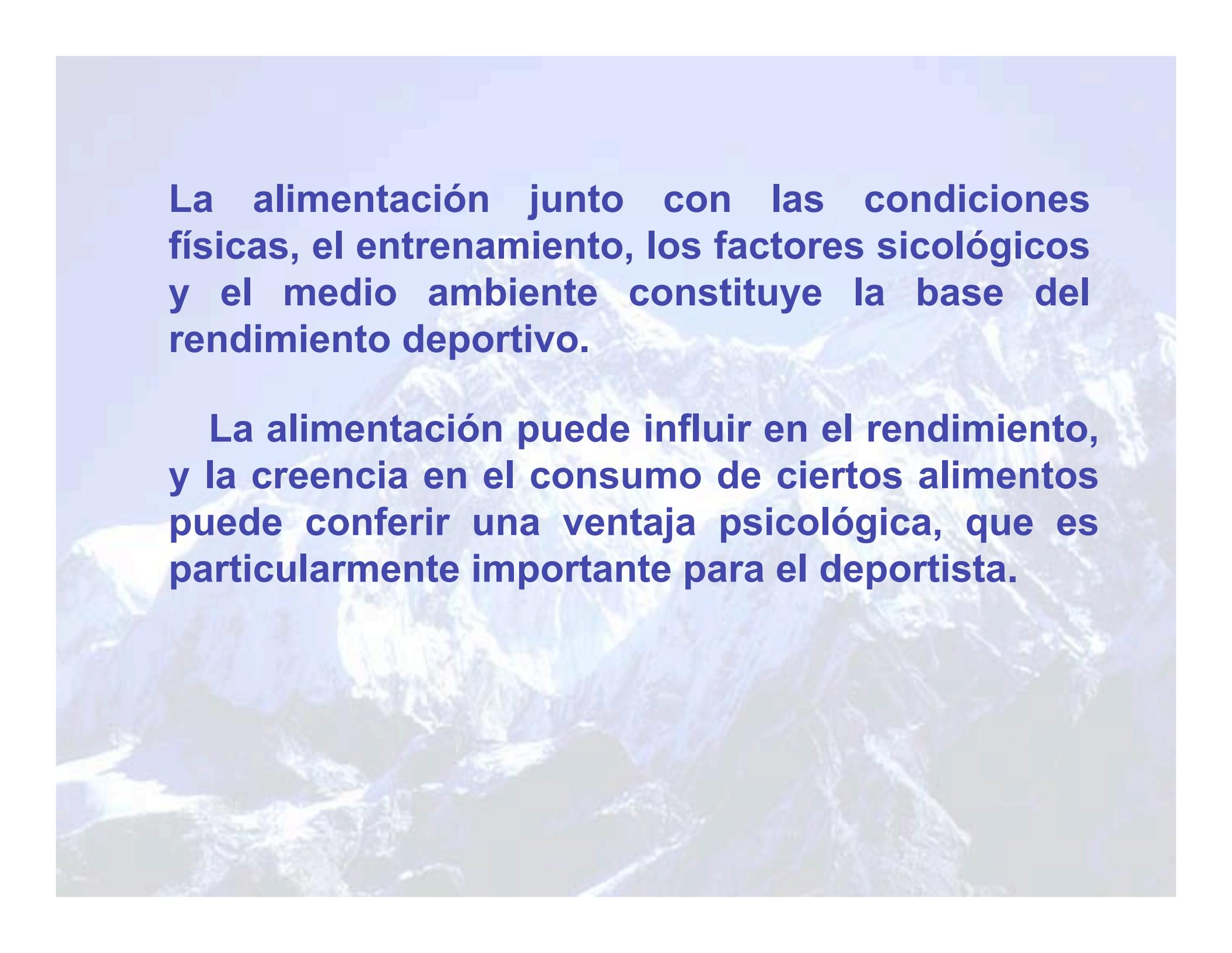
A photograph of a snow-capped mountain peak under a clear blue sky. The mountain is rugged and covered in snow, with some rocky outcrops visible. The sky is a deep, clear blue.

# ***Alimentación y Nutrición en Alta Montaña***

*Patricia Padrón M.  
Nutricionista  
Clínica Las Condes*



**La alimentación junto con las condiciones físicas, el entrenamiento, los factores psicológicos y el medio ambiente constituye la base del rendimiento deportivo.**

**La alimentación puede influir en el rendimiento, y la creencia en el consumo de ciertos alimentos puede conferir una ventaja psicológica, que es particularmente importante para el deportista.**

## Alimentación en el Montañismo

Generalmente se acostumbra a cocinar sólo dos veces al día, para el desayuno y la comida. En el resto de la jornada se ingieren alimentos fáciles de consumir y con alto valor energético denominado “ración de marcha”

Una persona sedentaria requiere entre 1.800 y 2.000 calorías para vivir, un montañista llega fácilmente a las 5.000

Los alimentos deben ser fáciles de digerir y signifiquen un menor consumo de oxígeno y energía en la digestión. Se deben descartar los alimentos con grasas por ejemplo las carnes, los huevos, los fritos, el maní, la palta y la leche.

# REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN ALTA MONTAÑA

**LÍQUIDOS**

**ELECTROLITOS**

**ENERGIA**

**CARGA DE GLICOGENO**

**GRASAS**

**PROTEÍNAS**

**CARBOHIDRATOS**

**MINERALES Y VITAMINAS**

**HIERRO**

**CALCIO**

**VITAMINAS DEL COMPLEJO B**

**VITAMINA C**

**VITAMINA E**

Constituye el 60 a 70% del peso corporal, es indispensable para la vida y está presente en todos los procesos metabólicos. Actúa como sistema de refrigeración y eliminación de desechos.

## 1. LÍQUIDOS

La actividad del montañista es importante siempre estar hidratado, hay que beber frecuente y abundantemente.

El sodio es necesario para una rehidratación más eficiente.



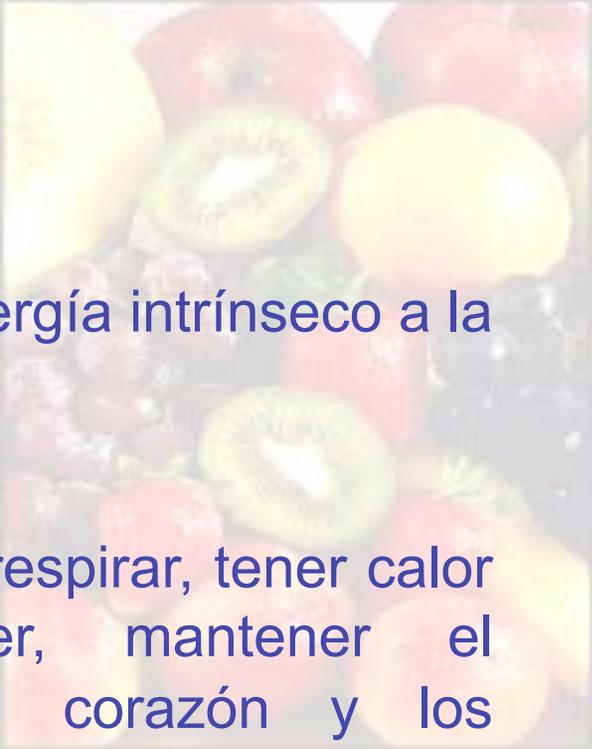
## 2. ELECTROLITOS

Participan en los procesos reguladores del metabolismo

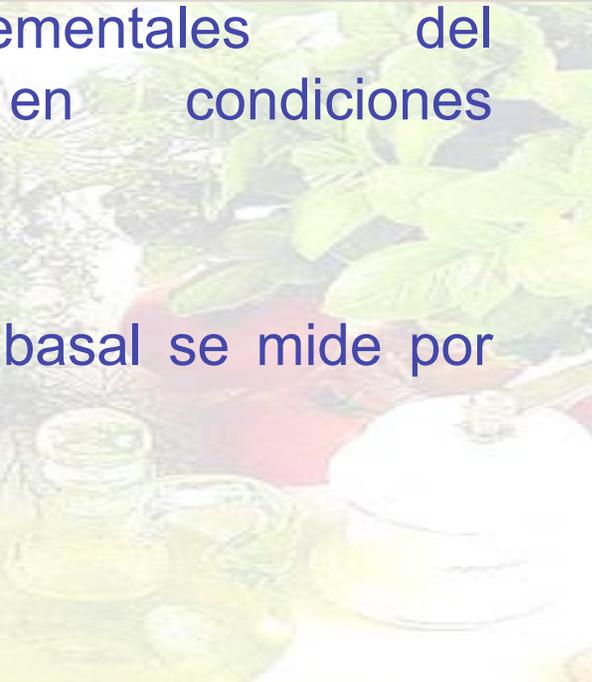
Los cuatro más importantes para la práctica del montañismo son:

- Potasio
- Calcio
- Fósforo
- Hierro

La ingesta es vista como un complemento de la alimentación. Como prevención se recomienda dárselos a los excursionistas desde el inicio de la actividad, ya sea en forma de cristales o diluidos



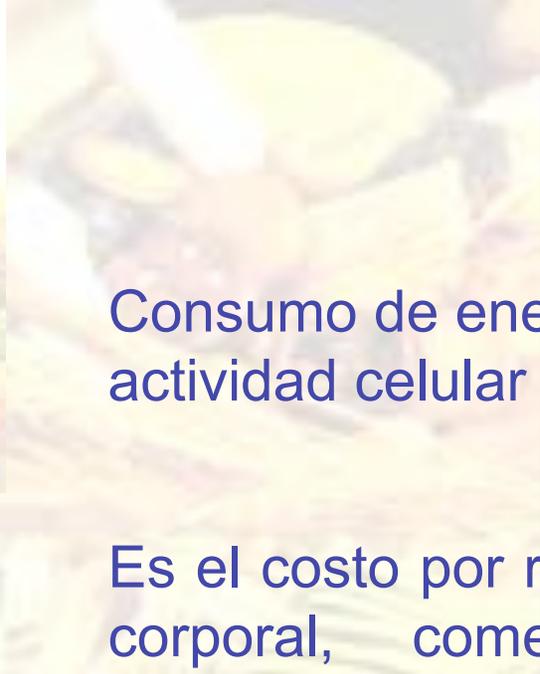
Consumo de energía intrínseco a la actividad celular



Es el costo por respirar, tener calor corporal, comer, mantener el movimiento del corazón y los eventos elementales del metabolismo en condiciones mínimas



El metabolismo basal se mide por calorías



### 3. ENERGIA



## 4. CARGA DE GLUCÓGENO

Se considera que los montañistas deben consumir dietas ricas en hidratos de carbono

La reserva de glucógeno se realiza a nivel hepático y muscular, mediante modificación de la dieta prescrita.

La mayoría de los estudios confirman que de esta forma se aumenta los depósitos musculares de glucógeno y se retarda la aparición de fatiga

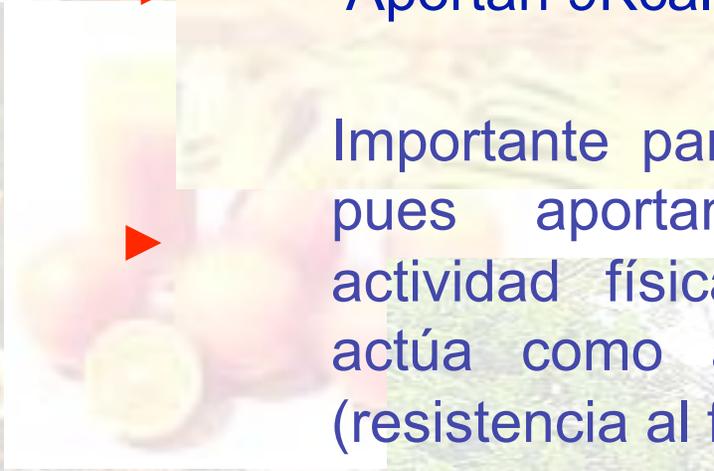
La energía en carbohidratos almacenadas está en músculo (79% del total) o en el hígado (14% del total) en forma de glucógeno, o en la sangre (7% del total) en forma de glucosa.



