

SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRÍA

por un niño mejor  
en un mundo mejor

## 3° Jornadas Nacionales de Actividad Física y Deportiva en el Niño y el Adolescente

6, 7 y 8 de junio de 2013

Mesa Redonda

Fecha: 6 de Junio de 2013

14 a 15:30 hs.

### SUPLEMENTACION EN JOVENES DEPORTISTAS

Dr. Néstor A. Lentini

Ce.N.A.R.D. Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo

Médico – Especialista en Medicina del deporte

# AYUDAS ERGOGÉNICAS

SUSTANCIAS EMPLEADAS POR LOS DEPORTISTAS  
CON INTENCIÓN DE AUMENTAR EL RENDIMIENTO

Se clasifican en:

- Hormonales
- Fisiológicas
- Nutricionales
- Farmacológicas

Efectos:

- a) beneficio potencial en el rendimiento
- b) placebo
- c) perjudican

# Por qué Suplementos?

- La mayoría de las personas no llegan a consumir la cantidad de vitaminas necesarias a través de la dieta.
- A través de pruebas clínicas, parece necesario suplementar con vitaminas a todos los adultos.
- Aquellas personas ( especialmente mujeres) que realizan dietas no controladas para bajar de peso ( consumen menos de 1800 cal/día) tienen déficit en casi todos los nutrientes, particularmente Calcio, Hierro, Magnesio y Vitaminas B1, B2 y B6.
- Aquellos/as que consumen grandes cantidades de alcohol conocido como calorías " vacías", reducen la absorción de Vitaminas del complejo B, además de Vitamina C, Selenio, Zinc, y Magnesio
- Los que consumen mucho café y té diariamente tienen disminuida la absorción de hierro.

# Porqué Suplementos?



**El ejercicio puede aumentar las necesidades de :**

- **Tiamina y Riboflavina**
- **Vitaminas B6 y B12**
- **Hierro**
- **Estos requerimientos aumentan si están limitadas el aporte de calorías y existe la posibilidad de una pobre elección de comidas.**



# INDICACIONES

Fatiga por exceso de ejercicio ó stress emocional ( Antioxidantes)  
Vitamina E, C , Selenio, Acido tióctico.

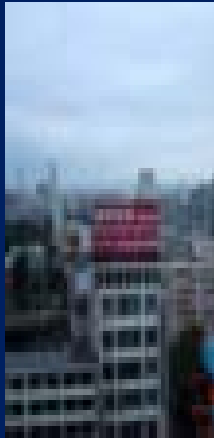
Exceso de actividades diarias ( ejercicio, trabajo, estudio, etc.)  
acompañado de falta de ingesta de alimentación diaria ( no almorzar,  
ó no desayunar por ejemplo por " falta de tiempo") vitaminas, minerales  
fitoquímicos.

Chicos en edades de desarrollo adolescentes, con insuficiencia en la ingesta de nutrientes  
Complejo B que puede acompañarse con fitoquímicos vitaminas y minerales.

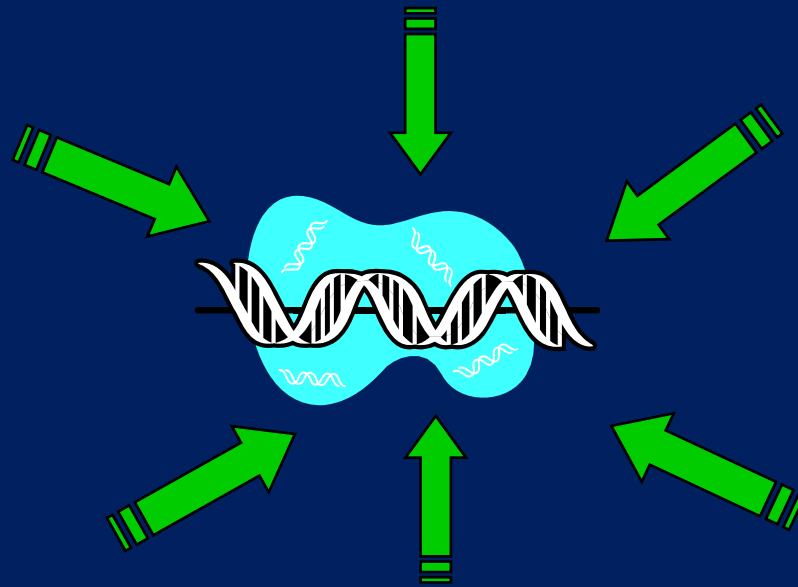
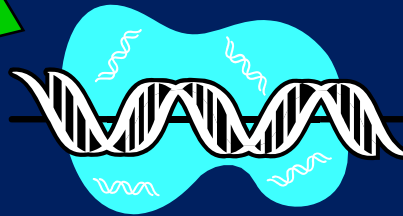
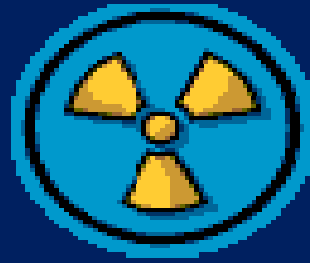
Adultos mayores con trastornos en la alimentación ó bien mujeres adultas mayores  
correspondientes a la llamada tercera edad : complejo B, Calcio Magnesio, fitoquímicos.

Personas con exceso de peso corporal y dificultades para una correcta elección de una dieta  
adecuada hipocalórica.

Deportistas de alto nivel ó con excesivo trabajo físico, personas mayores de 50 años sin  
patologías aparentes, Complejo de aminoácidos, antioxidantes.



# RADICALES LIBRES



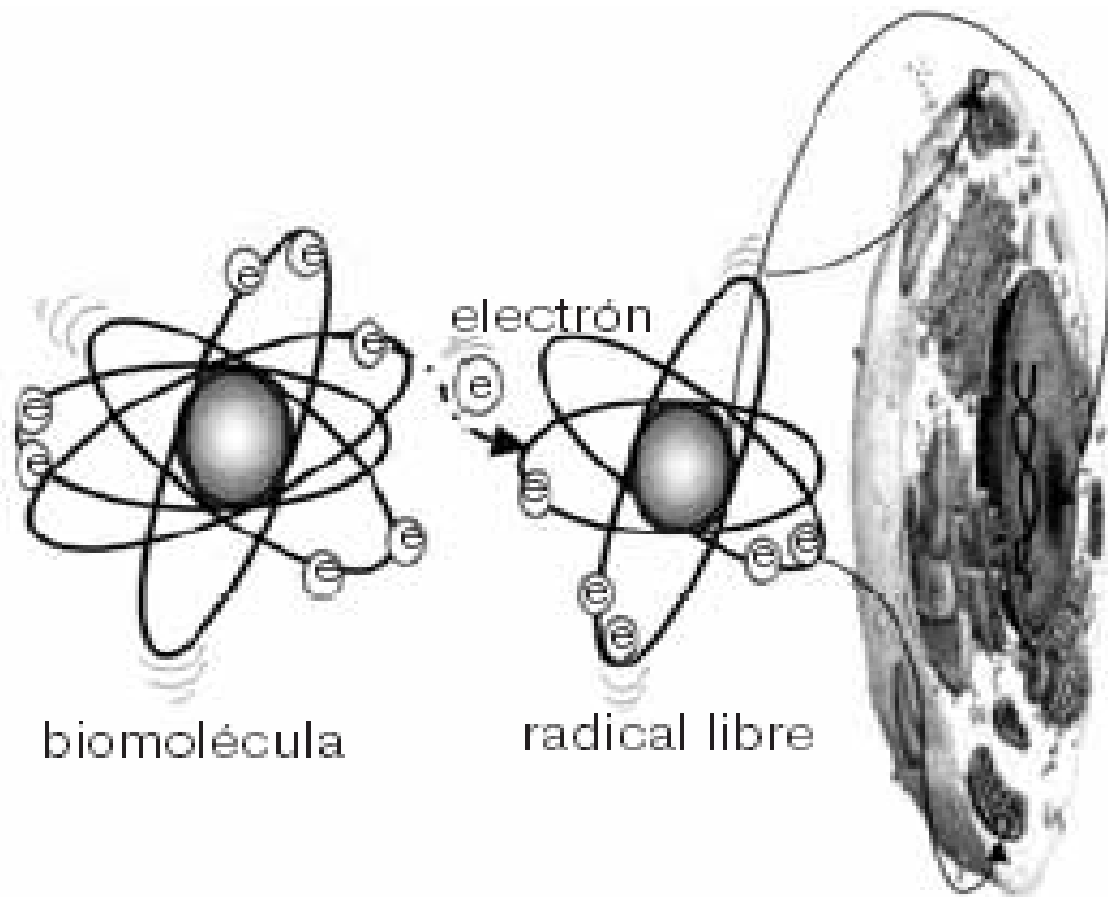


Figura 1

Interacción de radicales libres  
con biomoléculas.



