

TESIS DOCTORAL  
FATIMA VEGA ROMERO

**ACTITUDES, HABITOS ALIMENTARIOS Y ESTADO NUTRICIONAL  
DE ATLETAS PARTICIPANTES  
EN LOS JUEGOS OLIMPICOS DE BARCELONA'92**

DIRECTORAS: OLGA MOREIRAS  
ANGELES CARBAJAL

DEPARTAMENTO DE NUTRICION  
FACULTAD DE FARMACIA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

1994

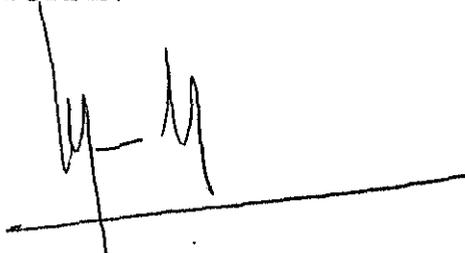
ACTITUDES, HABITOS ALIMENTARIOS Y ESTADO NUTRICIONAL  
DE ATLETAS PARTICIPANTES  
EN LOS JUEGOS OLIMPICOS DE BARCELONA'92

FATIMA VEGA ROMERO

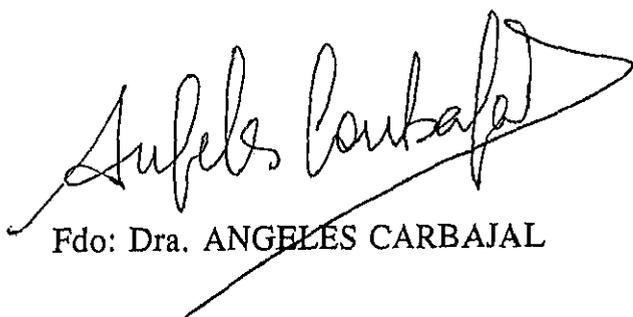
Aspirante al Grado de DOCTORA EN FARMACIA



DIRECTORAS:

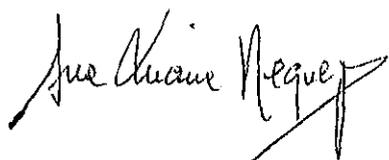


Fdo: Dra. OLGA MOREIRAS



Fdo: Dra. ANGELES CARBAJAL

Vº Bº DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO:



Fdo. Dra. ANA MARIA REQUEJO

## *Agradecimientos*

Con la presentación de esta Tesis concluye una etapa, que no la última, de la labor comenzada hace varios años, cuando me incorporé a este Departamento de Nutrición. Durante este tiempo ha sido mucho lo que he aprendido y no solamente en el aspecto científico, ya que he tenido la inmensa suerte de formar parte de un equipo con grandes valores humanos.

Al considerar las diversas etapas en la realización del presente trabajo, es un motivo de auténtica satisfacción agradecer a todas las personas que, con su apoyo, han contribuido a la finalización del mismo.

Mi profunda gratitud al profesor Gregorio Varela que me invitó a trabajar en esta tarea que es hoy una Tesis Doctoral y cuya desbordante actividad ha sido siempre fuente de estímulo en mi trabajo.

Igualmente a mis directoras Olga Moreiras y Angeles Carbajal que en todo momento han aportado su valiosa experiencia y a quienes recuerdo con especial cariño.

A Ana María Requejo, como Directora de este Departamento, quiero expresar mi admiración por la importante labor que lleva a cabo en el mismo, con un entusiasmo único.

Deseo expresar mi gratitud a todas mis compañeras del Departamento por su apoyo continuo durante el tiempo que hemos permanecido juntas: Mercedes Campo, Beatriz Beltrán, Carmen Pradas, Inés Perea, Susana Belmonte y Eva Monteagudo. Muy especialmente quiero agradecer a Carmen Cuadrado su inapreciable ayuda en la labor de campo realizada en Barcelona.

Igualmente, no puedo dejar de mencionar a los atletas participantes en el estudio, verdaderos protagonistas, por su desinteresada colaboración.

Mi agradecimiento a la empresa Campofrío S.A. y al Comité Organizador de la Olimpiada de Barcelona, que hicieron posible la puesta en marcha de este estudio, no solo desde el punto de vista económico, sino prestándonos su ayuda en todo momento.

A mi familia y a Nacho por su apoyo y estímulo incondicionales, que han contribuido a hacer esta tarea mucho más ligera.

## **INDICE**

<b>1. INTRODUCCION Y OBJETO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. SITUACION BIBLIOGRAFICA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1. Fisiología del esfuerzo</b> .....	<b>5</b>
2.1.1. Sustratos energéticos del organismo .....	6
2.1.2. Fatiga .....	7
2.1.3. Contribución de los sustratos energéticos en los distintos tipos de actividad .....	9
<b>2.2. Medida del gasto energético asociado a distintas actividades</b> .....	<b>11</b>
2.2.1. Métodos calorimétricos .....	11
2.2.1. Métodos no calorimétricos .....	11
<b>2.3. Necesidades energéticas del atleta</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4. Necesidades de nutrientes del atleta</b> .....	<b>16</b>
2.4.1. Hidratos de carbono .....	18
2.4.1.1. Optimización de los almacenes de glucógeno .....	19
2.4.2. Proteínas .....	23
2.4.3. Grasa .....	25
2.4.4. Fibra .....	27
2.4.5. Micronutrientes .....	28
2.4.5.1. Vitaminas del grupo B .....	28
2.4.5.2. Nutrientes antioxidantes. Vitamina E .....	28
2.4.5.3. Hierro .....	29
2.4.5.4. Calcio .....	30
2.4.5.5. Magnesio .....	31
2.4.5.6. Elementos traza .....	31
2.4.6. Agua .....	33
2.4.6.1. Otras bebidas .....	34
2.4.7. Electrolitos .....	36
<b>2.5. Alteraciones nutricionales más frecuentes entre los atletas</b> .....	<b>36</b>
2.5.1. Alteraciones debidas al control del peso corporal .....	37
2.5.1.1. Las provocadas por el consumo de dietas hipocalóricas. Amenorrea. Osteoporosis .....	37
2.5.1.2. Desórdenes nutricionales .....	39
2.5.1.3. Deshidratación .....	40
2.5.2. Anemia .....	41
<b>2.6. Estudios sobre el estado nutricional de atletas</b> .....	<b>43</b>
<b>2.7. El atleta ante la alimentación</b> .....	<b>56</b>
2.7.1. Conocimientos de nutrición .....	56
2.7.2. Consumo de suplementos dietéticos .....	57

<b>3. METODOLOGIA</b>	6
<b>3.1. Programación dietética para la XXV Olimpiada</b>	6
<b>3.2. La Villa Olímpica</b>	6
3.2.1. Comedores	6
3.2.2. Disponibilidad de alimentos	7
<b>3.3. Logística del trabajo de campo</b>	7
3.3.1. Cuestionario	7
3.3.2. Los encuestadores en la Villa Olímpica	7
3.3.3. Forma de muestreo	7
3.3.4. Descripción de la muestra	7
3.3.4.1. Según el país de origen	7
3.3.4.2. Según la modalidad deportiva	7
<b>3.4. Cálculo de las ingestas recomendadas</b>	7
3.4.1. Energía	7
3.4.2. Nutrientes	7
<b>3.5. Valoración de la ingesta</b>	8
3.5.1. Consumo de alimentos	8
3.5.2. Ingesta de energía y nutrientes	8
3.5.3. Índices de calidad de la dieta	8
<b>3.6. Estudio estadístico</b>	8
<b>4. RESULTADOS</b>	8
<b>4.1. Clasificación de los platos y alimentos ofertados</b>	8
<b>4.2. Estudio nutricional</b>	12
4.2.1. Antropometría	13
4.2.2. Actividad física y gasto energético	14
4.2.3. Consumo de alimentos	14
4.2.4. Ingesta de energía y nutrientes y calidad de la dieta	15
<b>4.3. Cuestionario general de actitudes, conocimientos y preferencias</b>	19
<b>4.4. Valoración del encuestador</b>	20
<b>5. DISCUSION DE RESULTADOS</b>	21
<b>5.1. Programación dietética</b>	21
<b>5.2. Estudio nutricional</b>	21
5.2.1. Índice de masa corporal, actividad física y gasto energético	21
5.2.2. Valoración cuali y cuantitativa de la ingesta de alimentos, energía y nutrientes	21

5.3. Actitudes de los atletas frente a distintos aspectos de la nutrición	255
5.3.1. Hábitos alimentarios	255
5.3.2. Conocimientos de nutrición	258
5.3.3. Preferencias y aversiones	259
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES	261
7. BIBLIOGRAFIA	265
ANEXO	287

# **1. INTRODUCCION Y OBJETO**

Los griegos fueron los primeros en reconocer la interdependencia de cuerpo y mente, formulando el conocido postulado: "mens sana in corpore sano", y en comprender el significado de la dieta y el ejercicio en el mantenimiento de la salud corporal y espiritual. Este hecho ha sido repetidamente constatado y, sin embargo, las sociedades desarrolladas se enfrentan cada vez más al problema del sedentarismo que genera la tecnología y que ha llevado a la reducción de la actividad física necesaria para la salud y el bienestar.

Como actividad puramente recreativa la práctica del ejercicio es reciente ya que hasta principios de este siglo la mayor parte de la población trabajaba físicamente en las labores necesarias para la obtención y transformación de materias primas. Ha sido a partir de los años 70 cuando ha ido ganando adeptos entre los preocupados por su salud y la gente ha empezado a ser informado acerca de sus potenciales beneficios. En la pasada década se han llevado a cabo un gran número de trabajos de investigación encaminados a estudiar dichos beneficios.

El deporte recreativo y profesional juega un papel culturalmente significativo: servir como modelo ideal en una sociedad competitiva, ya que constituye una esfera de la experiencia humana en la que los individuos tienen la posibilidad de alcanzar la "perfección" a través de sus propios logros, lo cual es especialmente aplicable al deporte de alto nivel, como queda reflejado en el espíritu de las Olimpiadas: en cada Olimpiada se establecen récords mundiales, las nuevas generaciones superan a las anteriores, el entrenamiento es cada vez más intenso y mejores las técnicas empleadas.

La historia oficial de los Juegos Olímpicos (JJO) comienza en la antigua Grecia y abarca más de mil años, desde el 776 aC en que se fijaron los primeros hasta el 393 dC en que, durante el Imperio de Teodosio, fueron suprimidos. Se celebraban cada cuatro años en Olimpia, centro religioso dedicado al culto de Zeus, en cuyo honor se instituyeron y se llamó Olimpiada al período de tiempo comprendido entre dos JJO consecutivos. Fue costumbre entre los griegos contar el tiempo por Olimpiadas, cómputo que ha sido de gran utilidad para el estudio cronológico de la historia de la Grecia clásica.

Los JJO renacieron en Atenas tras un paréntesis de 1.500 años aunque con un significado diferente al de las Olimpiadas clásicas. Fueron restaurados por el barón de Coubertin, quien lanzó esta idea en la Sorbona en 1892. La ideología Olímpica moderna estableció posteriormente sus bases en el 1º Congreso Olímpico, celebrado en el mismo lugar en 1894, buscando mejorar las cualidades corporales y el carácter del hombre así como la contribución al logro de la paz mundial. En estos primeros Juegos de la Era Moderna celebrados en Grecia se incluyeron pruebas de gimnasia, ciclismo, esgrima y tiro, aunque toda la atención se centró en el atletismo; además, se añadía una

nueva modalidad, la maratón, conmemorando la legendaria carrera del soldado Diomedón, tras la cual cayó muerto, para comunicar la victoria sobre los persas. Posteriormente se han ido incorporando nuevos deportes hasta ser en la actualidad 28 junto con otros 3 más de demostración. Cada cuatro años las Olimpiadas se han venido celebrando en un país distinto, con excepción de las fijadas para 1916, 1940 y 1944, suspendidas a causa de las dos Guerras Mundiales, participando por primera vez las mujeres en 1912. Los últimos JJOO se celebraron en nuestro país en 1992.

Aunque la alimentación por sí sola no puede convertir en campeón a un deportista, es cierto que lograr una buena marca es imposible con una dieta nutricionalmente inadecuada. En este sentido, dado que la dieta es uno de los pocos factores que intervienen en el rendimiento que puede ser totalmente controlado por el individuo, es lógico que exista entre los atletas la preocupación por conseguir un estado nutricional óptimo que, junto con el adecuado entrenamiento, les ayude a alcanzar el máximo rendimiento físico. Con este fin, la nutrición entre los deportistas ha sido tradicionalmente experimentada y manipulada, siendo esto a la vez causa de que sea este área de la nutrición donde son más evidentes la ignorancia, mitos y fadismos. Por ello, la selección de una dieta equilibrada se encuentra a menudo comprometida por criterios poco rigurosos.

El afán por conseguir un rendimiento máximo puede llevar a errores y, en este sentido, los deportistas de élite son especialmente vulnerables. Por eso es importante estudiar el estado nutricional de los atletas y tener en cuenta que sus dietas han de programarse no sólo pensando en el momento de la competición sino también en etapas posteriores a la misma para un óptimo estado de salud.

La dieta ideal para un atleta o para un deporte determinado no existe ya que en sus necesidades y en la utilización de los nutrientes influyen numerosos factores fisiológicos, sociológicos y psicológicos. Es importante hacer ver a este colectivo que no existe un único alimento que contenga todos los nutrientes en cantidades suficientes y que es necesario consumir una dieta variada para hacer frente a las necesidades.

En la bibliografía no existen, que sepamos, estudios sobre el comportamiento alimentario de los atletas, mientras que son abundantes los que hacen referencia a la ingesta de energía y nutrientes y valoran su estado nutricional, poniendo de relieve la preocupación por un estado de salud y rendimiento óptimos, a la vez que un cierto olvido de los hábitos que conducen a dicho estado nutricional, que son los que en definitiva se pueden educar y modificar.

Aprovechando la celebración de los JJOO en nuestro país, un equipo del Departamento de Nutrición, con el apoyo del Comité Organizador de la Olimpiada de Barcelona, se planteó este trabajo, pionero en la historia de las Olimpiadas y del cual he sido encargada, cuyos objetivos han

vido, por un lado, llevar a cabo una programación dietética para que los atletas dispusieran de información que les ayudara a confeccionar, a partir de la amplia gama de alimentos y platos ofertada, dietas individualizadas en función de sus necesidades y, por otro, estudiar los hábitos alimentarios, modelo dietético y estado nutricional de atletas de élite con el fin de sentar una base que ayude en el establecimiento de los programas educacionales oportunos destinados, no solamente a los atletas, sino también a los entrenadores, muchas veces los principales responsables de la elección de las dietas. En este tema tan nuevo pero con tanta repercusión, creemos que cualquier aportación puede ser justificación de un estudio como este.

## **2. SITUACION BIBLIOGRAFICA**

## 2.1. FISILOGIA DEL ESFUERZO

El organismo tiene una doble demanda, energética y plástica. Como es bien sabido, de los distintos factores que componen el gasto energético: metabolismo basal, acción termogénica de los alimentos, mantenimiento de la temperatura corporal y actividad muscular voluntaria, es este último el que más varía y el que marca la diferencia entre el individuo activo y el sedentario (Ravussin y col, 1986).

Para el desarrollo de cualquier ejercicio físico la energía química debe convertirse en energía mecánica a la velocidad requerida por el músculo. En ocasiones, como puede ser la práctica de tenis, esta velocidad fluctúa mucho mientras que en otras, como en la carrera, la velocidad es más constante, necesitándose un aporte continuo de energía (Hultman, 1989). El paso de energía química a mecánica está basado en la combustión de sustratos energéticos, hidratos de carbono y grasas fundamentalmente, que el organismo utiliza en distinta medida según la naturaleza, duración e intensidad del ejercicio que realice (Pavlou, 1993).

Para la valoración de la intensidad de la actividad se emplea el concepto del porcentaje del consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ). El gasto energético que supone una actividad está directamente relacionado con el consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) y aumenta linealmente con la intensidad hasta alcanzar un máximo ( $VO_{2max}$ ). El  $VO_{2max}$  (ml/min/kg) refleja la capacidad cardiovascular del individuo para el transporte de oxígeno e indica el nivel de ejercicio que el sujeto puede tolerar. El costo de oxígeno de un ejercicio, expresado como porcentaje del ingreso máximo del mismo ( $\%VO_{2max}$ ), indica el estrés fisiológico de la persona siendo, por tanto, una forma de medir la intensidad relativa de dicho ejercicio (Williams, 1989). Sin embargo, a partir del momento en que hay un aumento significativo de la concentración de lactato (4 nmol/l) hay una mayor correlación de la intensidad del ejercicio con esta concentración que con el  $VO_{2max}$  (Jacobs, 1986).

Las rutas metabólicas que sigue el organismo, anaerobiosis o aerobiosis, también varían según sea el ejercicio realizado ya que el metabolismo anaeróbico degrada los sustratos para la obtención de ATP a velocidad superior que el aeróbico. Así, el primero se asocia a ejercicios de potencia y duración muy breve, mientras que al aumentar la duración del ejercicio comienzan los procesos aeróbicos, asociados a ejercicios de intensidad moderada, que son los predominantes en esfuerzos prolongados (Astrand, 1994).

### 2.1.1. SUSTRATOS ENERGETICOS DEL ORGANISMO

\* *Fosfocreatina (PCr)*. Se encuentra disponible sólo en pequeñas cantidades y tiene la capacidad de responder a incrementos repentinos en la demanda energética ya que la velocidad de formación de ATP a partir de la degradación de PCr es máxima (4 mol/min) (Hultman y Sjöholm, 1986).

\* *Hidratos de carbono*. Los hidratos de carbono son almacenados en músculo e hígado en forma de glucógeno, polímero de la glucosa. Debido a que el glucógeno se almacena hidratado, las reservas del mismo son limitadas. La concentración de glucógeno en músculo esquelético, que puede representar hasta el 70% de todos los hidratos de carbono almacenados, varía con el contenido en hidratos de carbono de la dieta y el grado de entrenamiento del individuo, de manera que si este es elevado puede llegar a acumular el doble que el sedentario (Williams, 1993). La glucosa plasmática procedente de los almacenes hepáticos es sustrato para el músculo en ejercicio especialmente pasado un tiempo, cuando los almacenes musculares están casi vacíos. Además, el glucógeno hepático ayuda a mantener una óptima concentración de glucosa en sangre asegurando así un sustrato adecuado para el metabolismo energético en el sistema nervioso central (Coggan y Coyle, 1989; Meléndez, 1990).

Los hidratos de carbono son utilizados durante todo tipo de ejercicio, se pueden degradar bien vía anaeróbica con una velocidad máxima de formación de ATP de 2.4 mol/min o bien por procesos aeróbicos con una velocidad menor, de tan solo 1 mol/min. Esta provisión anaeróbica de ATP tiene la ventaja de que puede hacer frente de una manera muy rápida a las necesidades de energía del músculo cuando el metabolismo aeróbico no es suficiente. Sin embargo, las reservas de hidratos de carbono utilizadas aeróbicamente producen casi 67 veces más ATP que si se usan anaeróbicamente, ya que en este último caso su utilización es inhibida por la acumulación del lactato producido (Hultman y Sjöholm, 1986). La glucosa oxidada vía anaeróbica produce lactato que aún conserva un gran potencial energético, mientras que a través de la vía aeróbica se degrada totalmente a CO<sub>2</sub> y agua con un mayor aprovechamiento energético. El metabolismo aeróbico pues, tanto de hidratos de carbono como de grasa, es el más económico (Astrand, 1994).

\* *Grasa*. Sus almacenes son mucho mayores que los de hidratos de carbono debido, por un lado, a que se almacenan de forma anhidra y, por otro, a que las células adiposas presentan la capacidad de aumentar de tamaño. Los lípidos contribuyen como sustrato bien como ácidos grasos (AG) directamente, liberados a partir de los triglicéridos del plasma por acción de la

lipoproteína lipasa muscular, o bien indirectamente por la conversión del glicerol a glucosa. La velocidad de formación de ATP a partir de la grasa es mucho más lenta que a partir de los hidratos de carbono (0.5 mol/min). Una adaptación de la fisiología corporal durante el entrenamiento y el ejercicio prolongado es el aumento de la movilización de AG hacia el músculo (Nestel, 1993).

Con el ejercicio aumentan los niveles de glucagón, "hormona de la necesidad de energía", ya que estimula la degradación del glucógeno hepático que libera glucosa a sangre y la de los depósitos lipídicos que liberan AG (Campillo y col. 1990). Como fuente energética se usa el glucógeno prioritariamente, pues a igualdad de oxígeno consumido se obtiene una mayor cantidad de energía que a partir de los AG (Meléndez, 1990). Por otro lado, la utilización de proteínas corporales es mínima, solo aportan el 2% al gasto calórico total (Wilmore y Freund, 1984) aunque algunos autores consideran que pueden aportar hasta el 5-10% (Evans, 1993).

En los esfuerzos de menos de 1 hora de duración las reservas del organismo son suficientes para cubrir las demandas de energía (Astrand y Rhodel, 1986). En ejercicios de superresistencia ("ultraendurance") como la carrera de 24 horas, triatlón, escalada al Everest, ciclistas, maratonianos, etc. el elevadísimo gasto energético (12.000-20.000 kcal/día) puede ser suplido satisfactoriamente, además de por la relativamente escasa ingesta energética, fundamentalmente gracias a las reservas endógenas, lo cual se compensa indirectamente por cambios en el metabolismo lipídico y proteico. Los requisitos en ejercicios de este tipo son tener la capacidad suficiente para movilizar el sustrato necesario para el trabajo muscular y la capacidad aeróbica para utilizarlo (Parízková y Novák, 1991).

### 2.1.2. FATIGA

La glucosa siempre es el combustible limitante, ya que al agotarse el glucógeno muscular, aparece el agotamiento y se hace imposible continuar con el esfuerzo. Incluso en los casos en que las grasas son quemadas en mayor proporción que los hidratos de carbono, la glucosa también es el combustible limitante puesto que el músculo no puede consumir AG exclusivamente sino que necesita mantener un cierto consumo de glucosa que produzca los intermediarios metabólicos necesarios para la oxidación de AG (Calles-Escandon y Felig, 1984; Wilmore y Freund, 1984; Passmore y Eastwood, 1986; Jandrain y col., 1988; Campillo y col, 1990; Nestel, 1993).

Para poder establecer una relación entre la depleción de glucógeno y la fatiga es importante recordar que el músculo esquelético está formado por dos grupos mayoritarios de fibras musculares que se clasifican según la velocidad de contracción y la fuente metabólica que utilizan para la producción de energía (Williams, 1989):

- Fibras tipo I. Se caracterizan por ser de lenta contracción, lenta fatiga, elevada densidad de mitocondrias y elevada capilaridad.

- Fibras tipo II. Son de rápida contracción, rápida fatiga, glicolíticas, presentan baja densidad de mitocondrias y baja capacidad aeróbica. A su vez, se diferencian las IIa y las IIb; las primeras tienen mayor capacidad aeróbica que las IIb. Por tanto, la fatiga se presenta cuando la concentración de glucógeno en las fibras tipo I y IIa disminuye significativamente.