## 5. GRASAS



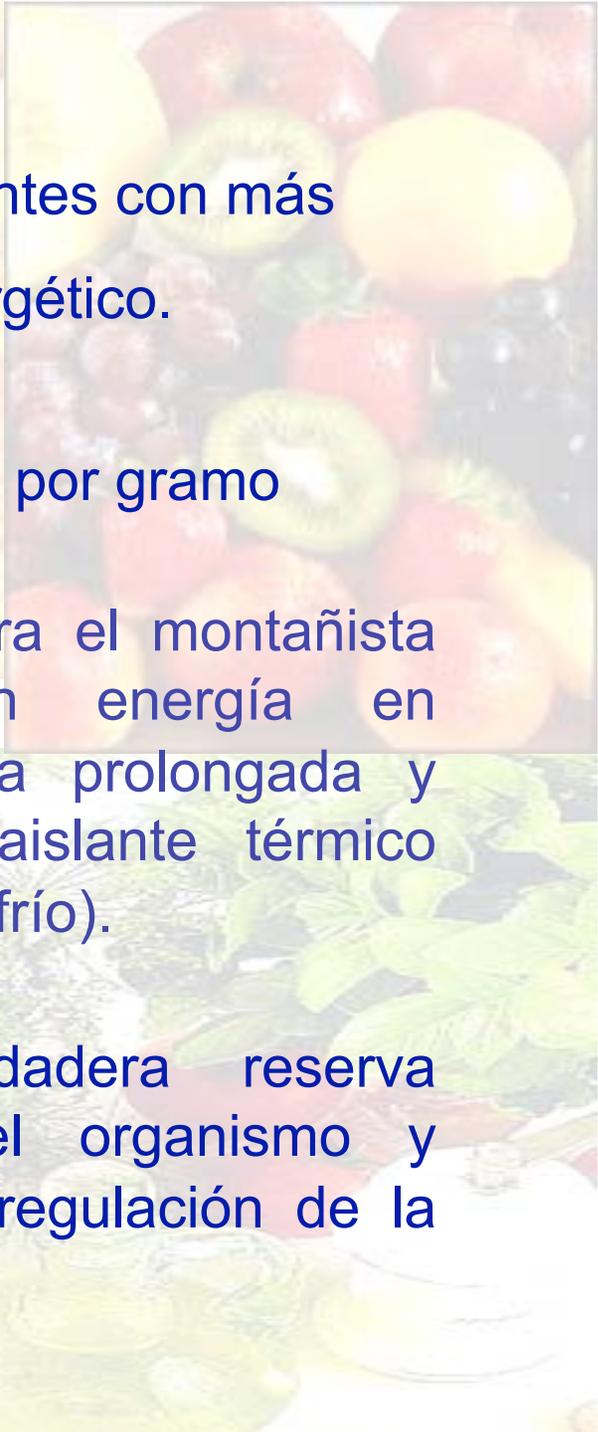
Son los nutrientes con más alto valor energético.



Aportan 9Kcal por gramo



Importante para el montañista pues aportan energía en actividad física prolongada y actúa como aislante térmico (resistencia al frío).



Son la verdadera reserva energética del organismo y actúan en la regulación de la termogénesis



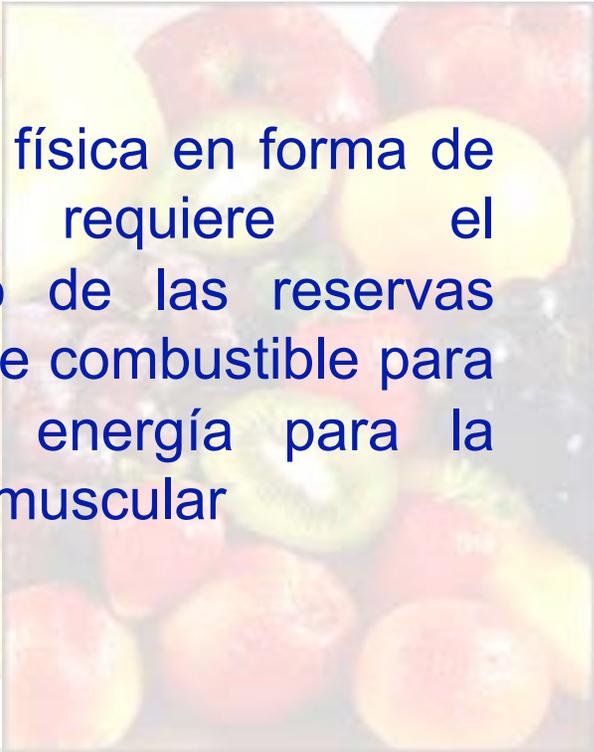
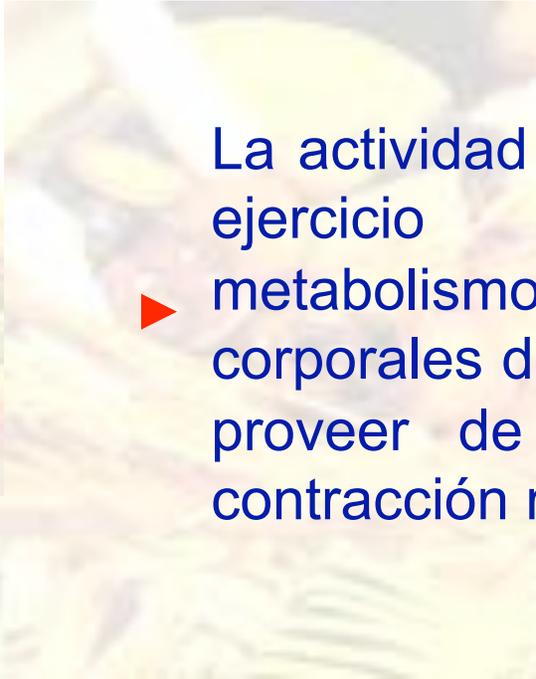
## 6. PROTEÍNAS

Son nutrientes constructores

Tienen una misión fundamentalmente regeneradora de tejidos.

Desde el punto de vista energético aportan 4 Kcal por gramo

1.2 – 2.0 grs/ Kg : Esta es una recomendación total de ingesta que asume calorías adecuadas y una dieta que contiene algunos alimentos de alto valor. Esos niveles, se recomienda un producto lácteo descremado.



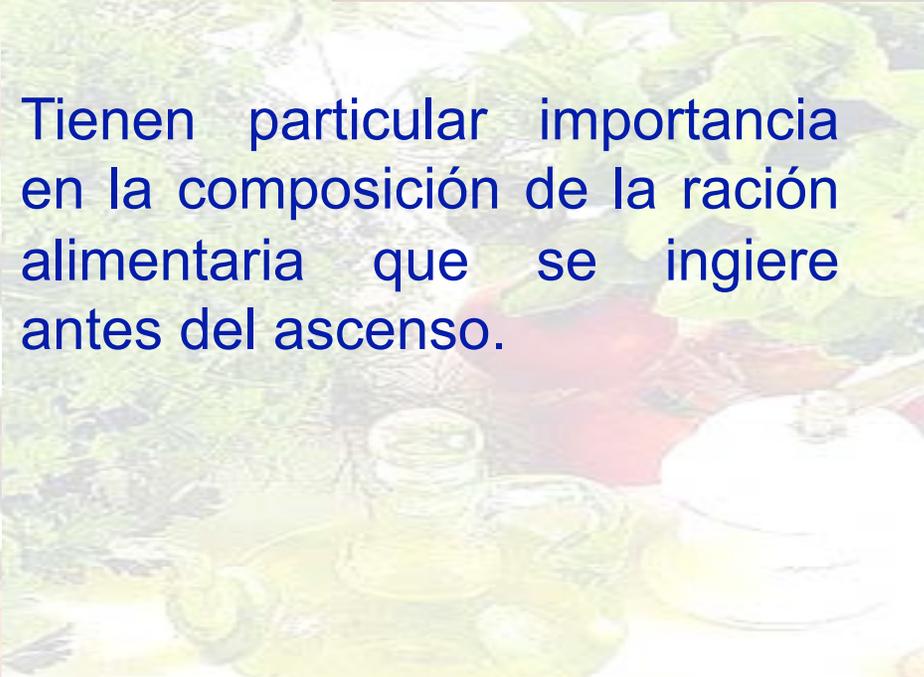
La actividad física en forma de ejercicio requiere el metabolismo de las reservas corporales de combustible para proveer de energía para la contracción muscular



## 7. CARBOHIDRATOS



Tienen particular importancia en la composición de la ración alimentaria que se ingiere antes del ascenso.



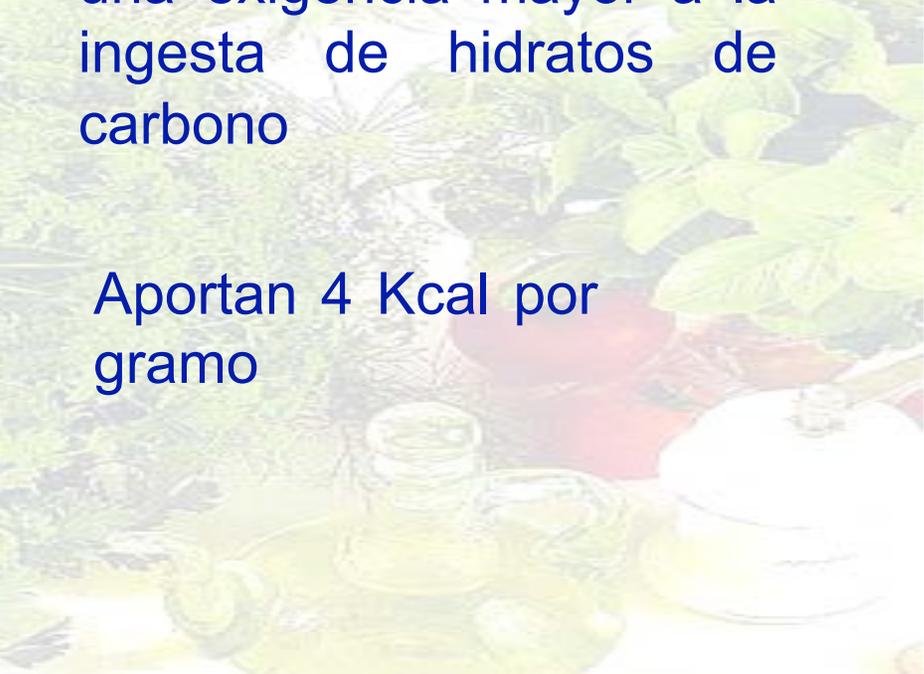
## 7. CARBOHIDRATOS



Tiene un elevado índice glicémico que permiten la represión muscular con mayor rapidez



Previene daños tisulares musculares cuando existe una exigencia mayor a la ingesta de hidratos de carbono



