

# **Camina o corre en la Montaña, pero aliméntate e hidrátate...**

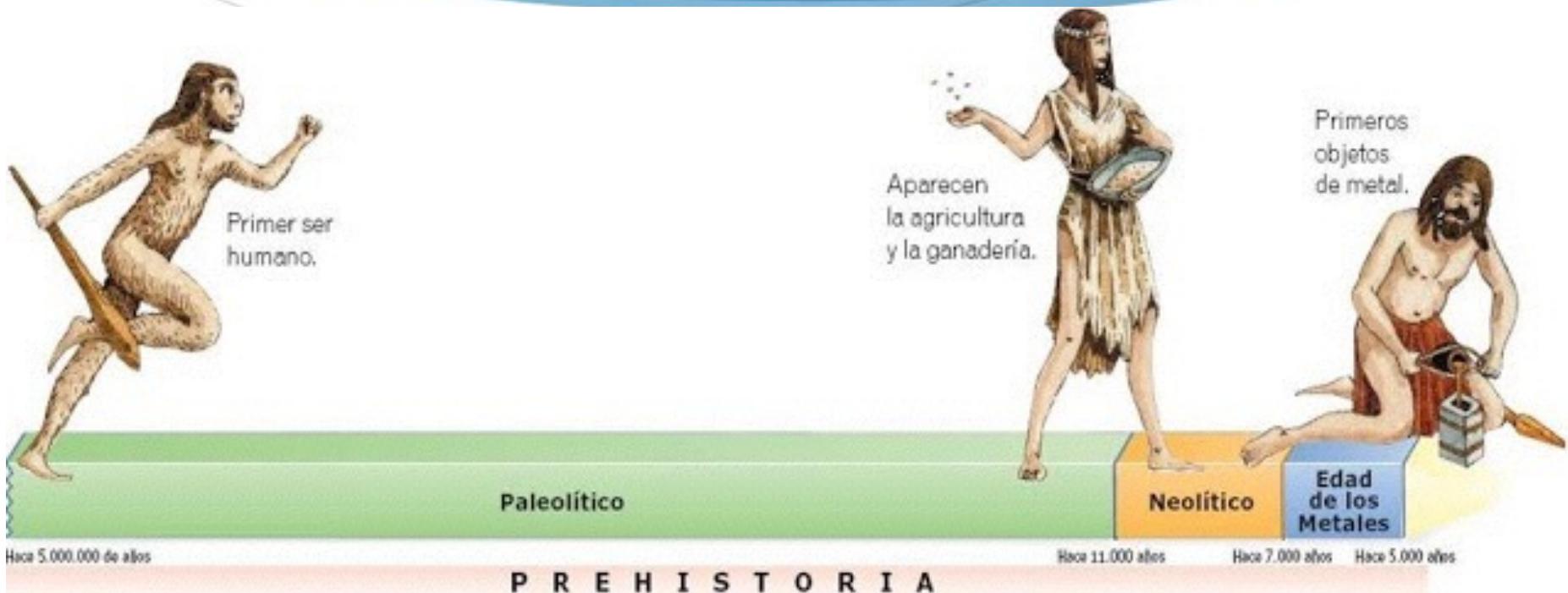
**Nano Torres Mejías**  
**Montañista / Nutricionista**  
**Mg. © Cs. de la Actividad Física**  
**Lab. Met. Humano e Isótopos Estables**  
**INTA U. de Chile**



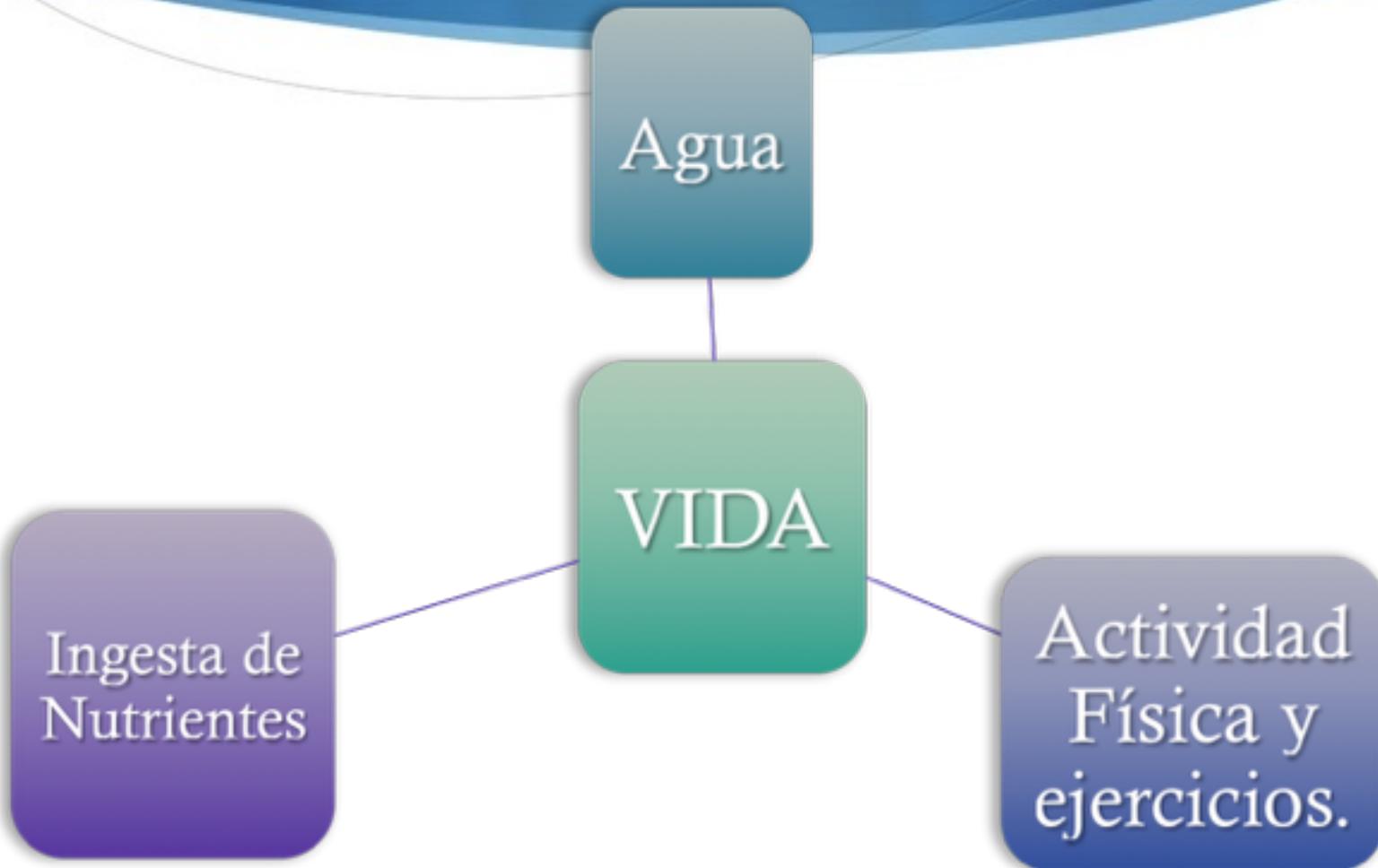
# Objetivos

- **General:**
  - Analizar la importancia de la alimentación e hidratación en actividades deportivas.
- **Específicos:**
  - Conocer los diferentes tipos de nutrientes necesarios para nuestro organismo.
  - Reconocer las características de una buena hidratación.
  - Comprender características optimas de alimentación e hidratación para la ejecución del montañismo.