Cuando el glucógeno muscular disminuye por debajo de determinados niveles, la velocidad del metabolismo aeróbico decae por una concomitante disminución en los intermediarios del ciclo de Krebs. Aunque haya abundancia de AG disponibles para el metabolismo muscular, no se pueden oxidar con la velocidad suficiente con la que el músculo necesita el ATP. El resultado es una disminución en la actividad contráctil que se manifiesta como fatiga corporal (McGilvery, 1975).

La resistencia de un individuo viene determinada pues por la capacidad del músculo de cubrir sus necesidades mediante el metabolismo aeróbico de los AG y de los limitados almacenes de glucógeno. La capacidad aeróbica del músculo esquelético aumenta con el entrenamiento, principalmente por aumento del número de mitocondrias y del número de capilares alrededor de las fibras tipo I, además, aumenta la actividad de la glucógeno sintetasa y por tanto la resistencia (Saltin y Gollnick, 1983).

El tipo de ejercicio influye notablemente en la aparición de la fatiga y así, por ejemplo, en ciclismo la depleción de glucógeno es más profunda que en carrera y por tanto la hipoglucemia es claramente la primera causa de fatiga (Davies y Thompson, 1986; Loy y col, 1986). Sin embargo, la causa de fatiga durante la carrera de resistencia no está clara y parece no estar relacionada con factores metabólicos, puesto que no se encuentran en corredores almacenes de glucógeno vacíos, a diferencia de lo que ocurre con los ciclistas; se ha postulado que las fibras de contracción lenta tipo I podrían ser selectivamente deplecionadas en corredores (Davies y col, 1986). Por otro lado, las variaciones del terreno, así como la experiencia del corredor, hacen que la carga del ejercicio sea soportada por mayor masa muscular que en ciclismo y por tanto que el vaciamiento de glucógeno sea menos severo (Brief Critical Reviews, 1989).

Lógicamente, se han estudiado distintas manipulaciones en la alimentación, como se recoge en el apartado 2.3.1., que permitan aumentar los almacenes de glucógeno o conservarlos y así retrasar la sensación de fatiga e incrementar el rendimiento. Estas manipulaciones son útiles en deportes de larga duración ya que en otras modalidades los almacenes no se ven comprometidos (Coyle, 1986; Bangsbo y col, 1992).

### 2.1.3. CONTRIBUCION DE LOS SUSTRATOS ENERGETICOS EN LOS DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDAD

En función de la intensidad y duración, los ejercicios podrían clasificarse (Williams, 1993):

- "Sprint" muy breves (<30sg) de máxima intensidad (90-99%  $VO_{2max}$ ): 100m, lanzamiento, salto de altura, pértiga, potro, etc.

- Ejercicios cortos (1-10 min) de máxima intensidad (90-99%  $VO_{2max}$ ): natación, pesas, gimnasia, esquí (slalom), etc.

- Ejercicios largos de intensidad moderada (60-80%  $VO_{2max}$ ): fútbol, maratón, ciclismo, esquí de fondo, canoa, baloncesto, tenis, carreras, etc.

Según lo anteriormente comentado, para un mayor aprovechamiento de los sustratos energéticos y para conseguir una máxima resistencia, el organismo emplea distintos recursos en función de la actividad. Durante esfuerzos de "sprint" de máxima intensidad, que demandan una energía superior a la capacidad oxidativa para la síntesis de ATP, se utilizan los procesos anaeróbicos. Bajo estas condiciones, la resíntesis de ATP depende totalmente de la contribución de la PCr y de la glucogenolisis anaeróbica. La disponibilidad de glucógeno no es pues un factor limitante en estos casos (Spriet y col, 1987). La fatiga aparece cuando los almacenes de PCr se deplecionan y la concentración de lactato alcanza un máximo (Hirvonen y col, 1992).

Cuando las demandas puedan ser cubiertas por la producción oxidativa de ATP los combustibles principales son grasa e hidratos de carbono. Durante esfuerzos cortos de máxima intensidad el glucógeno muscular es la única fuente de energía para el metabolismo anaeróbico, mientras que en esfuerzos largos de intensidad moderada el metabolismo aeróbico de AG pasa a ser el principal sustrato para la resíntesis de ATP, ya que aumenta la capacidad muscular de oxidar lípidos por un aumento en la actividad de la lipoprotein lipasa muscular. De esta manera, al disminuir la utilización de glucógeno se retrasa la aparición del cansancio (Leaf y Balnicki, 1989).

La grasa, principalmente como AG libres, es la principal fuente de energía para el músculo en reposo y durante ejercicios de baja intensidad. Cuanto mayor es la duración del ejercicio y menor su intensidad, mayor es la contribución de los lípidos (Krotkiewski y col, 1990).

De forma esquemática podríamos resumir lo expuesto de la siguiente manera:

\* Ejercicio intenso, corto, poco entrenamiento. Anaeróbico:

glucógeno > grasa

\* Ejercicio moderado, prolongado, mucho entrenamiento. Aeróbico:

glucógeno < grasa

● *Factores que influyen en la utilización de los sustratos*

**Grado de entrenamiento.** La máxima intensidad de trabajo que puede ser sostenida exclusivamente a partir de AG libres es 50-55% del  $VO_2$  máx en sujetos no entrenados y se eleva hasta 65-70% tras el entrenamiento ya que aumenta la capacidad de oxidarlos (Holloszy y Coyle, 1984).

**Sexo.** La diferente composición corporal entre hombres y mujeres, mayor porcentaje de masa muscular en los primeros y de grasa en las segundas, y la distinta función de estos tejidos, han llevado a pensar en la posibilidad de que se produzca una regulación de flujo energético diferente según el sexo. De hecho, conforme mayor es el porcentaje de grasa corporal, la capacidad de transformar la energía química en mecánica disminuye (Bunc y Heller, 1993).

Se ha comprobado que en mujeres la utilización de glucógeno y proteína es significativamente inferior, mientras que los niveles de glicerol plasmático tras el ejercicio son superiores (Tarnopolsky, 1990). Todo esto, junto con el hecho de que poseen mayor porcentaje de fibras musculares de contracción lenta, oxidativas, sugiere que una mayor capacidad de utilizar la grasa como fuente de energía (Björntrop, 1989).

**Dieta.** Durante el ejercicio prolongado hay un aumento progresivo de la oxidación de las grasas que contribuyen desde un 20% inicial hasta un 80-90% (Nestel, 1993). El gasto de grasa durante el ejercicio es mayor tras una dieta rica en lípidos ya que el acceso de los AG libres al músculo es proporcional a su concentración en plasma (Tsopanakis y col, 1989).

## 2.2. MEDIDA DEL GASTO ENERGÉTICO ASOCIADO A DISTINTAS ACTIVIDADES

La determinación del gasto energético asociado a distintas actividades ha sido objeto de estudio desde hace años. Casi ha pasado un siglo desde que Atwater y Benedict diseñaron el primer calorímetro con este fin. Actualmente las técnicas más destacadas para ello son:

### 2.2.1. METODOS CALORIMETRICOS.

\* **Calorimetría directa.** Se basa en que la energía del organismo se desprende en último término en forma de calor. Es el método más exacto aunque no muy utilizado debido a los inconvenientes que presenta: elevado coste de las cámaras, los asociados al pequeño tamaño de las mismas, lento período de respuesta, etc. (Barr, 1987).

\* **Calorimetría indirecta.** Es quizá la técnica más ampliamente difundida. Su fundamento es que el gasto energético se puede estimar a partir de la determinación del oxígeno consumido en las reacciones metabólicas. Mide el intercambio de  $O_2$  y  $CO_2$ , con el uso de respirómetros, y el N urinario para ver la cantidad de macronutrientes oxidados. La complejidad de su uso requiere sin embargo que su manejo sea efectuado por personal bien experimentado para que los resultados que se obtengan puedan considerarse fiables (Barr, 1987). Entre los distintos tipos de respirómetros los más usados son las habitaciones especialmente diseñadas con este fin, aunque presentan inconvenientes: elevado coste, lento tiempo de respuesta, imposibilidad de medir todas las actividades, etc. Otros modelos de respirómetros son: capucha ventilada, bolsa de Douglas y respirómetro portátil (Brief Critical Reviews, 1989).

### 2.2.2. METODOS NO CALORIMETRICOS

\* **Diarios y cuestionarios de actividad.** Utilizan tablas de gasto energético previamente calculadas. Al enjuiciar dichas tablas hay que tener en cuenta, sin embargo, que las cifras recogidas son sólo indicativas ya que el gasto depende de numerosas variables como edad, sexo, peso, talla, tipo de actividad, tiempo de práctica, grado de entrenamiento, temperatura ambiental, peculiaridades individuales, etc. (Craplet y col., 1988; Paige y Owen, 1988). Todas estas variables hacen que el gasto calórico asociado a la práctica deportiva sea muy variable, no sólo entre los distintos deportistas sino de un día para otro, incluso entre atletas que practican el mismo deporte con un nivel muy semejante de actividad (Parizkova y Novak, 1991). A pesar de estas limitaciones, que hacen que no sirvan para medir gasto en individuos de forma aislada,

de estas limitaciones, que hacen que no sirvan para medir gasto en individuos de forma aislada, son el método de elección en epidemiología (Washburn y Montoye, 1986).

\* **Agua doblemente marcada.** Esta técnica ha sido recientemente validada por algunos autores (Schoeller, 1988; Seale y col, 1993). Se basa en que la diferencia en la velocidad de eliminación de los dos isótopos administrados  $^2\text{H}_2$  y  $^{18}\text{O}$ - es proporcional a la producción de  $\text{CO}_2$ , pudiéndose calcular a partir de dicha producción el gasto energético. Este método ha sido propuesto por Westerterp y Saris (1991) como el óptimo para el cálculo del gasto calórico en atletas. A pesar del coste elevado y a la dificultad en la obtención de los isótopos, será probablemente cada vez utilizado en mayor medida debido a su alta fiabilidad (Buskirk, 1994).

\* **Otros:** monitores cardíacos, podómetros, medida de la rotación acumulada de articulaciones, placas de fuerza en los zapatos, etc.

A continuación se recoge una comparación entre la exactitud y practicabilidad de estos métodos de determinación del gasto energético (Buskirk, 1994).

**Exactitud y practicabilidad relativas de la utilización de métodos de evaluación de actividad física o medición del gasto energético**

Evaluación de la actividad	Exactitud*	Practicabilidad**
Cuestionarios y registros	4	1
Diario libre	4	2
Diario preparado	3	3
Tiempo y movimientos, observador	2	4
Tiempo y movimientos, video	1	3
Gasto energético	Exactitud*	Practicabilidad**
Acumulación del ritmo cardíaco	3	2
Podómetro	4	1
Acumulación de rotación de articulaciones	3	3
Seguimiento de la ventilación pulmonar	2	2
Calorimetría indirecta	1	4
Calorimetría directa	1	5
Agua doblemente marcada	1	5

\* Mayor= 1, Menor=5

\*\* Relativamente fácil = 1, Dificil = 5

### 2.3. NECESIDADES ENERGETICAS DEL ATLETA

Los atletas representan uno de los pocos estratos de la población de los países desarrollados, sustancialmente sedentaria, cuyo gasto energético es muy elevado. Para reponer la energía gastada durante la práctica del deporte es necesario aumentar la cantidad de alimentos que se consumen, cuidando el equilibrio energético que debe mantenerse para que el atleta pueda competir óptimamente: un balance positivo de energía resultaría en un acúmulo excesivo de grasa corporal, mientras que un balance negativo conduciría a la pérdida de peso y en ambos casos el rendimiento puede verse comprometido (Marcos Becerro, 1989; Grandjean, 1989). La importancia de mantener el peso óptimo es muy grande, así, una diferencia de tan solo 50g puede hacer pasar del primer lugar al sexto en una competición o en otros casos incluso no permite competir al atleta (Pavlou, 1993).

La ingesta calórica óptima es por tanto aquella que cubre el gasto calórico y que permite mantener el peso corporal ideal (Wooton, 1990). El atleta debe evitar caer en el fácil error de la hiperalimentación, especialmente cuando la intensidad del entrenamiento disminuye o cesa, ya que no es infrecuente el aumento de peso después de las vacaciones por seguir comiendo como durante la temporada de mayor actividad física. El control de peso, ya sea pérdida, ganancia o mantenimiento, puede ser difícil sin una programación dietética bien estructurada (Anonymus, 1987).

La ingesta de energía de los deportistas ha sido ampliamente estudiada durante la pasada década queriendo ser una forma sencilla de cuantificar el gasto, y por tanto las necesidades energéticas, siempre que el individuo mantuviera el peso (Perron y Endres, 1985; Hickson y col, 1987; Parizkova, 1987; Grandjean, 1989; Chen y col, 1989; Heinemann y Zerbis, 1989; Rontayannis y col, 1989; Manone y col, 1989; Parízková y Novak, 1991). Sin embargo, las necesidades asociadas a la competición atlética y al entrenamiento son difíciles de establecer ya que para la misma actividad deportiva y según las distintas fases del entrenamiento y/o competición son diferentes. Algunos autores han hablado de unas necesidades de más de 50kcal/kg peso y día para hombres y entre 45-50kcal/kg peso y día para mujeres que entrenan más de 90 minutos/día (Economos y col, 1993).

Una forma de estimar las necesidades energéticas de los atletas es, como se viene haciendo para la población general, mediante el cálculo de la energía de mantenimiento (EM)

o tasa metabólica basal (TMB), entendiendo por EM la energía gastada por una persona en reposo en condiciones de neutralidad térmica y, por TMB, la energía de mantenimiento medida más precisamente tras despertar por la mañana, al menos 12 horas después de la última comida. En general hablaremos de ambos términos indistintamente ya que según el *Food and Nutrition Board* (1989) pueden considerarse equivalentes (Pavlou, 1993). En el caso de los deportistas habría que añadir la energía necesaria para el entrenamiento, que puede oscilar desde el 10 hasta el 90% de la energía total (Parízková, 1987; Rontayannis y col, 1989). La importancia de calcular bien la TMB es grande ya que, para un individuo de actividad moderada, supone un 60-80% del gasto total.

Durante el ejercicio aumenta la TMB, especialmente en músculo esquelético, cayendo después gradualmente hasta el nivel de reposo. El tiempo que la TMB permanece elevada tras el ejercicio depende de la duración e intensidad del mismo (Astrand, 1994). Por otro lado, en algunas disciplinas existe la capacidad de disminuir el costo de determinados ejercicios con mucho entrenamiento (Parízková, 1989). Además, se ha observado una disminución de la TMB en atletas con bajas ingestas energéticas; en cualquier persona sometida a dietas hipocalóricas se produce esta adaptación para el mantenimiento del peso corporal, recuperándose la TMB antes de alcanzar de nuevo el peso ideal (Thompson y col, 1993). En cuanto a la masa libre de grasa o masa magra, es sabido que se correlaciona con la TMB (Buskirk, 1994); sin embargo, según algunos autores, para los deportistas esta relación sería inversa de manera que a mayor masa magra menor sería la TMB. Este hecho se ha propuesto como una adaptación que presentan algunos atletas, especialmente los implicados en deportes de resistencia, como forma de aumentar la eficacia (Westerterp y Saris, 1991).

El hecho de que la TMB esté estrechamente relacionada con el tamaño y composición corporales, edad y sexo, hace que su cálculo pueda ser realizado empleando determinadas ecuaciones. Dado que no existen ecuaciones para la determinación de la TMB especialmente adaptadas para los atletas, Pavlou ha propuesto las que se recogen en la tabla siguiente, obtenidas mediante la comparación del gasto real medido por calorimetría indirecta y el estimado según las ecuaciones clásicas de Harris y Benedict (1919). Esta es una primera aproximación muy útil aunque habrá que experimentarlas y ver cuáles son sus indicaciones exactas (Pavlou, 1993). Para explicar porqué los valores de TMB obtenidos mediante sus ecuaciones son inferiores a los obtenidos por las ecuaciones de Harris y Benedict (1919), Pavlou habla de esa relación inversa entre TMB y masa magra antes comentada. En la tabla figuran

asimismo las ecuaciones propuestas por el Comité de expertos de la FAO/WHO/UNU (1985). A partir de las mismas emplea factores multiplicativos en función del grado de actividad realizado en cada una de las horas del día, para la obtención del gasto energético. Estos coeficientes se recogen asimismo a continuación.

**Ecuaciones para el cálculo del TMB (kcal/día)**

	Hombres	Mujeres
Harris y Benedict, 1919*	$13.7(W)-5(H)+6.8(A)$	$9.6(W)+1.8(H)-4.7(A)+655$
Pavlou, 1993**	$12(W)+6(H)-8.5(A)-106$	$11.1(W)+0.7(H)-7.7(A)+624$
FAO/WHO/UNU, 1985***	$15.3(W)+679$	$14.7(W)+496$

W=peso(kg) H=altura(cm) A=edad(años)

\*, \*\*\* población general; \*\* atletas

**Gasto energético aproximado para distintas actividades en relación a la TMB de hombres y mujeres de tamaño medio \***

Actividad	Factor de actividad por unidad de tiempo
Descanso	TMB x 1.0
Muy ligera	TMB x 1.5
Ligera	TMB x 2.5
Moderada	TMB x 5.0
Dura	TMB x 7.0

\* (FAO/WHO/UNU, 1985)

#### **2.4. NECESIDADES DE NUTRIENTES DEL ATLETA**

Hemos visto la necesidad que tienen los atletas de un mayor aporte energético pero, ¿a partir de qué alimentos ha de ser suministrado? Más aún, ¿cuáles son los alimentos o nutrientes que pueden tener importancia para el deportista?, ¿hay alimentos prohibidos?

Hace solo unos 20 años que han empezado los estudios serios relacionados con el tema y por el momento no existen unas recomendaciones nutricionales realmente específicas para individuos implicados en actividades físicas intensas (Worme, 1990). El establecimiento de las mismas es probablemente el objetivo más apremiante en el campo de la nutrición y el deporte (Anonymus, 1987).

Se puede decir que la buena alimentación del atleta no difiere demasiado de la del resto de la población y sigue los mismos principios (mantener el perfil calórico ideal, incluir una variedad de todos los grupos de alimentos, etc.), cuidando el equilibrio hídrico y el incremento de la ingesta energética según el deporte realizado (Grandjean, 1989; Levandowsky y Young, 1991). El atleta tiene necesidad de una dieta que le garantice salud y bienestar a través de un correcto equilibrio nutricional y que no le provoque molestias en el transcurso de entrenamientos y competiciones. Un programa nutricional bien planeado y equilibrado es por tanto básico para el mantenimiento de su salud y para optimizar el rendimiento físico (Anonymus, 1987).

En general, la contribución de los macronutrientes al total calórico de la dieta ha de ser igual que para los individuos sedentarios, con la salvedad de que cuanto mayor sea el gasto calórico a cubrir, mayor debe ser la contribución de los hidratos de carbono a la ingesta y menor la grasa y proteínas, según figura en la siguiente tabla (Costill, 1985; Guthrie, 1986; Craplet y col., 1988; Odriozola, 1988; Marcos Becerro, 1989; Grandjean, 1989; Leaf y Balnicki, 1989; Gibney, 1990; Devlin y Williams, 1991; Rogozkin, 1993; Economos y col, 1993; Holt, 1993).

## Ingestas recomendadas de macronutrientes como porcentaje de la energía total (%)

Nutriente	Población general	Atletas *
Hidratos de carbono	55-60	60-70
Proteína	10-15	10-15
Grasa	30-35	20-30

\* Rango entre las cifras propuestas por los distintos autores

Sin embargo, el hecho de que las recomendaciones se determinen como aporte a la energía total consumida presenta el inconveniente de que el atleta tenga que realizar unos cálculos con los que normalmente no está familiarizado a partir de una ingesta energética que quizá desconoce (Williams, 1993). Es necesario proporcionar al atleta una información nutricional exacta y de fácil acceso con el fin de aumentar eficazmente la capacidad de ejercicio y rendimiento (Declaration of Olympia, 1993). Algunos autores por ello, consideran que sería más operativo hacer las recomendaciones en cifras absolutas basadas en el peso corporal (Grandjean, 1989). En este sentido, teniendo siempre en cuenta que las necesidades del atleta dependen sobre todo del tipo de deporte que practica y del tiempo e intensidad a él dedicado, Rogozkin (1993) en términos generales propone valores expresados por unidad de peso que serían 8-14 g hidratos de carbono/kg, 1.4-2 g proteína/kg y 1.7-2.4 g grasa/kg.

En realidad, las recomendaciones óptimas deberían ser adaptadas a cada individuo, sea atleta o sedentario, y para ello sería necesaria una medida muy exacta de las ingestas reales en relación con el estado de salud, rendimiento físico y mental y estado nutricional (Parízková, 1989).

Para evitar errores a la hora de programar una alimentación racional para deportistas, es necesario que sean ellos mismos los que conozcan el contenido en energía y nutrientes de los alimentos básicos así como los principios más elementales para conseguir una dieta equilibrada (Rogozkin, 1993). Para ello, junto con una mayor información, un buen método de trasladar los principios de nutrición a la práctica, sería el propuesto por Moses y Manore (1991),

semejante a las llamadas "listas de intercambio": proporcionar al atleta una información práctica mediante listas de alimentos en las que figure una puntuación según su contenido, facilitando así la elección de alimentos ricos en los nutrientes buscados.

#### **2.4.1. HIDRATOS DE CARBONO**

Los hidratos de carbono proveen al organismo de glucosa, sustrato del metabolismo energético para el sistema nervioso central y músculo esquelético, y constituyen, junto con las grasas, la mayor fuente de energía para el músculo durante el ejercicio físico. Suministran un combustible fácilmente digestible y utilizable por el organismo (Costill, 1988).

Como hemos visto, se recomienda que el 55-60%, incluso hasta el 70% de la energía total, proceda de este nutriente. Los hidratos de carbono complejos que aportan alimentos como pan, patatas, arroz, pasta, fruta y verdura aportan además micronutrientes y fibra, lo cual es una gran ventaja frente a algunos sencillos, como la sacarosa empleada como edulcorante, que suponen únicamente un aporte de calorías vacías. Entre los deportistas suele existir la tendencia a aumentar el aporte de hidratos de carbono simples, por el importante consumo de bebida azucaradas que realizan durante los entrenamientos y pruebas. Hay que recordar la necesaria moderación: un consumo en exceso, además de alterar el perfil calórico, puede producir alteraciones digestivas (meteorismo, estreñimiento o cólicos, etc.), carencias eventuales de algunos nutrientes, etc. (Craplet y col., 1988). Por tanto, el consumo de azúcares sencillos debe ser limitado al 12-15% de la energía, mientras que la ingesta de los complejos se recomienda que sea del 40-45% (Grandjean, 1989). Es evidente que muchos atletas necesitan ayuda para planear una dieta hipercalórica y rica en hidratos de carbono complejos ya que requiere el consumo de grandes cantidades de alimento (Anonymus, 1987).

La ingesta de fibra asociada a la de hidratos de carbono complejos retrasa la absorción de los azúcares evitando que se alcancen niveles de glucemia muy elevados y permitiendo así que el organismo prepare una respuesta hormonal y metabólica adecuada para la mejor asimilación de los mismos (Campillo y col, 1990). Además, contribuye a una temprana sensación de saciedad, lo que hace disminuir la ingesta total y por tanto también la de alimentos ricos en grasa saturada que con frecuencia es elevada entre atletas (Williams, 1993).