Aportan 4 Kcal por gramo



## 8. HIERRO

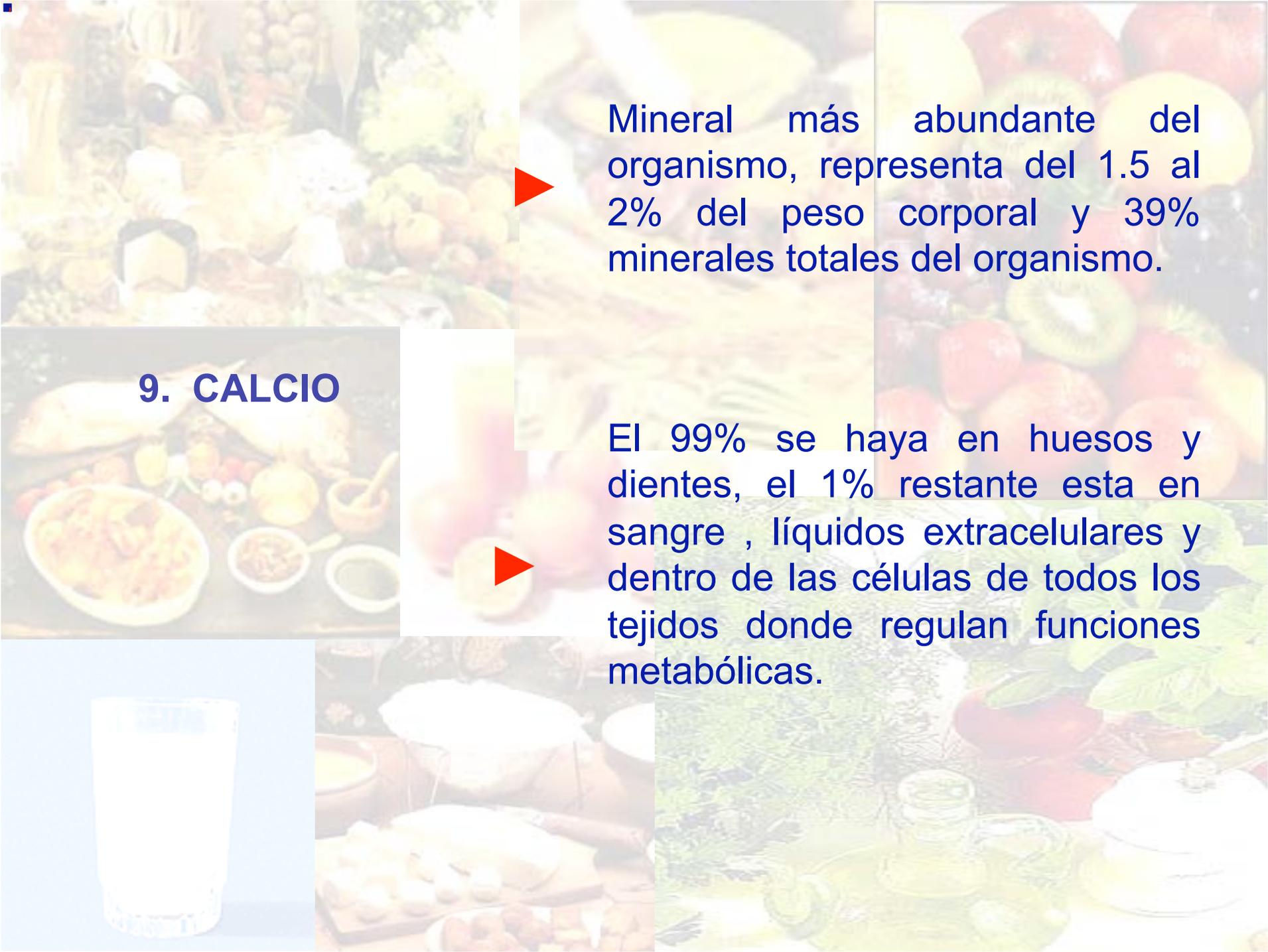
### Varones

Recomendado en varones solo si un estudio médico indica un problema de deficiencia de hierro. El estudio médico solo se recomienda en tanto sea indicado por enfermedad o síntomas. Se deberían incluir análisis de dietas y evaluaciones de laboratorio apropiadas como parte del estudio.

NOTA: Los suplementos de hierro y calcio deberían tomarse separados, por menos por 4 horas, para maximizar la absorción del hierro.

### Mujeres

Se recomienda un estudio médico anual, incluyendo un análisis de la dieta y evaluaciones de laboratorio apropiadas. Se indica el 100% de la RDA, a menos que el estudio médico indique la necesidad de suplementación mayor.



Mineral más abundante del organismo, representa del 1.5 al 2% del peso corporal y 39% minerales totales del organismo.

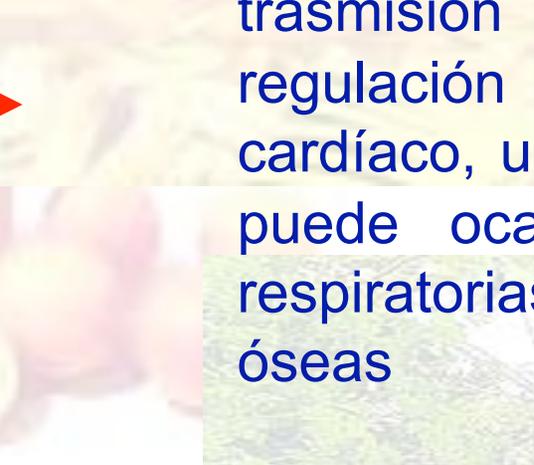
## 9. CALCIO

El 99% se haya en huesos y dientes, el 1% restante esta en sangre , líquidos extracelulares y dentro de las células de todos los tejidos donde regulan funciones metabólicas.

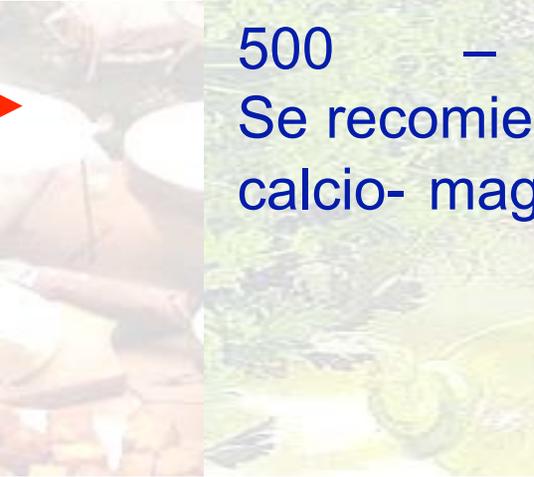


## 9. CALCIO

Es importante para el desarrollo de la masa ósea y el desarrollo esquelético



Indispensable para la transmisión nerviosa y la regulación del músculo cardíaco, una insuficiencia puede ocasionar lesiones respiratorias, cardíacas y óseas



500 – 1000 mg  
Se recomienda una relación calcio- magnesio de 2.1



## 10. VITAMINAS

Las vitaminas sirven principalmente como reguladoras de las funciones metabólicas



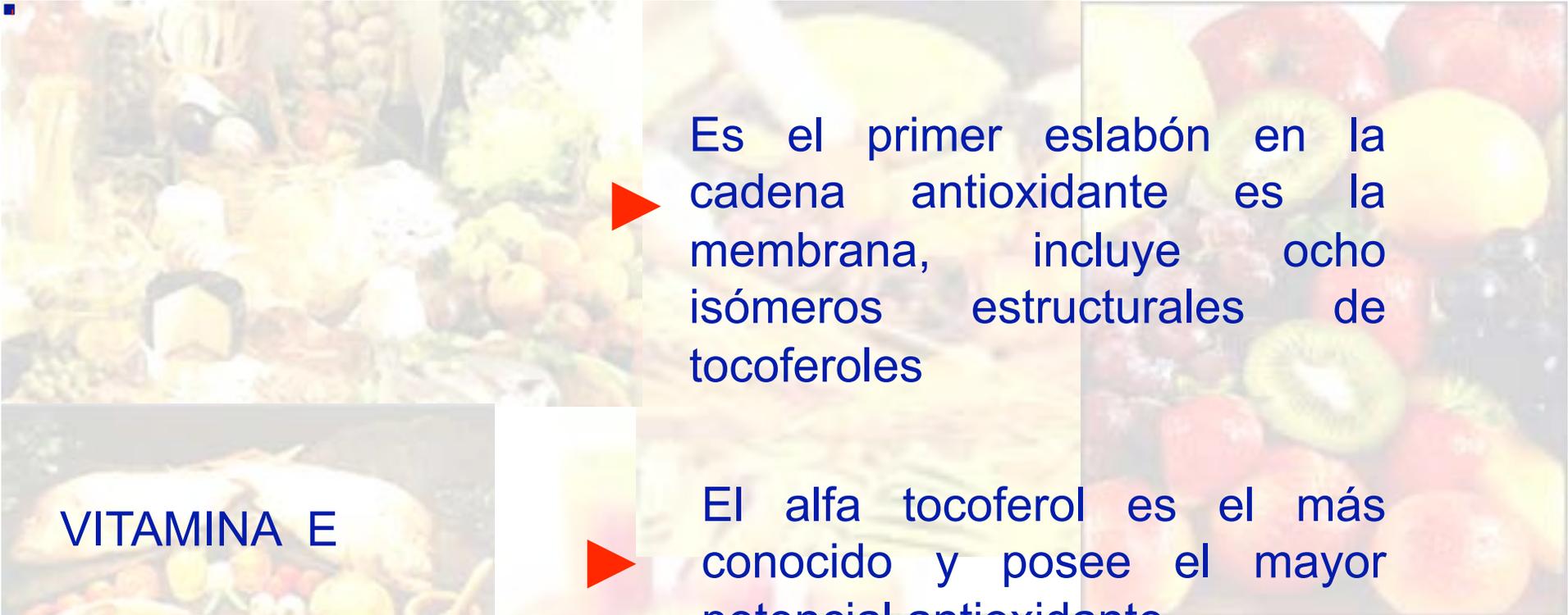
## VITAMINAS COMO ANTIOXIDANTES

### VITAMINA C

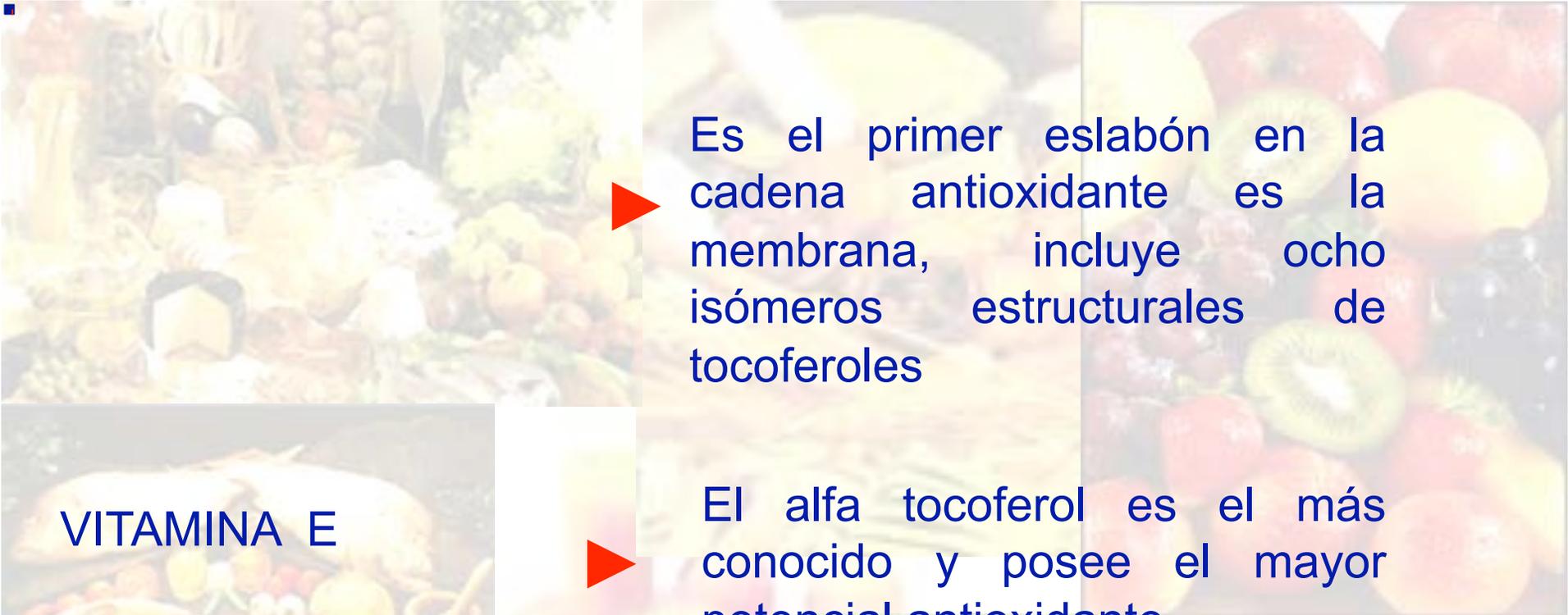
Es un potente antioxidante. Participa en la formación de hormonas (adrenalina y noradrenalina), defiende el organismo contra las infecciones y actúa como antioxidante regenerando de manera continua el alfa tocoferol o vitamina E.