# La alimentación en el ser humano



# Metabolización de los sustratos energéticos.



# Clasificación de los nutrientes

## Macro nutrientes

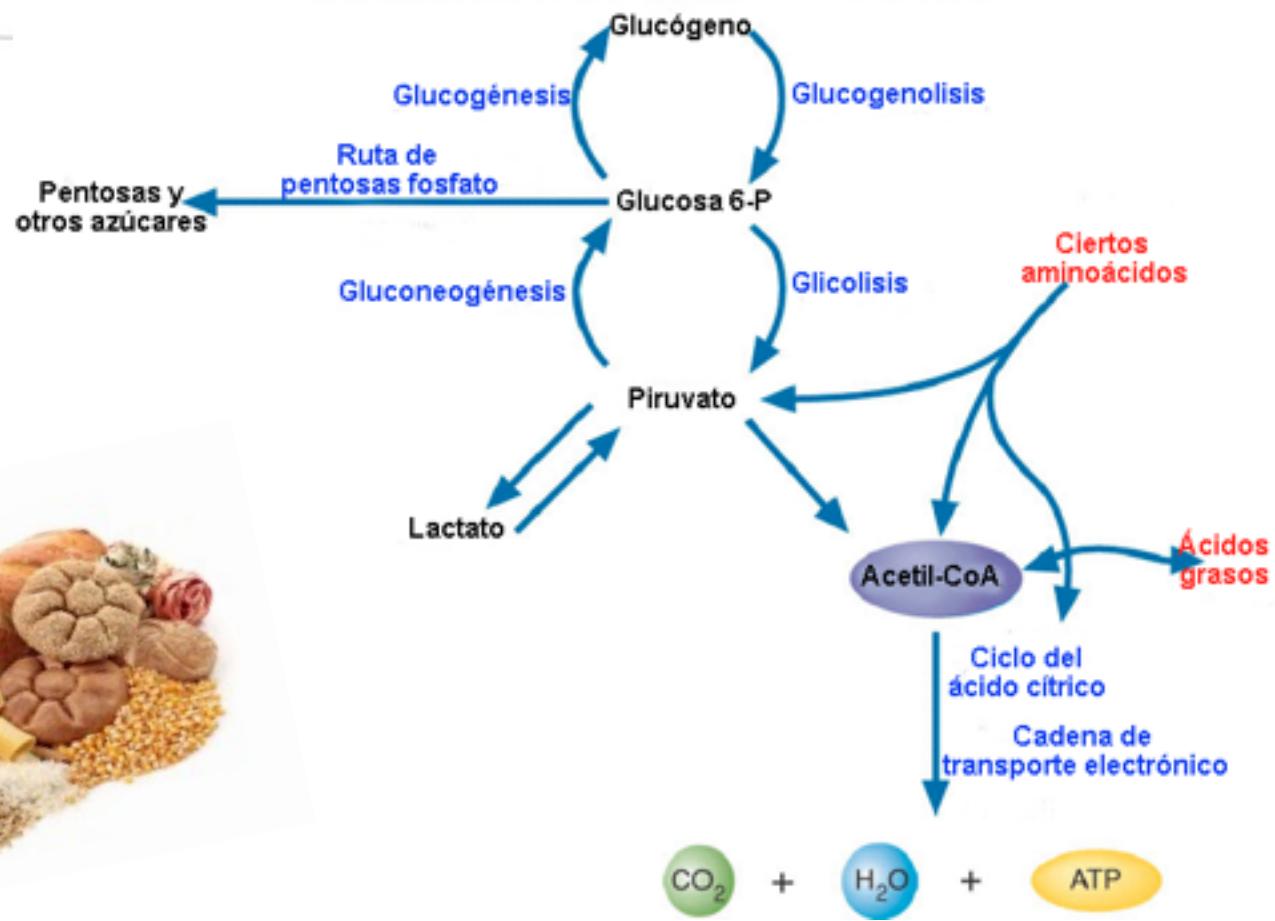
- Proteínas.
- Lípidos.
- Hidratos de Carbono.

Complejos  
Simples

## Micro nutrientes

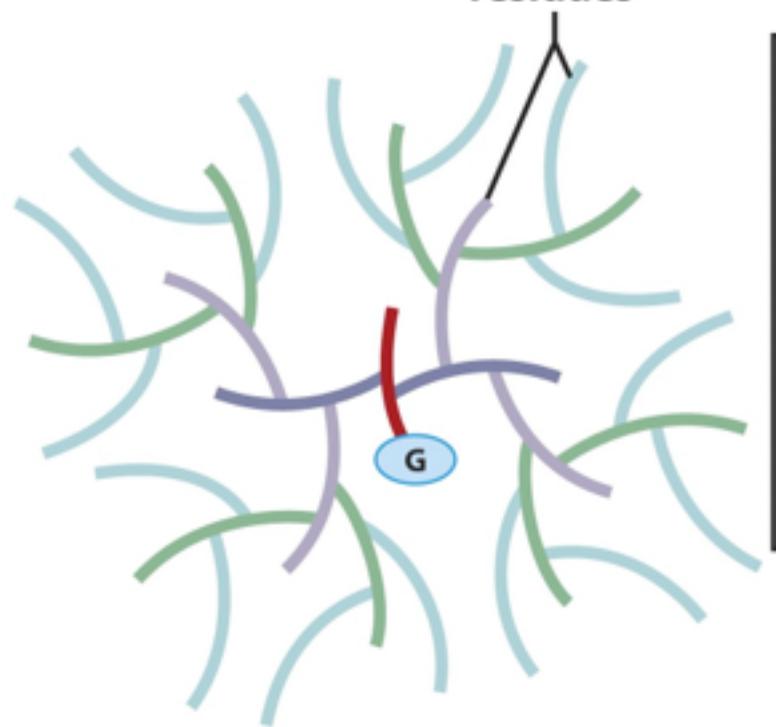
- Vitaminas.
- Minerales.

# Hidratos de Carbono



# Glucógeno

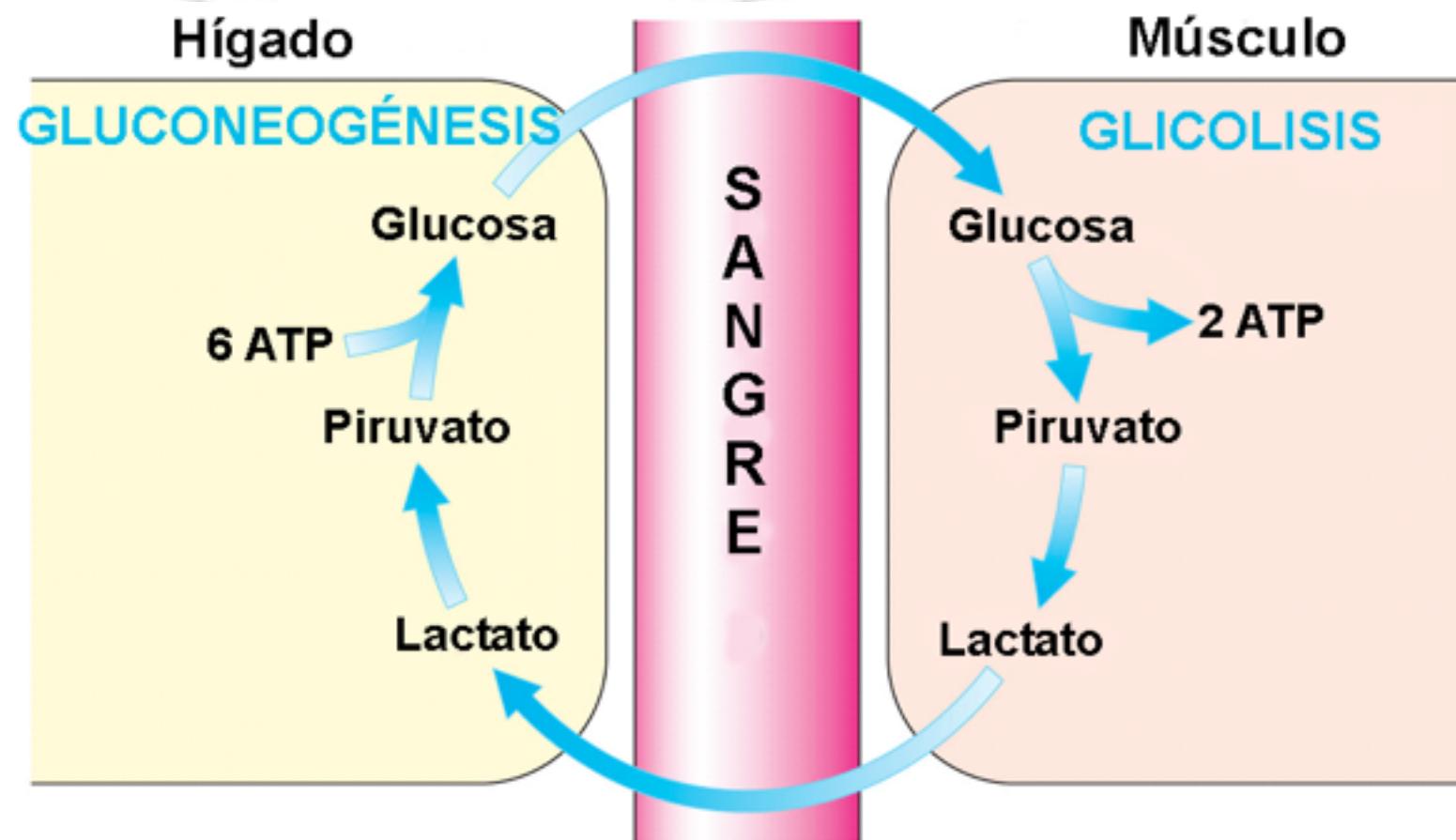
Each chain has  
12 to 14 glucose  
residues