# RADICALES LIBRES

Moléculas que perdieron un electrón)



Atacan células sanas para obtener un electrón

## FUENTES

Metabolismo de los Alimentos  
Respiración y Ejercicio  
Contaminación Ambiental  
Tabaco  
Radiación  
Medicamentos  
Pesticidas  
Alimentos Procesados

Radicales Libres  
que atacan Virus y Bacterias

# RADICALES LIBRES

Especies Reactivas de Oxígeno

**LIPIDOS**

Peroxidación →

**PROTEÍNAS**

Desnaturalización →

**ENZIMAS**

Inactivación →

**ACIDOS  
NUCLEICOS**

Modificación →

**Lesiones**

**Enfermedades**

**Intoxicaciones**

**Envejecimiento**

# SEDENTARISMO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

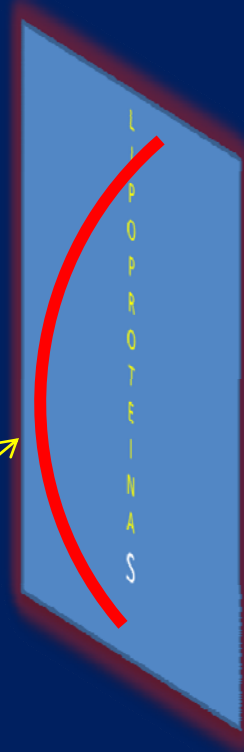


R  
A  
D  
I  
C  
A  
L  
E  
S  
  
L  
I  
B  
R  
E  
S



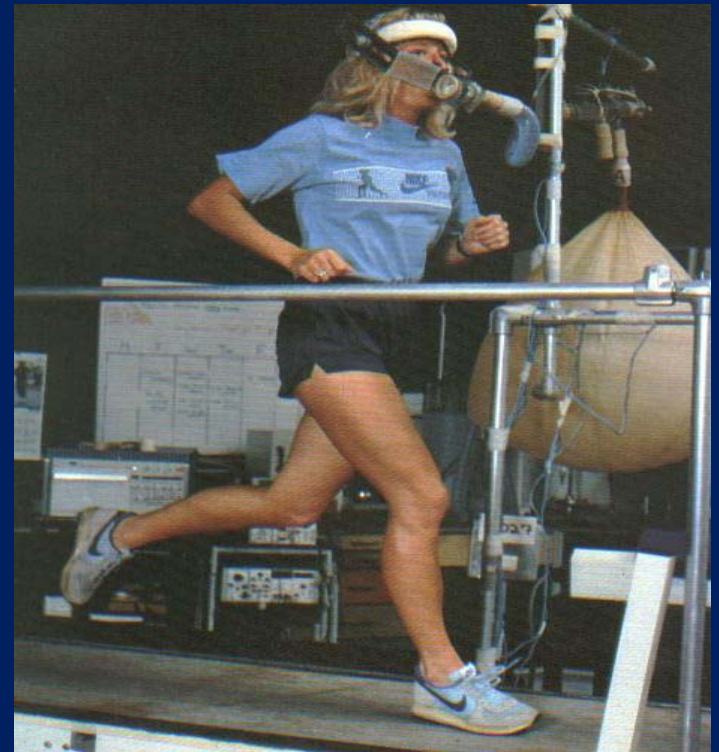
Tocoferoles – Beta Carotenos

Membrana celular



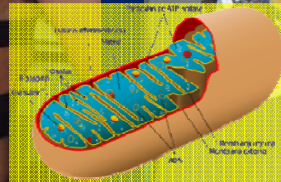
Fase De Intervalo

Ejercicio Intenso y continuo



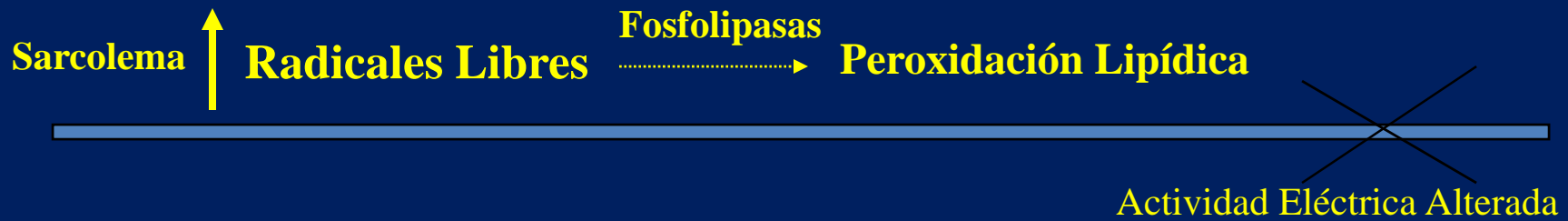
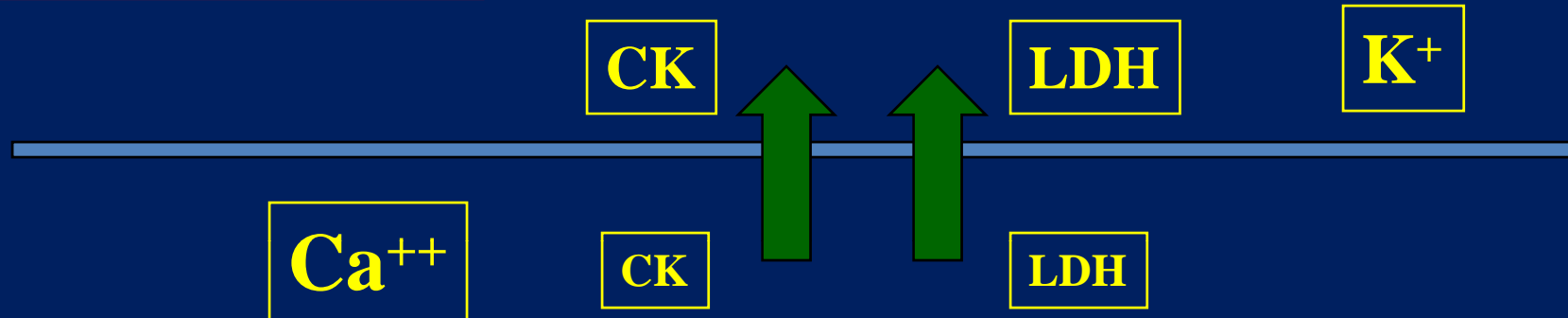
## FACTORES RELACIONADOS EN LA PRODUCCION DE RADICALES LIBRES Y PEROXIDACIÓN LIPÍDICA POSTEJERCICIO

- Aumento en la captación y utilización de oxígeno ( Consumo de oxígeno)
- Disminución ó depleción de los sustratos energéticos
- Disminución de la cadena respiratoria
- Aumento de la temperatura corporal (aumento de las catecolaminas)
- Isquemia – reperfusión producida durante la contracción muscular y la redistribución del flujo circulatorio
- El ácido láctico que puede convertir un radical libre (superóxido) en uno más agresivo (hidroxilo).



# FATIGA

Ejercicios de Larga Duración



En unos de los pocos estudios de investigación realizados a largo plazo, Rokitzki et al <sup>22</sup> realizaron una prueba a ciclistas a los que les dio 300 mg de d-tocoferol, suministrándoles a otro grupo un placebo durante 5 meses. Los resultados obtenidos mostraron una menor concentración en plasma de MDA y CK que en el grupo placebo. Los autores sugirieron que los hallazgos indican un efecto protector de la vitamina E durante el estrés oxidativo producido por el ejercicio.



## Balance energético negativo entre gasto y consumo



Tour de Francia: los ciclistas ingieren un promedio de 25 gr de CHO/hora equivalente a 100 cal/hora mientras que el Gasto energético puede llegar a 10 veces ese valor de tal manera que en 5-6 hs. de carrera podrían llegar a un balance energético negativo entre 5000-6000 calorías.