Un máximo de glucógeno en músculo esquelético permite, como ya hemos dicho, una mayor resistencia física en los esfuerzos largos, así como un mayor rendimiento en los cortos e intensos. Así, uno de los principales objetivos para el atleta va a ser optimizar la disponibilidad de glucógeno muscular y hepático con el fin de mantener la oxidación de los hidratos de carbono durante el ejercicio (Costill y Hargreaves, 1992).

#### 2.4.1.1. Optimización de los almacenes de glucógeno

Una adecuada ingesta de hidratos de carbono en los días anteriores y durante el ejercicio prolongado es de capital importancia para evitar la fatiga ya que la depleción de los almacenes de glucógeno limita la síntesis de ATP y disminuye la capacidad de ejercicio al nivel que puede ser sostenida por la oxidación de grasa (50% del  $\text{VO}_2$  max). En este sentido, el papel de la dieta para la optimización de los almacenes de glucógeno ha sido repetidamente estudiado (Jandrain y col., 1988; Linder, 1988; Hultman, 1989; Applegate, 1989). Las medidas que hasta el momento se consideran más eficaces son:

- Antes del ejercicio: maximizar los almacenes de glucógeno corporales mediante la técnica de sobrecarga de hidratos de carbono.
- Durante el ejercicio: reponer los almacenes deplecionados y disminuir la velocidad de utilización de los hidratos de carbono.
- Después del ejercicio: reponer los almacenes agotados.

#### • *Sobrecarga de hidratos de carbono.*

Esta técnica fue descrita por primera vez en 1966 por Bergstrom y Hultman y permite almacenar de dos a tres veces la cantidad de glucógeno habitual. Consiste en agotar los almacenes musculares de glucógeno mediante una dieta pobre en hidratos de carbono y ejercicio extenuante, para recuperarlos al máximo posteriormente con el procedimiento contrario, es decir, mediante una dieta rica en este macronutriente y ejercicio más ligero. Posiblemente este efecto sea debido a un aumento en la actividad de la glucógeno sintetasa (Costill, 1988; Bosch y col, 1993).

El proceso, tal como originalmente se describió debía comenzarse aproximadamente una semana antes de la competición puesto que tanto la fase de depleción como la de llenado suponen unos tres días. Para el seguimiento de esta técnica el empleo de hidratos de carbono sencillos es tan eficaz como el de complejos, siendo el uso de los primeros preferencial puesto que no producen tanta sensación de saciedad como los complejos (Roberts y col, 1987).

No obstante, este método tan drástico presenta inconvenientes que hacen que sólo pueda ser usado muy esporádicamente, dos o tres veces al año, en casos de competiciones de larga duración o "multiple-event" (Wooton, 1990). Como cada gramo de glucógeno se almacena con 3 g de agua, un individuo con 20 kg de masa muscular podría almacenar unos 600 g de glucógeno, lo cual significa casi 2 litros de agua y un aumento de peso de unos 2,5 kg. Todo ello puede producir letargo, depresión, tirantez y falta de elasticidad, calambres, rigidez, sensación de pesadez y fatiga más temprana (Wright, 1988; Marcos Becerro, 1989; Gibney 1990). Además, en los estados de "glucógeno agotado" se observa en el atleta una debilidad general que podría hacerle más susceptible a lesiones e infecciones. Por otro lado, tener que recurrir a la gluconeogénesis podría incidir en la movilización de proteínas conduciendo a una pérdida de masa muscular (Mcardle y col, 1986). La irritabilidad y la posibilidad de sufrir hipoglucemias se ve aumentada en estos casos. Por todo ello, algunos investigadores desaconsejan esta práctica (Brief Critical Reviews, 1989; Fogelholm y col, 1991).

Esta técnica aumenta el rendimiento durante ejercicios de intensidad elevada pero no máxima y de duración inferior a 90 minutos, siendo ideal para los de 2-4 horas de duración. Además, solamente es eficaz en músculo previamente activo (Macdonald, 1990). Beneficia fundamentalmente a fondistas, maratonianos, etc. (Brewer y col, 1988) y a atletas que practican deportes que implican breves "sprints" junto con carrera de submáxima intensidad, como el fútbol, en los que la concentración de glucógeno disminuye hasta valores críticos (Bangsbo y col, 1991). A diferencia de lo que ocurre con el "sprint" aislado, los "sprints" repetidos sí que demandan glucógeno muscular (Williams, 1993).

Para evitar los efectos indeseables antes mencionados, actualmente se recomienda no deplecionar totalmente los almacenes de glucógeno, siendo suficiente descansar durante los dos o tres días previos a la competición a la vez que se sigue una dieta rica en hidratos de carbono que podría oscilar entre los 8-10 g/kg peso (Macdonald, 1990).

Por otro lado, desde las dos horas anteriores al ejercicio, está contraindicado el consumo de hidratos de carbono simples del tipo glucosa, ya que se altera la respuesta hormonal del organismo. El incremento temporal de los niveles de glucosa sanguíneos provoca la elevación de la insulinemia, disminución de los niveles de glucagón y disminución de la actividad de la lipasa en tejido adiposo existiendo, por tanto, riesgo de hipoglucemia debido, por un lado, al aumento de la captación periférica de glucosa y, por otro, a la disminución de la disponibilidad de los AG libres, ya que disminuye la actividad de la lipasa en tejido adiposo (Coggan y Swanson, 1992). Al comenzar la prueba en estas circunstancias se puede producir un efecto rebote que puede llegar a ser peligroso para el deportista ya que se encuentra con un cuadro hormonal inadecuado para enfrentarse con el esfuerzo (Calles-Escandon y Felig, 1984; Jandrain y col., 1988). Además, dado que los AG libres son el principal combustible en ejercicio prolongado de hasta 70%  $VO_{2max}$ , los factores que disminuyan su disponibilidad, como la ingesta de azúcares sencillos antes del esfuerzo, han de ser evitados (González Ruano, 1986). Algunos autores, sin embargo, observan que el rendimiento aumenta tras esta ingesta inmediatamente anterior al esfuerzo (Tsintzas y col, 1993), aunque los resultados no son concluyentes (Coggan y Swanson, 1992).

● *Reposición de los hidratos de carbono utilizados durante el ejercicio*

Durante el ejercicio, una vez que se ha producido el cambio hormonal y que el glucógeno está disminuyendo, los aportes exógenos de hidratos de carbono simples son muy recomendables ya que ayudan a preservar los almacenes de glucógeno retrasando así el agotamiento (Coyle, 1986, Kreider, 1991b). Sin embargo, la ingesta de hidratos de carbono, una vez ha aparecido la fatiga, no resulta eficaz para mantener la disponibilidad de glucosa en sangre (Coggan y Swanson, 1992).

Cada vez están más de moda los "multiple-events" y pruebas de larga duración o super-resistencia -de 6 a 24 h, incluso varios días- en los que el gasto energético puede oscilar entre 12.000 y 20.000 kcal/día (triatlón, vuelta ciclista, atravesar el Canal a nado, etc.). Los dos objetivos fundamentales son mantener la hidratación y los niveles de glucosa en sangre. El primero es prioritario ya que la deshidratación provoca disminución en el rendimiento mucho antes que la falta de hidratos de carbono (Macdonald, 1990). El consumo de bebidas azucaradas es una buena forma de hacer frente a las necesidades de energía y de hidratación, aunque algunos investigadores previenen de este consumo, que puede estar aportando únicamente

calorías vacías, y hacen hincapié en la búsqueda de alimentos fáciles de ingerir y digerir y que tengan elevada densidad de nutrientes (Clark, 1992).

● *Disminución de la velocidad de utilización de los almacenes de glucógeno*

Se han pensado distintas posibilidades de aumentar la utilización de AG libres al principio del ejercicio para ahorrar así hidratos de carbono y prolongar el tiempo de resistencia, aunque aún no se ha llegado a resultados concluyentes (Ravussin y col, 1986). Tras una dieta rica en grasa, el acceso de los ácidos grasos al músculo es superior ya que es proporcional a su concentración en plasma. Sin embargo, este tipo de dietas antes de competir no son recomendables por las incomodidades gastrointestinales que producen (Tsopanakis, 1989).

Se ha pensado también en la cafeína como posible inductor de la lipólisis aunque los resultados obtenidos son contradictorios (Casal y León, 1985; Weir y col, 1987; Jacobson y col, 1992). La cafeína tiene un efecto liberador de glucógeno que puede ser debido a inhibición de la glucogenólisis intramuscular mediada a través del sistema nervioso central o a otros mecanismos intracelulares aun no bien determinados (Powers y Dodd, 1985). Sería para algunos autores una solución preferente a la dieta rica en grasa (Williams, 1989).

● *Reposición de los almacenes de glucógeno agotados tras el ejercicio*

El período que sigue al ejercicio se caracteriza por la transición desde la fase de catabolismo elevado que se da durante el mismo, al anabolismo (Devlin y Horton, 1989). En esos momentos, el aporte de hidratos de carbono ayuda a recuperar los almacenes agotados durante la prueba (Jandrain y col., 1988).

La síntesis de glucógeno es lenta y es probable que el período de 2-3 días necesario para la rehidratación del organismo tenga que ver con este proceso (Meléndez, 1990). El tiempo no es el único factor que afecta a la reposición de glucógeno, sino que ésta también se da en función de la cantidad y tipo de hidratos de carbono ingeridos y del daño muscular producido durante el ejercicio (Costill y Hargreaves, 1992). Se ha observado que dietas ricas en hidratos de carbono pueden restaurar los almacenes en torno a las 22 horas (Fallowfield y Williams, 1993).

Los líquidos e hidratos de carbono deberían ser recuperados tan pronto como el programa del atleta lo permita, sobre todo en el caso de pruebas múltiples o de varias sesiones diarias de entrenamiento, ya que el músculo es más receptivo a la síntesis de glucógeno durante las 2 primeras horas tras el ejercicio exhaustivo (Heckert, 1987; Clark y col, 1992). Sin embargo, esto no es sencillo ya que tanto el ejercicio como la tensión y la ansiedad tienden a disminuir el apetito. En estos casos se puede recurrir a soluciones glucosadas. Se recomienda la ingesta de 0.7-2.0 g de hidratos de carbono/kg de peso al terminar el ejercicio y otro tanto dos horas después (Ivy y col, 1988; Meléndez, 1990).

#### **2.4.2. PROTEINAS**

La cantidad de proteínas que necesita el organismo varía según la edad, calidad de la proteína, estado fisiológico (crecimiento, gestación, lactación), contenido en hidratos de carbono de la dieta y densidad energética de la misma (Goranzon y Forsum, 1985). Existe una interacción entre la ingesta energética y el metabolismo proteico, de manera que el exceso de la primera disminuye la necesidad de proteínas y, por el contrario, con una ingesta calórica limitada se necesitan mayores cantidades de las mismas para cubrir las necesidades ya que un porcentaje de ellas pasa al anabolismo (Astrand, 1994).

Existe controversia respecto a las necesidades de proteína según el tipo e intensidad del ejercicio que se practique. Las personas con actividad crónicamente elevada, como los atletas implicados en deportes de resistencia, tienen un "turnover" proteico mayor que los individuos sedentarios y, por tanto, una mayor oxidación de aminoácidos esenciales. Este hecho, implica casi con certeza un aumento en sus necesidades (Young, 1986; Lemon, 1987; Tarnopolsky y col, 1988, Friedman y Lemon, 1989). Se ha observado un aumento significativo en la velocidad de resíntesis de proteína en músculo tras un ejercicio de baja intensidad (Carraro y col, 1990). Además, se ha visto que la concentración de urea en plasma y orina aumenta durante el ejercicio y permanece elevada durante algún tiempo después en proporción también a la intensidad y duración del mismo (Lemon y col, 1984). Otros autores, sin embargo, examinando la recuperación tras un ejercicio de intensidad superior no apreciaron que el catabolismo de la proteína corporal hubiera aumentado respecto al reposo (Devlin y col, 1990). Algunos estudios consideran la posibilidad de que las personas adaptadas a un ejercicio regular y consumiendo una cantidad adecuada de energía, podrían mantener el equilibrio de nitrógeno sin necesidad de incrementar la ingesta proteica (Butterfield, 1987).

Pero la opinión más generalizada es que las ingestas recomendadas para la población general, 0.75 g/kg de peso/día (FAO/WHO/UNU, 1985) ó 0.8 g/kg de peso/día (Food and Nutrition Board, 1989) puede resultar insuficiente para los atletas, ya que en ellos hay que tener en cuenta otros aspectos como son la necesidad de crecimiento de la masa muscular en deportes de potencia máxima (levantamiento de pesas, lucha, jabalina, etc.), la relativa frecuencia con que se da la llamada "anemia del deportista" y el posible balance negativo de nitrógeno producido por la ansiedad y el estrés (Guthrie, 1986).

Aquellas personas que quieren perder peso mediante la práctica de ejercicio y el consumo de dietas hipocalóricas, tendrán asimismo unas necesidades mayores, al igual que los individuos sedentarios que empiecen a ejercitarse en actividades con desarrollo de la masa muscular, como levantar pesas, aunque una vez adaptados y si no entrenan durante períodos largos de tiempo o no practican deportes de resistencia no existen evidencias de que sus necesidades sean elevadas (Evans, 1993).

Se han realizado numerosos estudios encaminados a determinar las ingestas óptimas para el colectivo de atletas. Así, por ejemplo, los valores recomendados por Meredith y col. (1989) para atletas de resistencia son 1.26 g/kg de peso o incluso más, teniendo en cuenta que la calidad de la proteína utilizada en su estudio era superior a la de la dieta normal; Tarnopolsky y col. (1988, 1992) indican que los valores de seguridad serían de 1.2 g/kg de peso para culturistas y de 1.6 g/kg de peso para atletas de resistencia, estos valores serían válidos sólo cuando la dieta consumida fuera rica en energía e hidratos de carbono y con un régimen de entrenamiento ya instaurado ya que un aumento en la intensidad del ejercicio, disminución de la ingesta energética o disminución en la relación hidratos de carbono/grasa dietética conducirían a una menor eficacia de la bioutilización de la proteína; Friedman y Lemon (1989) consideran las IR comprendidas entre los 1.14 y 1.39 g/kg de peso; Young (1986) menciona ingestas de 1.0-1.5 g/kg de peso como suficientes para hacer frente a las necesidades de ejercicios de cualquier intensidad con tal de que la ingesta energética sea adecuada.

El énfasis que ponen los distintos autores en una ingesta energética suficiente al tratar de establecer las IR de proteína se justifica por estudios como el realizado por Kreider (1991b) que, simulando las duras condiciones del Tour de Francia, objetivó una elevada degradación proteica con pérdidas de 0.9 kg de masa magra asociada a ingestas energéticas muy deficitarias. No obstante, asumiendo que la ingesta energética es suficiente para cubrir las altas necesidades

provocadas por el entrenamiento, una dieta con 12-15% de energía de proteína sería adecuada para todo tipo de atletas (Lemon y Proctor, 1991; Evans, 1993). Dado que en las sociedades industrializadas la ingesta proteica supone un 15-17% de las calorías totales (Varela y col, 1988; Moreiras y col, 1990), cualquier individuo sedentario consume la cantidad de proteína necesaria para los deportistas. Bastaría un aporte adecuado de proteínas de alta calidad para hacer frente a las necesidades de este colectivo (Young, 1986; Meredith y col, 1989).

Dada la mitificación de que tradicionalmente ha sido objeto el consumo de proteína y los frecuentes excesos a que se someten determinados grupos de deportistas (luchadores, culturistas, etc.), es necesario recordar que no existen ventajas pero sí algunos efectos indeseables en aumentar la ingesta proteica por encima de 2 g/kg/día (Guthrie, 1986), ya que el exceso produce una sobrecarga en hígado y riñón, puede producir pérdidas de calcio en los huesos y contribuye a la deshidratación (Odrizola, 1988).

#### **2.4.3. GRASA**

Una presencia equilibrada de grasa en la dieta del deportista es fundamental, ya que como fuente concentrada de energía es insuperable y se puede evitar así el consumo de grandes cantidades de alimentos que podrían dar lugar a problemas digestivos. Además, la grasa aporta vitaminas liposolubles y ácidos grasos esenciales, permite economizar proteína para otras funciones y es necesaria para la síntesis de esteroides y para el crecimiento normal (Linder, 1988). Hay que añadir que es la principal responsable de la palatabilidad y aroma de los alimentos, por lo que un mínimo en la dieta es necesario para hacerla apetitosa (Walstra y Jeness, 1987).

Para los atletas se recomienda tomar el 30% de la energía de la dieta en forma de grasa cuando la ingesta energética sea superior a 2200 kcal/día y menos del 25% cuando sea inferior (Economos y col, 1993). Es necesario prestar atención a las proporciones de ácidos grasos ya que los deportistas tienden a consumir elevadas cantidades de carne con el consiguiente aumento de la ingesta de grasa saturada. Las recomendaciones establecen que esta sea inferior al 7% de la ingesta energética total, la poliinsaturada menor al 10% y el resto sean ácidos grasos monoinsaturados (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1989). Sin embargo, en el caso de los atletas, dado que sus necesidades energéticas son muy elevadas, estos porcentajes implican una ingesta absoluta de grasa muy alta (Phoelman, 1990a).

Al deportista no le conviene almacenar en su organismo gran cantidad de grasa ya que es un peso extra a mover en el ejercicio y no lo necesita como combustible. Incluso los individuos con un porcentaje de grasa corporal bajo tendrían suficiente para hacer frente a cualquier esfuerzo por prolongado o intenso que sea (Gibney, 1990). Además, un efecto secundario de la dieta rica en grasa es la disminución de la sensibilidad de los tejidos a la insulina y a la utilización y oxidación óptima de la glucosa, lo cual es altamente negativo para el ejercicio (Swinburn y col, 1991 y Sparti y col, 1991). Existe la posibilidad de que este efecto pueda ser contrarrestado con la inclusión de w-3 en la dieta (Starlien y col, 1987). Se ha demostrado que los AGP son potentes inductores de la secreción de insulina (Opara y col, 1993).

Por otro lado, las grasas retardan la digestión y el vaciado gástrico por lo que se deberá evitar una ingesta elevada de las mismas, sobre todo en las comidas previas a la actividad deportiva ya que no conviene estar haciendo la digestión durante una competición (Grandjean, 1989).

Algunos autores consideran que determinados grupos de atletas, como el resto de la población, consumen demasiada grasa y proteínas a expensas de los hidratos de carbono (Brotherhood, 1984). No obstante, el deportista está en condiciones de tolerar una dieta con elevado contenido de grasa mejor que otras personas de vida sedentaria, pues el entrenamiento físico da lugar a una adaptación metabólica que permite incrementar la capacidad de los músculos cardíaco y esquelético para utilizar eficazmente los ácidos grasos, y aún los cuerpos cetónicos, como fuente de energía (Nestel, 1993).

Además, el riesgo de los atletas de desarrollar enfermedades cardiovasculares es menor que el de individuos sedentarios ya que el ejercicio regular provoca cambios favorables en los niveles de las fracciones lipídicas. Por un lado, conduce a la disminución de los triglicéridos plasmáticos; el 70-80% de dicha disminución corresponde a las VLDL y, en menor medida, a las LDL (Baumstark y col, 1993). El colesterol plasmático total se ve menos afectado aunque si se evalúa durante varios días tras un ejercicio prolongado y extenuante se observan aumentos significativos en los valores de HDL (Kuusi y col, 1984; Kiens y Lithell, 1989). En este sentido, se han visto correlaciones entre niveles de HDL y  $VO_{2max}$  ya que cuanto más intenso es el entrenamiento mayor es el metabolismo aeróbico y lipídico (Tsopanakis y col, 1986). El aumento de HDL se da principalmente en atletas implicados en deportes de equipo, corredores,

etc. mientras que en "sprinters" o en deportistas de fuerza como levantadores de pesas estos aumentos no se han constatado (Tsopanakis y col, 1989).

Se han formulado distintas hipótesis para justificar estos hechos, aunque ninguna por sí sola parece explicación suficiente: (a) el aumento provocado por el ejercicio en la actividad de la lipoprotein lipasa muscular ya que los productos de degradación de las VLDL generan a su vez HDL (Kiens y Lithell, 1989); (b) posibles diferencias en el perfil lipídico de la dieta de los atletas; (c) en algunos deportistas, como corredores de maratón, que según algunos autores beben cantidades considerables de etanol, los elevados niveles de HDL que presentan podrían asociarse a este hecho (Willet y col, 1980).

#### **2.4.4. FIBRA**

El consumo de fibra retrasa la absorción de los azúcares evitando que se alcancen niveles de glucemia muy elevados y permitiendo así que el organismo prepare una respuesta hormonal y metabólica adecuada para la mejor asimilación de los mismos (Campillo y col, 1990). Además, contribuye a una temprana sensación de saciedad, lo que hace disminuir la ingesta total y por tanto también la de alimentos ricos en grasa saturada (Williams, 1993).

Sin embargo, antes de una prueba se ha de reducir al mínimo la ingesta de alimentos con elevado contenido en fibra ya que el aumento de los residuos intestinales podría producir diarreas o vómitos en atletas con ansiedad (Meléndez, 1990). Para corredores de distancia, en los que las alteraciones gastrointestinales son frecuentes, la ingesta elevada de fibra es especialmente perjudicial (Truswell, 1993).

Por otro lado, según se ha comprobado en vegetarianos (Glodín y col, 1986; Heber y col, 1991; Ingram y col, 1991, Rose, 1990; Adlercreutz, 1991), la alta ingesta de algunos tipos de fibra se relaciona con alteraciones endocrinas que pueden conducir a irregularidades menstruales en la mujer. Esto es especialmente negativo entre las atletas por la elevada incidencia de amenorrea y las graves consecuencias que tiene sobre el estatus mineral la disminución de los niveles de estrógenos (ver apartado 2.4.1.1.) (Lloyd, 1987).

#### **2.4.5. MICRONUTRIENTES**

Tanto las vitaminas como los minerales juegan un importante papel como reguladores metabólicos, participando, entre otras, en reacciones oxidativas, transporte de oxígeno y contracción muscular. Por ello, el adecuado estado vitamínico y mineral del organismo es fundamental no solo para el mantenimiento de la salud sino para el desarrollo del ejercicio.

En general, entre deportistas no son frecuentes los déficits de vitaminas ni de minerales ya que al tener que cubrir un alto gasto energético, siempre que consuman una dieta variada y equilibrada, las calorías extra van a aportar una cantidad adicional de micronutrientes, asegurando así un buen estado nutricional (Leaf y Balnicki, 1989; Worme, 1990; Kant y col. 1991; Burke y Read, 1993). En este sentido, es necesario prestar especial atención a los atletas que consumen dietas hipocalóricas o que están sometidos a un fuerte estrés en su entrenamiento o con horarios de viaje que interrumpan sus programas dietéticos (Anonymus, 1987, Williams, 1989).