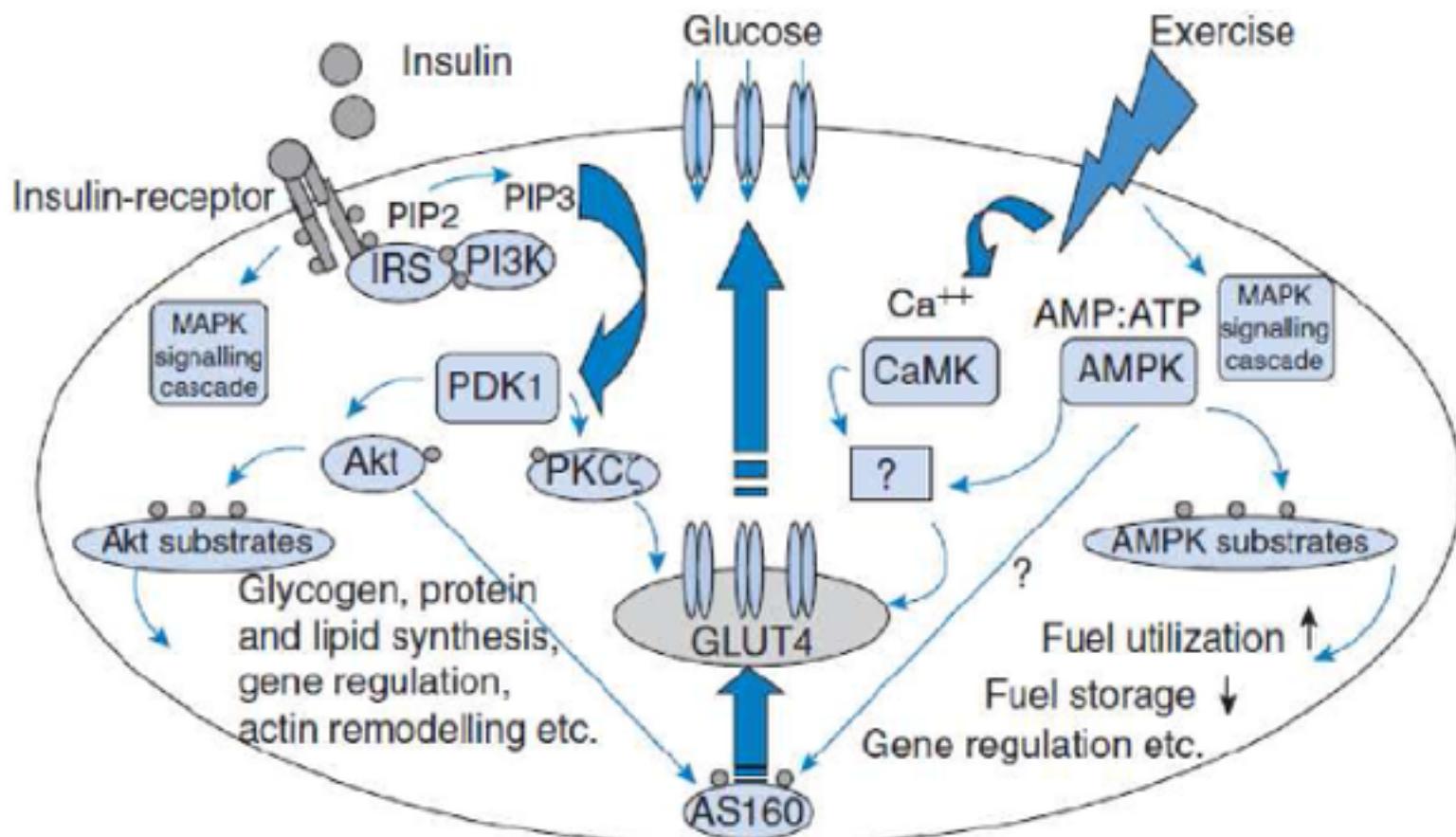
Glucógeno hepático

Glucógeno  
muscular

# Glucógeno (ciclo del lactato)



# Metabolización de los Hidratos de Carbono



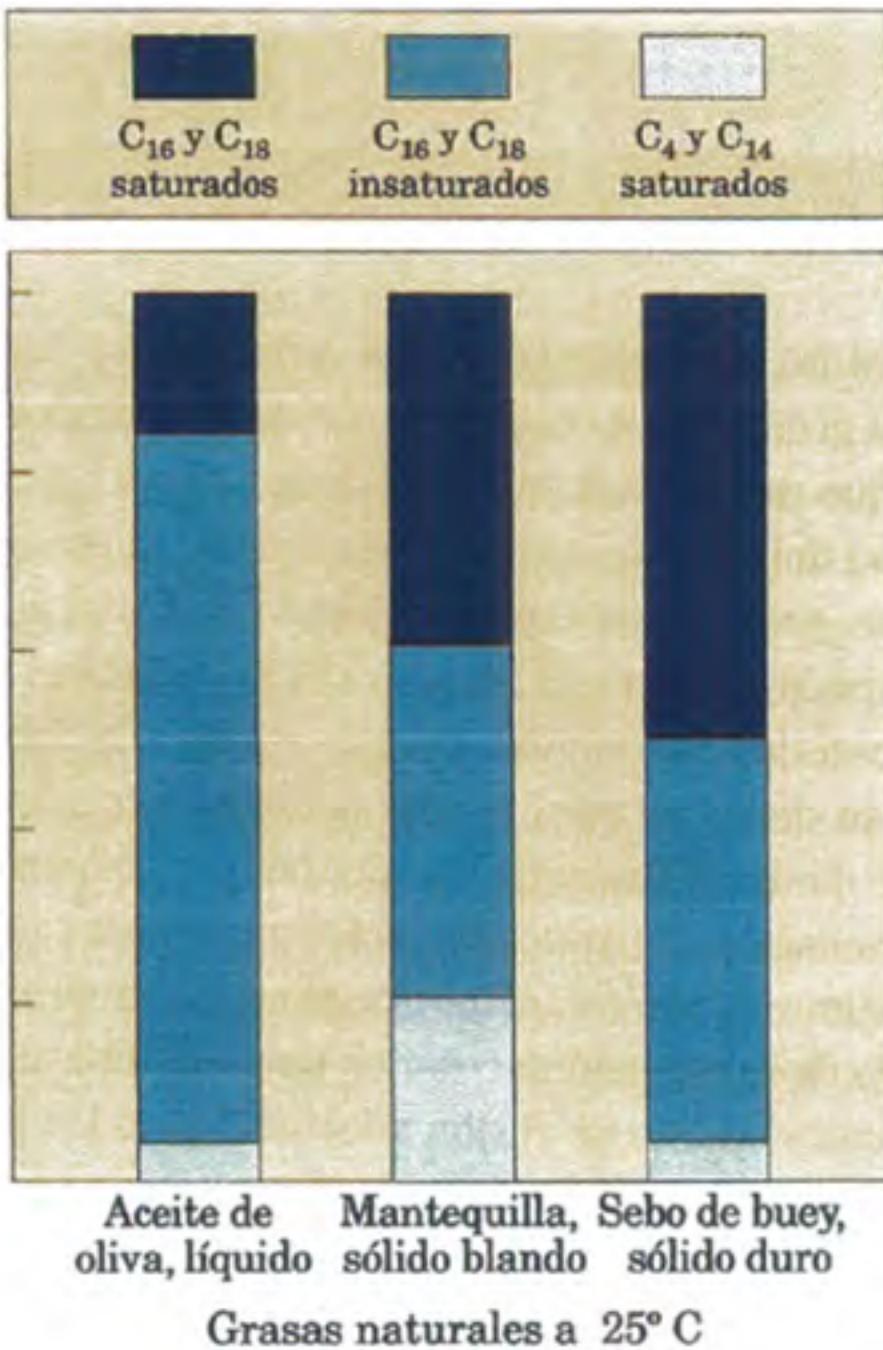
(ref: Hawley, J. Hargreaves, M. Zierath, J. Essays of Biochem 42:1-12, 2006)