Las dosis aconsejables de vitamina C son variables, mínimo diario está entre 8 y 10 mg y el límite superior diario esta entre 60 y 140 mg

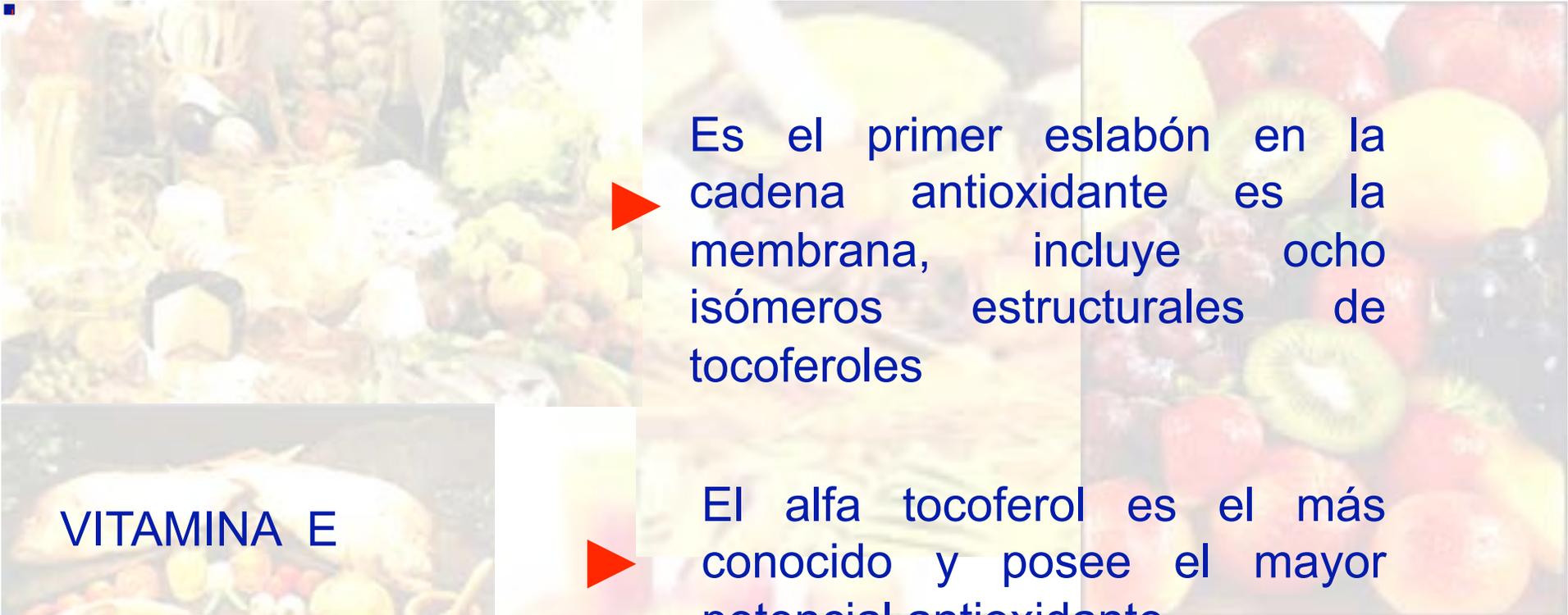
Para los montañistas se aconseja 3 a 4 veces mayor con un máximo de 2 gr. por día



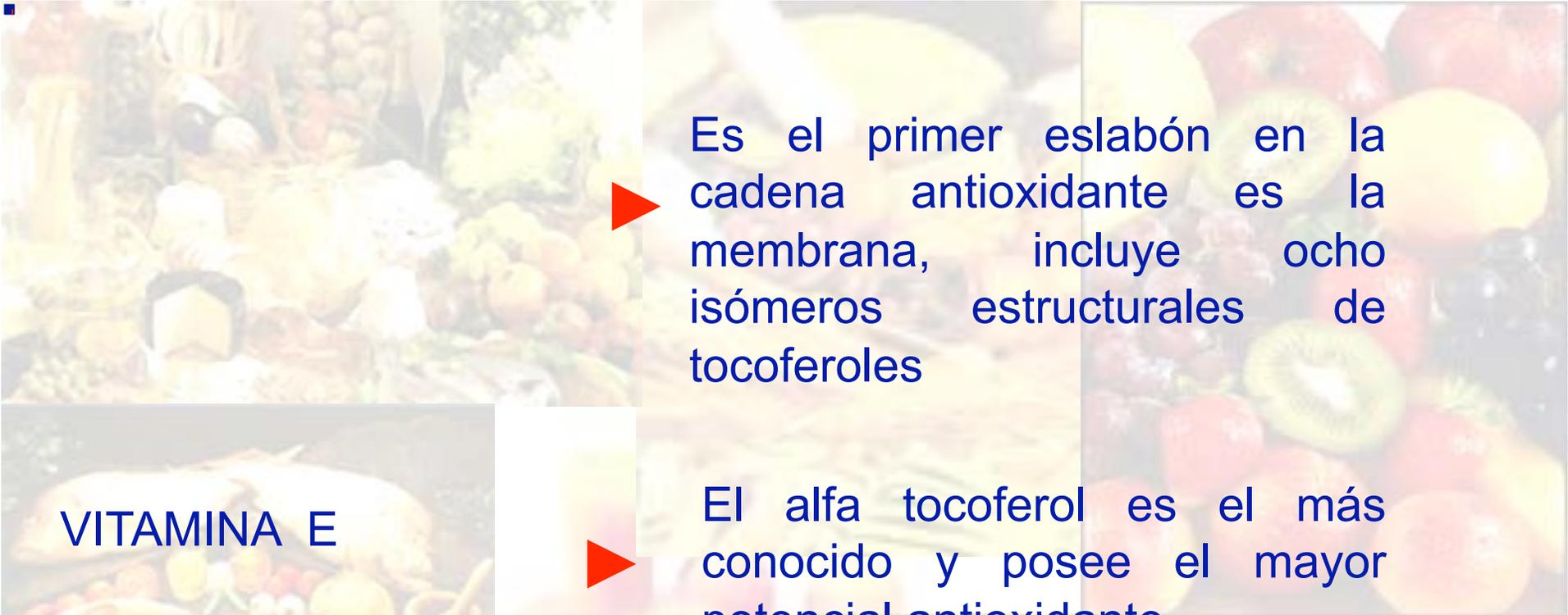
Es el primer eslabón en la cadena antioxidante es la membrana, incluye ocho isómeros estructurales de tocoferoles



## VITAMINA E



El alfa tocoferol es el más conocido y posee el mayor potencial antioxidante



Como antioxidante es importante por la capacidad de combatir producción de radicales libre y disminuir el stress oxidativo.

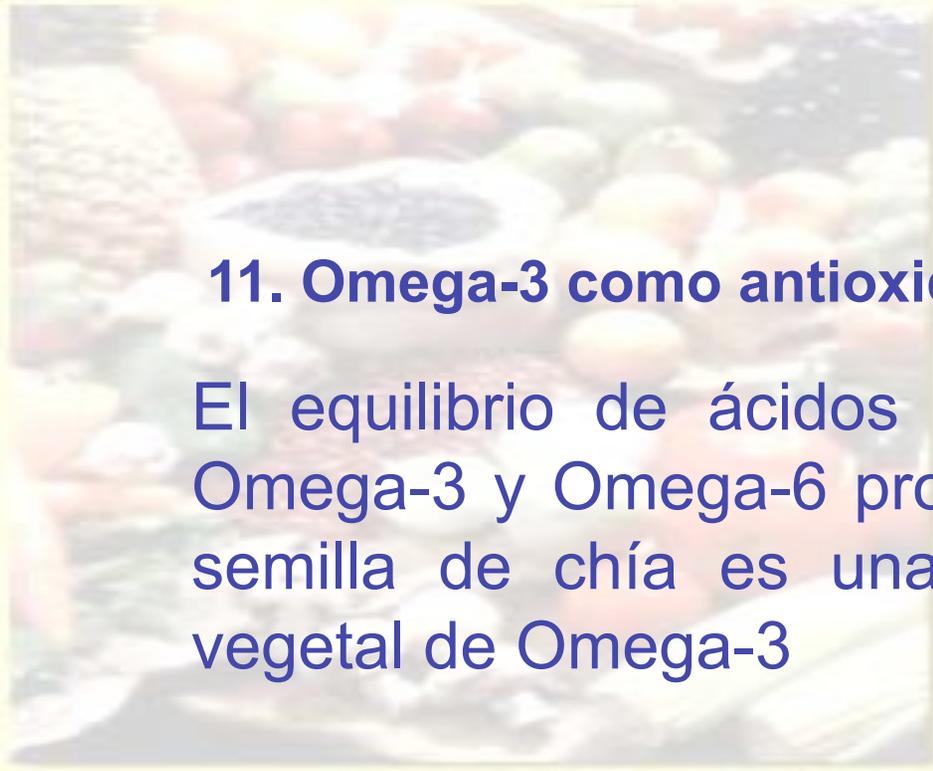


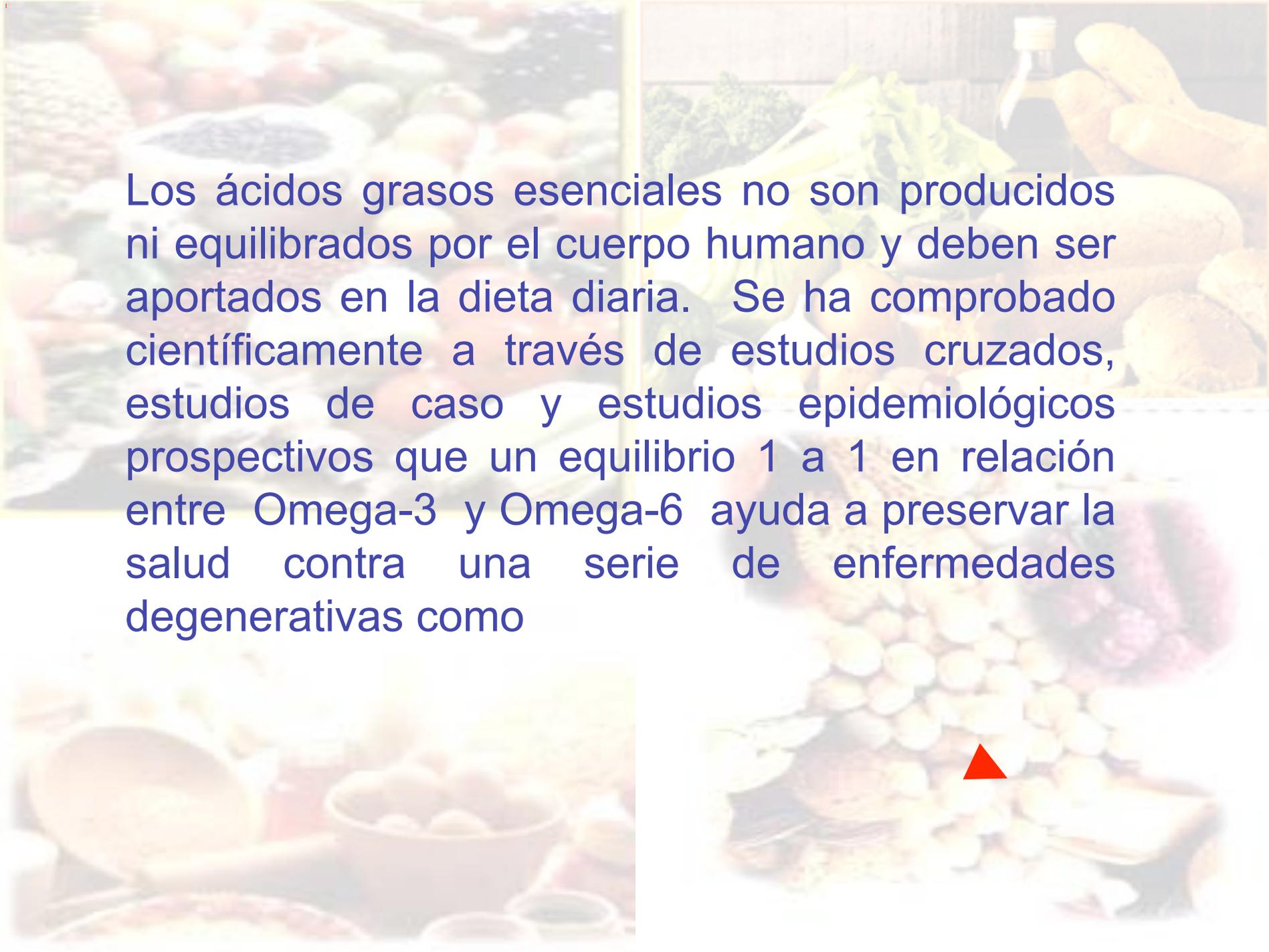
## VITAMINAS DEL COMPLEJO B

Los mayores esfuerzos físicos obligan a comer más y eso conlleva un incremento en los procesos involucrados en la transformación de la energía. Por lo tanto, podría esperarse que también debiera incrementarse la ingesta de vitamina B.