##### **2.4.5.1. Vitaminas del grupo B.**

La actividad física intensa, por acompañarse de unas necesidades energéticas mayores, aumenta las necesidades de las vitaminas que intervienen en el metabolismo energético (Worme, 1990). Así, se recomienda tomar 0.4, 0.6 y 6.6 mg/1000 kcal de tiamina, riboflavina y niacina respectivamente (Belko y col, 1985; Instituto de Nutrición, 1990).

Igualmente, si la ingesta proteica aumenta por encima de los 100 g diarios habrá que incrementar el consumo de piridoxina a 2 mg/día por la intervención que dicha vitamina tiene sobre el metabolismo proteico (National Association for Sport and Physical Education y col., 1984; González-Ruano, 1986).

##### **2.4.5.2. Nutrientes antioxidantes. Vitamina E**

El papel de los nutrientes antioxidantes en la prevención de enfermedades degenerativas está siendo ampliamente estudiado en los últimos años habiéndose encontrado acciones preventivas frente a los efectos adversos de los radicales libres. Entre estos efectos se encuentran: peroxidación lipídica y consiguiente daño en membranas, inactivación enzimática,

desnaturalización de proteínas y cambios estructurales en ácidos nucleicos (Diplock, 1991; Astrand, 1994).

Las necesidades de antioxidantes del atleta se ven incrementadas ya que la producción de radicales libres se encuentra acelerada por el elevado recambio energético e intenso metabolismo provocado por el ejercicio (Cannon y col, 1990a; Cannon y col, 1990b; Duthie y col, 1990; Packer y col, 1990; Bendichm, 1991). Algunos estudios indican que la musculatura de los atletas tendría mayor resistencia frente a las lesiones causadas por la peroxidación lipídica (Sjödín y col, 1990). De cualquier forma, como agente antioxidante importante, la vitamina E se considera esencial en la defensa del organismo, jugando un importante papel en el ejercicio (Simon-Schnass y Pabst, 1988; Burton, 1990; Sumida y col, 1989).

La ingesta óptima de vitamina E para el ejercicio físico intenso aún no se ha determinado, pero ha de ser superior a la normal por su rápida disminución a nivel muscular durante el mismo (Papas, 1993). Se han evaluado ingestas hasta 80 veces superiores a las IR sin efectos adversos. Además, la respuesta inmune que puede producir el ejercicio, semejante a la respuesta provocada frente a la infección aguda o el daño tisular, es importante para paliar los efectos negativos del ejercicio agotador y dicha respuesta se ve asimismo beneficiada por ingestas elevadas de vitamina E (Benedict y Machlin, 1988). Como cifra orientativa, para la población normal las dosis recomendadas de vitamina E serían 1 UI/kg peso, pero en atletas, especialmente si entrenan irregularmente o si empiezan una fase de mayor intensidad de entrenamiento las dosis recomendadas por algunos autores serían 100-200 UI. Estas dosis no presentan riesgo de toxicidad y previenen el riesgo de daño celular (Simon-Schnass, 1993).

Las posibles ingestas incrementadas de otros nutrientes antioxidantes (selenio, cobre, zinc, manganeso, ácido ascórbico y B-carotenos) para la eliminación de los radicales libres generados durante el ejercicio aun no ha sido establecida (Diplock, 1991).

#### **2.4.5.3. Hierro**

Aproximadamente un 25% de las mujeres y un 10% de los varones de las sociedades desarrolladas padecen deficiencia de hierro, lo que dificulta la llegada de oxígeno a las células y se asocia con un deterioro del rendimiento y un aumento de la producción de lactato durante el agotamiento físico (Paige y Owen, 1984). Esta ingesta deficitaria de la población general se

agrava en el deportista por la confluencia de otros factores como son sus necesidades incrementadas de hemoglobina, la disminución de la absorción de hierro y el aumento de su eliminación por el sudor y por pérdidas intestinales (Marcos Becerro, 1989; Williams, 1989; Wooton, 1990).

Los niveles disminuidos de hierro afectan no solo al rendimiento físico, disminuyendo la capacidad aerobia, sino a la salud en general incluyendo las funciones inmunes y la capacidad de termorregulación (Weaver y Rajaram, 1992). Todo ello hace que sea un nutriente crítico para el buen estado nutricional del atleta (ver apartado 2.4.2.).

#### **2.4.5.4. Calcio**

El papel del calcio es fundamental en la formación ósea y aunque las cantidades generalmente recomendadas para la población en principio son suficientes para atletas, que además suelen tener una densidad ósea mayor que los individuos sedentarios, la osteoporosis prematura entre mujeres deportistas ha sido ampliamente descrita; es frecuente que sufran amenorreas aquellas que, sometidas a esfuerzos de alta intensidad, mantienen sus niveles de grasa corporal por debajo del 20%, con el consiguiente descenso del nivel de estrógenos y de la masa ósea. Algunos investigadores recomiendan en estos casos una ingesta de calcio similar a la necesaria para hacer frente a las necesidades de mujeres en la postmenopausia, unos 1.000-1.500 mg/día, que compense los niveles disminuidos de estrógenos (Barr, 1987)

Además, se ha observado una disminución de la absorción intestinal de calcio debida al entrenamiento prolongado. Por otra parte, el estrés y la ansiedad ante las competiciones puede producir un aumento de la eliminación de calcio por orina y como consecuencia un balance negativo que podría agravar una deficiencia previa (Guthrie, 1986).

A la vista de lo expuesto, podemos decir que tanto el hierro como el calcio son minerales que requieren una atención muy especial por parte sobre todo de las mujeres implicadas en actividades físicas intensas. Esto hace que tengan que poner especial cuidado en la selección de alimentos que componen sus dietas, principalmente las adolescentes, con hábitos alimentarios muchas veces incorrectos, que siguen con frecuencia dietas hipocalóricas y evitan las principales fuentes de calcio y hierro por preferencias personales (Moffatt, 1984; Anonymus, 1987; Sundgot-Borgen, 1993).

#### **2.4.5.5. Magnesio**

El magnesio es un importante regulador del metabolismo celular energético que interviene entre otras funciones celulares, en la contracción muscular, transmisión neuromuscular, síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, transporte a través de membrana y equilibrio electrolítico con otros cationes (Garrido, 1990). Es además regulador de la glucólisis y del transporte de oxígeno a nivel eritrocitario (Deuster y col, 1987).

En los países desarrollados la ingesta de magnesio es a menudo insuficiente. Además, el deporte por sí mismo pone al atleta en riesgo de sufrir deficiencias ya que cuando el metabolismo se encuentra acelerado aumenta la excreción del magnesio en función de la intensidad del mismo y de la contribución del metabolismo anaeróbico al gasto total de energía (Deuster y col, 1987). La pérdida de magnesio por el sudor en principio solo se da cuando falla la homeostasis de este, situación que se produce al entrenar en ambientes de elevada humedad y temperatura. Si el organismo se ve privado de magnesio diversas enzimas se inactivan y así, Steinacker y col, (1987) (mencionados por Casoni, 1990) han comprobado un mayor rendimiento suplementando las pérdidas causadas por el ejercicio, aunque, como sucede con los demás nutrientes, la suplementación cuando los almacenes corporales son suficientes no supone ningún beneficio (Terblanche y col, 1992).

La relación entre las deficiencias de magnesio y la patogénesis de enfermedades cardiovasculares ha sido documentada en los últimos años. Diferentes autores han descrito, asociados a estas enfermedades, casos de muerte súbita en deportistas, a los que se piensa que podría contribuir la deficiencia persistente de magnesio (Stendig-Zindberg, 1992).

La sintomatología clínica de la deficiencia de magnesio se presenta como hiperexcitabilidad neuromuscular. Por ello, las autoridades médicas del deporte han obligado en algunos países como en Francia, a la realización de tests para la detección de tetania latente en atletas (Rayssiguier y col, 1990).

#### **2.4.5.6. Elementos traza**

Aunque no se ha demostrado un papel definitivo de los metales traza en el rendimiento físico, tanto cromo como cobre y zinc están implicados individual o colectivamente en casi todas

las fases de producción de energía y ya que su ingesta es normalmente subóptima, y que el ejercicio intenso incrementa su eliminación en orina, sudor y, probablemente heces, es importante su consideración (Anderson, 1992).

**Cromo.** Por su papel en la regulación del metabolismo de la insulina y, por tanto, en el de hidratos de carbono, grasa y proteína, este elemento está siendo foco de atención entre los investigadores de la nutrición en el deporte. Pérdidas excesivas de cromo debidas al ejercicio prolongado, junto con una dieta deficitaria podrían alterar la tolerancia del organismo frente a la glucosa (Anderson, 1992), siendo conveniente entonces la suplementación (Lefavi y col, 1992).

**Cobre.** Como agente antioxidante interviene en la eliminación de los radicales libres generados durante el ejercicio. La sudoración intensa produce pérdidas sustanciales de cobre aunque generalmente sus niveles sanguíneos se ven aumentados durante el ejercicio (Pujol, 1990).

**Zinc.** Este elemento juega un papel importante para la actividad de enzimas involucrados en el metabolismo energético y en componentes de la deshidrogenasa láctica. Se podría pensar, por tanto, que niveles bajos de zinc afectarían negativamente a la fuerza muscular y a la resistencia (Pujol, 1990; Prasad, 1991). Los niveles de zinc pueden verse ligeramente alterados en atletas de alto nivel, especialmente en corredores y lucha. Los deportistas de resistencia a menudo desarrollan hipozincemia pues se ha observado que la duración e intensidad del ejercicio es inversamente proporcional a valores de zinc en sangre, aumentando estos inmediatamente al disminuir el esfuerzo (Couzy, 1990).

En resumen, podemos decir que las necesidades de micronutrientes no son muy diferentes entre deportistas e individuos sedentarios, aunque se siguen realizando numerosos estudios para analizar los efectos sobre el rendimiento y la salud del consumo de dosis variables de vitaminas y minerales en diferentes condiciones físicas y dietéticas (Jandrian y col., 1988; Hultman, 1989; Leaf y Balnicki, 1989).

#### 2.4.6. AGUA

El agua y los electrolitos intervienen en la termorregulación e intercambio de iones entre las células y los líquidos que las rodean. Por lo tanto, resultan imprescindibles para la formación y conducción del estímulo nervioso y la contracción muscular consiguiente, así como para el control enzimático de las reacciones celulares (Jandrain y col., 1988; Marcos Becerro, 1989; Wooton, 1990).

Cuando la demanda energética es elevada se produce gran cantidad de calor, y ya que la temperatura corporal ha de mantenerse entre límites estrechos, este exceso de calor ha de ser eliminado mediante la evaporación del sudor de la piel. La sudoración producida por el ejercicio físico origina pérdidas considerables de agua pudiendo ser de hasta el 8% del peso corporal en pruebas como la maratón (Maughan y col, 1985). Un plan de consumo periódico de agua para la reposición de líquido es pues indispensable para el atleta, con el fin de que la deshidratación no sobrepase nunca el 1,1-2% del peso corporal (Clark, 1992).

Entre los efectos adversos que la deshidratación lleva consigo se encuentran: aumento de la frecuencia cardíaca, reducción del rendimiento físico (la pérdida de un 2% de peso corporal disminuye un 20% el rendimiento), reducción del consumo máximo de oxígeno, aparición de la sensación de fatiga y alteración del mecanismo de disipación de calor, con el consiguiente aumento de la temperatura corporal y riesgo de pérdida de coordinación (Wooton, 1990; Murray, 1992). La deshidratación extrema (5-10% del peso corporal) puede llegar a poner en peligro la vida del deportista (ver capítulo 2.5) (National Association for Sport and Physical Education y col., 1984; Guthrie, 1986; Jandrain y col., 1988; Wooton, 1990). La forma más sencilla para el control de la pérdida de líquido es la vigilancia del peso del deportista antes y después de las sesiones de entrenamiento (Ribas, 1990).

No se debe esperar a tener sed para beber, dado que el ejercicio retrasa la aparición de esta sensación y cuando se siente ya se ha perdido un exceso de agua y electrolitos y ha aparecido la fatiga (Wooton, 1990). Además, puesto que el estómago no puede aceptar más de 1 litro de agua de una vez, se hace necesario beber en menores cantidades repetidas veces (Ribas, 1990). El atleta debe anticiparse a cubrir sus necesidades y beber en abundancia antes del ejercicio así como durante el mismo si es de larga duración, y especialmente a elevadas temperaturas (Leaf y Balnicki, 1989). Durante el entrenamiento intenso se recomienda beber

aproximadamente 50 mL/kg de peso (3,5 L para un hombre de 70 kg/día) (Wright, 1988; Wooton, 1990), aunque la cantidad necesaria de líquido depende de la cuantía del gasto energético y del grado de sudoración: se estima que la producción de sudor es de aproximadamente 1 ml por kcal gastada (Craplet y col., 1988; Ribas, 1990).

Por otro lado, ya que el consumo de proteína entre los deportistas suele ser elevado, hay que tener en cuenta este factor como un posible contribuyente a la deshidratación. Como es sabido, la osmolaridad de la orina depende principalmente de la urea y cloruro sódico, por lo que el contenido en proteína y sal de la dieta son determinantes del trabajo de concentración que el riñón debe realizar; hay un volumen mínimo de orina necesario para que el riñón pueda eliminar la carga osmótica aportada por la dieta (Grande Covián, 1993).

Además, la pérdida de peso asociada a una dieta con restricción calórica y a la práctica de ejercicio, aunque con ingesta de agua sin límite, se debe en un porcentaje elevado a pérdida de agua (Grande Covián, 1993). Este sería otro factor a tener en cuenta entre los numerosos atletas sometidos a este tipo de dietas.

En cuanto a las personas que realizan deportes de altura como alpinismo, es sabido que la pérdida de agua producida por evaporación de las superficies respiratorias puede ser alta debido a la mayor sequedad ambiental, baja temperatura del aire y el aumento de los movimientos respiratorios debido a la baja tensión de oxígeno (Grande Covián, 1993).

#### **2.4.6.1. Otras bebidas**

- *Preparados comerciales*

La ingesta de líquido durante el ejercicio prolongado pretende no solo la reposición de agua y, en su caso, de electrolitos, sino proporcionar además el sustrato para el trabajo muscular, normalmente en forma de glucosa u otros hidratos de carbono. Una ventaja de los preparados comerciales de este tipo es que tienen un sabor agradable, lo cual, junto con el efecto placebo, ayuda a beber más (Davis y col, 1990; Burke y Read, 1993).

Para determinar cuál es la fórmula óptima de estas soluciones es necesario tener en cuenta que la capacidad de reponer el líquido eliminado durante el ejercicio está condicionada

por el vaciado gástrico y la absorción intestinal. Dicho vaciado está a su vez inversamente relacionado con la osmolalidad, por ello, la concentración de estas bebidas debe ser controlada, ya que si aportaran concentraciones elevadas de electrolitos la absorción de líquidos se vería retrasada, suponiendo esto un perjuicio en lugar de un beneficio (Odriozola, 1988; Wooton, 1990). En estado de reposo, la tasa de vaciado gástrico de agua es mayor que la de las soluciones glucosadas. Sin embargo, durante el ejercicio esta relación se altera y la tasa de vaciado de agua y de soluciones de menos del 10% de concentración son similares, permitiendo una velocidad de reposición de fluido semejante a la de pérdida de sudor durante el ejercicio (Murray, 1987; Davis y col, 1990).

Las bebidas enriquecidas con nutrientes pueden ser muy útiles en los momentos anteriores a una prueba, y durante la misma si es prolongada, para compensar la falta de apetito provocada por el estado de ansiedad y muchas veces la falta de tiempo para comer. Las ventajas de estos preparados son su fácil consumo, rápida disponibilidad de nutrientes, no producen náuseas ya que son vaciados rápidamente del estómago, no dejan residuos, no aportan energía (útil en aquellos casos en los que se quiera controlar el peso), etc. (McArdle y col, 1986; Heckert, 1987).

- *Alcohol*

Su consumo no es recomendable para los atletas durante períodos de entrenamiento y competición (Economos y col, 1993). Entre los efectos negativos que provoca se incluye su acción sobre el sistema nervioso disminuyendo la coordinación y los reflejos, puede ser causa de menor fuerza muscular y rendimiento, puede interferir en la utilización y transporte de oxígeno, aporta exclusivamente calorías vacías (sin otros nutrientes), aumenta las necesidades de algunos componentes de la dieta y disminuye la absorción de otros (como ácido fólico o zinc) y, sobre todo, inhibe la hormona antidiurética, con lo que contribuye a la deshidratación del deportista (National Association for Sport and Physical Education, 1984).

- *Bebidas gaseadas.*

Estas, al igual que los zumos de fruta, pueden emplearse para reconstituir la reserva alcalina y contrarrestar así la acidosis que aparece en los estados de fatiga; sin embargo, pueden producir problemas digestivos por su contenido de CO<sub>2</sub> (Davis y col, 1990).

#### **2.4.7. ELECTROLITOS**

La sudoración profusa aumenta las pérdidas de sodio, potasio e iones cloruro aunque una de las adaptaciones de los deportistas al ejercicio es la producción de un sudor hipotónico comparado con el del individuo no entrenado. Esta es una adaptación semejante a la que ocurre en la aclimatación a un clima caluroso (Ribas, 1990).

Ya que las dietas normales suministran cantidades suficientes de estos elementos no es, en general, necesario reemplazarlos durante el entrenamiento o la competición (Guthrie, 1986). Es más, no se deben tomar cantidades extra de sodio porque se pueden alterar los mecanismos corporales de conservación del mismo mediados por la aldosterona, llegándose a perder así incluso mayores cantidades por el sudor (Leaf y Balnicki, 1989). El aporte suplementario de potasio puede ser conveniente si existe una excesiva pérdida por orina o sudor o en caso de haber patologías musculares, especialmente calambres (Craplet y col., 1988).

Solamente en condiciones ambientales extremas o cuando la intensidad del ejercicio es sumamente elevada (triatlón, ultramaratón) y se pueden llegar a perder más de 4 litros de sudor por hora, es recomendable el aporte de electrolitos (Wright, 1988). En estas circunstancias se han visto casos de hiponatremia hipotónica, también llamada "intoxicación acuosa" por beber agua sin electrolitos (Noakes y col, 1985; Hiller y col, 1985; Noakes, 1992).

#### **2.5. ALTERACIONES NUTRICIONALES MAS FRECUENTES ENTRE LOS ATLETAS**

Los estudios sobre el estado nutricional de atletas son numerosos. A pesar de la creencia extendida de que este grupo de población es un modelo excepcional de buena salud y hábitos saludables, se ha demostrado que en muchos casos el consumo que hacen de alimentos es muy similar al del resto de la población, excepto para la ingesta energética, con elevado consumo de grasa, colesterol y proteína a expensas de los hidratos de carbono (Brotherhood, 1984; Grandjean, 1989; Faber, 1990). Asimismo, a pesar de que la mayor ingesta energética necesaria para cubrir sus necesidades debería vehiculizar una cantidad suficiente de nutrientes, se han observado deficiencias nutricionales asociadas al consumo de dietas hipocalóricas, especialmente en mujeres, o a la práctica de hábitos dietéticos no siempre correctos como es la escasa variedad de alimentos, consumo de calorías "vacías", etc. (Hickson, 1987; Bernadot, 1989; Malomsoki y col, 1991).

### 2.5.1. ALTERACIONES DEBIDAS AL CONTROL DEL PESO CORPORAL

Durante los últimos años uno de los focos de atención en la medicina del deporte han sido los posibles riesgos para la salud asociados con una mala nutrición en determinados grupos de atletas debida a la restricción calórica continuada, provocada por la intensa presión a la que se encuentran sometidos por parte de los entrenadores con el fin no ganar peso, y a desórdenes alimentarios (Bernadot y col, 1989; Benson y col, 1990; Sundgot-Borgen, 1993).

Como es bien sabido, el ejercicio físico provoca una modificación fisiológica en la composición corporal aumentando el porcentaje de masa libre de grasa. Mientras que valores aceptables de grasa corporal en la población general son hasta el 15% en hombres y en torno al 25% en mujeres, los niveles para atletas pueden oscilar entre 4-12% y 10-20%, respectivamente (Anonymus, 1987). Se ha observado además que el ejercicio provoca preferentemente la movilización de grasa abdominal conduciendo así a una menor relación cintura/cadera, lo cual se ha relacionado favorablemente frente al desarrollo de diabetes e hipertensión (Tremblay y col, 1990; Spiegelmany y col, 1992).

Entre los individuos involucrados en el mundo del deporte existe a menudo la creencia de que un mínimo de grasa corporal es el óptimo. Pero, ¿hay realmente un aumento en el rendimiento por la disminución de la misma? Por el momento no existe modo de saber qué porcentaje de grasa corporal es el más adecuado para el ejercicio, lo que es seguro es que tanto los entrenadores como los atletas intentarán todo aquello que crean les puede conducir a la victoria, incluyendo manipulaciones en la dieta para modificar la composición corporal y, que desgraciadamente esto puede conllevar efectos perjudiciales (Katch, 1993). La reducción drástica de la grasa de la dieta con el fin de disminuir el porcentaje de grasa corporal, que está más relacionada con la composición de la dieta y la actividad física que con la propia ingesta energética, ha conducido en algunos casos de deportes de larga duración (maratón, esquí de fondo, etc) a muertes súbitas probablemente por las llamadas "arritmias nutricionales" (Pujol, 1990; Miller, 1990).

#### 2.5.1.1. Las provocadas por el consumo de dietas hipocalóricas

El riesgo de malnutrición en atletas que, por motivos de estética o por los propios condicionantes del deporte que practican, presentan baja ingesta energética afecta fundamentalmente a gimnastas, patinadores, bailarinas, luchadores, halterofílicos, boxeadores, culturistas y corredores siendo especialmente vulnerables las mujeres que practican deportes de alto rendimiento (Astrand, 1994; Walberg y Johnstonm 1991). Sin embargo, últimamente se han

descrito casos de restricción energética severa en atletas jóvenes de natación y remo, observándose que los hombres podrían estar más afectados de lo que hasta ahora se ha venido estudiando (Sykara, 1993).

Gimnastas, patinadoras y bailarinas han de estar delgadas no solo por motivos de estética sino también a causa del propio ejercicio que realizan, que requiere gracia, agilidad y una perfecta coordinación de movimientos (Moffat, 1984; Benson y col, 1990). Además, la edad de iniciación en estos deportes es temprana y continúa descendiendo, de forma que es frecuente encontrar gimnastas incluso de 6-7 años (Bernadot, 1991). Así, a diferencia de otros deportes, las gimnastas de élite cada vez son más bajas y con un menor porcentaje de grasa corporal en relación con campeonas anteriores. Esta menor talla y peso facilitan un mayor cociente fuerza/peso, mayor estabilidad, menor momento de inercia y, por tanto, un tipo biomecánicamente más eficiente (Bale, 1987). Sin embargo, en esta etapa de la vida, cuando por motivos de crecimiento las necesidades nutricionales se ven incrementadas, las deficiencias energéticas conllevan deficiencias de nutrientes y pueden comprometer el normal desarrollo y crecimiento (Calabresse, 1985; Reggiani y col, 1989; Baer y Taper, 1992). Esto ha sido repetidamente constatado entre atletas adolescentes en las que, además, pueden estar presentes los malos hábitos comunes a estas edades como es el elevado consumo de calorías "vacías" (Moffatt, 1984; Hickson, 1986; Keith, 1989).