# Lípidos



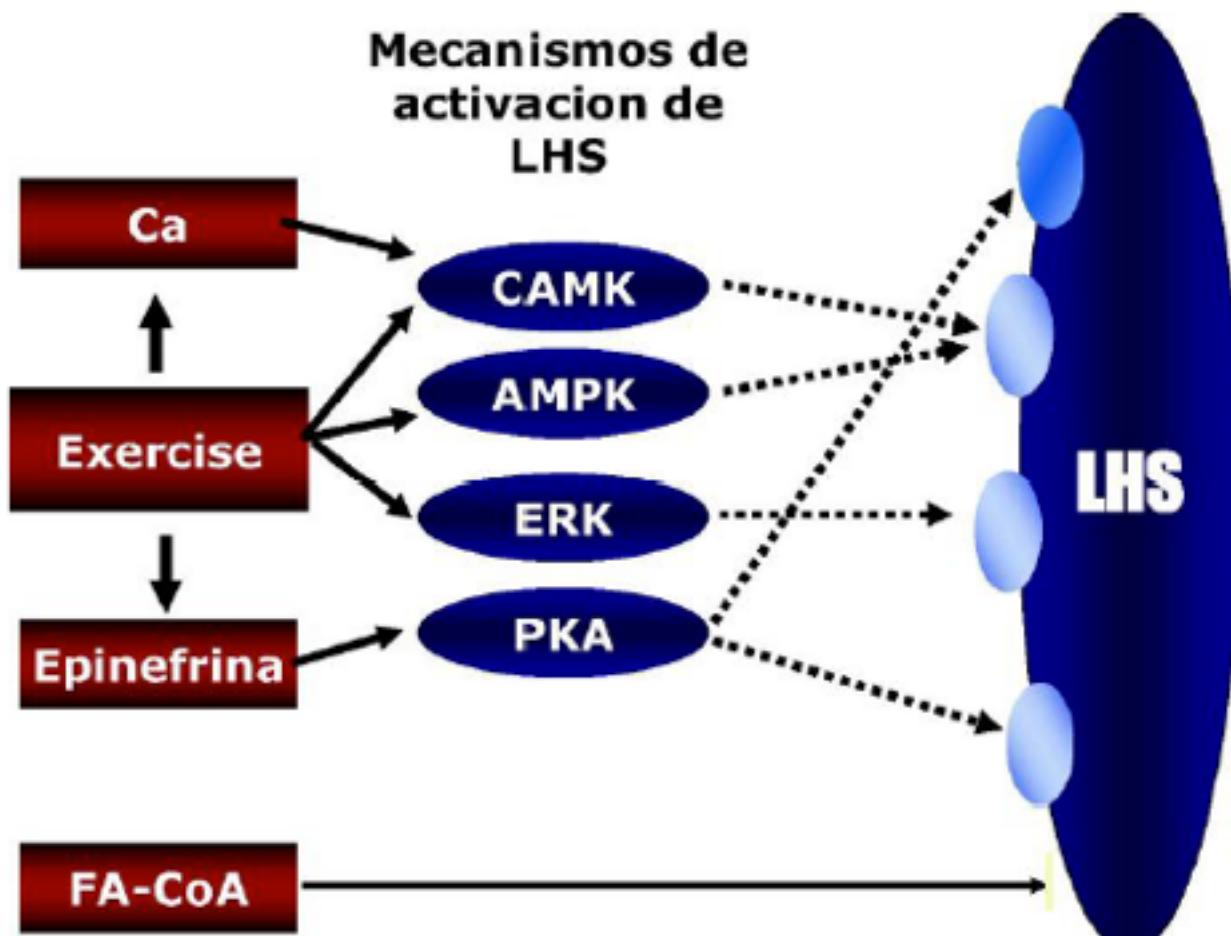
Ácidos grasos (% del total)

100  
80  
60  
40  
20



# Lípidos según número de carbonos

# Metabolización de Lípidos



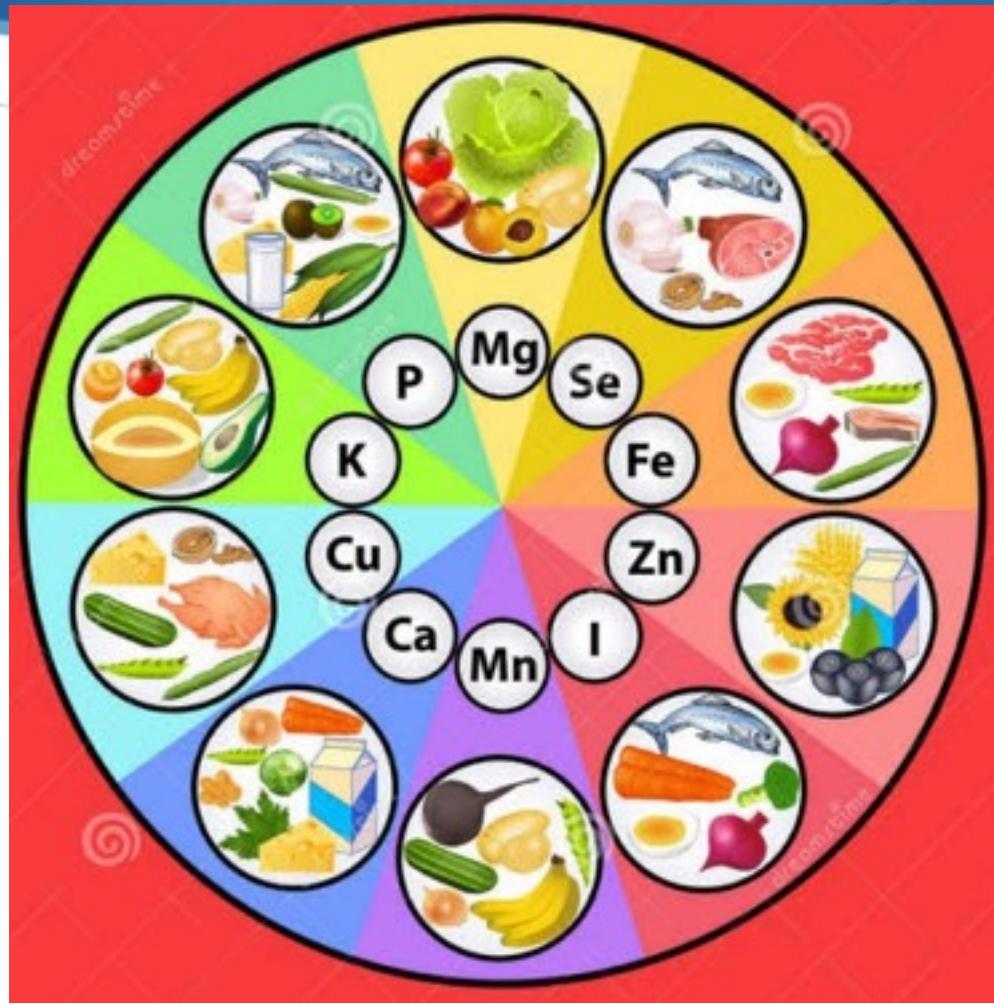
# Proteínas



# Vitaminas



# Minerales



# Valor Biológico de las Proteínas

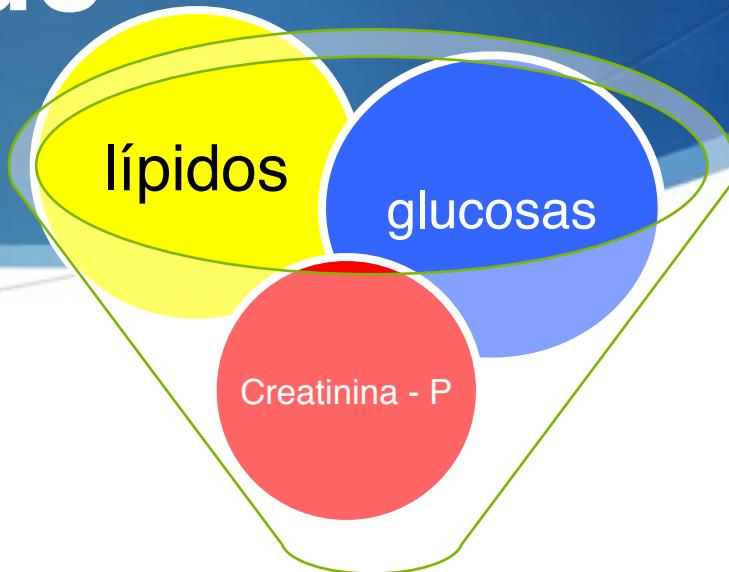
- $$VB = \frac{N_{consumido} - (N_{fecal} + N_{urinario})}{N_{consumido}} \times 100$$

**UPN** = Utilización proteica neta

“eficiencia de la proteína para crecimiento y mantención corporal”

# Musculo estriado

- **Funciones:**
    - Fuerza.
    - Movimiento.
    - Calor.
    - Energía.