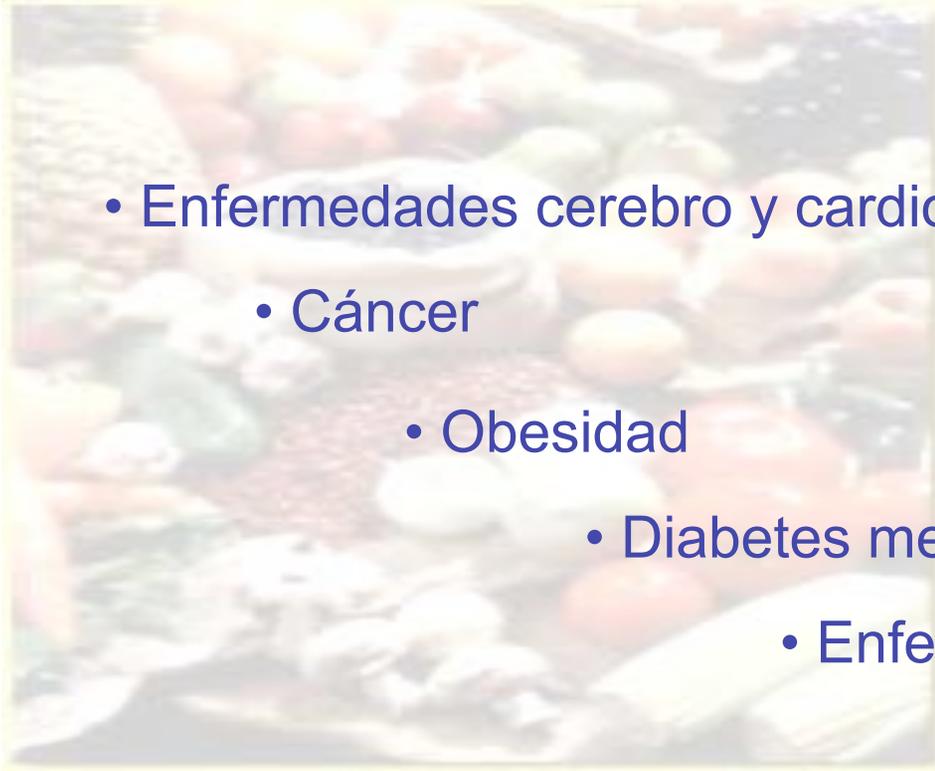
## 11. Omega-3 como antioxidante

El equilibrio de ácidos grasos esenciales Omega-3 y Omega-6 protege la salud. La semilla de chía es una excelente fuente vegetal de Omega-3





Los ácidos grasos esenciales no son producidos ni equilibrados por el cuerpo humano y deben ser aportados en la dieta diaria. Se ha comprobado científicamente a través de estudios cruzados, estudios de caso y estudios epidemiológicos prospectivos que un equilibrio 1 a 1 en relación entre Omega-3 y Omega-6 ayuda a preservar la salud contra una serie de enfermedades degenerativas como



- Enfermedades cerebro y cardio vasculares
- Cáncer
- Obesidad
- Diabetes mellitus II



- Enfermedades inflamatorias

- Depresión

- Desórdenes de desarrollo neurológico tal como el autismo, la dispraxia, la dislexia, etc.

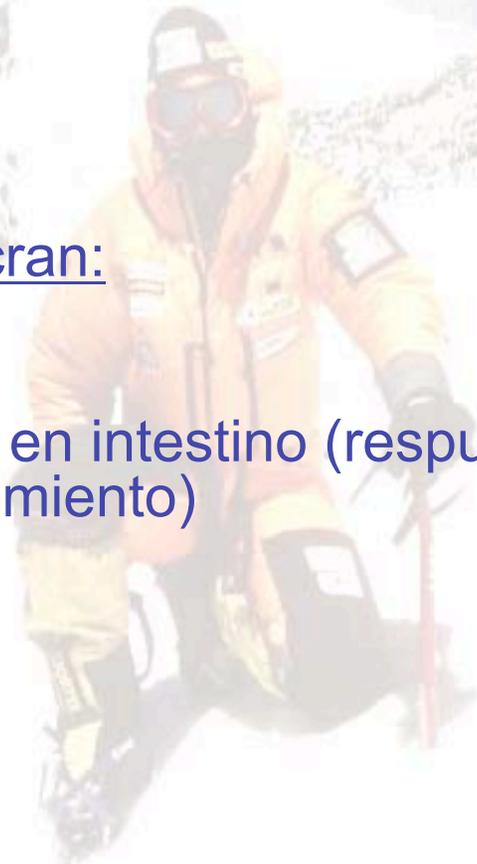


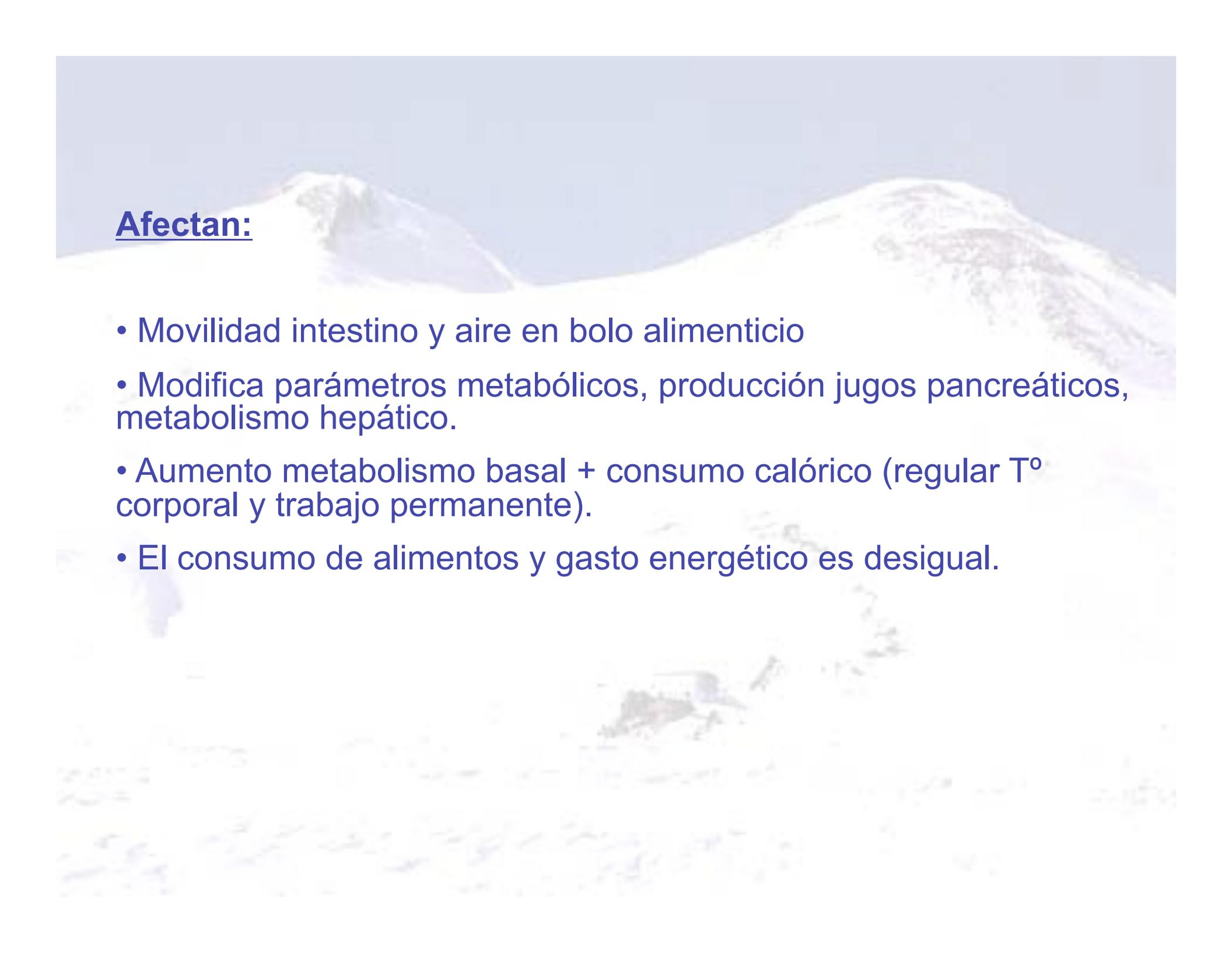
## ALIMENTACIÓN EN ALTA MONTAÑA

- Altitud: diferentes eventos relacionados con flujo de aire en pulmones, movimiento de agua, sangre y otros factores.

### Factores que se involucran:

- Hipoxia
- Aumento volumen aire en intestino (respuesta de cambios de presión con el desplazamiento)





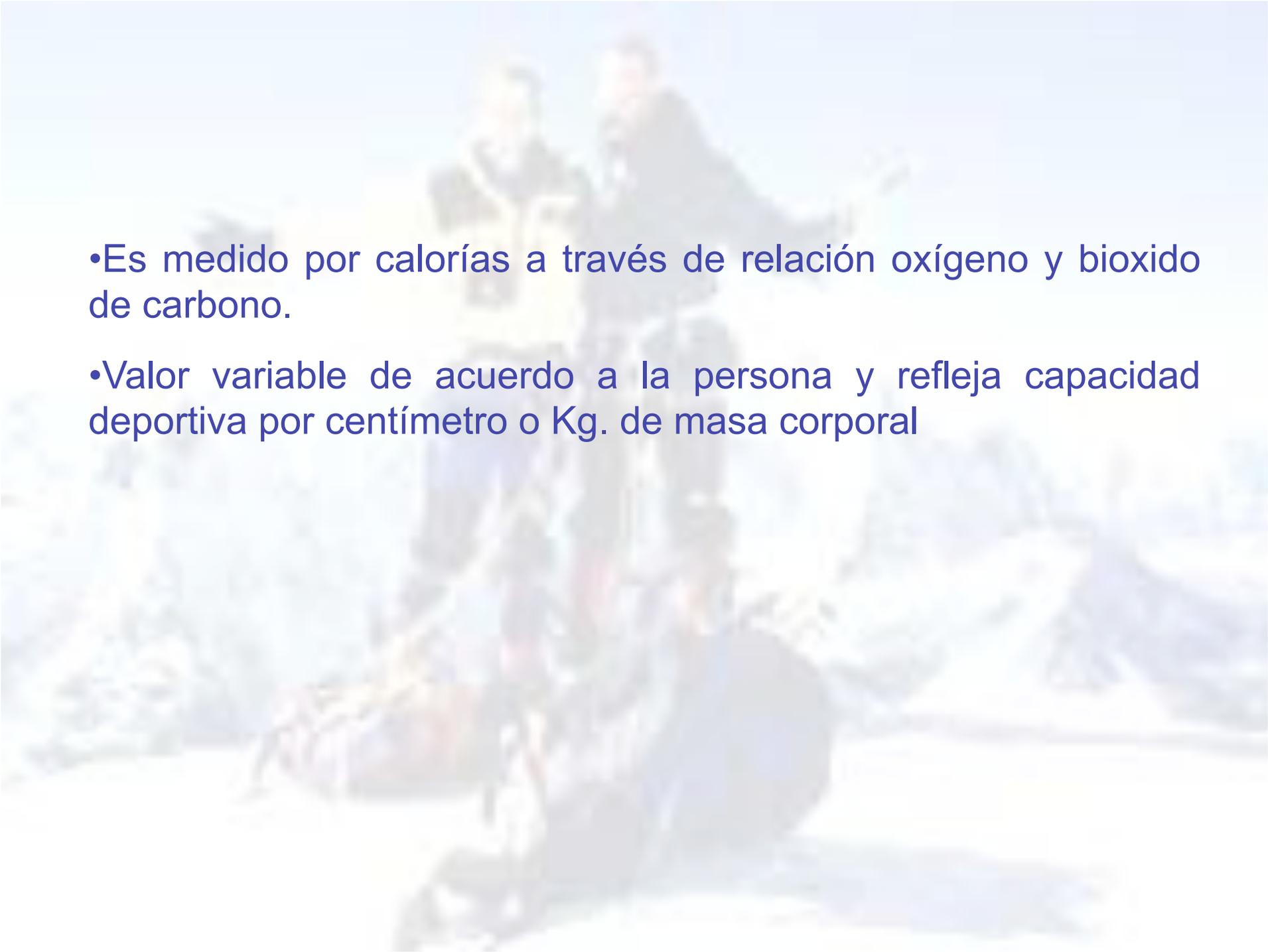
## Afectan:

- Movilidad intestino y aire en bolo alimenticio
- Modifica parámetros metabólicos, producción jugos pancreáticos, metabolismo hepático.
- Aumento metabolismo basal + consumo calórico (regular T° corporal y trabajo permanente).
- El consumo de alimentos y gasto energético es desigual.