Consecuencia de esta drástica restricción energética son las alteraciones endocrinas relacionadas con irregularidades menstruales y el consiguiente riesgo de osteoporosis, así como desórdenes nutricionales como anorexia y bulimia, según se recoge a continuación (Caine y col, 1989; Lindner y Caine, 1989; Goldstein, 1991).

● *Amenorrea*

Un hecho preocupante por su elevada incidencia y sus efectos adversos es la amenorrea que se da en las atletas como consecuencia de la disminución de su grasa corporal por debajo de determinados límites (Pujol, 1990). Otras alteraciones en el ciclo menstrual descritas a causa del ejercicio son: oligomenorrea, acortamiento de la fase lútea y ciclos anovulatorios. Sin embargo, la primera es la mejor estudiada, siendo mucho más común entre atletas que entre la población general. Así, Barr (1987) observó esta situación en un 44% de corredoras de distancia y bailarinas frente al 2-5% de controles. Generalmente la menstruación se restablece cuando el porcentaje de grasa corporal vuelve a la normalidad (Barr, 1987).

Entre las deportistas más comunmente afectadas se encuentran las gimnastas (Baer y Taper, 1992), habiéndose descrito prácticas dietéticas extremadas que conducen a esta alteración asimismo en bailarinas (Nilas, 1993), culturistas (Carlson y col., 1986) y corredoras de distancia (Kaiserauer y col., 1989).

La interpretación de las causas que originan la amenorrea, a su vez medida diagnóstica de anorexia y osteoporosis en atletas, quedan aún por determinar, pero los factores de riesgo para su desarrollo son el estrés y ansiedad, que alteran las sustancias neurotransmisoras implicadas en la reproducción; el entrenamiento intenso, que puede hacer variar la concentración hormonal (National Association for Sport and Physical Education y col., 1984; Marcos Becerro, 1989); bajo peso corporal, menarquia tardía, intenso entrenamiento previo a la menarquia, anteriores alteraciones menstruales, inmadurez hipotalámica, nuliparidad (Shangold y col, 1990) y la baja ingesta energética y lipídica. Dichas ingestas se ha observado que son casi invariablemente menores en atletas amenorreicas que en las eumenorreicas (Shangold y col, 1990).

#### • *Osteoporosis*

Uno de los beneficios reconocidos del ejercicio físico regular es favorecer la calcificación ósea siempre que la ingesta de calcio sea adecuada (Stillman, 1988; Rutherford y col, 1988, Lane y col, 1988; Wurts y Lally, 1988; Garrido, 1990; Wolman y col, 1990). Pero, dado que la amenorrea secundaria se asocia con una disminución de los estrógenos plasmáticos, las pérdidas de masa ósea no son infrecuentes en deportistas. Así, se han encontrado atletas de 25 años amenorreicas con densidad ósea de mujeres de 51 (Drinkwater y col. 1984 citados por Barr, 1987). Este cuadro comporta una mayor frecuencia de fracturas y de lesiones musculotendinosas durante el ejercicio (Carbon, 1992).

A la deficiencia estrogénica se une el hecho de que la ingesta de calcio es frecuentemente menor a la recomendada. Myburgh y col (1988) correlacionaron por primera vez la insuficiencia de calcio con mayor frecuencia de dolores o lesiones tibiales, los llamados "shin splints". Sin embargo, todos los estudios están de acuerdo en que la deficiencia de estrógenos tiene más impacto sobre los huesos que el calcio en sí mismo, ya que cuando se restablecen las menstruaciones mejora la masa ósea (Drinkwater y col, 1986; Nilas, 1993).

#### 2.5.1.2. **Desórdenes nutricionales**

En los últimos años se han descrito con frecuencia en atletas, principalmente entre los de élite, casos de actitudes anormales frente a la alimentación y comportamientos patogénicos

para el control de peso (Zucker y col, 1985; Rosen y col, 1986; Rosen y col, 1988; Thorton, 1990). Entre estos comportamientos se incluyen vómitos inducidos, abuso de laxantes y diuréticos y utilización de pastillas para adelgazar (Taub y Blinde, 1992).

Algunos deportistas, especialmente mujeres, presentan lo que se conoce como "anorexia del atleta" o restricción voluntaria de la ingesta de alimentos, que tratan de justificar en su deseo de aumentar el rendimiento (Craplet y col., 1988; Sundgot-Borgen, 1993). Las mujeres con historial de anorexia nerviosa, con una preocupación excesiva por su peso y dietas y que experimentan alteraciones menstruales están desproporcionadamente representadas en grupos de mujeres que hacen pesas y especialmente que compiten en culturismo (Walberg y Johnston, 1991). En algunos casos se han observado también entre corredores perfiles psicológicos similares a los de individuos con anorexia nerviosa (Blumenthal y col, 1984). Por otro lado, se ha descrito bulimia entre atletas implicados en deportes de lucha que, en su afán por mantener el peso que les permita competir, se someten a prácticas dietéticas muy inadecuadas (Tipton y Oppliger, 1993).

De nuevo es entre los atletas jóvenes donde existen más problemas, por un lado por ser especialmente vulnerables frente a la instauración de alteraciones nutricionales y, por otro, ya que la restricción energética excesiva junto con esfuerzos intensos puede asociarse con retrasos en el crecimiento o desarrollo, disminución en el rendimiento físico y alteraciones en el ciclo menstrual en la población femenina que, de mantenerse un tiempo prolongado, pueden llegar a hacerse irreversibles (Craplet y col., 1988; Paige y Owen, 1988; Applegate, 1989; Taub y Blinde, 1992).

#### 2.5.1.3. Deshidratación

Como hemos dicho anteriormente, el agua es uno de los nutrientes críticos para cualquier atleta y un balance negativo debido a su elevada eliminación o falta de ingesta no es sólo contraproducente para el rendimiento físico sino que supone un riesgo para la salud (Hecker, 1984, Brouns, 1992).

Entre los deportes que requieren un peso determinado para poder competir las situaciones de deshidratación son muy frecuentes, como sucede con los que intervienen en deportes de lucha y los jockeys. Entre los primeros, en su preocupación por "dar el peso" se han descrito repetidamente prácticas que distan mucho de ser las adecuadas (Steen y McKinney, 1986; Tipton, 1990). Piensan que pueden subir de peso a base de comer y beber sin control y

bajar a costa de deshidratarse, limitando la ingesta de líquidos y forzando la sudoración, sin consecuencia para su rendimiento y regulación de la temperatura corporal (Tipton y Oppliger, 1993; Fogelholm y col, 1993). La reducción drástica de la ingesta de agua y alimentos es una práctica excesivamente común entre levantadores de pesas que pueden llegar a perder hasta el 10% de su peso corporal para pasar a categorías de menor peso (Walberg y Johnston, 1991). Se han confirmado por distintos estudios enormes variaciones en su ingesta energética según las circunstancias (Brownell y col, 1987; Woods y col, 1988).

El uso de laxantes, diuréticos y supresores del apetito, además de la deshidratación, como medida de control de peso, es también frecuente entre los jockeys. La diferencia es que estos las usan crónicamente mientras que los luchadores lo hacen de forma más esporádica y durante períodos más cortos (Labadarios, 1993). El uso de las saunas es muchas veces excesivo, lo cual para personas previamente deshidratadas y con un bajo volumen sanguíneo es peligroso. En este sentido, se han descrito casos de muerte súbita como el de un jockey de 30 años sometido a tratamiento diurético que murió de arritmia tras usar la sauna 2 horas (Laurihe, 1978).

Las prácticas de pérdida de peso descritas en luchadores (Tipton y Oppliger, 1993), bailarinas (Reggiani y col, 1989), nadadoras (Dummer y col, 1987), gimnastas (Rosen y col, 1986), jockeys (Labadarios, 1993), etc. han sido ya desde hace años drásticamente condenadas por la American Medical Association por el riesgo que suponen para la salud de los atletas (American College of Sports Medicine, 1976).

### 2.5.2. ANEMIA

La ingesta deficitaria de hierro para la población general se agrava en el deportista por la confluencia de otros factores, como son sus mayores necesidades para la síntesis de hemoglobina, mioglobina y enzimas oxidativos, la hemólisis de eritrocitos y hemoglobinuria asociadas a ejercicios intensos (Miller y col, 1988), absorción disminuida, reducción en su biodisponibilidad cuando la ingesta de fibra es elevada, como en el caso de los vegetarianos (Nieman, 1988) y aumento de la eliminación por sudor y por pérdidas de sangre gastrointestinales (MacCabe y col, 1986; Manore y col, 1989; Marcos Becerro, 1989; Williams, 1989; Wooton, 1990). En deportes de resistencia o fondo (marcha, esquí, carreras, triatlón, etc) se puede observar con cierta frecuencia hematuria que, en principio, no traduce ninguna lesión del aparato urinario, a diferencia de si esta se diera en deportes de contacto (rugby, fútbol americano, lucha, etc), en cuyo caso podría ser expresión de una lesión importante (Pujol, 1990).

Los niveles disminuidos de hierro afectan no solo al rendimiento físico por reducir la capacidad aerobia sino a la salud en general, incluyendo las funciones inmunes y la capacidad de termorregulación, y ponen al atleta en mayor riesgo de sufrir anemia (Lampe y col, 1991; Weaver y Rajaram, 1992, Eichner, 1992). La prevalencia de deficiencia de hierro con o sin anemia se ha estudiado exhaustivamente en corredores de distancia (Nickerson y col, 1985; Rowland y col, 1987; Balaban y col, 1989; Risser y col, 1988; Robertson y col, 1992). Además, se observan con frecuencia entre ellos alteraciones gastrointestinales (vómitos, hinchazón, gases) y de la motilidad, debido a la ingesta que realizan durante el ejercicio lo cual, junto con la anemia, puede comprometer su estado nutricional (Worme, 1990; Brotherhood, 1984; Leaf y Balnicki, 1989).

Las deficiencias de hierro no deben confundirse con la llamada "anemia del deportista", definida como la elevada destrucción de eritrocitos y pérdida del mineral como resultado del estrés fisiológico a que están sometidos, especialmente los que practican deportes de resistencia. Esta hemólisis eritrocitaria se debe al parecer a microtraumatismos provocados por el golpeteo de los pies contra el suelo (Garrido, 1990). Entre las causas a las que se ha atribuido este hecho se habla de un aumento en la fragilidad de los glóbulos rojos; por un lado, mecánica, ya que durante el ejercicio la circulación atraviesa pequeños capilares a elevada velocidad y, por otro, mediada por la adrenalina liberada por el estrés. Se relaciona asimismo con procesos osmóticos y con un factor hemolítico, una isoleucina que se liberaría del bazo debido a su mayor contracción durante el ejercicio.

La anemia del deportista presenta bajos niveles de hemoglobina y hematocrito, reflejo de la expansión del volumen plasmático que se produce como adaptación al ejercicio aeróbico (Newhouse y Clement, 1988; Dressendorfer, 1991; Raunika y Sabio, 1992; Eichner, 1992). No es clínicamente una anemia por deficiencia de hierro, aunque se agrava y complica si esta existe (Dressendorfer y col, 1991; Burke y Read, 1993). Por tanto, entre estos deportistas se hace necesario un control hematológico del metabolismo del hierro con el fin de detectar individuos en riesgo de deficiencias reales de este micronutriente. La suplementación farmacológica debería estar limitada a estos sujetos solo cuando exista evidencia clínica de reservas de hierro disminuidas (Resina y col, 1991). Asimismo, podrían recomendarse suplementos de hierro los días previos a una competición en elevadas altitudes (Berglung, 1992).

Esta alteración se produce menos frecuentemente cuando la dieta proporciona unos 2g/kg peso corporal de proteínas, que como es sabido favorecen la hematopoyesis, y cuando el 50% de las mismas procede de fuentes animales que proporcionan hierro hemo de más fácil absorción y utilización que el no hemo de origen vegetal (Guthrie, 1986). Hay datos que

demuestran cómo la ingesta de proteína podría tener mayor influencia sobre los niveles de hierro en sangre que la propia ingesta de hierro (Telford y col, 1993).

## **2.6. ESTUDIOS SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL EN ATLETAS**

A continuación se recogen las observaciones de distintos autores en los últimos años sobre la ingesta de macro y micronutrientes en atletas, hombres y mujeres, agrupados según la modalidad deportiva que practican, así como los valores de índice de masa corporal y perfil calórico. Estos, junto con otros estudios, han servido como base para la descripción de las alteraciones nutricionales descritas en el capítulo anterior. En este sentido, los cuestionarios constituyen una herramienta imprescindible para descubrir posibles deficiencias y hábitos alimentarios incorrectos y poder aplicar así las modificaciones oportunas (Leaf y Balnicki, 1989).

Edad, índice de masa corporal (IMC) e ingesta de macronutrientes en atletas. Hombres

Deporte	Autores	n	Edad	IMC	kcal	H de C (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	H de C (% kcal)	Proteína (% kcal)	Grasa (% kcal)
Triatlón	Worme y col, 1990	50	39	23.7	2770	372	102	92	-	-	-
Fútbol americano	Short y Short, 1983	161	20	-	5257	541	233	239	42	18	40
	Grandjean, 1989	30	-	-	3826	-	-	-	45	16	39
Baloncesto	Short y Short, 1983	38	20	-	4763	513	193	211	43	15	40
	Grandjean, 1989	11	-	-	4076	-	-	-	44	25	41
Remo	Short y Short, 1983	27	20	-	4004	443	184	167	44	16	38
Marcha	Short y Short, 1983	19	20	-	4059	482	148	170	49	14	36
Lacrosse	Short y Short, 1983	20	20	-	3926	470	147	137	44	15	34
Gimnastas	Short y Short, 1983	10	20	-	2080	231	77	92	44	15	39
	Chen y col, 1989	4	21	21.9	3310	357	151	141	43	18	38
Fútbol	Short y Short, 1983	8	20	-	2965	320	113	135	43	16	41
Alpinistas	Short y Short, 1983	12	20	-	3829	411	168	175	43	17	42
Culturistas	Short y Short, 1983	6	20	-	3962	350	197	176	36	19	39
	Holland, 1987	5	-	26.2	3010	-	119	-	-	-	-
	Kleiner y col, 1990	19	28	28.0	2015	243	169	40	50	34	15
	Chen y col, 1989	15	19	26.9	4355	430	200	204	40	48	42
Lanzamiento	Faber y col, 1990	22	22	28.0	3485	357	165	155	41	19	40
	Faber y Spinnler-Benadé, 1991	30	22	27.4	3485	-	-	-	41	19	40
	Chen y col, 1989	6	25	30.2	5353	450	265	277	24	20	42

Edad, índice de masa corporal (IMC) e ingesta de macronutrientes en atletas. Hombres (cont.)

Deporte	Autores	n	Edad	IMC	kcal	H de C (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	H de C (% kcal)	Proteína (% kcal)	Grasa (% kcal)
Lucha	Grandjean, 1989	10	-	-	2154	-	-	-	54	12	34
Patinaje artístico	Grandjean, 1989	15	-	-	2660	-	-	-	47	17	33
Corredores	Grandjean, 1989	10	-	-	3034	-	-	-	49	17	34
	Weight y col, 1988	30	-	-	2468	278	88	97	-	-	-
Judo	Grandjean, 1989	13	-	-	3357	-	-	-	46	16	38
Levantadores de pesas	Grandjean, 1989	28	-	-	3643	-	-	-	43	18	39
	Short y Short, 1983	72	20	-	2827	328	118	111	47	18	34
Nadadores	Grandjean, 1989	15	-	-	4018	-	-	-	51	14	35
	Hawley y Williams, 1991	9	13	-	3072	404	108	102	55	15	30
	Chen y col, 1989	3	22	23.9	5938	484	320	315	33	22	48
Ciclistas	Grandjean, 1989	18	-	-	4144	-	-	-	46	15	40
Beisbol	Grandjean, 1989	11	-	-	4654	-	-	-	45	18	37
Tenis de mesa	Chen y col, 1989	6	11	15.9	2654	315	81	119	48	12	40

Edad, índice de masa corporal (IMC) e ingesta de macronutrientes en atletas. Mujeres

Deporte	Autores	n	Edad	IMC	kcal	H de C (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	H de C (% kcal)	Proteína (% kcal)	Grasa (% kcal)
Nadadoras	Campbell y MacFayden, 1984	63	15	-	2739	-	100	-	-	15	-
	Short y Short, 1983	20	20	-	3118	333	112	149	40	14	43
	Adams y col, 1982	7	19	21.7	2479	320	76	100	48	12	36
	Stein y col, 1983	-	19	21.6	2030	-	74	-	-	14	-
	Barr, 1987	10	16	20.0	2066	284	89	69	51	17	30
	Barr, 1991	12	-	-	2296	324	73	82	53	13	32
	Benson y col, 1985	18	13	19.2	1892	-	70	-	51	14	36
	Hawley y Williams, 1991	11	13	-	2130	292	79	63	56	16	28
	Chen y col, 1989	3	20	22.5	4595	405	230	248	35	26	49
Baloncesto	Hickson y col, 1986	13	19	22.3	1995	-	73	-	-	15	-
	Short y Short, 1983	19	20	21.9	2918	348	100	127	45	14	39
Voleibol	Short y Short, 1983	31	20	-	2127	271	83	84	48	16	35
	Perron y Endres, 1985	26	15	-	1799	-	-	-	-	-	-
Bailarinas	Cohen y col, 1985	12	24	17.6	1673	207	59	71	49	14	38
	Short y Short, 1983	9	20	-	1909	256	82	65	54	17	31
	Stein y col, 1983	-	19	18.8	1030	-	49	-	-	19	-
	Calabrese y col, 1983	25	22	19.0	1368	168	47	52	49	14	34
	Benson y col, 1985	92	15	18.3	1890	236	72	75	50	15	36
Patínaje artístico	Grandjean, 1989	29	-	-	1809	-	-	-	52	15	33

Edad, índice de masa corporal (IMC) e ingesta de macronutrientes en atletas. Mujeres (cont.)

Deporte	Autores	n	Edad	IMC	kcal	H de C (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	H de C (% kcal)	Proteína (% kcal)	Grasa (% kcal)
Corredoras (eumenorreicas)	Nelson y col, 1986	17	29	20.3	2250	263	55	84	47	10	34
	Bruemmer y Drinkwater, 1987	45	29	20.6	1922	250	72	68	52	15	32
	Marcus y col, 1985	6	24	20.0	1715	-	72	-	-	17	-
	Myerson y col, 1987	10	29	-	1934	-	-	-	-	-	-
	Drinkwater y col, 1984	14	26	21.3	1965	255	66	79	52	13	36
	Kaiserauer y col, 1989	9	26	19.4	2490	180	86	96	29	14	35
	Stern y Hermann-Zaidins, 1992	6	15	19.4	1644	206	56	66	50	14	36
Corredoras (amenorreicas)	Nelson y col, 1986	11	25	20.4	1730	196	42	64	45	10	33
	Bruemmer y Drinkwater y col, 1987	30	25	19.8	1676	237	69	51	56	16	27
	Marcus y col, 1985	11	20	18.7	1272	-	49	-	-	15	-
	Myerson y col, 1987	7	30	-	1730	-	-	-	-	-	-
	Drinkwater y col, 1984	14	25	19.7	1623	222	66	57	55	16	32
	Kaiserauer y col, 1989	8	27	18.5	1582	224	51	47	59	13	27
	Stern y Hermann-Zaidins, 1992	6	16	19.0	1912	238	77	75	50	16	35
Triatlón	Worme y col, 1990	21	32	21.9	2165	290	84	73	53	15	30
Ciclistas	Keith y col, 1989	8	22	22.2	1781	264	64	57	60	14	26
	Grandjean, 1989	12	-	-	3029	-	-	-	51	13	36

Edad, índice de masa corporal (IMC) e ingesta de macronutrientes en atletas. Mujeres (cont.)

Deporte	Autores	n	Edad	IMC	kcal	H de C (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	H de C (% kcal)	Proteína (% kcal)	Grasa (% kcal)
Corredoras	Deuster y col, 1986	51	29	19.2	2397	323	81	89	54	13	33
	Blair y col, 1981	27	46	19.6	2386	234	82	111	39	14	42
	Clement y Asmundson, 1982	17	21	-	2026	252	74	87	50	15	39
	Dale y Goldberg, 1982	37	28	19.1	2215	236	77	93	43	14	38
	Lampe y col, 1991	36	29	21.2	1714	249	71	70	58	16	34
	Pate y col, 1990	103	31	21.5	1603	192	59	57	49	15	32
Remo	Short y Short, 1983	24	20	22.8	2339	272	96	96	46	16	37
Lacrosse	Short y Short, 1983	7	20	-	2219	257	89	95	46	16	38
Esquiadoras	Éllsworth, 1985	14	20	21.4	3181	333	114	146	42	14	41
Lanzamiento	Faber y col, 1990	15	22	28.0	2215	255	94	93	46	17	38
	Chen y col, 1989	6	21	26.8	4446	386	208	230	35	19	47
	Faber y Spinnler Benadé, 1991	10	22	27	2215	-	-	-	46	17	38

Edad, índice de masa corporal (IMC) e ingesta de macronutrientes en atletas. Mujeres (cont.)