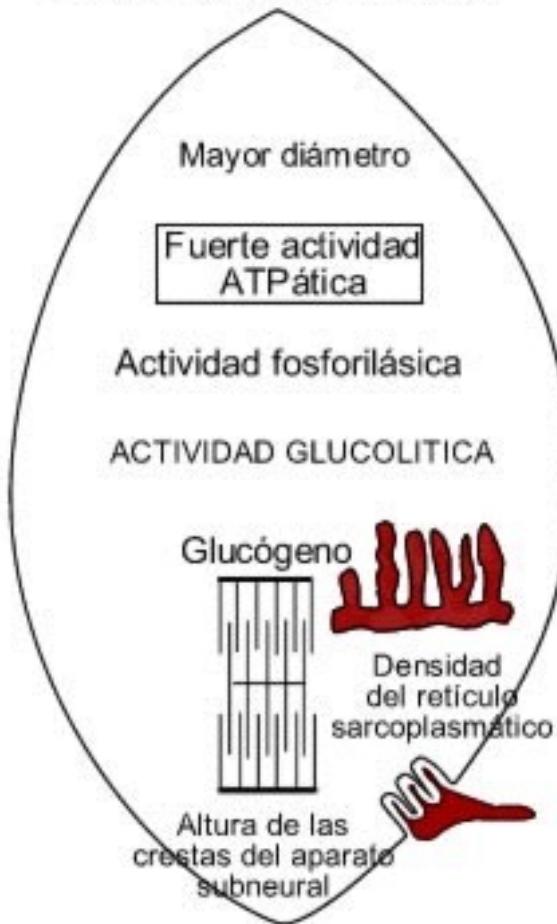


# Musculo estriado

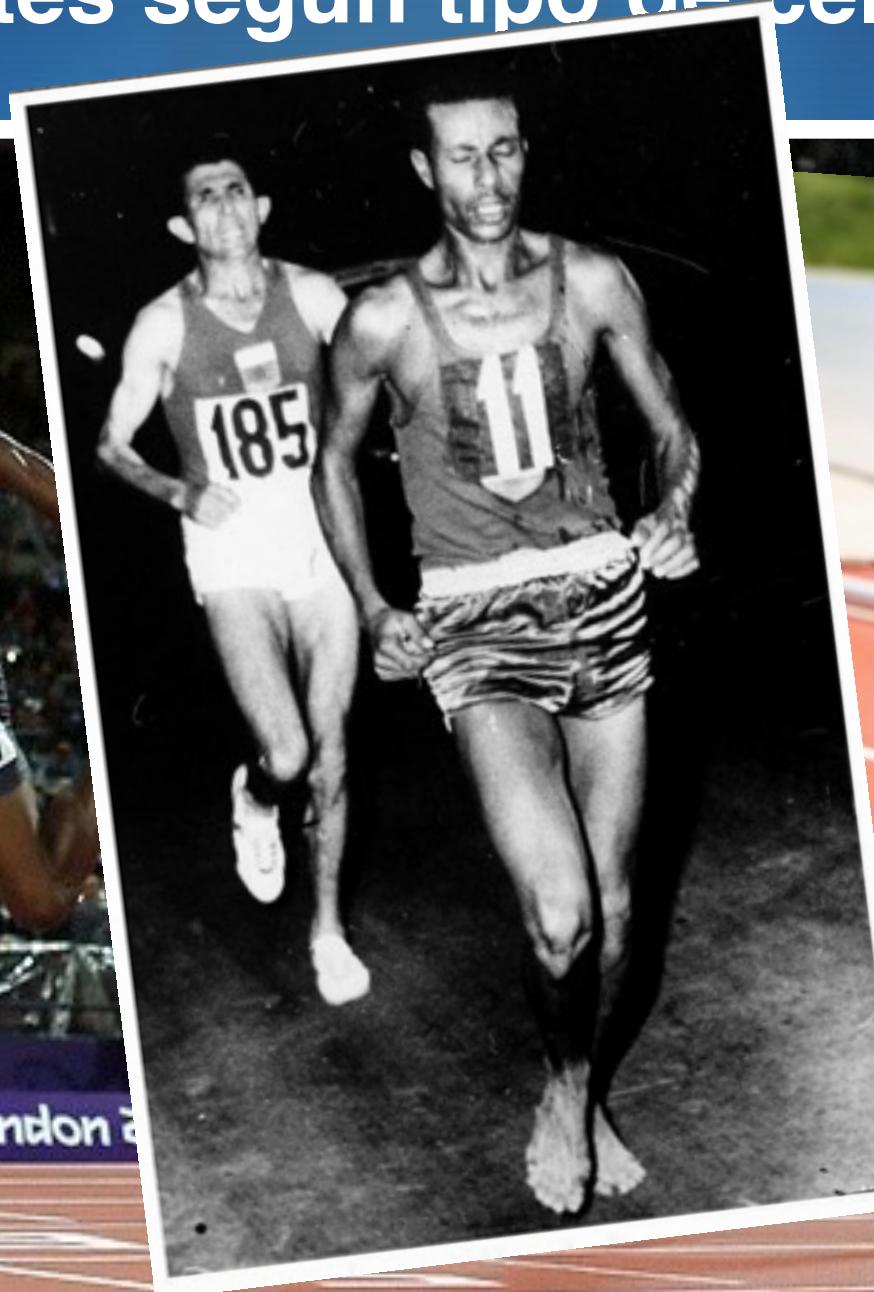
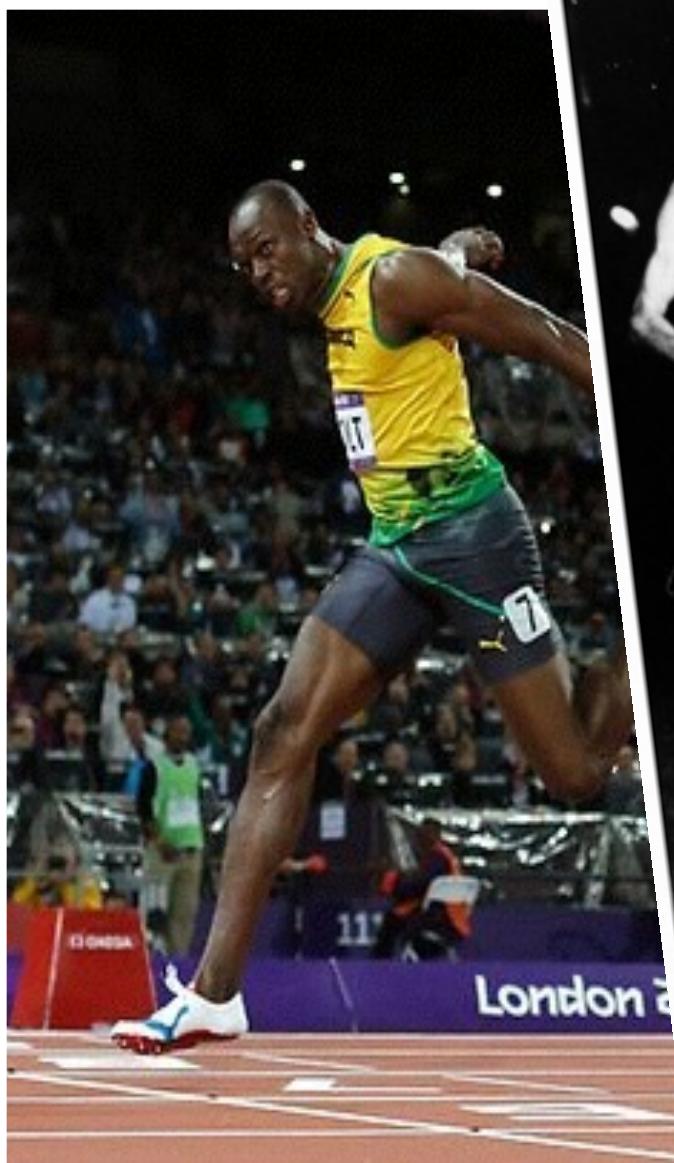
Tipo I  
Músculo "Rojo"  
Fibra de contracción lenta y sostenida