Muy importante la Cena de precompetencia



## Consecuencias de la pérdida de líquidos sin reposición adecuada



Enfermedades producidas por el calor

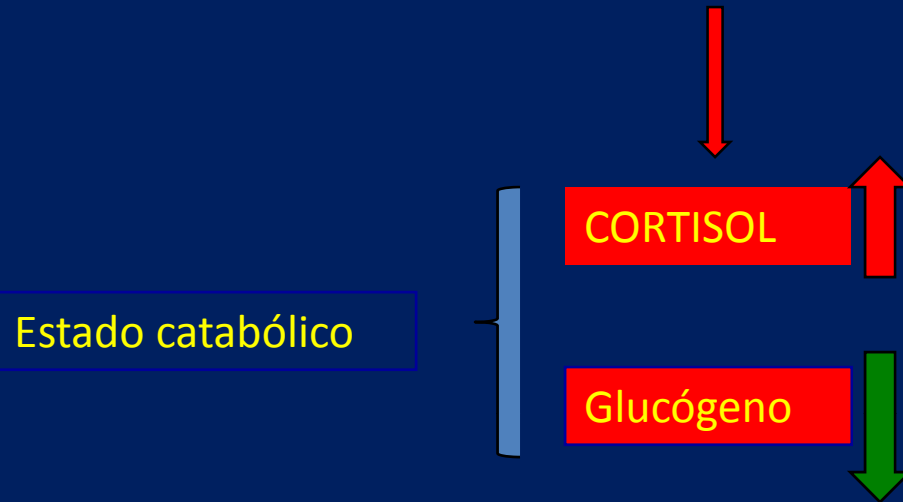
- Agotamiento por falta de Agua
- Agotamiento por falta de sodio
- Calambres
- Golpe de Calor



Disminución de la atención  
Mayor percepción del esfuerzo  
Disminución del vigor  
Mayor riesgo de lesiones por calor  
Esquemas motores alterados

**MENOR RENDIMIENTO**

ACTIVIDAD FISICA INTENSA Y DE LARGA DURACIÓN



Favorecer el Anabolismo

AUMENTA LA SENSIBILIDAD DEL MÚSCULO A LOS ESTÍMULOS NUTRICIONALES HASTA APROXIMADAMENTE 60 MINUTOS

# EJERCICIO EXTENUANTE

INNUNOSUPRESIÓN

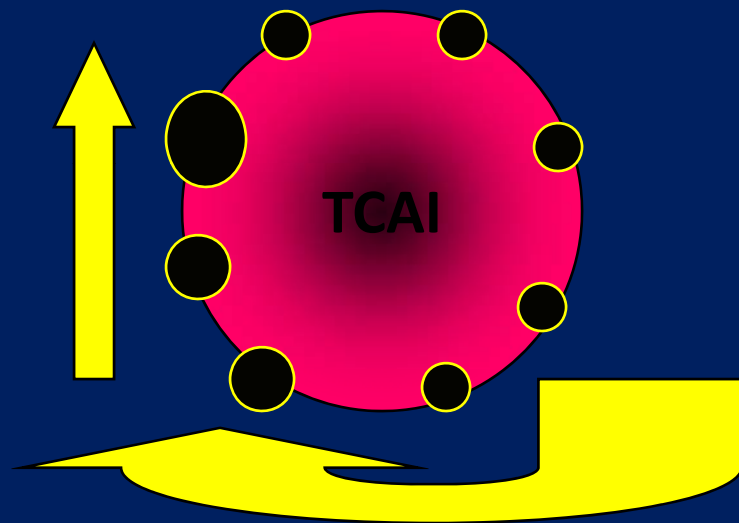
DISMINUCIÓN DE GLUTAMINA

AUMENTO DE INFECCIÓN EN LAS  
VÍAS AÉREAS SUPERIORES

SUPLEMENTOS CON GLUTAMINA

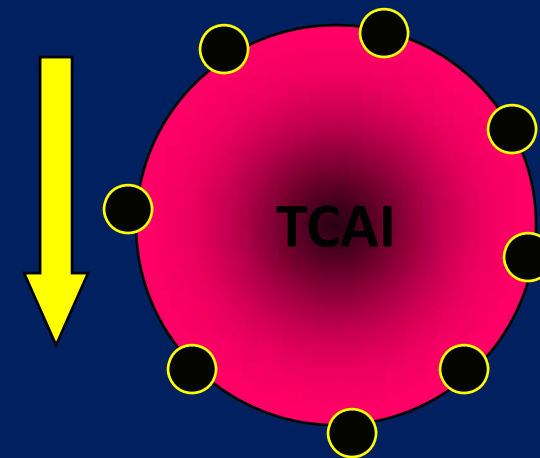
MEJORA LA FUNCIÓN INMUNITARIA ?

# ROL DE LOS AA EN EL FUNCIONAMIENTO DEL CICLO DE KREBS



**INICIO DEL EJERCICIO  
DE MODERADO A INTENSO**

**AUMENTO DE 3 – 4 VECES DE LOS TCAI**



**EJERCICIO PROLONGADO**

**FATIGA**

Ninguna de las intervenciones para prevenir la pérdida de hueso, corregirá el efecto de una inadecuada nutrición en la formación del mismo.

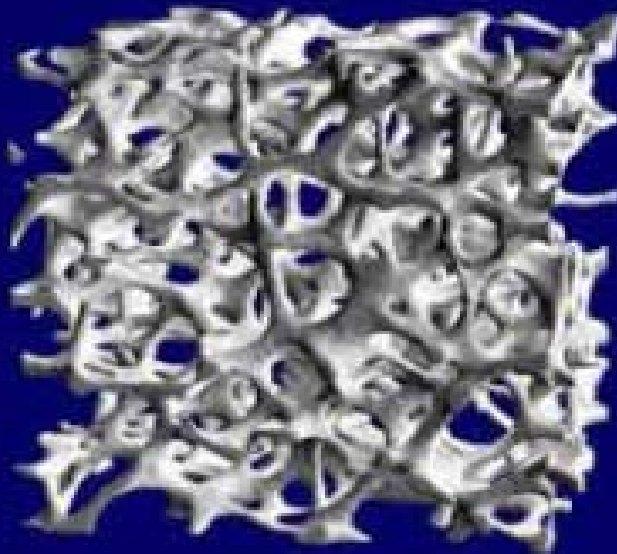
Fundamental en atletas adolescentes



# Imagen de Hueso Columna Lumbar (normal y osteoporosis)

## Lumbar Spine

Young Normal



Osteoporotic

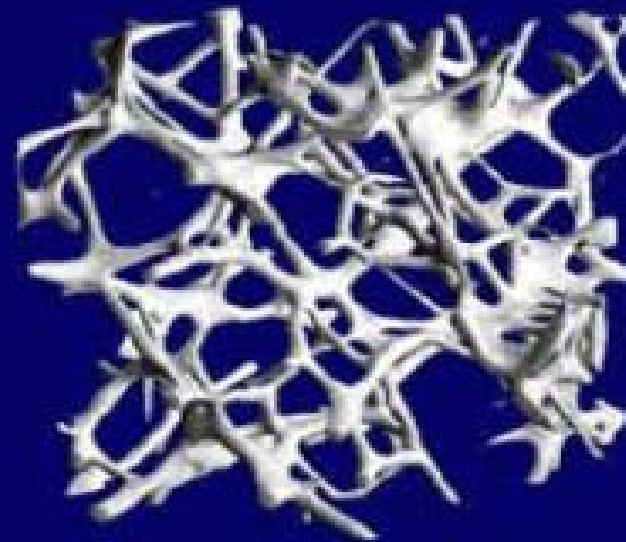
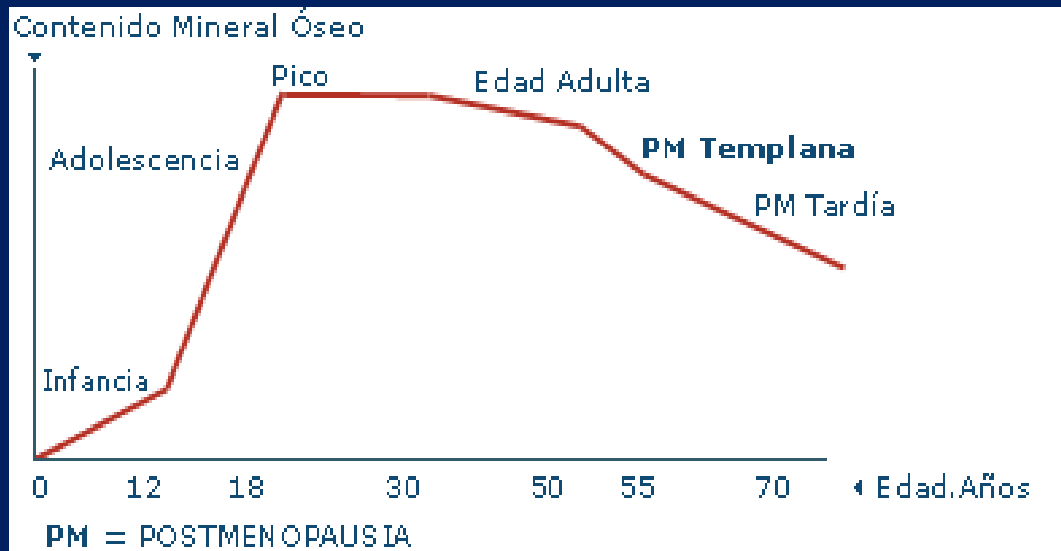


Image courtesy of Ralph Müller, PhD, Switzerland

uni | eth | zürich

## Máxima masa ósea: entre los 20 y 40 años



### BALANCE NEGATIVO:

- pérdida anual del 0,6-0,7% del esqueleto en adultos
- pérdida anual del 3% en mujeres postmenopausicas (5-10 años post)

“Evolución contenido mineral óseo en mujeres normales.”