Deporte	Autores	n	Edad	IMC	kcal	H de C (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	H de C (% kcal)	Proteína (% kcal)	Grasa (% kcal)
Gimnastas	Hickson y col, 1986	9	19	21.8	1872	-	70	-	-	15	-
	Moffat, 1984	13	15	19.4	1923	222	74	82	46	15	38
	Zonderland y col, 1985	25	12	17.0	1932	244	57	81	50	12	38
	Loosli y col, 1986	97	13	18.7	1838	220	71	74	48	15	36
	Lewis y Eisenman, 1984	8	20	19.0	1360	-	-	-	-	-	-
	Grandjean, 1989	10	-	-	1935	-	-	-	49	15	36
	Benson y col, 1990	12	12	16.6	1544	-	66	-	53	17	31
	Chen y col, 1989	5	18	20	2298	242	94	106	42	16	42
Culturistas	Holland, 1987	4	-	22.8	1770	-	67	-	52	15	33
	Kleiner y col, 1990	8	28	21	2260	332	162	33	49	37	13

**Ingesta de minerales y vitaminas en atletas. Hombres**

Deporte	Autores	B <sub>1</sub> (mg)	B <sub>2</sub> (mg)	Niacina (eq)(mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Fólico (μg)	B <sub>12</sub> (μg)	C (mg)	Retinol (eq)(μg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Na (g)	K (g)
Triatlón	Worme y col, 1990	2.1	2.6	30	2.6	386	5.1	200	2303	1250	21	402	14	3.9	4.2
Fútbol americano	Short y Short, 1983	2.8	4.6	29	-	-	-	226	2171	2352	29	-	-	5.5	5.6
Levadores pesas	Short y Short, 1983	1.7	2.7	26	-	-	-	120	1648	1327	16	-	-	2.7	3.1
Baloncesto	Short y Short, 1983	2.9	4.0	42	-	-	-	311	1122	1910	28	-	-	5.4	5.4
Remo	Short y Short, 1983	2.9	4.4	42	-	-	-	294	3578	2108	24	-	-	4.7	5.9
Culturistas	Short y Short, 1983	2.3	4.0	46	-	-	-	185	363	1786	29	-	-	3.8	4.9
	Holland, 1987	-	-	-	-	-	10	82	-	1650	18	-	-	-	-
	Kleiner y col, 1990	-	-	-	-	-	-	-	-	605	16	354	11	1.4	4.4
	Chen y col, 1989	2.2	2	27	-	-	-	72	1373	1252	48	575	-	6.9	5.5
Lanzamiento	Chen y col, 1989	2.6	4.1	41	-	-	-	145	3038	2009	44	650	-	4.1	6.1
	Faber y Spinnler-Benadé, 1991	2.2	3.6	-	2.8	407	27	159	7213	1342	22	443	24	-	-
Marcha	Short y Short, 1983	2.5	4.0	32	-	-	-	185	1382	2117	24	-	-	4.7	4.8
Lacrosse	Short y Short, 1983	2.4	3.6	38	-	-	-	225	1068	755	20	-	-	4.8	3.9
Gimnastas	Short y Short, 1983	1.1	1.9	16	-	-	-	97	1409	1059	12	-	-	2.4	2.5
	Chen y col, 1989	1.3	1.4	15	-	-	-	72	690	807	36	472	-	8.3	4.4
Futbolistas	Short y Short, 1983	1.7	2.6	28	-	-	-	156	2262	1041	15	-	-	3.7	3.6
Corredores	Weight y col, 1988	1.5	1.8	-	1.7	265	-	109	2.4	990	15	372	13	2.3	3.2

**Ingesta de minerales y vitaminas en atletas. Hombres (cont.)**

Deporte	Autores	B <sub>1</sub> (mg)	B <sub>2</sub> (mg)	Niacina (eq)(mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Fólico (μg)	B <sub>12</sub> (μg)	C (mg)	Retinol (eq)(μg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Na (g)	K (g)
Natación	Hawley y Williams, 1991	2.2	2.5	27	-	-	-	260	3380	1418	20	-	-	-	-
	Chen y col, 1989	2.1	2.4	32	-	-	-	65	2040	1440	55	640	-	5.7	6.3
Tenis de mesa	Chen y col, 1989	1.6	1.0	13	-	-	-	42	9.3	669	25	301	-	3.9	2.4
Alpinistas	Short y Short, 1983	2.6	3.1	41	-	-	-	162	2913	1628	27	-	-	5.6	4.7

Ingesta de minerales y vitaminas en atletas. Mujeres (cont.)

Deporte	Autores	B <sub>1</sub> (mg)	B <sub>2</sub> (mg)	Niacina (eq)(mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Fólico (μg)	B <sub>12</sub> (μg)	C (mg)	Retinol (eq)(μg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Na (g)	K (g)
Nadadoras	Campbell y MacFayden, 1984	1.5	2.9	-	-	-	-	153	996	1503	14	-	-	-	-
	Barr, 1987	1.6	2.2	-	1.8	238	4.4	218	1786	1354	16	267	9	-	-
	Short y Short, 1983	1.4	2.4	23	-	-	-	181	1529	1334	15	-	-	3.9	5.6
	Adams y col, 1982	1.5	-	-	-	-	-	318	1104	-	11	-	-	-	-
	Stein y col, 1983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Barr, 1991	1.6	1.9	16	-	-	-	138	1297	808	15	-	-	-	-
	Benson y col, 1990	1.3	-	14	1.2	159	-	100	1607	764	10	-	-	-	-
	Hawley y Williams, 1991	1.6	1.6	18	-	-	-	208	2389	1012	14	-	-	-	-
	Chen y col, 1989	1.5	1.8	27	-	-	-	52	1374	1206	41	488	-	5.1	5.1
Baloncesto	Hickson y col, 1986	-	1.6	-	-	-	3.0	64	776	816	-	-	-	-	-
	Short y Short, 1983	1.7	2.5	17	-	-	-	163	1340	1388	15	-	-	2.7	2.5
Voleibol	Short y Short, 1983	1.6	2.4	15	-	-	-	119	934	1077	11	-	-	3.3	3.1
	Perron y Endres, 1985	-	-	-	-	-	-	97	813	772	11	-	-	-	-
Bailarinas	Cohen y col, 1985	4.9	3.3	-	0.9	68	1.6	162	1667	821	13	-	-	-	-
	Short y Short, 1983	1.8	2.6	24	-	-	-	110	1317	968	19	-	-	2.4	2.6
	Stein y col, 1983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Calabrese y col, 1983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Benson y col, 1985	1.6	2.0	-	1.6	266	5.1	148	1410	933	13	228	8	-	-

Ingesta de minerales y vitaminas en atletas. Mujeres (cont.)

Deporte	Autores	B <sub>1</sub> (mg)	B <sub>2</sub> (mg)	Niacina (eq)(mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Fólico (μg)	B <sub>12</sub> (μg)	C (mg)	Retinol (eq)(μg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Na (g)	K (g)
Corredoras	Deuster y col, 1986	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	15	390	10	-	-
	Blair y col, 1981	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Clement y Asmundson, 1982	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-
	Dale y Goldberg, 1982	1.2	1.6	-	-	215	3.9	139	1310	854	14	225	-	-	-
	Lampe y col, 1991	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pate y col, 1990	1.2	1.4	15	1.3	-	-	117	-	631	11	176	6.7	3.3	1.9
Remo	Short y Short, 1983	1.5	2.5	21	-	-	-	173	1397	1370	15	-	-	3.1	3.2
Lacrosse	Short y Short, 1983	1.3	1.7	21	-	-	-	96	845	798	14	-	-	3.1	2.2
Esquí	Ellsworth y col, 1985	2.1	3.0	-	-	-	-	210	-	1188	19	-	-	-	-
Culturistas	Holland, 1987	-	-	-	-	-	3	66	-	984	11	-	-	-	-
	Kleiner y col, 1990	-	-	-	-	-	-	-	-	293	24	254	9	1.9	2.9
Triatlón	Worme y col, 1990	1.7	2.2	22	2.0	302	1.9	171	3157	1259	14	324	11	2.9	3.6
Ciclistas	Keith y col, 1989	1.7	1.6	18	1.8	303	-	80	2979	719	11	242	7.2	2.6	2.1
Lanzamiento	Chen y col, 1989	2.0	3.1	25	-	-	-	116	2220	1858	42	595	-	4.2	5.7
	Faber y Spinnler-Benadé, 1989	1.3	1.7	-	1.6	230	5.3	179	2019	739	13	267	13	-	-

Ingesta de minerales y vitaminas en atletas. Mujeres (cont.)

Deporte	Autores	B <sub>1</sub> (mg)	B <sub>2</sub> (mg)	Niacina (eq)(mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Fólico (μg)	B <sub>12</sub> (μg)	C (mg)	Retinol (eq)(μg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Na (g)	K (g)
Corredoras (eumenorreicas)	Nelson y col, 1986	-	-	-	-	-	-	-	-	1150	-	-	-	-	-
	Bruemmer y Drinkwater, 1987	-	-	-	-	-	-	-	-	994	-	-	-	-	-
	Marcus y col, 1985	-	-	-	-	-	-	-	-	1129	-	-	-	-	-
	Myerson y col, 1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Drinkwater y col, 1984	-	-	-	-	-	-	-	-	1100	-	-	-	-	-
	Kaiserauer, 1989	1.4	2.0	17	2.1	276	4.1	148	1391	1.2	13	277	10	-	-
	Stern y Hermann-Zaidins, 1992	1.2	1.6	12	1.1	126	-	88	1210	700	9.1	157	8.2	-	-
Corredoras (amenorreicas)	Nelson y col, 1986	-	-	-	-	-	-	-	-	886	-	-	-	-	-
	Bruemmer y Drinkwater, 1987	-	-	-	-	-	-	-	-	929	-	-	-	-	-
	Marcus y col, 1985	-	-	-	-	-	-	-	-	738	-	-	-	-	-
	Myerson y col, 1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Drinkwater y col, 1984	-	-	-	-	-	-	-	-	960	-	-	-	-	-
	Kaiserauer y col, 1989	0.8	1.2	12	1.5	198	2.8	85	1209	0.6	8.9	164	6.9	-	-
	Stern y Hermann-Zaidins, 1992	1.8	2.7	19	2.0	316	-	115	1392	1400	10	258	10.4	-	-

Ingesta de minerales y vitaminas en atletas. Mujeres (cont.)

Deporte	Autores	B <sub>1</sub> (mg)	B <sub>2</sub> (mg)	Niacina (eq)(mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Fólico (μg)	B <sub>12</sub> (μg)	C (mg)	Retinol (eq)(μg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Na (g)	K (g)
Gimnastas	Hickson y col, 1986	-	1.4	-	-	-	3.0	124	1224	768	-	-	-	-	-
	Moffat, 1984	1.0	1.4	13	1.3	129	2.4	84	883	707	11	202	7	-	-
	Zonderland y col, 1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Loosli y col, 1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lewis y Eisenman, 1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Benson y col, 1990	1.5	-	17	1.5	242	-	157	1787	966	10	-	-	-	-
	Chen y col, 1989	0.08	0.9	10	-	-	-	37	488	503	27	301	-	8.3	2.8

## **2.7. EL ATLETA ANTE LA ALIMENTACION**

Aunque la alimentación por sí sola no puede convertir en campeón a un deportista, es cierto que lograr una buena marca es imposible con un estado nutricional inadecuado. En este sentido, dado que la dieta es uno de los pocos factores que intervienen en el rendimiento que pueden ser totalmente controlados por el individuo (Grandjean, 1989), es lógica su preocupación por conseguir un estado nutricional óptimo que, junto con el adecuado entrenamiento, les ayude a alcanzar el máximo rendimiento físico (Holland, 1987; Williams, 1989).

Los hábitos alimentarios se encuentran determinados por factores socioculturales, a lo que se une, en la actualidad cada vez más, el propio valor nutritivo del alimento (Murcott, 1988). Sin embargo, no siempre se adoptan las precauciones mínimas que deberfan tomarse para la consecución de dietas saludables, quedando a veces en segundo lugar frente a otros hechos, como puede ser el placer resultante de la comida y el aspecto sensorial de los alimentos, que puede llevar incluso a un rechazo de los mismos (Cruz, 1990; Parraga, 1990). Por otro lado, existen modos de actuación estandarizados correspondientes a determinados grupos de población (Axelson, 1986). En el colectivo que estudiamos los horarios de entrenamiento y viajes, junto con una posible falta de conocimientos de nutrición y la obsesión con el peso y los alimentos son las causas que pueden llevarles a adoptar dietas incorrectas (Storlie, 1991; Economos y col, 1993).

### **2.7.1. CONOCIMIENTOS DE NUTRICION**

Con el fin de alcanzar el máximo rendimiento, la dieta entre los deportistas ha sido tradicionalmente manipulada y experimentada, motivo por lo que quizá en este área de la nutrición son más evidentes la ignorancia y fadismos (Leaf y Balnicki, 1989). El deporte se está profesionalizando cada vez más y la finalidad de "participación" se está sustituyendo en muchos casos por otros objetivos como dinero y fama. El atleta se ve sometido a fuertes presiones externas que, junto con la ignorancia, le pueden conducir al desarrollo de mitos así como al uso frecuente de alimentos atípicos y patrones raros (Pujol, 1990). Es este un colectivo en el que se han descrito errores notables sobre nutrición, quizá debido a información errónea que se difunde o a una mala interpretación de la información científica disponible (Worme, 1990; Barron y Vauscoy, 1993). En este sentido, los más jóvenes, fácilmente influenciables y con hábitos alimentarios frecuentemente incorrectos, son especialmente vulnerables (Schmalz, 1993).

En la actualidad son numerosos los trabajos realizados para valorar la influencia de la nutrición en los procesos metabólicos y en el rendimiento físico del deportista (Hultman, 1989;

Jandrain y col., 1988; Leaf y Balnicki, 1989). Se hace pues necesario mayor esfuerzo en la formación de los atletas, incluso los de élite, en estos temas para desterrar así ideas erróneas preestablecidas (Craplet y Craplet, 1988; Long, 1989; Burke y Read, 1991a). Sin embargo, la relación entre un mejor conocimiento de nutrición y prácticas alimentarias adecuadas no siempre está clara ya que dicho conocimiento solamente es útil cuando el individuo está dispuesto a introducir cambios en sus costumbres (Perron y Endres, 1985; Axelson, 1985).

En el caso de los atletas, existe correlación entre el tiempo que el individuo lleva practicando deporte y el grado de implicación en el mismo y los conocimientos que posee de nutrición (Douglas y Douglas, 1984), lo cual demuestra la preocupación que este grupo de población siente por conseguir un estado nutricional óptimo y por aprender cuáles son los medios para conseguirlo (Barr, 1986). La mujer, en general, tiene mayores conocimientos del tema que el hombre y, sin embargo, en los atletas varones son mucho menos frecuentes los déficits nutricionales ya que al realizar un mayor consumo energético es más fácil que hagan frente a todas sus necesidades (Dough y Douglas, 1984; Leaf y Balnicki, 1989).

Los entrenadores juegan un papel fundamental en las prácticas alimentarias de los atletas del siglo XX, asumen responsabilidades tales como prescribir dietas, necesidades de líquidos y suplementos, aconsejar sobre el peso ideal para competir, etc. Dado el innegable ascendente que tienen sobre los deportistas, es obvia la necesidad de que éstos estén correctamente y ampliamente informados sobre nutrición (Corley, 1990). Sin embargo, en algunos casos se ha visto que sus conocimientos no son del todo exactos, incluso los propios entrenadores reconocen no estar muy seguros de los mismos, y recomiendan prácticas no siempre adecuadas (Corley y col, 1990).

### **2.7.2. CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETÉTICOS.**

Los cada vez más frecuentes hallazgos relativos al papel beneficioso de algunas vitaminas y minerales en la prevención y tratamiento de enfermedades degenerativas (Stater y Block, 1991) junto con la difusión de estas ideas en los medios de comunicación, acompañadas muchas veces del sensacionalismo, hacen que el consumo de suplementos dietéticos se vea cada vez más extendido (Grinell, 1990). Así, unos 100 millones de norteamericanos toman uno ó más suplementos dietéticos diariamente (Subar y Block, 1990; FDA, 1991). Sin embargo, este hábito es desaconsejado a niveles gubernamentales, institucionales y médicos ya que los nutrientes son potencialmente tóxicos si son ingeridos en grandes cantidades, variando mucho los niveles de seguridad según el nutriente así como con la edad y estado de salud del individuo. Además, dosis elevadas de minerales y vitaminas pueden interferir con el metabolismo normal de otros nutrientes y con los efectos terapéuticos de algunos medicamentos (National Cholesterol

Education, 1988; Committee on Diet and Health, 1989). En este sentido, "más es algunas veces mejor, algunas veces peor y siempre más costoso" (Mukeshi, 1993).

Por lo que a los atletas se refiere, los estudios que pusieron de manifiesto una disminución del rendimiento por el padecimiento de diversos déficits nutricionales (Brotherhood, 1984; Clements y Sawchuk, 1984; Williams, 1989), junto con el deseo de aumentar rápidamente su masa muscular (Young, 1986), han llevado a la utilización masiva de suplementos vitamínico-minerales o de proteínas que, en muchos casos, no se ajustan a las necesidades reales del colectivo o que, por falta de información, pueden ser inadecuadamente utilizados (Arroyave, 1988; Probart y col, 1993). En este sentido, es entre atletas de fuerza como levantadores de pesas, culturistas y jugadores de fútbol americano, donde se encuentran los principales consumidores de suplementos y los mitos son más frecuentes (Kleiner y col, 1990; Holland, 1987).

En la mayoría de los casos los suplementos no son más que una fuente más cara de proteínas, azúcares o vitaminas con un beneficio más psicológico que fisiológico. Además, algunas veces su utilización no conduce a un aumento en la ingesta de nutrientes ya que van acompañados de menor consumo de alimentos (Holland, 1987). Cuando estas prácticas sustituyen a un programa nutricional correcto la salud y el rendimiento pueden verse comprometidos (Anonymus, 1987).

A menudo se supone que estas sustancias retrasan la fatiga aumentando el rendimiento por encima de los niveles conseguidos en condiciones normales, se consideran pues "ayudas ergogénicas". Dado que en muchos casos la diferencia entre ganar o perder es de décimas de segundos, no es sorprendente que los atletas busquen alimentos o nutrientes mágicos. En este sentido, a casi todos los alimentos se les ha atribuido en algún momento cualidades ergogénicas (Anonymus, 1987; Williams, 1992).

Sin embargo, los suplementos tienen como misión prevenir y solucionar situaciones deficitarias que se provocan con el ejercicio, siendo la base de su utilización pues el conocimiento de las necesidades nutricionales del deportista y de los efectos fisiológicos del ejercicio. En los casos en que hagan frente a una necesidad real, como puede ser el caso de las bebidas azucaradas y electrolíticas, se puede decir que los suplementos sí incrementan el rendimiento (Burke y Read, 1993). Fuera de esto, los alimentos y sustancias ingeridas con este fin son innecesarios ya que, según los conocimientos actuales, ninguna suplementación sin deficiencia previa ha demostrado tener alguna efectividad, salvo la debida al efecto placebo (Telford y col, 1992). Muchos de los trabajos realizados que encuentran mejoras en el

rendimiento por suplementación son cuestionables, ya que carecen de controles previos que indiquen si existe o no una deficiencia (Passmore y Eastwood, 1986; Guthrie, 1986; Odriozola, 1988; Wooton, 1990; Gibney, 1990).

La suplementación vitamínica es la práctica más extendida entre los deportistas de todos los países, basada generalmente en alguna de estas creencias (Garrido, 1990; Zifferblatt, 1993; Astrand, 1994): temor a padecer enfermedades carenciales; cuanto más se tenga de algo beneficioso para el organismo, mejor; las necesidades de vitaminas aumentan con el ejercicio; las vitaminas "per se" pueden incrementar el rendimiento, etc. El consumo de megadosis de vitaminas sin embargo puede resultar perjudicial, por un lado por la posible toxicidad de las liposolubles al ser almacenadas en el organismo (National Association for Sport and Physical Education y col., 1984) y, por otro, dentro de las hidrosolubles el ácido ascórbico, por ejemplo, en elevadas dosis (2 g/día) se asocia con una mayor incidencia de cálculos renales, disminución de la capacidad bactericida de los leucocitos y posible aparición de escorbuto, por dependencia, al rebajar la dosis a niveles normales (Arroyave, 1988).

La proteína es uno de los nutrientes más mitificados entre algunos deportistas, especialmente entre culturistas y levantadores de pesas y aquellos que desean aumentar rápidamente de masa muscular. Por ello, es frecuente el abuso de alimentos y suplementos dietéticos ricos en proteína cuyo consumo, por otra parte, podría asociarse a efectos secundarios indeseables (Wilmore y Freund, 1984; Young, 1986; Odriozola, 1988; Tarnopolsky y col., 1988; Grunewald y Barley, 1993). A este respecto, es necesario dejar claro que el crecimiento muscular no se produce simplemente por el hecho de consumir altas cantidades de proteína, siendo el principal factor hacer trabajar al músculo varias veces a la semana por lo menos al 70% de su capacidad máxima; de otro modo, el exceso de proteína se almacenaría en forma de grasa (Passmore y Eastwood, 1986). Por ello, la suplementación con aminoácidos no resulta recomendable a menos que la dieta sea deficitaria en ellos (Benevenga y Steele, 1984). Se ha hablado, sin embargo, de mejoría en el rendimiento físico de corredores de maratón cuando se les administró un suplemento de aminoácidos ramificados. Este hecho podría deberse a que durante el ejercicio aumenta la concentración plasmática de triptófano, favoreciéndose así la síntesis de 5-hidroxitriptamina, la cual se ha postulado que contribuye a la fatiga durante ejercicios prolongados (Blomstrand y col, 1991). Incluso entre los nutricionistas especializados en deporte, la suplementación proteínica es el aspecto en el que más discrepancias hay (Grandjean, 1993).

También la carnitina, en el deseo de conseguir una mayor producción de energía, es administrada de forma exógena, ya que al facilitar el transporte de los ácidos grasos a la

mitocondria donde son usados como fuente energética podría aumentar la actividad enzimática de la cadena respiratoria muscular (Huertas y col, 1992). Este compuesto nitrogenado, abundante en carnes y productos lácteos, es sintetizada por el organismo a partir de metionina y lisina, luego su aporte exógeno sólo estaría recomendado cuando la síntesis orgánica no fuera posible o existiera deficiencia en alguno de los dos aminoácidos necesarios para su construcción (Renner, 1989). En estos casos, la carnitina se viene considerando por algunos autores como nutriente esencial, ya que su carencia provoca efectos adversos como miopatías y debilidad muscular por acumulación de lípidos (Rudman y Williams, 1985; Feller y Rudman, 1988).

Otros productos actualmente usados con el fin de aumentar la respuesta fisiológica al ejercicio, aunque no suficientemente contrastados, son: germen de trigo, polen, gamma-oryzanol ferulato, inosina, cromo, triglicéridos de cadena media, aminoácidos ramificados, fosfato, etc. (Rosenblom y col, 1992; Kreider, 1991a; Kreider, 1991b).

### **3. METODOLOGIA**

En la metodología seguida se pueden distinguir cinco puntos principales:

- Programación dietética para la Villa Olímpica, realizada en Madrid durante los meses anteriores a la celebración de los Juegos.
- Diseño de un cuestionario que recogía información sobre: antropometría, actividad física, ingesta de alimentos y actitudes de los atletas frente a distintos aspectos de la nutrición.
- Trabajo de campo llevado a cabo en la Villa Olímpica.
- Cálculo de las Ingestas Recomendadas para cada uno de los participantes en función del sexo, edad, actividad física, peso corporal y consumo de energía.
- Transformación del consumo de alimentos a ingesta de energía y nutrientes y valoración de la misma mediante comparación con las ingestas recomendadas previamente calculadas.

### 3.1. PROGRAMACION DIETETICA PARA LA XXV OLIMPIADA

Con motivo de los Juegos Olímpicos de 1992 el Comité Organizador de la Olimpiada de Barcelona (COOB) y Campofrío SA, como Patrocinador y Proveedor Oficial de los Juegos, suscribieron un acuerdo con un equipo del Departamento de Nutrición de la UCM, formado por: Gregorio Varela, Rosa Ortega, Olga Moreiras, Angeles Carbajal y yo misma, para llevar a cabo una programación dietética que facilitara a los participantes en la Olimpiada la confección de dietas personalizadas en función de sus necesidades. El objetivo fue elaborar un plan de menús y alimentos disponibles y determinar su composición en energía y nutrientes para ofrecer a los atletas y responsables de cada Delegación una información nutricional útil a este fin.

Esta oferta alimentaria fue estudiada durante el año precedente al acontecimiento consultando algunos de los menús presentados en anteriores Olimpiadas. En su planteamiento se puso un especial énfasis en los aspectos de la dieta mediterránea y se tuvieron en cuenta los requerimientos nutricionales de los deportistas y sus condicionantes socioculturales.