Tipo II  
Músculo "Blanco"  
Fibra de contracción rápida



# Deportes según tipo de células



# Agua, electrolitos e hidratación

o  
Función muscular

Almacenamiento de glucógeno

Equilibrio hídrico

Equilibrio hídrico

Activación enzimática

Activación de nervios y músculos

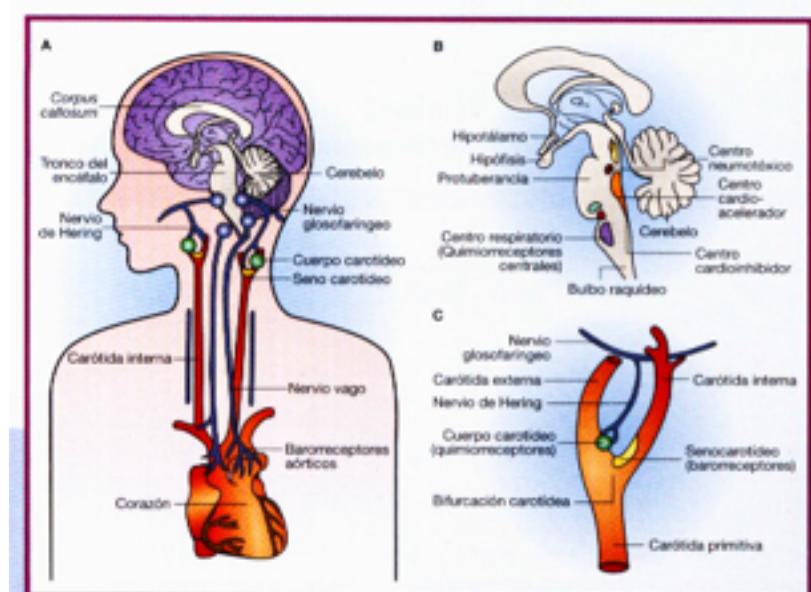
Contracción muscular

Activación enzimática

Metabolismo de proteínas

Función muscular

Formación de ATP



# Secuencias de la utilización del Agua.

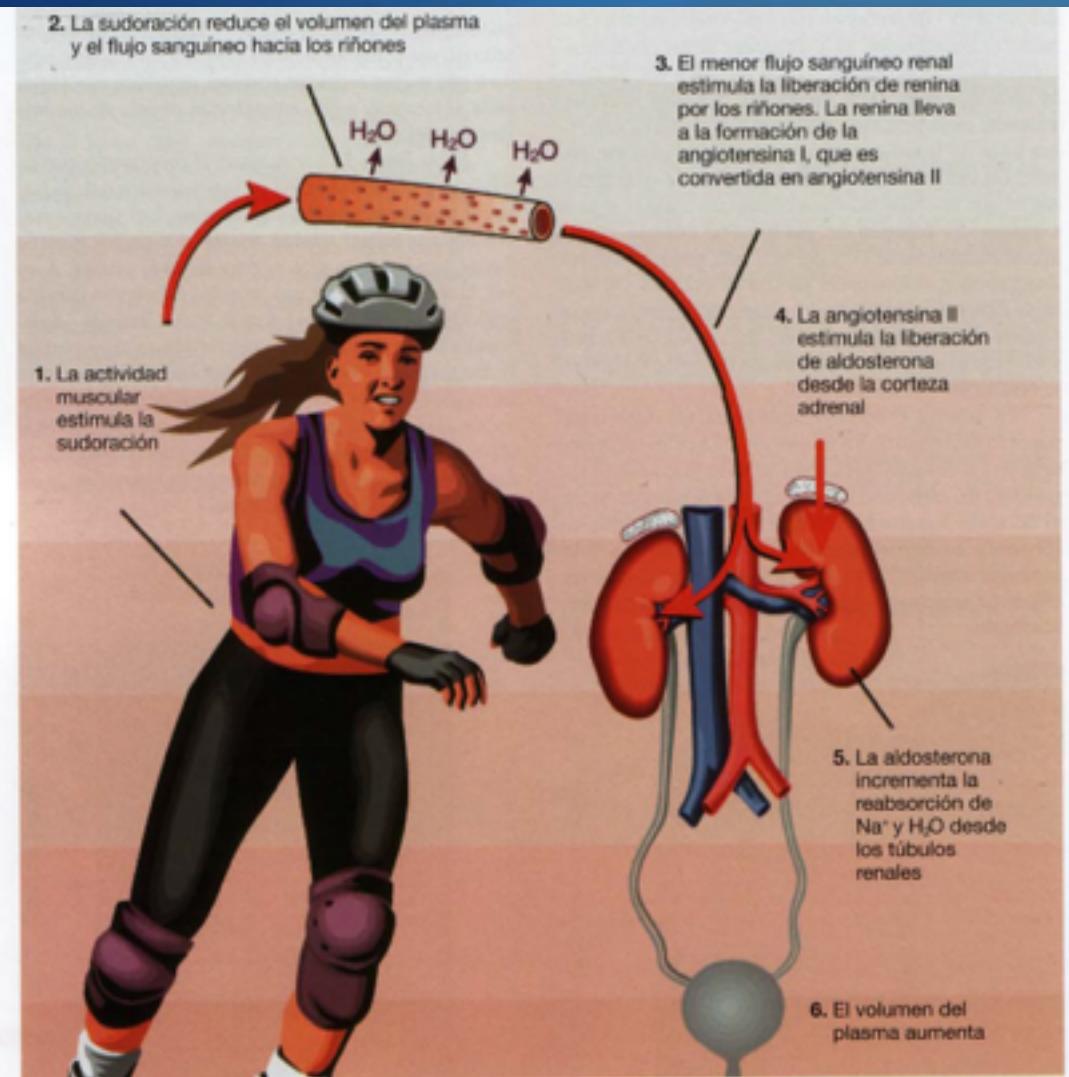
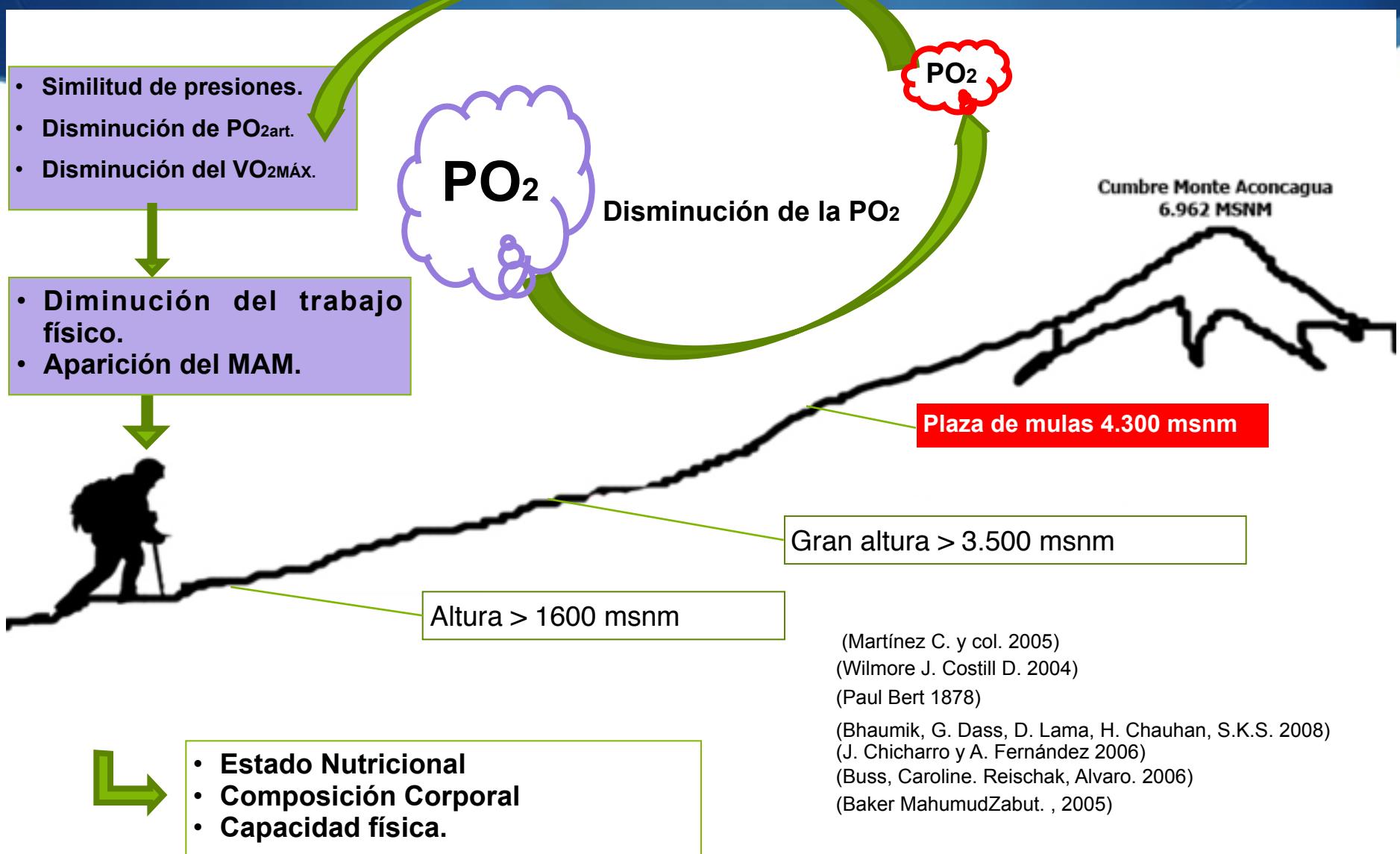