*American College of Sports  
Medicine*

## Nutricionales y Fisiológicas:

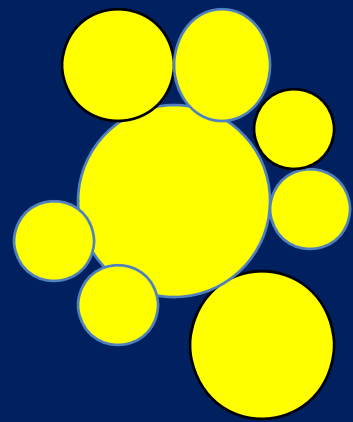
- Proteínas y Aminoácidos ( para mejorar la fuerza muscular ó prevenir la pérdida de masa muscular en ejercicios prolongados).

1. Arginina y Ornitina
2. Creatina
3. L- Carnitina
4. Triptofano
5. Aminoácidos de Cadena Ramificada
6. Cromo
7. Selenio
8. Vitaminas y Minerales
9. Antioxidantes



# FATIGA Y TRIPTOFANO

CÉLULAS ADIPOSAS



EJERCICIO

BARRERA VASCULAR CEREBRAL

FATIGA CENTRAL

SEROTONINA  
(5-HIDROXITRIPTAMINA)

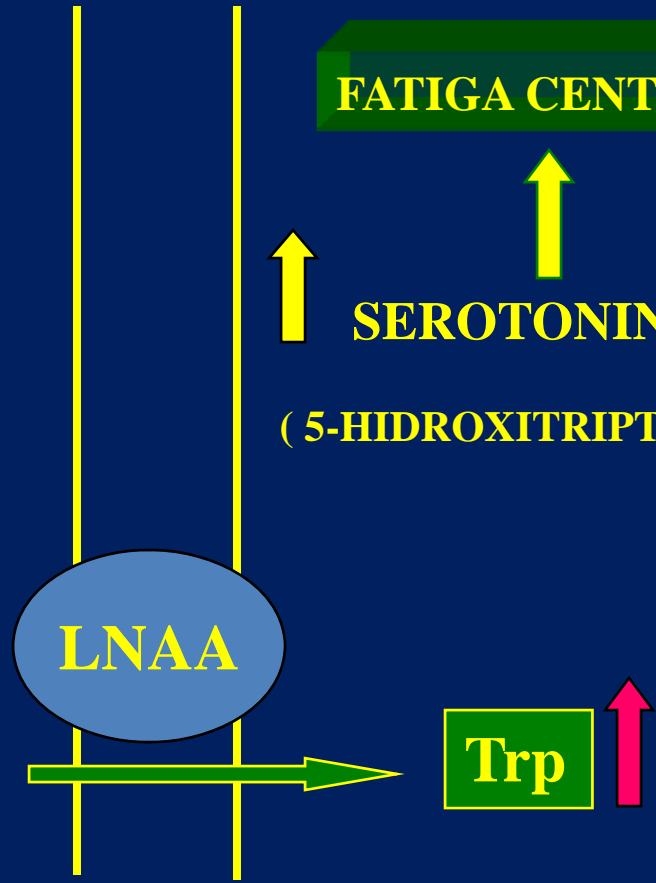
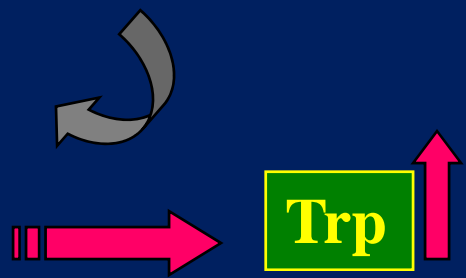
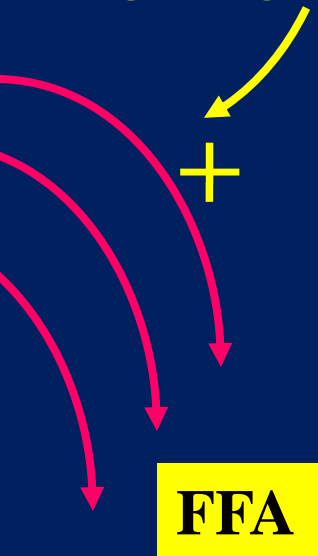
(5-HIDROXITRIPTAMINA)

FFA

LNAA

Trp

Trp



# TOMA TU DOSIS DIARIA DE COLOR



Con la **gama de fitonutrientes** es muy sencillo colorear tu alimentación. Sólo observa los círculos de colores, te proporcionan...

Un desglose de las **frutas y verduras** que deberías comer regularmente.



Los **fitonutrientes** encontrados en frutas y verduras de ese color.

Los **beneficios a la salud** asociados con cada uno de ellos.

# FITONUTRIENTES

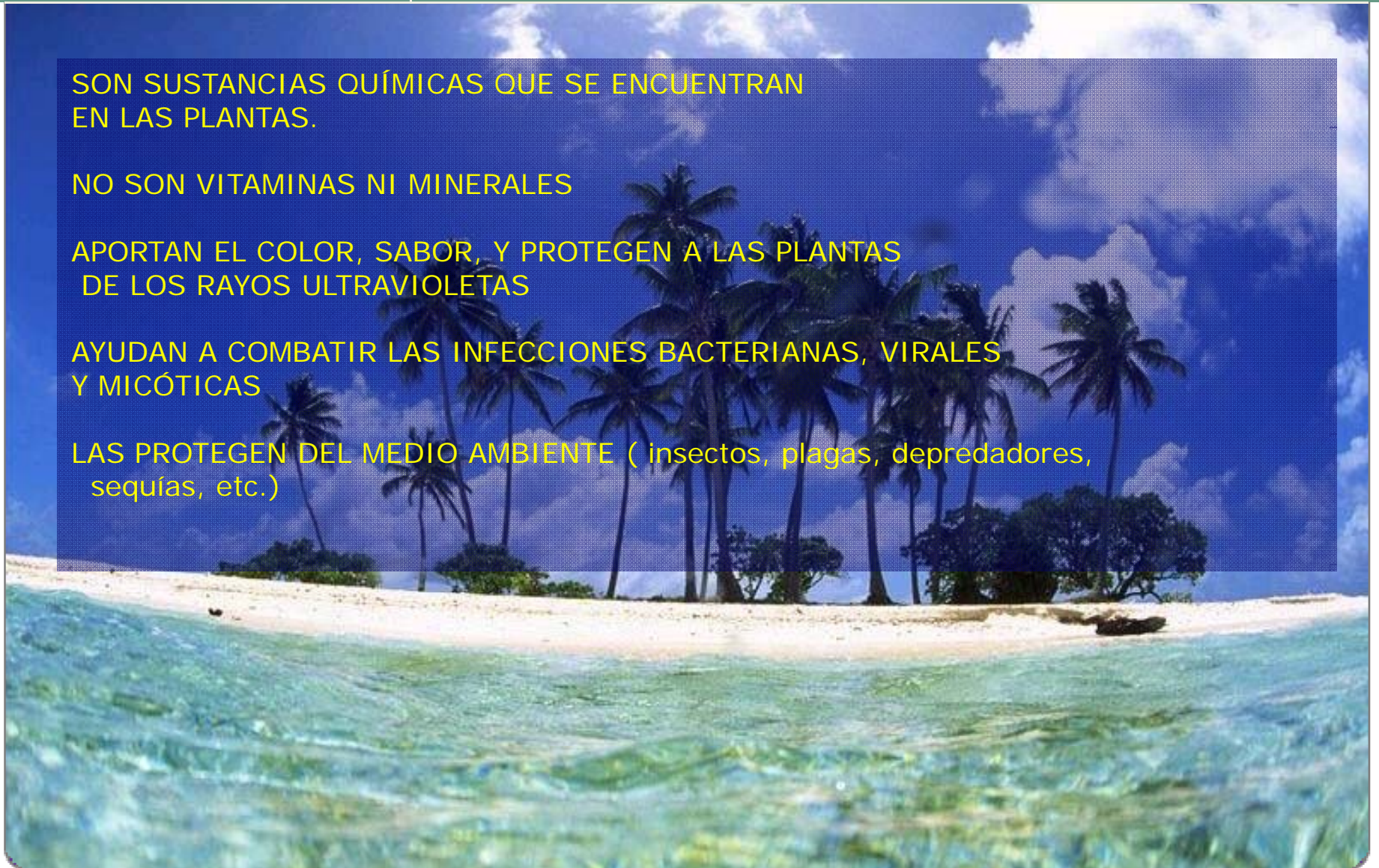
SON SUSTANCIAS QUÍMICAS QUE SE ENCUENTRAN EN LAS PLANTAS.