## Consumo de Energía Humano

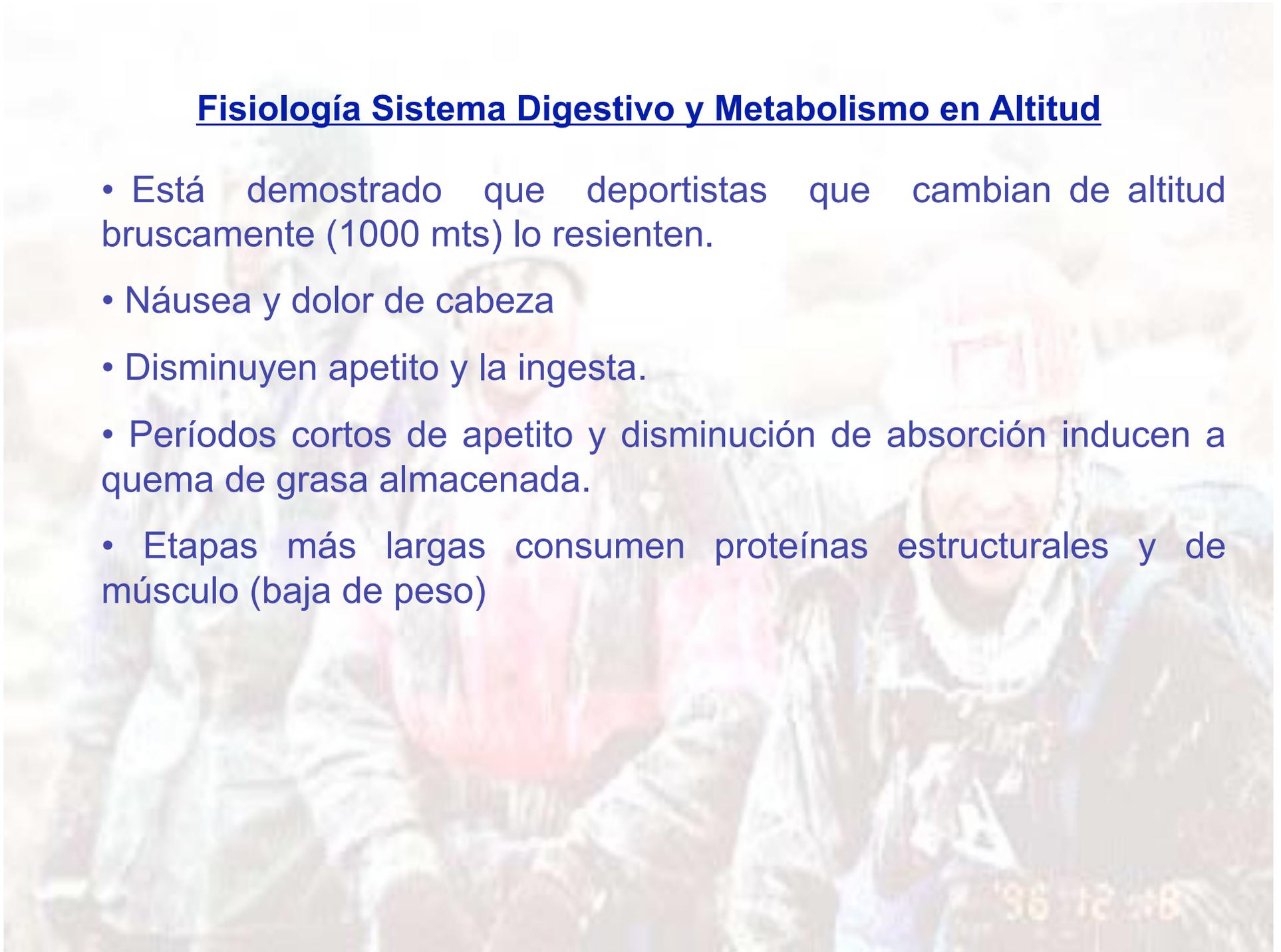
- Metabolismo basal (consumo energía intrínseco a la actividad celular mínima)
- Cualquier actividad requiere consumo de energía que deberá ser aportada por la alimentación



- 
- Es medido por calorías a través de relación oxígeno y bioxido de carbono.
  - Valor variable de acuerdo a la persona y refleja capacidad deportiva por centímetro o Kg. de masa corporal

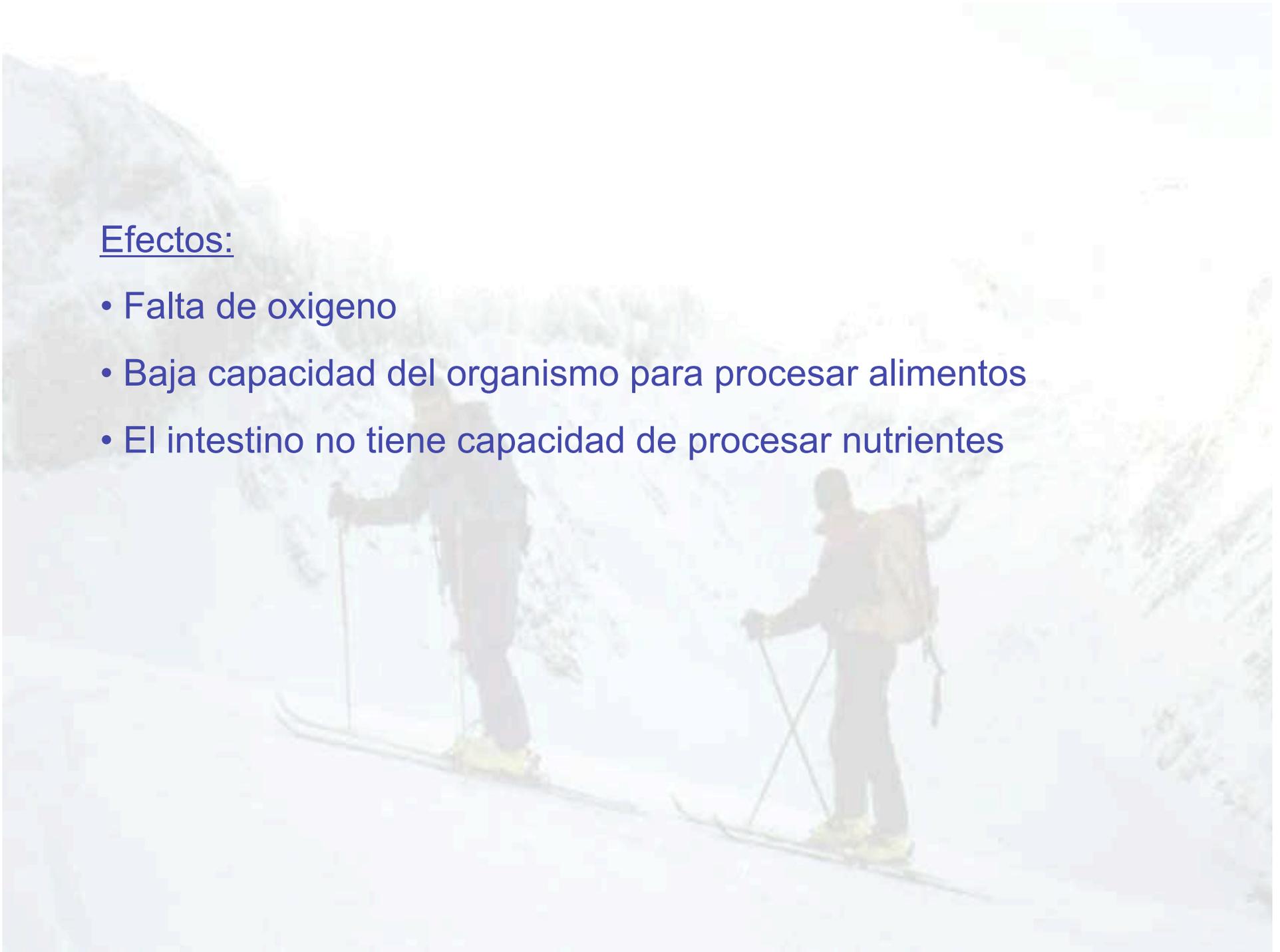
## Fisiología Sistema Digestivo y Metabolismo en Altitud

- Está demostrado que deportistas que cambian de altitud bruscamente (1000 mts) lo resienten.
- Náusea y dolor de cabeza
- Disminuyen apetito y la ingesta.
- Períodos cortos de apetito y disminución de absorción inducen a quema de grasa almacenada.
- Etapas más largas consumen proteínas estructurales y de músculo (baja de peso)



## Efectos:

- Falta de oxígeno
- Baja capacidad del organismo para procesar alimentos
- El intestino no tiene capacidad de procesar nutrientes



## Trastornos boca, dientes y cavidad orofaríngea:

- Caries, fisuras, burbujas en pulpa de dientes producida por descompresión y la recompresión (baja de la altitud)
- Hemorragia oral se han relacionado en montañistas (microhemorragias de 2mm)
- Aclimatación permite disminuir riesgo de problemas en coagulación



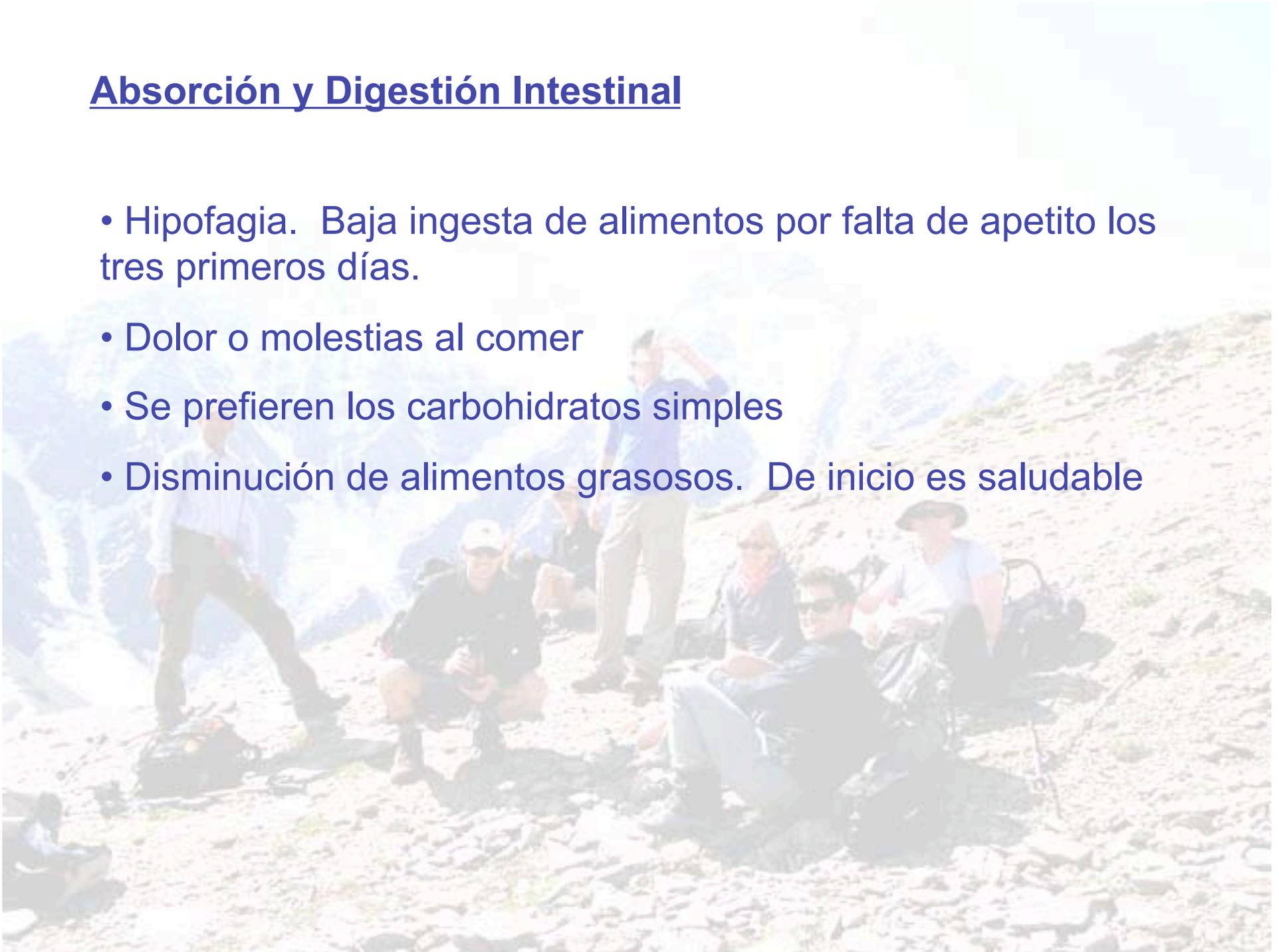
## Trastornos Intestino y Mucosa Gástrica