Figura 5.12 La influencia de la pérdida de agua durante el ejercicio deriva en una secuencia de acontecimientos que favorecen la reabsorción de sodio ( $\text{Na}^+$ ) y agua de los túbulos renales, con lo cual se reduce la producción de orina. En las horas posteriores al ejercicio, cuando se consumen líquidos, los niveles elevados de aldosterona causan un aumento del volumen extracelular y una expansión del volumen plasmático.



© Can Stock Photo - csp13684213

# Influencia de la altitud en la composición corporal



# Cuociente respiratorio

Carbohidratos

1  
mol

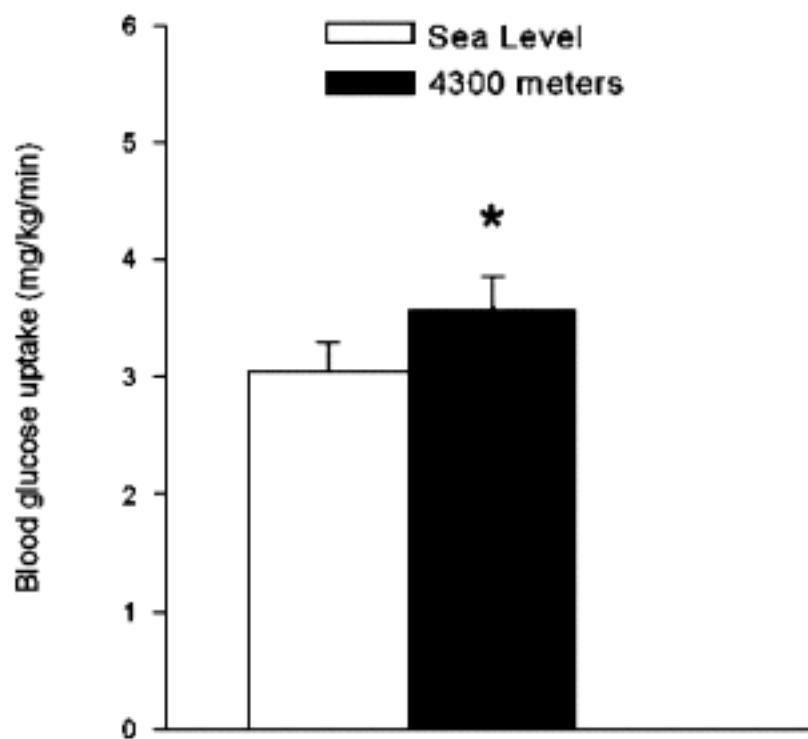
Proteínas

0,8

Lípidos

0,7

# Utilización de glucosa en hipoxia



**FIGURE 1—Glucose uptake during submaximal exercise (50% of sea level  $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ ) in men after 18 d at 4300 m and at sea level. Asterisk (\*) indicates that sea level and 4300 m were significantly different. Adapted from Roberts et al. (35).**

Braun, B. Effects of High Altitude on Substrate used and metabolic economy: Cause and effect?. Basic Sciences 2008.

# Gasto energético en ejecución de ejercicios

METS	Descripción
	climbing hills with 0 to 9 lb load
	climbing hills with 10 to 20 lb load
	climbing hills with 21 to 42 lb load
	climbing hills with 42+ lb load
	Bicycling BMX
	Bicycling, Mountain general
	Jogging general
	Running 6mph
	Running 8,6 mph
	Running, cross country

1 METS = Equivalente metabólico.

1 Kcal/Kg./hora.

Calor emitido por una persona sentada por metro cuadrado de piel.

# Recomendación ingesta porcentual de nutrientes

Nutriente	Recomendación	Pesquisados
Hidratos de Carbono	56%	50-65%
Lípidos	28%	20-35%
Proteínas	15%	
Alcohol	0%	

Morrison, A. Schöffl, V. Küpper, Th. Recomendaciones Nutricionales en montaña.  
Recomendaciones de la comisión médica de la UIAA; vol 4. 2008.

# Alimentos Ergogénicos

Ergogénicos



**GO!**  
ZUKO

Deshidratados

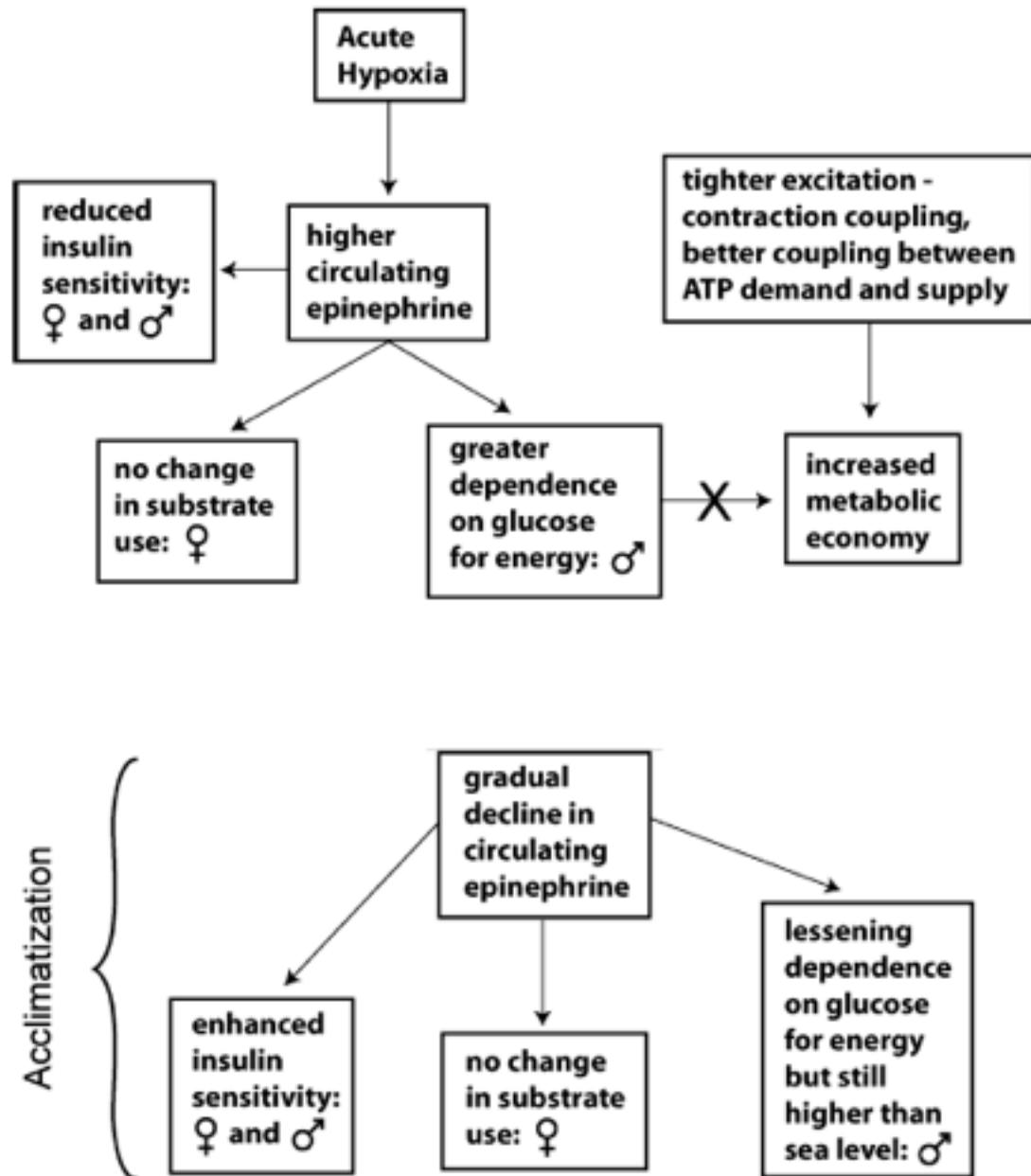


liofilizados



Termoestabilizados





**FIGURE 4**—Schematic showing known and postulated connections between acute hypoxia, acclimatization, substrate use, and metabolic economy.