NO SON VITAMINAS NI MINERALES

APORTAN EL COLOR, SABOR, Y PROTEGEN A LAS PLANTAS DE LOS RAYOS ULTRAVIOLETAS

AYUDAN A COMBATIR LAS INFECCIONES BACTERIANAS, VIRALES Y MICÓTICAS

LAS PROTEGEN DEL MEDIO AMBIENTE ( insectos, plagas, depredadores, sequías, etc.)



## ORAC

### Capacidad de Absorción del Radical Oxígeno

- Es una medida del potencial antioxidante de las distintas comidas, fitoquímicos.
- Pueden usarse esos valores para comparar la capacidad antioxidante de los distintos alimentos.
- Las Frutas y Vegetales con altos valores ORAC tienen un beneficio para la salud.

Ovulación inducida por inyección  
intraperitoneal de hipófisis homóloga



Embriones al cabo de 10 días,  
en Estado de Opérculo  
Completo (E.25), listos para  
ser utilizados



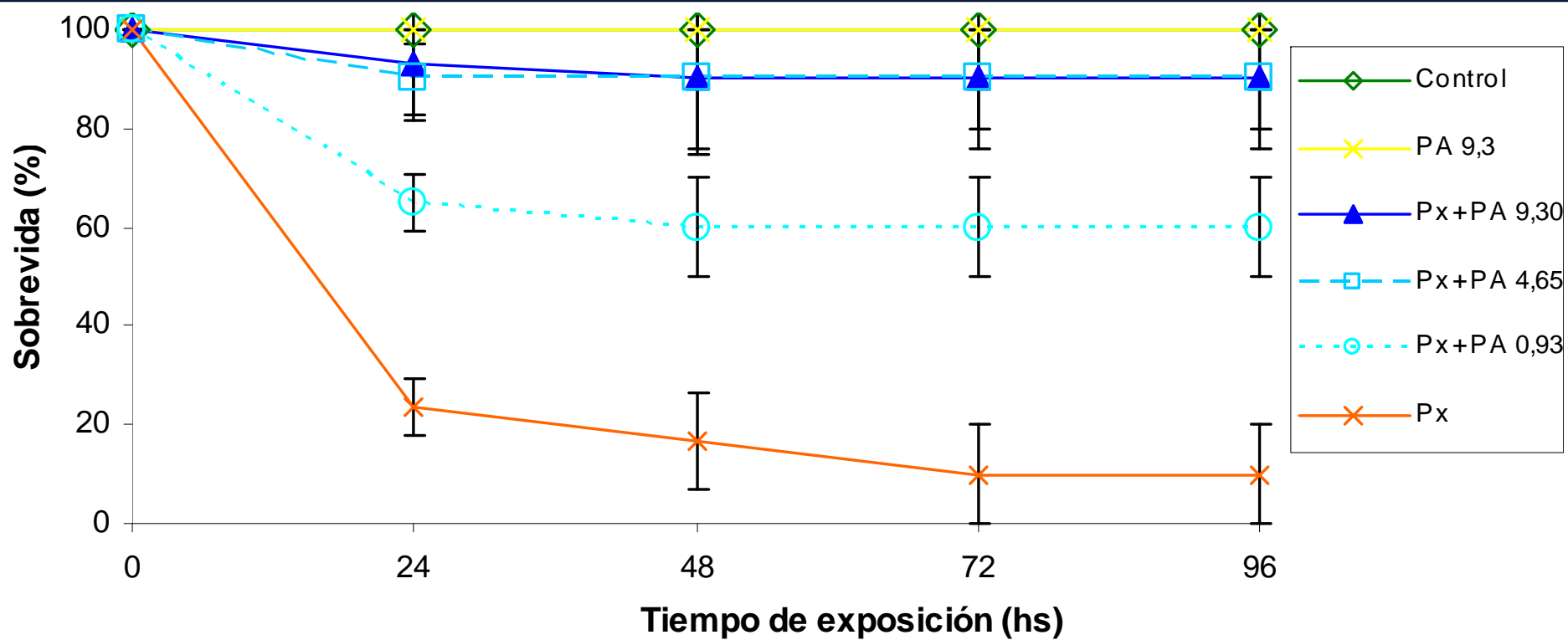


Fig 1. Efecto protector dependiente de la dosis de pre-incubación con Parselenium-E en la sobrevivencia de los embriones de *Bufo arenarum* en estadio 25 temprano frente al desafío letal con peróxido de hidrógeno 2,5mM. PA: pre-incubación con Parselenium-E en g.L-1; Px: desafío con peróxido de hidrógeno en mM.

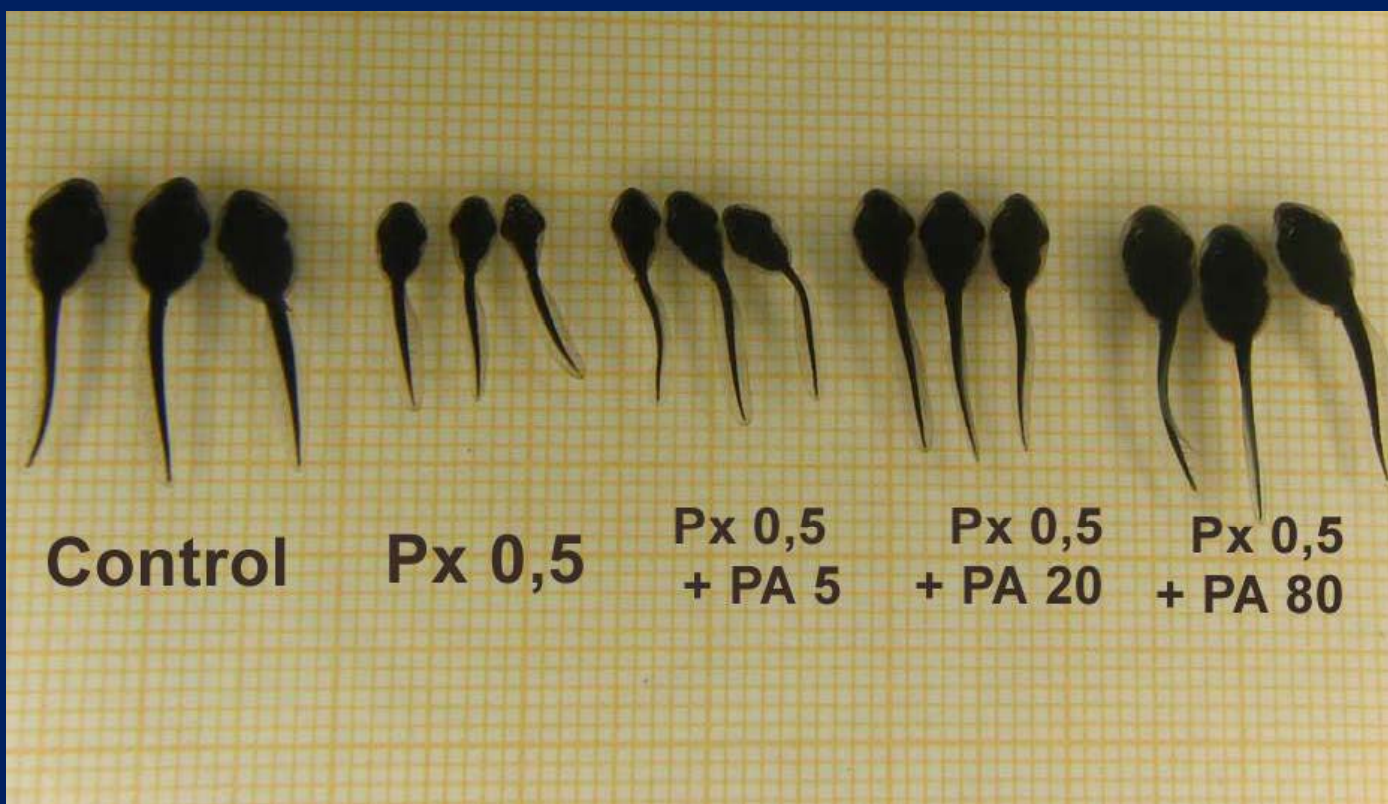


Fig 6. Individuos representativos de los distintos tratamientos crónicos con peróxido de hidrógeno 0,5mM y distintas concentraciones de Parselenium-E (PA, en  $\text{mg.l}^{-1}$ )



## Conclusiones:

Los resultados obtenidos permiten concluir:

El Parselenium-E es esencialmente atóxico ya que concentraciones en varios ordenes de magnitud por encima de la dosis recomendada no producen efectos adversos.