Se elaboró finalmente un plan de aproximadamente 300 recetas culinarias y alimentos individuales que permitían completar un ciclo entero de menús manteniendo un sistema rotatorio semanal. Los servicios de desayuno, comida y cena consistían en una parte común de oferta diaria que comprendía 10 grupos de alimentos (zumos y otras bebidas, fruta, frutos secos, lácteos, cereales de desayuno, "salad bar", pescados ahumados, carnes frías, cesta de pan y repostería) y otra, diferente cada día, que incluía las recetas culinarias propiamente dichas. Los alojados en la Villa sólo podían consumir esta oferta prevista. No se permitió que las Delegaciones cocinaran sus propios menús ni se prepararon alimentos aportados por las mismas a no ser que se hubiera solicitado con anterioridad, en cuyo caso, debían quedar a disposición de todos los usuarios. Esto sucedió con la Delegación italiana, que llevó su propia pasta y con la coreana, que solicitó se les elaborara uno de sus platos típicos a base de col fermentada. Las recetas propuestas en el estudio, así como el listado de los alimentos que compusieron la oferta diaria, figuran en el Anexo I. Dicha propuesta estaba sometida a posibles cambios coyunturales de última hora.

Se determinó el contenido de energía y nutrientes de las recetas y alimentos ofertados y en base a los datos obtenidos se establecieron clasificaciones según criterios nutricionales cuali y cuantitativos para clarificar la información disponible. Dicha información se recogió en un libro de 246 páginas que se entregó a los responsables médicos de cada Delegación y a los

propios atletas. El escrito original en castellano se tradujo a otros tres idiomas más: inglés, francés y catalán.

El libro constaba de tres partes: un prólogo escrito por Campofrío como Patrocinador del estudio, un capítulo referente a organización, desarrollado por el COOB, en el que se describían los distintos restaurantes, tanto el principal como los cuatro módulos de El Espigón, horarios de servicio, etc. y el capítulo correspondiente al **estudio dietético** propiamente dicho, realizado por nuestro equipo. Este estudio a su vez incluía los siguientes apartados:

**a) Introducción:**

- Generalidades de nutrición
- Dieta mediterránea y consumo de grasa
- Necesidades nutricionales de los atletas

**b) Programación dietética:**

\* Valor nutritivo de las recetas. Se estudió para cada una de ellas el contenido en energía y los siguientes nutrientes: proteína total, lípidos totales y sus fracciones: ácidos grasos monoinsaturados (AGM), ácidos grasos poliinsaturados (AGP), ácidos grasos saturados (AGS) y colesterol; hidratos de carbono totales; fibra dietética; minerales (calcio, hierro, magnesio, zinc, sodio y potasio); vitaminas (tiamina, riboflavina, equivalentes de niacina, ácido fólico, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, ácido ascórbico, retinol,  $\beta$ -caroteno, D y E). Asimismo, para cada receta se estableció el perfil calórico, es decir, el aporte de proteína, grasa, hidratos de carbono y alcohol al valor energético total. Esta información se dispuso en fichas individuales para cada receta y se ordenaron alfabéticamente, para una más fácil localización de las mismas, según el primer idioma que aparecía, el castellano.

\* Aporte de la energía y nutrientes de cada receta a las ingestas medias recomendadas para la población general. Esta información se recogió en listados siguiendo un orden alfabético.

\* Clasificación nutricional de las recetas. Se realizó según su contenido en energía y determinados nutrientes especialmente interesantes para el atleta, según se había expuesto en la Introducción. La información aparecía en listados con los platos dispuestos en orden decreciente según el contenido de: energía, proteína, hidratos de carbono, calcio, hierro, tiamina, riboflavina, vitamina B<sub>6</sub>, AGS y colesterol.

~~\* Composición nutricional de los grupos de alimentos de oferta diaria.~~ Para cada grupo se recogió la composición, por 100 g de porción comestible, de aquellos nutrientes en los que son especialmente ricos.

Por otro lado, en los comedores de la Villa se proporcionó además, mediante pictogramas, una información sencilla de cada plato para facilitar una elección rápida de los mismos. Ya que uno de los datos de mayor interés para los atletas es el contenido de hidratos de carbono de los alimentos, un Cobi, logotipo de la Olimpiada, de color marrón indicaba los platos con alto contenido en este macronutriente. Asimismo, el contenido energético de cada plato se indicó mediante Cobis de tres colores diferentes:

Verde:	< 300 kcal	< 418-1254 kJ
Amarillo:	300-500 kcal	1254-2090 kJ
R rojo:	500-800 kcal	2090-3344 kJ

Se especificaban igualmente en pictogramas otros aspectos como el contenido en productos derivados del cerdo y vaca/buey o comida ovolacto-vegetariana.

### 3.2. LA VILLA OLIMPICA

Era el lugar donde se alojaban los atletas y miembros de las Delegaciones de los distintos países. Cada una de dichas Delegaciones tenía asignada una zona de residencia determinada en los bloques de apartamentos repartidos por la Villa, mientras que las zonas comunes de esparcimiento se localizaban fundamentalmente en un módulo principal céntrico, donde se situaban el comedor y las tiendas. Perpendicularmente al paseo marítimo, enfrente del mencionado módulo, se localizaba el Espigón del puerto Olímpico con sus correspondientes instalaciones.

Dos miembros del Departamento nos trasladamos a Barcelona para el seguimiento de la programación dietética realizada y para la recogida de los datos utilizados en la valoración del estado nutricional de los atletas. Una primera visita a la Villa nos permitió familiarizarnos con el tipo de vida y horarios que seguían los participantes; durante la mañana la Villa aparecía prácticamente vacía, eran momentos dedicados al entrenamiento, la concentración y, en su caso, la competición. Las primeras horas de la tarde, y teniendo en cuenta el extremado calor que hacía, eran horas dedicadas al reposo mientras que a última hora de la tarde y después de la cena, era cuando la Villa registraba una mayor actividad: los deportistas se reunían en grupos, charlaban, paseaban relajadamente.

La XXV Olimpiada acogió a un total de casi 9.500 atletas procedentes de 167 países según se relacionan en la tabla que figura a continuación. Un 30% era de origen europeo - escandinavos, Centro y Este de Europa-, 22% mediterráneo, 21% anglosajón, 16% asiático y oriental y el 19% restante procedían de Oriente Medio, Africa y América del Sur.

Número de atletas representantes de los 167 países participantes  
en los Juegos de la XXV Olimpiada

Birmania	2	Sudán	8	Islandia	30
Brunei	2	Malasia	9	Pakistán	30
Antillas Holandesas	3	Malta	9	Filipinas	30
Andorra	3	Mónaco	9	Zimbabwe	30
Bhutan	3	Belize	10	Costa de Marfil	31
Gabon	3	Chipre	10	Iraq	33
Islas Vírgenes Brit.	3	Mozambique	10	Jamaica	34
Afganistán	5	Paraguay	10	Kuwait	34
Albania	5	Tanzania	10	Tunisia	39
Samoa Americana	5	Vietnam	10	Turquía	39
Bangladesh	5	Bahrain	11	Algeria	44
Burkina Faso	5	Nepal	11	Rep. Árabe de Egipto	48
Chad	5	Papúa-Nueva Guínea	11	Hong Kong	48
El Salvador	5	Samoa Occidental	11	R.D.P. de Corea	48
Guinea Ecuatorial	5	San Marino	11	Colombia	50
Grenada	5	Ecuador	12	India	52
Haití	5	Liechtenstein	12	Bélgica	63
Libia	5	Quatar	12	Portugal	66
Leshoto	5	Swazilandia	12	Puerto Rico	68
Madagascar	5	Emiratos Arabes Unidos	12	Irlanda	69
Mali	5	Omán	13	Kenya	73
Niger	5	Rep. Árabe de Yemen	13	Nigeria	73
Ruanda	5	Bermudas	14	Grecia	74
Seychelles	5	Rep. Central Africana	15	Noruega	76
Sri Lanka	5	Camerún	15	Taiwán	77
Surinam	5	Rep. Dominicana	15	Dinamarca	81
Tonga	5	Uruguay	15	Méjico	84
Togo	5	Bahamas	16	Austria	88
Trinidad y Tobago	5	Barbados	16	Rumanía	88
Rep. de Vanuatu	5	Costa Rica	16	Nueva Zelanda	89
Rep. Dem. del Yemen	5	Siria	16	Finlandia	104
Benin	6	Antigua	17	Suiza	109
Bolivia	6	Chile	17	Argentina	120
Gambia	6	Ghana	17	Polonia	143
Jordania	6	Malawi	17	Yugoslavia	158
Maldivas	6	Zaire	17	Checoslovaquia	161
Mauritania	6	Sierra Leona	18	Brasil	175
Somalia	6	Perú	19	Países Bajos	176
S. Vicente/Grenadinas	6	Tahilandia	19	Bulgaria	182
Islas Cook	7	Isla de Guam	20	Suecia	197
Laos	7	Israel	20	Cuba	200
Luxemburgo	7	Nicaragua	21	Hungría	209
Islas Mauricio	7	Venezuela	21	Corea	249
Panamá	7	Líbano	22	Japón	271
Islas Salomón	7	Etiopía	24	Rep. Dem. de Alemania	272
Aruba	8	Islas Fiji	24	Rep. Popular de China	275
Botswana	8	Rep. Islámica de Irán	24	Australia	283
Islas Caimán	8	Islas Vírgenes	24	Francia	311
Rep. Popular del Congo	8	Uganda	24	Italia	323
Djibuti	8	Senegal	25	Gran Bretaña	350
Guinea	8	Marruecos	27	Canadá	358
Guayanas	8	Mongolia	27	Rep. Fed. de Alemania	387
Honduras	8	Angola	28	España	431
Arabia Saudí	8	Guatemala	28	Unión Soviética	495
Liberia	8	Indonesia	29	Estados Unidos	565
Singapur	8	Zambia	29		

El estudio prospectivo de los comedores aportó la siguiente información.

### 3.2.1. DESCRIPCION DE LOS COMEDORES

Los servicios de restauración se encontraban distribuidos en dos áreas: el restaurante principal de la Villa, en funcionamiento desde el 11 de Julio hasta el 12 de Agosto, y los del Espigón marítimo, abiertos del 17 de Julio al 12 de Agosto. Todos los alimentos ofertados así como las bebidas electrolíticas y botellas de agua disponibles en máquinas distribuidas por la Villa, eran gratuitos. Siguiendo las normas establecidas, en las instalaciones Olímpicas no se sirvió alcohol ni tabaco.

a) Restaurante principal de la Villa. Su capacidad era de unas 3.500 personas sentadas. Localizado en el primer sótano del área comercial de la zona residencial de la Villa, ofrecía a los residentes desayuno, almuerzo y cena en un horario determinado mientras que una gama restringida de alimentos y bebidas se encontraba disponible permanentemente. Los horarios de comidas eran los siguientes:

Desayuno	05:00 a 11:00 h
Almuerzo	11:00 a 16:00 h
Cena	18:00 a 24:00 h

La oferta alimentaria se dispuso en "islas" de platos fríos y calientes que eran atendidas por personal especializado. En unos estantes sobre cada plato se colocaron los pictogramas con la información nutricional antes comentada. Se siguió un régimen de autoservicio, permitiendo el acceso libre a todos los módulos. Con el fin de que los deportistas no fueran importunados por periodistas o visitantes, la entrada al restaurante de personas ajenas a la organización estaba prohibida.

La ocupación de este restaurante cada uno de los días que estuvo en funcionamiento, así como la distribución de comensales en desayuno, comida y cena se recoge a continuación.

### Ocupación del Restaurante principal de la Villa Olímpica

Día (Jul/Ago)	Residentes	Desayunos	Comidas	Cenas	TOTAL
11 Julio	450	11	153	182	346
12	680	330	310	350	990
13	930	446	530	601	1577
14	1167	638	688	1065	2391
15	1319	766	728	974	2468
16	1474	840	900	1398	3138
17	1730	987	1012	1587	3586
18	2790	1150	1215	2250	4615
19	3750	2076	2090	3228	7394
20	4847	2597	2958	3751	9306
21	6311	3540	4200	5754	13494
22	8578	4400	5750	7600	17750
23	10784	7730	8900	9650	26280
24	12111	9540	10520	11205	31175
25	12477	10983	12072	12393	35448
26	12778	11912	12580	12641	37133
27	12969	12315	12927	13192	38434
28	13493	10615	12430	11980	35025
29	13793	11300	12620	12940	36860
30	13994	11353	13763	11418	36534
31	13959	12166	12072	12527	36765
1 Agosto	13770	12305	12984	12875	38164
2	13641	11384	12343	13207	36934
3	13303	11150	12513	12880	36543
4	12668	11182	11707	11848	34737
5	12270	9799	11802	11030	32631
6	11496	8458	11178	10182	29818
7	10492	8180	10322	9181	27683
8	10463	8116	9662	7224	25002
9	10395	7586	8574	7409	23569
10	9810	9637	7349	5974	22960
11	1622	3873	4519	3921	12313
12	272	587	1583	631	2801
<b>TOTALES</b>	<b>270586</b>	<b>217862</b>	<b>242954</b>	<b>243048</b>	<b>703864</b>

b) Restaurantes del Espigón del Puerto Olímpico. La oferta alimentaria, como complemento de la del restaurante principal, se repartía en cuatro módulos:

Frutería y bar de ensaladas	Restaurante de paellas
Pizzería	Pollo frito-barbacoa

Se situaban a lo largo de la terraza perpendicular a la Avenida del Puerto Olímpico y su capacidad era de unas 1.250 personas sentadas. Tenían por objeto poner a disposición de los participantes la restauración típica mediterránea aprovechando los momentos de esparcimiento de los deportistas.

Además, una cafetería ofrecía como servicio de mañana el desayuno continental tipo "buffet" y como almuerzo y cena, un surtido de bocadillos, tapas y pinchos. Al igual que en el restaurante principal, se siguió un régimen de autoservicio. Los horarios de cada uno de estos restaurantes figuran a continuación:

#### Horarios de servicio en los restaurantes del Espigón

Servicio	Módulos en servicio	Horario
Desayuno	Cafetería Frutería	07:00 a 10:00
Almuerzo y cena	Cafetería Pizzería Salad-bar y frutería Restaurante de paellas Pollo frito-barbacoa	11:00 a 15:30 19:00 a 22:00
Oferta reducida	Cafetería Salad-bar y frutería	22:00 a 24:00

### 3.2.2. DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS

Mediante un inventario de todos los alimentos y bebidas que entraron en la Villa Olímpica durante el desarrollo de los Juegos se ha estimado la disponibilidad por persona y día; las cantidades totales se han dividido entre los 270.586 residentes que ocuparon la Villa durante los 33 días que permaneció abierta. Estos valores se recogen a continuación.

**Disponibilidad de alimentos en la Villa Olímpica**

<b>Alimentos</b>	<b>kg totales</b>	<b>g/persona y día</b>
Fruta	482.708	1784
Bebidas	468.206	1730
Pan	105.548	390
Verduras	102.150	377
Varios(economato)	91.990	340
Lácteos	77.260	285
Carnes	73.494	272
Pescado	35.436	131
Aves	33.290	123
Yogur	30.217	112
Puding verdura	29.997	111
Helado	27.000	100
Salsas	25.256	93
Pasta	21.840	81
Guarniciones	19.225	71
Embutidos	17.000	63
Huevos	15.976	59
Ensaladas compuestas	12.614	47
Cereales desayuno	5.616	21
Pescados ahumados	4.375	16

**3.3. LOGISTICA DEL TRABAJO DE CAMPO**

**3.3.1. CUESTIONARIO**

Para la recogida de datos se diseñó un cuestionario que constaba de cuatro partes: (a) antropometría, (b) actividad física, (c) medida de la ingesta de alimentos y (d) actitudes de los atletas frente a aspectos de nutrición.

**a) Antropometría**

Se obtuvieron datos de peso y talla corporales y a partir de ellos se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) = peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m). Puesto que las unidades empleadas son kg y cm

respectivamente, en aquellos casos en que los atletas registraran sus datos como libras y pulgadas, se utilizaron los correspondientes factores de conversión (1 libra=4.536 kg; 1 pulgada=2.54 cm).

b) **Actividad física.** Se preguntaban los siguientes aspectos:

- \* modalidad deportiva
- \* número de horas de entrenamiento semanales
- \* número de horas dedicadas al sueño diariamente
- \* clasificación de la actividad realizada durante el resto del día como: baja, media o alta.

c) **Medida de la ingesta de alimentos**

Para el control de la ingesta se empleó la técnica de recuerdo de 24-h en la que el individuo registra todos los alimentos y bebidas consumidos el día anterior. Se preguntaban las diferencias entre los consumos registrados y los efectuados normalmente en sus países para saber en qué medida había supuesto la Olimpiada una variación en sus hábitos alimentarios.

d) **Actitudes de los atletas frente a aspectos de nutrición.** Este cuestionario constaba de preguntas abiertas que recogían información sobre:

- \* Criterio seguido para la elección de las comidas
- \* Importancia prestada a la composición de la dieta según la actividad física realizada
- \* Nutrientes a los que se presta una mayor atención
- \* Conocimientos de nutrición: alimentos y nutrientes considerados "beneficiosos" y "perjudiciales" para el ejercicio físico.
- \* Modificaciones de la alimentación antes de la competición
- \* Suplementos dietéticos: tipo y frecuencia de consumo.
- \* Preferencias y aversiones
- \* Consumo de alimentos o platos nuevos en Barcelona
- \* Restaurantes mayoritariamente utilizados en la Villa Olímpica

### 3.3.2. LOS ENCUESTADORES EN LA VILLA OLÍMPICA.

Las fechas seleccionadas para que las dos encuestadoras lleváramos a cabo el trabajo de campo en Barcelona fueron del 24 de Julio al 9 de Agosto ya que era entonces cuando una

mayor número de participantes residiría en la Villa y todas las pruebas habrían comenzado. Nos alojamos en un barco anclado en el puerto de la ciudad, el "Cunard Princess", disponible para invitados de algunos de los patrocinadores, desde donde nos trasladábamos a diario a la Villa. Para poder acceder libremente a la misma se nos proporcionaron las debidas acreditaciones ya que dicho acceso era estrictamente restringido y controlado con fuertes medidas de seguridad en cada una de las entradas. El primer paso de nuestra actividad fue contactar, según se había previsto, con la División de Alimentación del COOB, con oficinas en la misma Villa, para realizar el estudio prospectivo de los comedores y visitar cocinas, áreas de servicios médicos y, en general, todas las instalaciones.

Las dos personas encargadas de realizar el trabajo teníamos amplia experiencia en este campo, toda aquella información mencionada por el atleta aparte de la estrictamente contemplada en el cuestionario y que pudiera tener relevancia para el tratamiento de los datos fue cuidadosamente tenida en cuenta y anotada en el reverso del cuestionario. Al final del mismo figuraba una pregunta al encuestador sobre la valoración personal que cada entrevista le merecía.

### **3.3.3. FORMA DE MUESTREO**

La forma de muestreo fue opinática, buscando la colaboración de voluntarios y su disponibilidad en el momento de la entrevista para cumplimentar el cuestionario. Según el horario de los participantes anteriormente descrito se aprovecharon principalmente las últimas horas de la tarde.

El contacto se establecía en inglés o en castellano cuando la procedencia del atleta era de países de habla hispana. Las encuestadoras nos presentábamos como autoras del libro de la programación dietética que llevábamos en la mano y explicábamos a los atletas los objetivos del estudio. Encontramos una disposición excelente por su parte; sólo tres de los abordados se excusaron y prefirieron no contestar, lo cual no es de extrañar ya que para algunos deportistas las dietas son consideradas como parte de sus "secretos" para el éxito.

El idioma sólo planteó problemas al dirigirnos a tres orientales que únicamente conocían su idioma nativo; estos fueron solucionados con la ayuda de compañeros que hacían de intérpretes. El resto de los atletas estaban familiarizados con el inglés, lo cual facilitó mucho nuestra labor.

### 3.3.4. DESCRIPCION DE LA MUESTRA

#### 3.3.4.1. Según el país de origen

La muestra quedó finalmente formada por 126 atletas, 92 hombres y 34 mujeres, procedentes de 40 países distintos según se observa a continuación. Un total de 17 eran de raza negra, 29 latinoamericanos (considerando como tales los de América Central o del Sur con rasgos fisonómicos diferenciados), 4 orientales, 5 indios y los 70 restantes caucasianos.

País de origen de los 126 participantes

Chile	1	Checoslovaquia	1	Canadá	3
Perú	1	Méjico	2	Rep. Dominicana	3
Bolivia	1	R.F. de Alemania	2	Indonesia	3
Djibuti	1	Unión Soviética	2	Australia	3
Líbano	1	Angola	2	Ecuador	4
India	1	Tonga	2	Venezuela	4
Hungría	1	Uruguay	2	Francia	6
Gran Bretaña	1	Bahamas	2	Estados Unidos	6
Bulgaria	1	Pakistán	2	Brasil	8
Grecia	1	Costa de Marfil	2	Cuba	9
Taiwán	1	R.A. de Egipto	2	Italia	11
Argentina	1	Puerto Rico	2	España	25
Polonia	1	Irlanda	2		
Yugoslavia	1	Países Bajos	2		

#### 3.3.4.2. Según la modalidad deportiva

Los atletas que compusieron la muestra participaban en 25 deportes distintos. Con el fin de facilitar la exposición de resultados hemos agrupado las distintas modalidades deportivas en 7 "categorías", guiándonos por clasificaciones establecidas en tratados de deporte (Alvarez del Villar, 1983). Así, la de "peso" se refiere a aquellos cuyo peso ha de oscilar entre unos rangos determinados para poder competir óptimamente, "medio estable" y "medio variable" hacen referencia al medio en que se desarrollan, siendo la pista y la piscina considerados estables y, por el contrario, el río, mar, calles o campos, cuyas condiciones no pueden ser

previamente determinadas, se consideran variables. Los de "esfuerzo elevado y cambio muscular" comprenden aquellas modalidades que ejercitan músculos muy diferentes según el ejercicio que realicen en cada momento, etc.

Somos conscientes de que esta clasificación no es más que una de las muchas que podrían haberse adoptado. Lógicamente algunos de los agrupados en la categoría "peso" también pueden considerarse dentro del grupo "individual con adversario"; la esgrima puede agruparse también entre los de "precisión", etc.

La distribución de la muestra según categoría deportiva y sexo figura a continuación.

Modalidad deportiva de la muestra

Categoría	Deportes	Hombres	Mujeres
De equipo	Voleibol	-	2
	Beisbol	6	-
	Baloncesto	4	4
	Balonmano	6	-
	Waterpolo	4	-
	Hockey	1	1
De peso	Judo	5	3
	Boxeo	5	-
	Tae-kwondo	6	-
	Halterofilia	5	-
Individual con adversario	Tenis	2	-
	Tenis de mesa	2	2
	Pelota vasca	5	-
	Esgrima	3	2
Medio estable	Natación	2	3
	Ciclismo	9	-
	Atletismo	10	7
Medio variable	Maratón/marcha	4	1
	Piragüismo	5	1
	Remo	1	1
	Vela	1	-
Precisión	Arco	1	3
	Tiro	3	3
Esfuerzo elevado y cambio muscular	Decatlón/Pentatlón	2	-
	Gimnasia artística	-	1

Una vez finalizados los JJOO, pudimos acceder a los listados de las clasificaciones finales; los participantes en el estudio se buscaron entre todo el conjunto y así se vió que entre los componentes de la muestra el 36% había obtenido medalla o Diploma Olímpico, como se recoge seguidamente.