## Modelo de cambios en la composición corporal debido a la hipoxia

Braun, B. Effects of High Altitude on Substrate used and metabolic economy: Cause and effect?.Basic Sciences 2008.

# Composición corporal de Escaladores Italianos

48

BARBIERI ET AL.

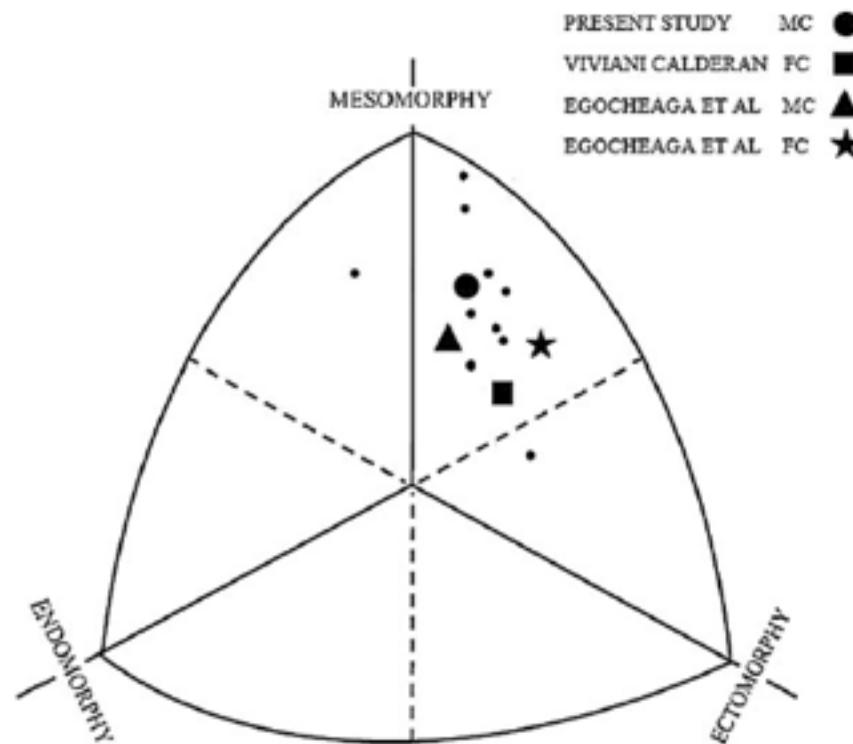
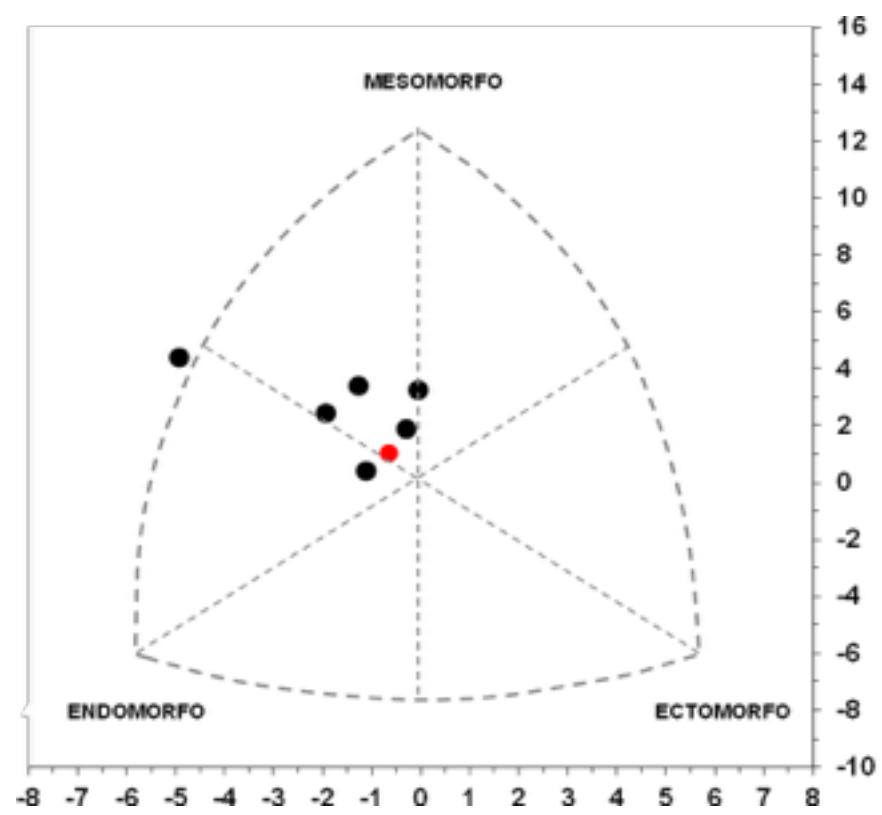
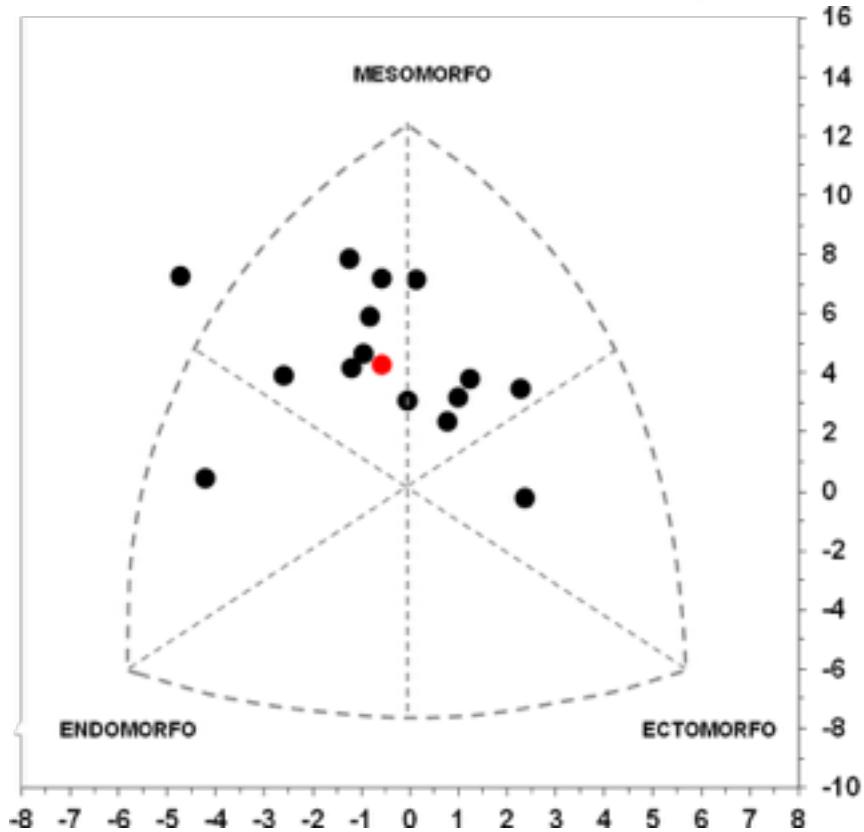


FIG. 1. Distribution of climbers' individual (•) and mean (●) somatotypes of our study and comparison with mean somatotypes in other climbing activities. FC, free climbing; MC, mountain climbing.

# Composición corporal Porteadores y guías Monte Aconcagua



# Resumen

- ❖ Altura geográfica determina la PO<sub>2</sub>.
- ❖ Determina la utilización sustratos energéticos.\*\*\*
- ❖ Los sustratos energéticos, determinan composición corporal y rendimiento.
- ❖ Fuerza, potencia, flexibilidad, velocidad, resistencia.
- ❖ Necesitamos de muchas nuevas investigaciones para determinar las verdaderas condicionantes del rendimiento deportivo en montaña.

# FIN...

- Gracias por su atención...
- **Contactos:**
  - Email: jorge.torres@inta.uchile.cl
  - Fonos: 02 2 978 1457  
              02 2 978 1462