Mediante distintos diseños experimentales y estadios del desarrollo se verificó que el Parselenium-E tiene un efecto beneficioso frente al estrés oxidativo

Este efecto se manifiesta aun con posterioridad a su administración, mas aun se mantiene vigente al menos durante 15 días.

El estrés oxidativo produce un retraso en el crecimiento de los embriones (peso seco) que es contrarrestado según la concentración hasta totalmente por el Parselenium-E

En forma adicional hemos comprobado que el Parselenium-E tiene un efecto trófico positivo sobre el crecimiento de los embriones, cuyo resultado preliminar incluimos como anexo de este informe y que consideramos uno de los aspectos interesantes para evaluar en el futuro.

- Ejercicios de elevada intensidad por encima del umbral de lactato
- Ejercicios con contracciones excéntricas
- Ejercicio en la altura

Vitamina E  
400 – 800 mg.  
2 – 4 semanas

**Daño Muscular**



**EVALUACION EN LA ALTURA:  
ERGOMETRIA Y WINGATE  
TEST EN PLAZA DE MULAS**



## Diferencia entre Vitamina E Natural y Sintética

### Natural

- Entidad única
- Se aísla de los aceites vegetales
- d-alfa-tocoferol
- 36% de potencia mayor que la sintética.

### Sintética

- Mezcla de 8 esteroisómeros de los cuales sólo uno es equivalente a la vitamina E.
- Es producida a través de petroquímicos Siete esteroisómeros con actividades biológicas menores que varían entre el 21% y el 90% de la natural.

1. La biodisponibilidad es dos veces mayor que la sintética
2. La proporción en plasma sanguíneo es de 2.1 más la natural que la sintética después de 24 Hs.
3. La proporción de productos de degradación de la Vitamina E fue de 2,7 veces mayor para la vitamina E sintética.

## SUPLEMENTOS DE HIERBAS Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

DEBEMOS SER PRECAVIDOS EN AQUELLOS SUPLEMENTOS QUE NOS SEÑALAN COMO:

" NATURALES "

" SEGUROS "

" EFECTIVOS "

" REDUCEN LA GRASA CORPORAL "

" ELEVAN LOS NIVELES DE TESTOSTERONA EN SANGRE "

" INCREMENTAN LA MASA MUSCULAR "

" AUMENTAN LA ENERGÍA "

" INCREMENTAN LA FUERZA Y LA RESISTENCIA "

" MEJORAN LA SALUD Y EL RENDIMIENTO ATLETICO "

# INSTITUTO AUSTRALIANO DEL DEPORTE

Programa de suplementos 2007

**GRUPO A: SUPLEMENTOS APROBADOS**

**GRUPO B: SUPLEMENTOS BAJO OBSERVACIÓN**

**GRUPO C: SUPLEMENTOS QUE NO TIENEN PRUEBAS CLARAS Ó  
EFECTOS BENEFICIOSOS**

**GRUPO D: SUPLEMENTOS PROHIBIDOS**

## GRUPO A: SUPLEMENTOS APROBADOS

- Bebidas deportivas
  - Suplementos dietarios bebibles
  - Gel deportivos
  - Barras deportivas
  - Cafeína
  - Creatina
  - Bicarbonato / citrato
  - Antioxidantes (vit. C y vit. E)
  - Zinc y vitamina C (Sick pack)
  - Suplementos con hierro
  - Suplementos con Calcio
  - Glicerol ( para hiperhidratación)
  - Glucosamina
- Proveen una fuente de energía, y nutrientes, usualmente encontrada en la dieta de los atletas.
  - Se ha probado a través de estudios científicos que representan un beneficio para el rendimiento cuando son utilizados de acuerdo a un protocolo específico de trabajo en la que se contempla la fase del entrenamiento de una disciplina deportiva determinada.

## GRUPO B: SUPLEMENTOS BAJO OBSERVACIÓN

- Son aquellos en las que no hay pruebas suficientes que garanticen beneficios en la salud ó el rendimiento deportivo, pero :
  - mantienen el interés de los entrenadores del AIS ó atletas.
  - Son tan nuevos que todavía no han recibido una adecuada atención científica.
  - Existen datos preliminares que muestran alguna evidencia de posibles beneficios.
- Glutamina
  - B-hidroxi-B-metilbutirato (HMB)
  - Calostro
  - Probióticos
  - Ribosa
  - Melatonina

## GRUPO C: SUPLEMENTOS QUE NO TIENEN PRUEBAS CLARAS DE EFECTOS BENEFICIOSOS

- Esta categoría contiene la mayoría de los suplementos y productos deportivos ofrecidos a los atletas.
  - Representan una lista mayor a la que se muestra en esta lista
  - Estos suplementos a pesar de su gran difusión y utilización no ha sido demostrado que mejoren el rendimiento deportivo ó la recuperación.
  - En algunos casos ha sido demostrado que alteran ó perjudican el rendimiento y la salud, con mecanismos claros que explican estos resultados.
- Aminoácidos ( estos pueden ser provistos todos los días a través de la alimentación ó en alimentos deportivos del grupo A).
  - Ginseng
  - Corcyceps
  - Rhodiola rosea
  - Inosina
  - Coenzima Q10
  - Citocromo C
  - Carnitina
  - Polen de Abeja
  - Gamma orizanol
  - Picolinato de Cromo
  - Piruvato
  - Suplementos vitamínicos cuando se utilizan con indicaciones diferentes a las enunciadas en el Grupo A.
  - Suplementos estimulantes del Oxido Nítrico
  - Aguas Oxigenadas



## GRUPO D: SUPLEMENTOS PROHIBIDOS

- Representan los productos considerados prohibidos por la lista de la WADA ó bien aquellos productos con posibilidades de alto riesgo de contener sustancias prohibidas.
- Androstenediona
- DHEA
- 19-norandrostenediona y 19 – norandrostenediol
- Tribulus terrestris y otros suplementos herbarios con testosterona
- Ephedra
- Stricnina



### Isomaltulosa:

- Isómero de la sacarosa que se encuentra en la miel, en la caña de azúcar y en la remolacha.
- producida por una bacteria ( *Serratia Plymuthica* ATCC 15928) que produce una enzima la glicosiltransferasa que cataliza la conversión de sacarosa en isomaltulosa.
- libera lentamente azúcar (glucosa y fructosa) con respuesta muy reducida de insulina manteniendo el azúcar en sangre estable .
- Utilizada en geles deportivos de precompetencia

