sensación de sed puede estar disminuida, y no siempre se dispone de toda el agua que se necesita (estará en forma de nieve o hielo). La hidratación inadecuada puede disminuir la capacidad del organismo para responder al estrés por frío, y pueden perjudicar el rendimiento, especialmente si esta pérdida se acumula durante varios días o sesiones. **Es útil que los deportistas realicen entrenamientos en los que se lleve a cabo el control de entrada y pérdida de fluidos**, para determinar sus necesidades reales de líquidos y hasta qué punto son compensadas y satisfechas. El agua de lluvia o de nieve no contiene los minerales necesarios para la recuperación del gasto producido durante el esfuerzo. Conviene diluir sales minerales en el agua de glaciares, nieve o hielo fundido, además de prestar atención a su potabilización.

Es importante tener en cuenta la temperatura de los líquidos y de la comida que se ingiere durante la práctica de deporte en climas fríos. Tras las investigaciones llevadas a cabo en pingüinos, Wilson y Culik explican que la ventaja de las bebidas y comida caliente en ambientes fríos, es el ahorro energético que supone para el organismo. Energía que puede ser muy necesaria en una situación límite.

Alimentación frio.indd 75 17/12/2010 13:24:13

CÓMO alimentarse

Qué comer durante una jornada de montaña invernal o un día de esquí

En una marcha de montaña, por debajo de los 3.000 m a 20ºC, se pierden unos dos litros de agua a través de la respiración y el sudor; si la marcha es a 25ºC, las pérdidas se estiman en medio litro por hora; y a 38ºC (situación muy frecuente en los trekkings en el Nepal entre los 1.000 y los 3.000 metros de altitud, por la latitud del país), se llega a perder un litro por hora.

En actividades de un solo día, el deportista puede recuperarse bien al volver a casa, o en el refugio. Es recomendable transportar unos 400-450 g de comida (300 g de glúcidos, y 150 de grasas y proteínas), además del agua que vaya a ser necesaria, si no va a estar accesible por el camino.

- **Nunca debe realizarse actividad física en ayunas y todavía menos en la montaña**. El desayuno debe ser abundante en líquidos y carbohidratos, aunque no copioso (porque requeriría una larga digestión que retrasaría el inicio de la jornada de esquí) ni excesivamente rico en grasas. Un ejemplo sería: café o té, pan (mejor con aceite de oliva que con mantequilla), zumo o fruta, y cereales con leche o yogur.
- **Debe garantizarse un aporte líquido de unos 150-200 cc. cada 20 minutos** (agua, infusiones, bebidas isotónicas u otros preparados, preferentemente sin gas y, por supuesto, sin alcohol), para lo que es aconsejable llevar en la mochila la bebida y poder reponer líquidos. Lo más cómodo, para no parar tanto, una bolsa de hidratación, pero cuidado, en situaciones de frío intenso, puede congelarse. En estos casos, es más conveniente un termo. Bebida preparada en casa: 1 litro de agua, zumo de un limón y una naranja, 6 cucharadas de azúcar, y media cucharadita de sal.
- **Durante la mañana, conviene ir comiendo cada dos o tres horas.** Una posibilidad es la de las barritas energéticas. Para quien no guste de barritas, otra alternativa es el postre de músico, los mazapanes y turrones, o el pan de higo con almendras o nueces. A mediodía deben consumirse alimentos de rápida digestión y que aporten sustratos energéticos, sales minerales y líquidos: caldo o sopa, bocadillo (de queso y tomate, o de pimiento y pechuga, o de jamón cocido y queso, o de tortilla con calabacín, por ejemplo), chocolatina y fruta.
- Todos los frutos secos, a excepción de los cacahuetes, son ricos en grasas insaturadas. Pueden perjudicar a personas con trastornos en la vesícula biliar. **En montaña escoger nueces, almendras, o avellanas.** Las nueces son los frutos secos que mayor cantidad contienen en ácidos grasos omega-6 (ácido linoleico) y el único con una cantidad importante de ácidos grasos omega-3 (ácido linolénico). Estos ácidos grasos reducen los niveles de colesterol y, por sus efectos reguladores de la tensión arterial, antiarrítmicos, y antitrombóticos, intervienen en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Además, es el fruto seco con mayor contenido en antioxidantes, fitoesteroles (fundamentalmente beta-sitosterol), que reducen la absorción de colesterol a nivel intestinal, polifenoles (ácido elágico), son ricas en minerales (como calcio, magnesio, potasio, y zinc), y vitaminas (A, B1, B6 y ácido fólico).
- Las **aceitunas** aportan fibra, calcio, Vitamina A, minerales, ácido oléico, ácidos grasos monoinsaturados, sustancias antioxidantes y antinflamatorias. Son de gran valor nutritivo.
- Una vez en casa o en el refugio, tras un baño o ducha caliente que relaje la musculatura y facilite el descanso, **la cena debe servir para rellenar los depósitos de glucógeno y compensar la pérdida de líquidos y electrolitos**. Deben evitarse las carnes rojas y el exceso de grasas. Un ejemplo de cena: sopa, pasta o arroz, pescado o pollo, ensalada, queso y fruta... y agua, mucha agua.

En el caso de varios días de actividad en montaña: 3.500-4.500 kcal al día

El reto es conseguir que la dieta sea equilibrada, agradable al paladar, de poco peso y volumen, y lo suficientemente energética. Hay que calcular de 3500 a 4500 kcal por día, repartidas entre desayuno (1.000-1.200 Kcal), varias ingestas de 300 Kcal cada 2-3 horas durante la actividad, y la cena (1.800-2.000 Kcal), sin descuidar en absoluto la hidratación.

Alimentación frio.indd 76 17/12/2010 13:24:17