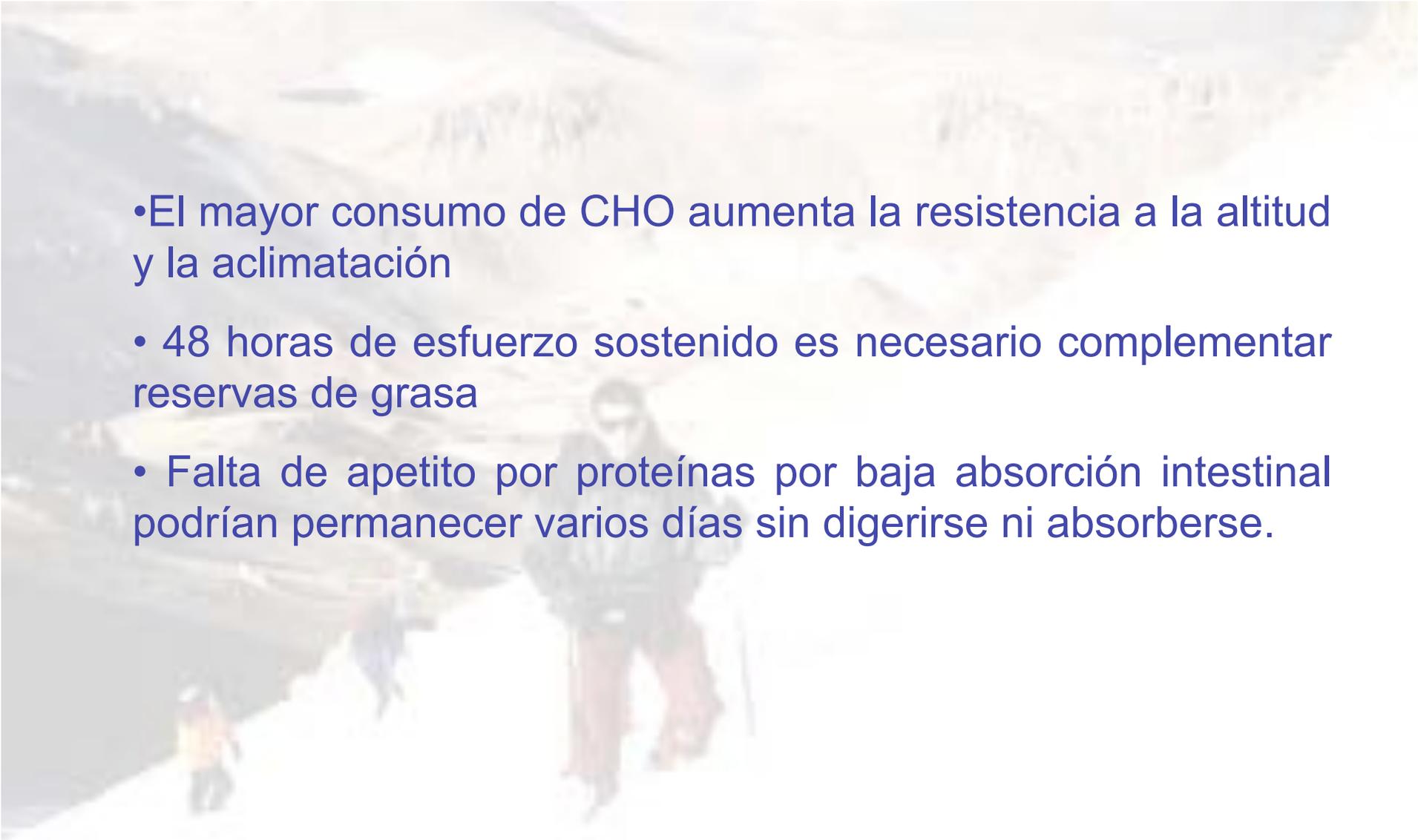
- Disminución general de la acidez en las primeras semanas
- Aumento de úlceras gástricas por falta de oxígeno (baja reparación tisular y fomenta permanencia de ulceración), disminución de jugos gástricos y baja en la mucosa protectora
- A menor presión eleva grado de ebullición de agua (alimentos mal preparados, poca fibra, baja motilidad intestinal )



## Absorción y Digestión Intestinal

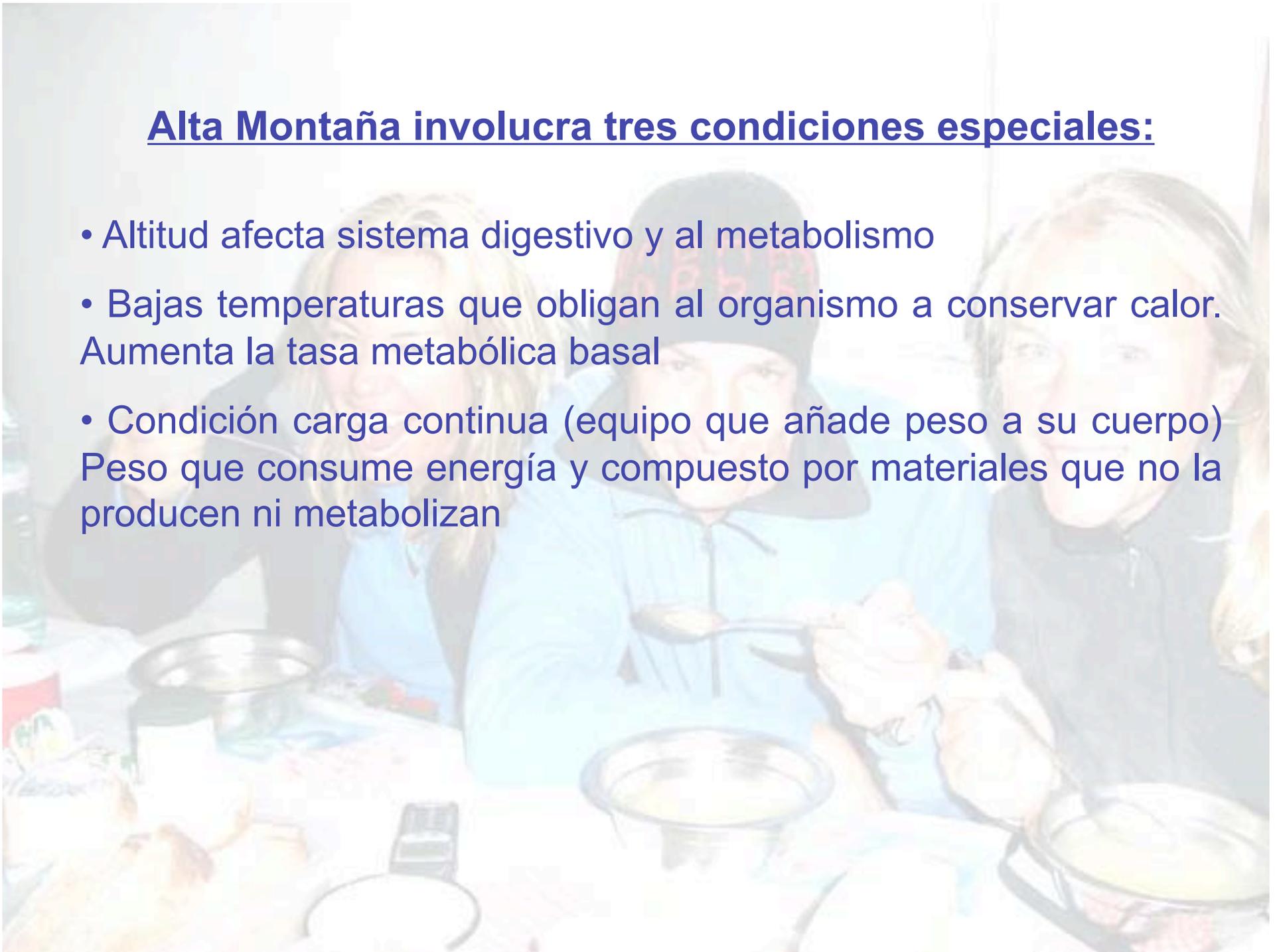
- Hipofagia. Baja ingesta de alimentos por falta de apetito los tres primeros días.
- Dolor o molestias al comer
- Se prefieren los carbohidratos simples
- Disminución de alimentos grasos. De inicio es saludable



- 
- El mayor consumo de CHO aumenta la resistencia a la altitud y la aclimatación
  - 48 horas de esfuerzo sostenido es necesario complementar reservas de grasa
  - Falta de apetito por proteínas por baja absorción intestinal podrían permanecer varios días sin digerirse ni absorberse.

## Alta Montaña involucra tres condiciones especiales:

- Altitud afecta sistema digestivo y al metabolismo
- Bajas temperaturas que obligan al organismo a conservar calor. Aumenta la tasa metabólica basal
- Condición carga continua (equipo que añade peso a su cuerpo) Peso que consume energía y compuesto por materiales que no la producen ni metabolizan



## Cálculo ej.

- Montañista,

- 180 cm.

- 83 kg,

- mantenido a 5800 mts por 6 días a menos de 10° C y cargando 13 kilos adicionales.



- Total 96 kilos, aumentará también en 3700 calorías más ruta ascenso con grado compromiso consumo calórico,  $3800 = 7000 - 7600$  calorías

# ESQUEMA ALIMENTARIO EN ALTA MONTAÑA



## Dieta debe ser calculada de acuerdo a factores a considerar

- Proteínas y grasas son de difícil manejo en altitudes elevadas
- CHO entre más simples mejor y tienen disponibilidad inmediata, poca fibra puede tener malestar.
- Disfagia acentuada por indigestión, falta de apetito. Cambio sabor alimentos
- Se deben incluir grasas y proteínas



## COMPOSICIÓN DE DIETA (2 – 5 COMIDAS)

Inicio jornada: levantarse, salirse del saco, vestirse en clima helado con noche probablemente mala, T° corporal baja por el sueño

Ideal CHO y líquidos energéticos:

- Leche, té azucarado, frutas y cereales con poca fibra.
- Beber 1 ½ litro de agua

A media mañana se dará justo en el momento de trabajo máximo

Objetivo: - Mantener CHO asimilables poca fibra

- Gel de calorías o barras
- 1 litro de agua



## Almuerzo:

CHO complejos y algo de grasa (pastas, queso y chocolates)