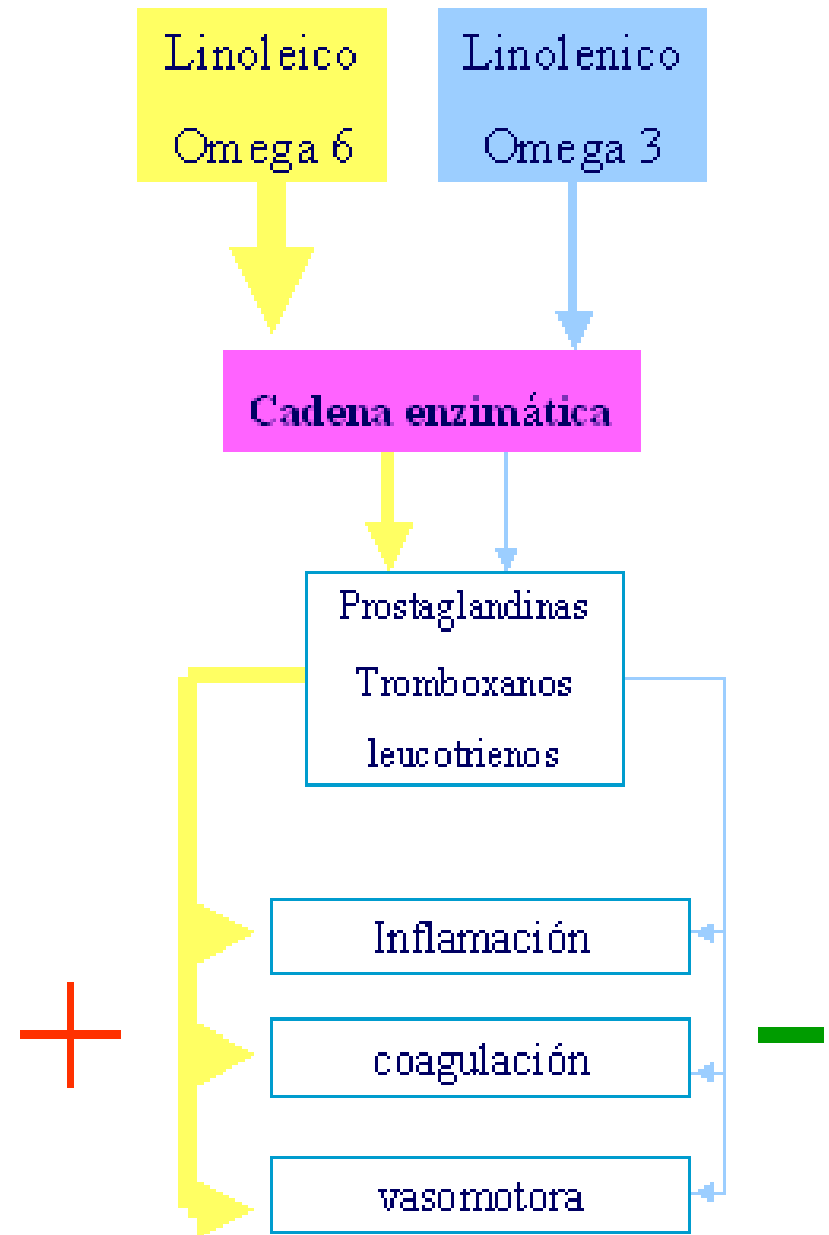
## Alteraciones en las cadenas enzimáticas

Las grasas insaturadas se dividen en 3 grandes grupos:

- **Monoinsaturada omega 9 (oleico)**
- **Polinsaturada omega 6 (linoleico)**
- **Polinsaturada omega 3 (linolenico)**

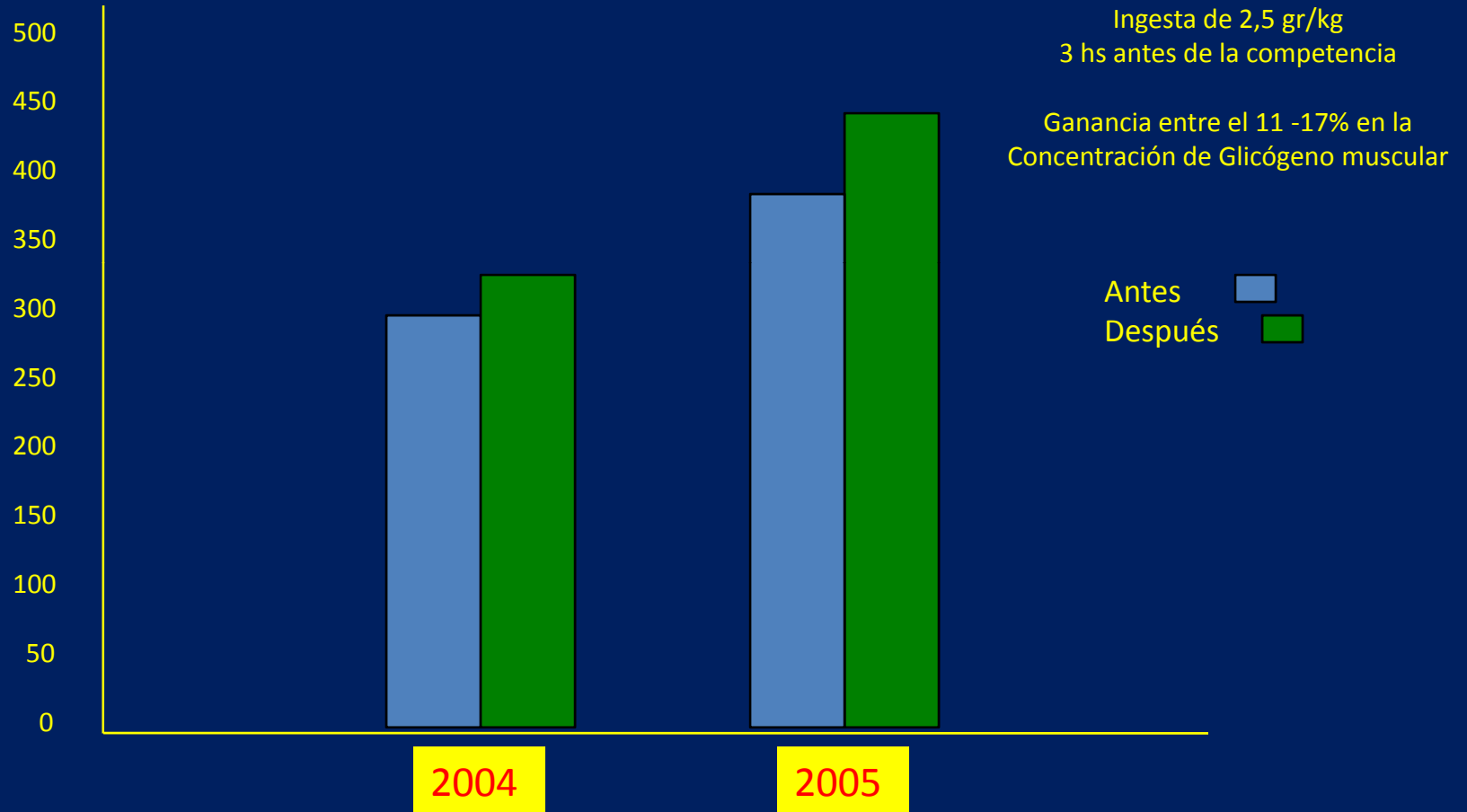
Puesto que los ácidos grasos omega 6 y omega 3 compiten por las mismas enzimas que se encargan de su transformación en metabolitos que tienen roles biológicos diferentes, el equilibrio entre ellos en la alimentación debe ser tenido en cuenta.

Las recomendaciones sobre la relación según FAO-OMS son: omega 6: Omega 3 = 5:1 a 10:1. Esto quiere decir que por cada unidad de ácidos omega 3 que se ingieran, deberían consumirse entre 5 y 10 unidades de ácidos omega 6 como máximo.



## Concentraciones de Glicógeno Muscular 3 hs. después de un Desayuno con elevada ingesta de CHO

Glicógeno (mmol/kg.dw)



Sin CENA ni desayuno  
Sólo Agua

Duración Total  
109 min

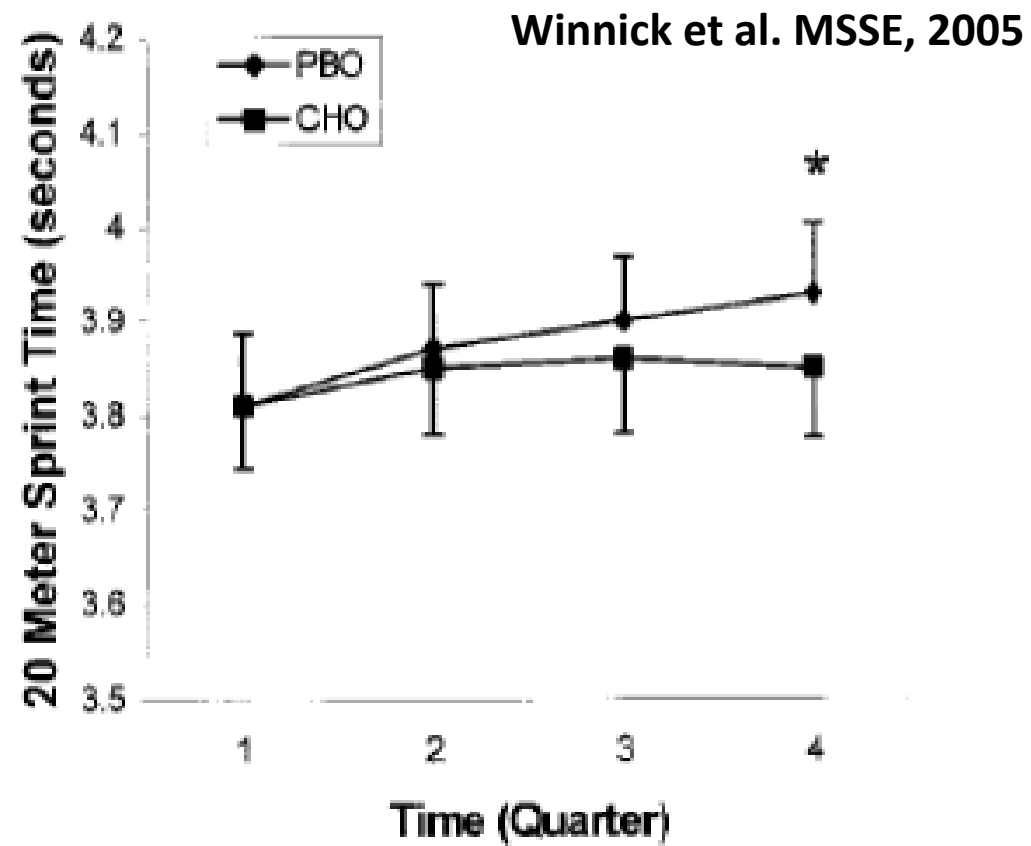
Pedaleo al 70%  
del VO<sub>2</sub> Mx hasta  
el agotamiento