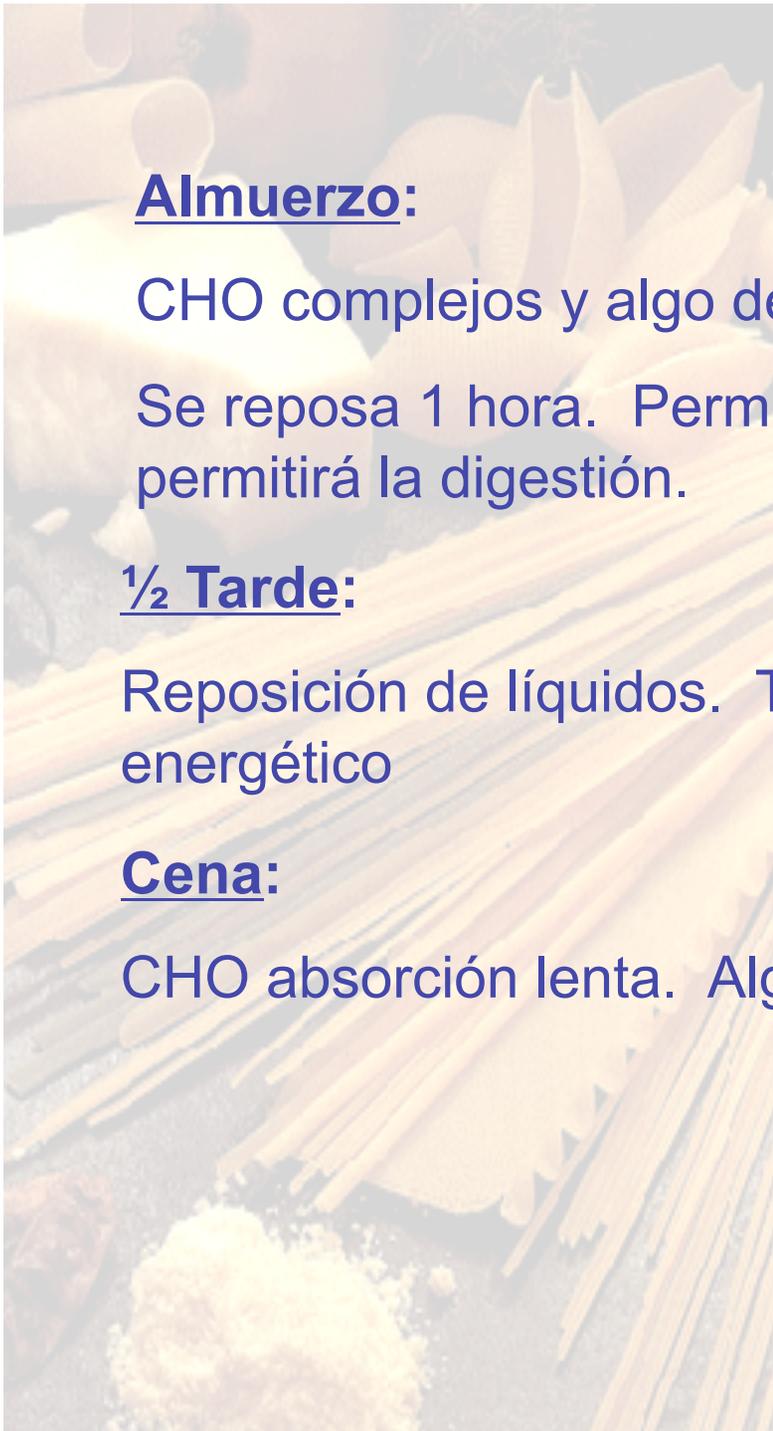
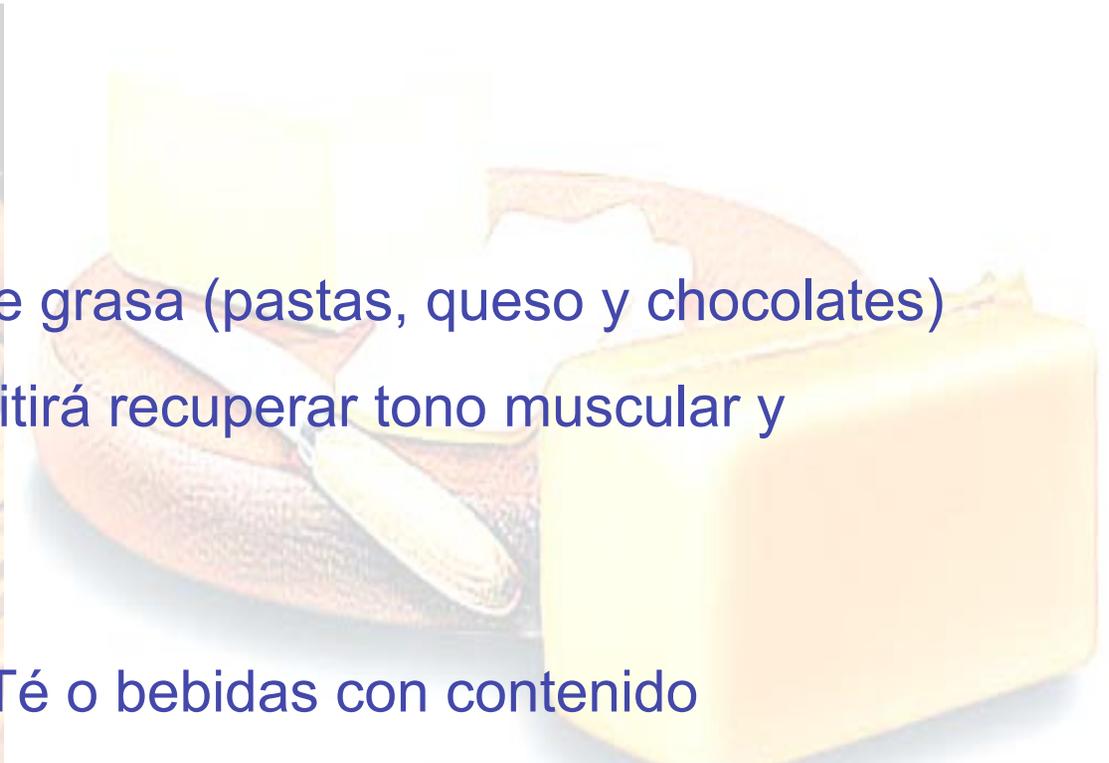
Se reposa 1 hora. Permitirá recuperar tono muscular y permitirá la digestión.

## 1/2 Tarde:

Reposición de líquidos. Té o bebidas con contenido energético

## Cena:

CHO absorción lenta. Algo de grasa.



A partir de los 7.000 metros, comer ya no es un placer, sino que una obligación, una manera de cuidarse a sí mismo.

La falta de oxígeno, el cansancio, el sueño, la baja presión atmosférica y la ansiedad conspiran para tener apetito.

Cuando esto ocurre, la falta de hambre no es porque una persona esté en perfecto estado atlético (algo así como decir, estoy tan bien que no tengo apetito), sino todo lo contrario, no desea comer sencillamente porque está siendo afectado por la altura.



## Resumen Clínico

- Hombre
- 40 años
- 1.79 mts
- 98 kilos (2003) IMC: 30
- 86 kilos (2004) IMC: 26.8
- Hemograma: normal
- Electrolitos: normal

### Antecedentes Familiares:

- Padre, obesidad, dislipidemia mixta. By pass aorto coronario.
- Hermano, obesidad, dislipidemia mixta

### Antecedentes Mórbidos

- Dislipidemia
- Obesidad
- Hiperuricemia
- Discopatía lumbar

### Hábitos:

- Alcohol: 2 – 3 copas/semana
- Tabaco: (-)
- Actividad física: 2 ½ horas/día hace 5 años.

## Antecedentes de hábitos alimentarios:

**2 0 0 3**

- Alta ingesta carnes rojas
- Baja ingesta de pescados y productos marinos
- Baja ingesta de verduras y frutas
- Baja ingesta fibra alimentaria
- Alta ingesta CHO simples
- Alta ingesta grasas saturadas

**2 0 0 4**

- Baja ingesta carnes rojas (1 vez por semana)
- Alta ingesta de pescados y productos marinos
- Alta ingesta de verduras (400 gr./día) y frutas
- Baja ingesta grasas saturadas
- Alta ingesta grasas mono y poli insaturadas.

## Indicación Dietaria

### 2003

- Hipocalórica fraccionada en 4 comidas
- 200 mg. Colesterol
- 13 a 15% de AGR mono insaturados
- Bajos del 7% de ácidos grasos saturados y 10% ácidos grasos poli insaturados.
- Sin azúcares refinados alto en fibra
- 180 grs. CHO complejos más suplemento de aminoácidos y Omega-3

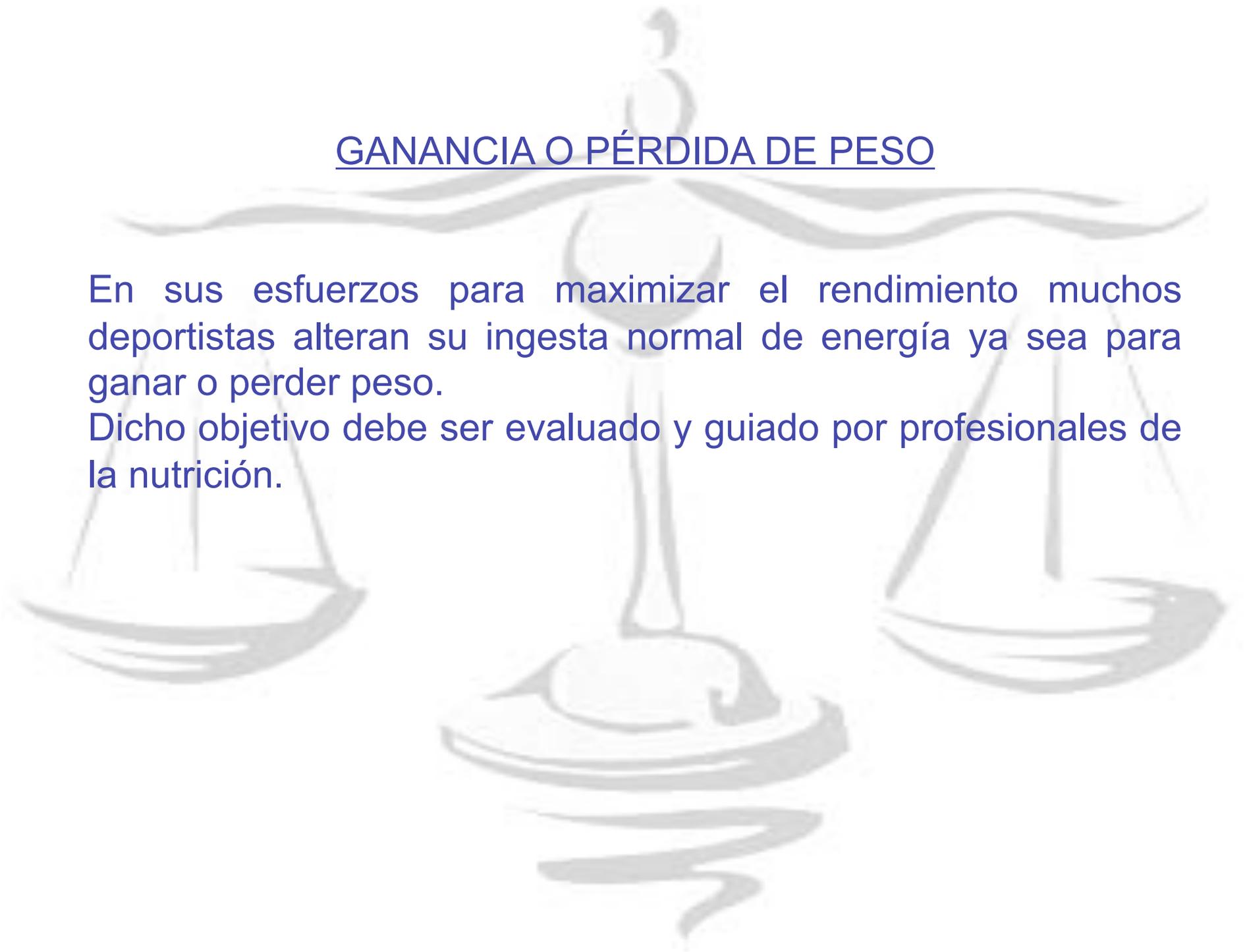
### 2004

- Normocalórica a hipercalórica
- 200 mg. Colesterol, se mantuvo en relación de AGR
- Aumento de CHO complejos para la reserva de glicogeno.
- Aumento de proteínas para mantención de masa muscular
- Mayor suplemento de aminoácidos y Vitamina E.
- Aumento Omega - 3

## GANANCIA O PÉRDIDA DE PESO

En sus esfuerzos para maximizar el rendimiento muchos deportistas alteran su ingesta normal de energía ya sea para ganar o perder peso.

Dicho objetivo debe ser evaluado y guiado por profesionales de la nutrición.



Las dietas crónicas de las deportistas femeninas, muchas de las cuales son bailarinas y gimnastas, pueden producir desórdenes de la alimentación, menarquia retrasada, amenorrea y osteoporosis potencial (Brooks – Jun **et al**, 1987).

El peso ideal de un deportista deberá ser determinado sobre la base del porcentaje de grasa corporal y el de masa muscular (IMC).

Un tiempo adecuado que permita una pérdida de peso lenta y estable deberá ser de muchas semanas.



La nutrición cumple un papel primordial en el mejoramiento de nuestra sociedad a este mundo cambiante y es por eso que los profesionales de la salud enfrentan un reto tan difícil como interesante. Deben no sólo encontrar la manera mejor de aprender lo que hasta hoy se sabe, sino también sembrar la semilla de aquello que se sabrá en el futuro. Deben abrir los ojos a este nuevo mundo de verdades relativas y dejar de lado las verdades “definitivas” que correspondían a un mundo de valores inmutables.





**Muchas Gracias!!**