Schabert y col (1999)

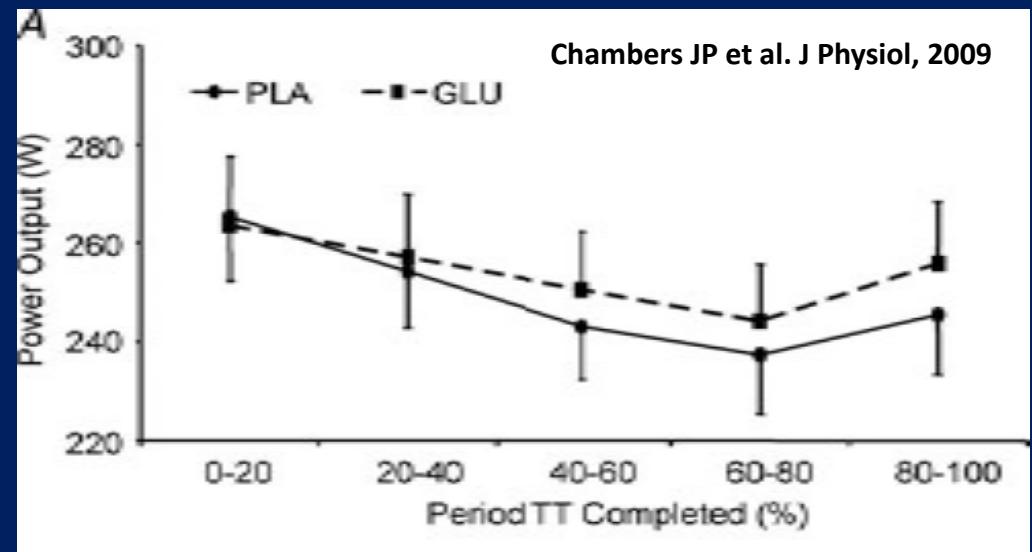
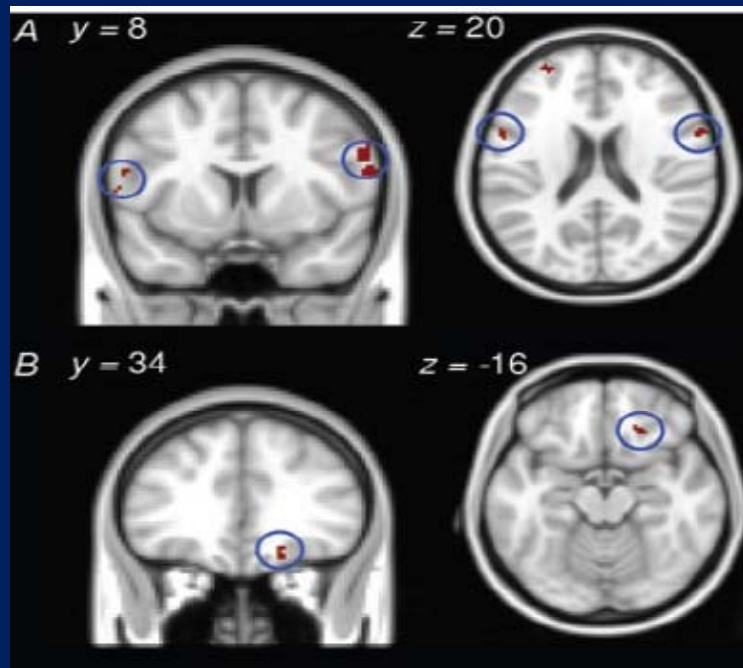
3 hs Antes: desayuno  
Con 100 gramos de CHO  
Sin CENA

Duración Total  
136 min.



**FIGURE 2**—Average 20-m sprint times during shuttle running. Data are presented as mean  $\pm$  SEM; \*  $P < 0.05$  for CHO compared with PBO.

Carbohidratos en la boca antes y durante el ejercicio activaría regiones sensoriales y motoras del cerebro que mejoraría el tiempo de permanencia de la performance



# Mejorar el Rendimiento (Agua, Carbohidratos y Electrolitos)

**Hidratación**

Reemplazo de agua y electrolitos durante el ejercicio mantiene la hidratación

**Energía**

Ingesta de carbohidratos durante el ejercicio brinda energía a los músculos y el cerebro.

**Hidratación y energía**

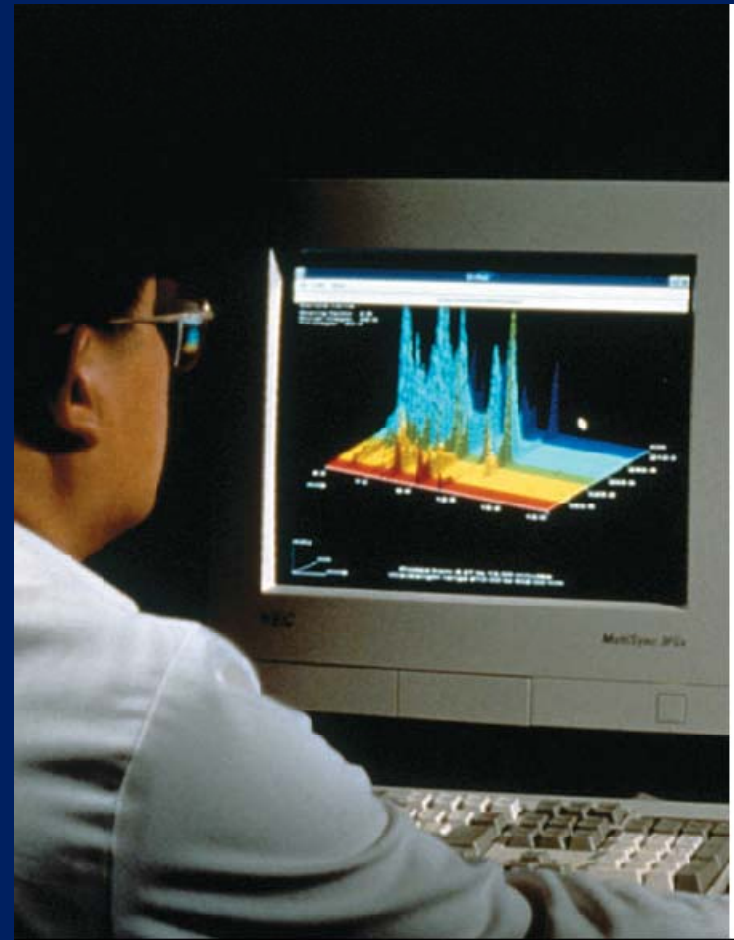
Beneficia la actividad física.





## CONCLUSIONES

- No existen evidencias concluyentes de los beneficios de los suplementos en jóvenes que se alimentan respetando las comidas principales, desayunos, meriendas y la hidratación adecuada.
- El efecto placebo especialmente en jóvenes atletas debe considerarse, ante la posibilidad que ellos recurran a sustancias prohibidas como alternativa.
- Debemos realizar una historia clínica completa con análisis de laboratorio complementarios antes de recomendar determinados suplementos para mejorar el rendimiento deportivo.
- En la gran mayoría de los casos los jóvenes deportistas nunca completan el requerimiento calórico ante las grandes competencias especialmente las de larga duración como ironman, maratón, triatlón, deporte aventura, por lo cual el agregado de suplementación puede ser utilizado para compensar el déficit observado.



Muchas Gracias

Dr. Néstor A. Lentini