**Clasificaciones obtenidas por la muestra**

Medalla de Oro	3
Medalla de Plata	6
Medalla de Bronce	6
Diploma Olímpico (de la 4ª a la 8ª posición)	30

**3.4. CALCULO DE LAS INGESTAS RECOMENDADAS (IR)**

**3.4.1. ENERGIA**

Para determinar las necesidades de energía se ha realizado el cálculo del gasto energético teniendo en cuenta la actividad física realizada durante el día según las ecuaciones propuestas por FAO/WHO/UNU (1985). Para ello, se ha calculado previamente la Tasa Metabólica Basal (TMB) de cada individuo en función del peso corporal. La TMB a su vez se multiplica por el coeficiente de actividad del individuo para obtener el gasto calórico del día estudiado; dicho coeficiente es el resultado de dividir entre 24 la suma de los gastos asociados al ejercicio realizado en cada una de las horas del día. Para los cálculos se utilizan las ecuaciones y factores recogidos a continuación.

**TMB para individuos de 18-30 años \***

	TMB
Hombres	$14,7(W)+496$
Mujeres	$15,3(W)+679$

W= peso en kg

\* (FAO/WHO/UNU, 1985)

**Gasto energético aproximado para distintas actividades  
en relación a la TMB de hombres y mujeres de tamaño medio \***

Actividad	Factor de actividad por unidad de tiempo
Descanso	TMB x 1.0
Muy ligera	TMB x 1.5
Ligera	TMB x 2.5
Moderada	TMB x 5.0
Dura	TMB x 7.0

\* (FAO/WHO/UNU, 1985)

Para la valoración de la actividad física diaria se han tenido en cuenta: número de horas dedicadas al sueño, número de horas dedicadas al entrenamiento (que hubo que dividir entre 7 ya que se registraron semanalmente) y el grado de actividad realizada durante el resto del día. Esta última fue clasificada por los propios atletas como baja, media o alta; el número de horas a ella dedicadas se determinó como la diferencia entre las 24 horas del día menos las dedicadas al sueño y al entrenamiento. Las horas dedicadas al sueño y de actividad baja, se multiplicaron por 1.0; la actividad media por 1.5; la alta por 2.5 y el entrenamiento por 5.0.

### 3.4.2. NUTRIENTES

A partir de los datos de las Tablas de IR para la población española (Departamento de Nutrición, 1994) se han estimado las ingestas recomendadas de nutrientes para cada uno de los atletas que componen la muestra según sexo, edad, peso corporal y consumo de energía. Las IR medias estimadas se recogen en la tabla que figura a continuación.

Ingestas medias recomendadas para los atletas estudiados

Nutriente	Hombres	Mujeres
Proteína (g)	123	82
Tiamina (mg)	1.3	0.9
Riboflavina (mg)	1.9	1.5
Equivalentes de niacina (mg)	21	16
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	1.8	1.6
Acido fólico (μg)	200	200
Vitamina B <sub>12</sub> (μg)	2	2
Acido ascórbico (mg)	60	60
Equivalentes de retinol (μg)	750	748
Vitamina D (μg)	2.5	2.5
Vitamina E (mg)	12	12
Calcio (mg)	619	651
Hierro (mg)	10	18
Zinc (mg)	15	15
Magnesio (mg)	35	330

### 3.5. VALORACION DE LA INGESTA

#### 3.5.1. CONSUMO DE ALIMENTOS

Para determinar la composición de las dietas consumidas se ha empleado una base de datos, denominada DIETECA, que recoge la información de las Tablas "La Composición de los Alimentos" (Moreiras y col. 1992), asociada al paquete estadístico SIGMA. Para la codificación de los alimentos se siguió el criterio empleado en las misma. A los 234 alimentos que contiene fue necesario añadir la composición de otros tres que no figuraban: yogur desnatado, cereales de desayuno y maíz desgranado, para lo cual se emplearon datos de composición procedentes de otras Tablas (Paul y Southgate, 1978).

Los alimentos se clasifican en 14 grupos; entre paréntesis figura el número de alimentos que compone cada grupo.

1. Cereales y derivados (6)
2. Leche y derivados (20)
3. Huevos (1)
4. Azúcares (2)
5. Aceites y grasas (4)
6. Verduras y hortalizas (31)
7. Leguminosas (5)
8. Frutas: Frutas frescas (21)
  - Conservas de frutas (5)
  - Frutos secos (11)
9. Carnes y productos cárnicos:
  - Cerdo (5)
  - Cordero (3)
  - Vacuno (3)
  - Aves (3)
  - Otras carnes (4)
  - Vísceras y despojos (7)
  - Embutidos y otros productos cárnicos (12)
10. Pescados (32)
  - Moluscos y crustáceos (12)
  - Conservas: Pescados salados o ahumados (2)
    - Pescados en aceite (2)
    - Pescados en escabeche (2)
    - Moluscos y crustáceos (3)
11. Bebidas alcohólicas (8)
12. Bebidas no alcohólicas (3)
13. Varios (13)
14. Platos precocinados (8)

El consumo de cada alimento se expresó en gramos. En los casos en que los atletas no registraron las cantidades de forma ponderal, se recogió la información como unidades de pieza, envase o cucharadas de servicio. Para la transformación en gramos se tuvieron en cuenta los datos obtenidos en el estudio prospectivo de los comedores así como los pesos estandarizados de los envases y de los alimentos individuales.

Mediante el tratamiento de los datos se han obtenido los valores medios de consumo para el total de los atletas y para los que consumen el alimento de que se trate. Se han evaluado las diferencias entre sexos así como las diferentes ingestas entre los atletas españoles y los procedentes de otros países.

### 3.5.2. INGESTA DE ENERGIA Y NUTRIENTES

Igualmente, con el empleo de la base de datos DIETECA se ha estudiado la composición de las dietas consumidas en energía y los siguientes nutrientes:

Hidratos de carbono totales (g)

Fibra dietética (g)

Lípidos totales y sus fracciones: Ácidos grasos monoinsaturados (AGM) (g)

Ácidos grasos poliinsaturados (AGP) (g)

Ácidos grasos saturados (AGS) (g)

Colesterol (mg)

Proteína total (g)

Vitaminas: Tiamina (mg)

Riboflavina (mg)

Equivalentes de niacina (mg)

Vitamina B<sub>6</sub> (mg)

Ácido fólico (µg)

Vitamina B<sub>12</sub> (µg)

Ácido ascórbico (mg)

Equivalentes de retinol (µg)

Vitamina D (µg)

Vitamina E (mg)

Minerales: Calcio (mg)

Hierro (mg)

Magnesio (mg)

Zinc (mg)

Sodio (g)

Potasio (g)

Es necesario aclarar que la suma de los ácidos grasos en algunos casos puede no alcanzar la cifra de lípidos totales debido a que sus valores no incluyen fracciones como el glicerol y otras materias insaponificables que si están incluidas dentro de la cifra de lípidos totales.

### 3.5.3. INDICES DE CALIDAD DE LA DIETA.

- \* **Perfil calórico.** Es decir, el aporte calórico de proteínas, hidratos de carbono, lípidos y alcohol a la ingesta energética total.
- \* **Relación AGP+AGM/AGS,** utilizada para juzgar la calidad de la ingesta lipídica.
- \* **Perfil lipídico.** Es decir, el aporte calórico de cada una de las fracciones de ácidos grasos a la ingesta energética total.
- \* Como indicador de la calidad de la proteína se ha estudiado el porcentaje correspondiente a proteína animal.
- \* Se ha evaluado asimismo el cociente **vitamina B<sub>6</sub>/proteína.**

### 3.6. ESTUDIO ESTADISTICO

Todos los datos fueron debidamente codificados y se analizaron a través del paquete estadístico SIGMA. Los referentes a antropometría, actividad física y medida de la ingesta han sido analizados como distribución en percentiles, medias y comparación por t de Student. El nivel de significación se ha establecido en  $p < 0.05$ . Los correspondientes a variables cualitativas se han estudiado como distribución de frecuencias, para el total y por sexos, respecto al número de individuos que contestó a cada pregunta. Dado que estas eran abiertas las respuestas son muy variadas y en ocasiones múltiples por lo que en estos casos presentarán una suma de porcentajes superior a 100.

## **4. RESULTADOS**

#### **4.1. CLASIFICACION DE PLATOS Y ALIMENTOS OFERTADOS**

## SEGUN EL CONTENIDO CALORICO

	kcal	kJ
CONSOME	46	193
ALCACHOFAS REHOGADAS	76	320
SOPA DE FIDEOS	91	380
TRUCHAS FRIAS EN GELATINA	98	410
SOPA DE TOMATE	98	411
SOPA DE TOMATE Y JUDIAS VERDES	110	462
SOPA JULIANA	118	496
CREMA DE CHAMPIÑONES	129	538
CREMA DE ESPARRAGOS	135	563
CREMA DE ZANAHORIAS	147	616
SOPA DE CALABAZA	149	624
CREMA DE ESPINACAS	160	670
BERENJENAS AL HORNO	161	672
CALABACINES AL GRATIN	165	689
BERENJENAS REBOZADAS	168	701
PISTO	171	714
GUISANTES PRIMAVERA	171	716
SOPA DE CEBOLLA	174	730
ACELGAS A LA NAPOLITANA	177	740
ALCACHOFAS A LA NIZARDA	177	742
SOPA DE MEJILLONES	184	769
TORTILLA A LA FRANCESA	185	773
HUEVOS AL PLATO A LA TURCA	191	798
CREMA DE COLIFLOR	195	816
COLIFLOR REBOZADA	196	821
AJO BLANCO	198	829
TORTILLA DE JAMON	198	830
BUDIN DE REPOLLO CON TOMATE	201	843
GUISANTES CON JAMON	210	880
PIPIRRANA JAENERA	215	901
ENSALADA DE CHUCRUT Y PIRA	216	904
TORTILLA DE ESPINACAS	217	908
TORTILLA DE ESPARRAGOS	218	912
JUDIAS VERDES CON JAMON	222	929
TORTILLA DE CHAMPIÑONES	223	935
JUDIAS VERDES A LA LYONESA	231	968
ESPINACAS A LA INGLESA	234	979
ACELGAS CON PATATAS	236	986
CHAMPIÑONES CON BECHAMEL	236	987
HUEVOS AL PLATO	240	1002
HUEVOS RELLENOS VILLALAR	241	1008
BUDIN DE PESCADO	246	1029
RODABALLO AL HORNO	248	1036
CALABACINES EMPANADOS	248	1038
JUDIAS VERDES A LA ESPAÑOLA	249	1041
TORTILLA DE JUDIAS VERDES CON JAMON	252	1054
HUEVOS RELLENOS	256	1072

	kcal	kJ
PESCADILLA AL HORNO	258	1079
EMPAÑADILLAS DE BONITO	261	1093
ENSALADA MIXTA CON ATUN	263	1100
BUDIN DE COLIFLOR	272	1136
BUDIN DE SALMON	276	1155
HUEVOS REVUELTOS CON JAMON	279	1166
CREMA DE GAMBAS	280	1170
FILETE DE TERNERA A LA PLANCHA	281	1175
MENESTRA DE VERDURAS	284	1188
CAJAMARES A LA ROMANA	289	1208
CORDERO AL AJILLO	291	1218
CROQUETAS DE POLLO	298	1247
BULLABESA	304	1273
ENSALADA WALDOORF	309	1294
ROLLITOS DE PESCADILLA	313	1309
HERO AL ESTILO DE LA COSTA BRAVA	315	1318
ENSALADILLA RUSA	316	1322
ENSALADA DE PATATAS	317	1324
VICHYSOISE	317	1324
SOPA CASTELLANA	319	1335
CARNE A LA ALEMANA	321	1343
MERLUZA REBOZADA	322	1348
CREMA DE APIO	324	1355
SOLOMILLO DE CERDO AL JEREZ	328	1370
BONITO A LA VINAGRETA	328	1372
CABALLAS CON SALSA DE AJO	332	1389
TORTILLA DE PATATAS A LA ESPAÑOLA	333	1395
HUEVOS CON BECHAMEL	334	1399
CREMA DE PESCADO CON NATA Y CURRY	337	1409
MENESTRA A LA LOMBARDA	337	1411
FILETES DE CABALLA CON MOSTAZA	340	1421
PEZ ESPADA CON CEBOLLA	342	1430
CROQUETAS DE PESCADO	344	1440
PIMIENTOS RELLENOS GUIPUZCOANOS	344	1441
HUEVOS DUROS CON ANCHOAS	345	1443
LOMO DE CERDO CON MANZANAS	346	1449
LENGUADO CON ESPINACAS Y BECHAMEL	347	1450
PIZZA CUATRO ESTACIONES	355	1484
RAPE CON LECHE	364	1524
BESUGO AL HORNO	364	1525
ROMESCU DE PESCADO	367	1534
PASTEL DE BONITO	367	1537
HUEVOS REVULETOS CON PATATAS Y GUISANTE	368	1539
RODABALLO EN SALSA HOLANDESA	370	1546
TORTILLA PAYESA	372	1555
TIMBAL DE MERLUZA	373	1560
ARROZ TRES DELICIAS	376	1574
SUPREMA DE POLLO	378	1583
SARDINAS FRITAS	380	1591

	kcal	kJ
BUÑUELOS DE BACALAO	380	1591
POTAJE DE JUDIAS, ACELGAS Y ARROZ	382	1598
TORTILLA DE ATUN ESCABECHADO	383	1602
SARDINAS AL HORNO	390	1632
BUDIN DE VERDURAS	391	1637
ROLLO DE CARNE PICADA EN SALSA	392	1639
TALLARINES CON QUESO Y MANTEQUILLA	394	1648
PIMIENTOS RELLENOS DE ARROZ	394	1649
POLLO AL AJILLO	399	1668
JUDIAS CON CHORIZO	400	1673
LENTEJAS GUIADAS	403	1687
PATO CON ACEITUNAS	410	1717
GAZPACHO	412	1723
CHULETAS DE CORDERO PARMESANA	424	1773
POTAJE DE GARBANZOS CON ESPINACAS	429	1794
ARROZ AL CURRY	431	1802
FILETES DE LENGUADO MOLINERA	435	1822
CORDERO ASADO	438	1835
FILETE EMPANADO	439	1835
SPAGHETTI PICANTES A LA ITALIANA	447	1871
ARROZ BLANCO CON HIGADO	449	1878
PATATAS GUIADAS	455	1902
MACARRONES CON TOMATE	458	1917
LAZOS CON REQUESON	465	1944
ARROZ PRIMAVERA	468	1957
PATO A LA NARANJA	476	1991
MACARRONES CON BECHAMEL	483	2020
TARTA DE BECHAMEL Y ESPARRAGOS	487	2040
POLLO ASADO	488	2041
POLLO CON SALSA AL CURRY	491	2053
HAMBURGESAS CON CEBOLLA	495	2072
ENSALADA DE POLLO AL CURRY	501	2097
PIERNA DE CORDERO COCIDA A LA INGLESA	509	2130
OSSOBUCCO EN SALSA	509	2131
BONITO CON TOMATE	510	2133
ARROZ MARINERA	511	2139
ARROZ MILANESA	511	2140
ARROZ A LA ITALIANA	514	2152
ALBONDIGAS	522	2184
ARROZ PILAF CON PASAS Y ALMENDRAS	539	2257
ARROZ AL HORNO CON GARBANZOS	541	2264
CANELONES DE CARNE	544	2276
ENSALADA DE ARROZ Y ATUN	545	2279
HABAS A LA CATALANA	549	2295
TERNERA GUIADA	560	2344
SAN JACOBO	564	2362
HAMBURGUESAS AL QUESO	574	2400
PECHUGAS VILLEROY	574	2403
PAVO TRUFADO	576	2411

	kcal	kJ
FIDEOS A LA CATALANA	579	2423
ESCUDELLA CATALANA	581	2431
EMPANADILLAS DE CARNE	585	2449
CHANFAINA DE POLLO CATALANA	600	2509
BACALAO A LA VIZCAINA	600	2510
SPAGHETTI GRATINADOS	601	2514
ARROZ CON TOMATE Y HUEVOS FRITOS	602	2518
TORTELLINI AL RAGU	602	2519
PAVO RELLENO	613	2563
GUISO DE CORDERO	615	2573
PIERNA DE CORDERO RELLENA	615	2573
CHULETAS DE TERNERA EN SALSA	616	2579
ENSALADA DE MACARRONES CON QUESO	622	2603
ARROZ A BANDA	638	2668
HUEVOS EN CAZUELITAS	644	2693
FETTUCCHINE BOLOÑESA	663	2773
TALLARINES A LA ITALIANA	670	2802
CONEJO CAZADORA	681	2850
LASAÑA	699	2924
SPAGHETTI CARBONARA	730	3055
PAELLA	754	3155
COCIDO	762	3190
ESCALOPINES DE TERNERA CON CHAMPIÑONES	762	3190
ARROZ A LA CUBANA	778	3254
PAELLA CON CONEJO	900	3765
CHULETAS DE CERDO CON PASAS	965	4036

# SEGUN EL CONTENIDO EN HIDRATOS DE CARBONO

	Hidratos de carbono (g/ración)
BONITO A LA VINAGRETA	0.2
TORTILLA DE ESPINACAS	0.2
TORTILLA DE ESPARRAGOS	0.3
SOLOMILLO DE CERDO AL JEREZ	0.6
HUEVOS REVUELTOS CON JAMON	0.7
TORTILLA DE ATUN ESCABECHADO	0.7
HUEVOS AL PLATO A LA TURCA	0.7
POLLO ASADO	0.8
POLLO AL AJILLO	1.2
CORDERO ASADO	1.2
PAVO TRUFADO	1.3
ENSALADA DE POLLO AL CURRY	1.3
CHULETAS DE TERNERA EN SALSA	1.5
HUEVOS EN CAZUELITAS	1.6
TORTILLA DE CHAMPIÑONES	1.6
TRUCHAS FRIAS EN GELATINA	1.8
TORTILLA PAYESA	2.4
CORDERO AL AJILLO	2.7
PESCADILLA AL HORNO	3
ESPINACAS A LA INGLESA	3.1
PIERNA DE CORDERO COCIDA A LA INGLESA	3.2
SOPA JULIANA	3.2
HUEVOS RELLENOS VILLALAR	3.4
MERO AL ESTILO DE LA COSTA BRAVA	3.5
PAVO RELLENO	3.7
POLLO CON SALSA AL CURRY	4
CONEJO CAZADORA	4
FILETE EMPANADO	4.4
CONSOME	4.5
HUEVOS AL PLATO	4.8
RODABALLO AL HORNO	5
SUPREMA DE POLLO	5
TERNERA GUISADA	5
SARDINAS AL HORNO	5.3
PASTEL DE BONITO	5.9
ALCACHOFAS REHOGADAS	6.3
ESCALOPINES DE TERNERA CON CHAMPIÑONES	7
SOPA DE TOMATE	7.3
PEZ ESPADA CON CEBOLLA	7.3
TORTILLA DE JUDIAS VERDES CON JAMON	7.3
CALAMARES A LA ROMANA	7.6
BUDIN DE REPOLLO CON TOMATE	7.7
PATO CON ACEITUNAS	8
FILETES DE CABALLA CON MOSTAZA	8.3
PATO A LA NARANJA	8.4
ENSALADA WALDORF	8.5

Hidratos de carbono  
(g/ración)

HABAS A LA CATALANA	8.8
CREMA DE APIO	9.1
LENGUADO CON ESPINACAS Y BECHAMEL	9.2
CALABACINES AL GRATIN	9.3
JUDIAS VERDES CON JAMON	9.4
PIPIRRANA JAENERA	9.5
MERLUZA REBOZADA	9.9
OSSOBUCCO EN SALSA	9.9
CREMA DE ESPARRAGOS	10.1
CREMA DE GAMBAS	10.4
ENSALADA MIXTA CON ATUN	10.5
AJO BLANCO	10.6
HUEVOS DUROS CON ANCHOAS	10.6
BERENJENAS AL HORNO	10.8
PIMIENTOS RELLENOS GUIPUZCOANOS	10.8
FILETES DE LENGUADO MOLINERA	11.1
JUDIAS VERDES A LA LYONESA	11.2
ROLLITOS DE PESCADILLA	11.3
BERENJENAS REBOZADAS	11.3
ALCACHOFAS A LA NIZARDA	11.6
ROMESCU DE PESCADO	11.7
GUISANTES CON JAMON	11.8
BACALAO A LA VIZCAINA	11.9
CREMA DE PESCADO CON HATA Y CURRY	12.1
SARDINAS FRITAS	12.3
BUDIN DE PESCADO	12.4
BONITO CON TOMATE	12.7
SOPA DE MEJILLONES	13.6
ACELGAS A LA NAPOLITANA	13.7
ENSALADA DE CHUCRUY Y PIÑA	14.2
CABALLAS CON SALSA DE AJO	14.3
CHULETAS DE CORDERO PARMESANA	14.3
RAPE CON LECHE	14.6
RODABALLO EN SALSA HOLANDESA	14.9
SOPA DE CALABAZA	15
SOPA CASTELLANA	15.4
HAMBURGUESAS AL QUESO	15.5
BUÑELOS DE BACALAO	15.6
GUISANTES PRIMAVERA	15.7
SOPA DE TOMATE Y JUDIAS VERDES	15.7
CROQUETAS DE PESCADO	16.1
CROQUETAS DE POLLO	16.2
CHANFAINA DE POLLO CATALANA	16.3
PISTO	16.5
CREMA DE ESPINACAS	16.5
COLIFLOR REBOZADA	16.5
CHAMPIÑONES CON BECHAMEL	16.9
HAMBURGUESAS CON CEBOLLA	17.2
SOPA DE FIDEOS	17.2

Hidratos de carbono  
(g/ración)

CREMA DE CHAMPIÑONES	17.4
CREMA DE COLIFLOR	17.9
PIERNA DE CORDERO RELLENA	18
BULLABESA	18.1
SAN JACOBO	18.2
BUDIN DE COLIFLOR	18.3
TIMBAL DE MERLUZA	18.6
GAZPACHO	18.6
SOPA DE CEBOLLA	18.6
GUISO DE CORDERO	20.2
LOMO DE CERDO CON MANZANAS	21.1
BUDIN DE SALMON	21.3
ENSALADILLA RUSA	22.2
HUEVOS CON BECHAMEL	22.2
ROLLO DE CARNE PICADA EN SALSA	22.6
BESUGO AL HORNO	23.1
CREMA DE ZANAHORIAS	23.3
CARNE A LA ALEMANA	23.9
JUDIAS VERDES A LA ESPAÑOLA	26.9
CALABACINES EMPANADOS	29.3
PECHUGAS VILLEROY	29.7
VICHYSOISE	30.5
ALBONDIGAS	33.9
TARTA DE BECHAMEL Y ESPARRAGOS	34.2
TORTILLA DE PATATAS A LA ESPAÑOLA	34.6
BUDIN DE VERDURAS	35.3
CANELONES DE CARNE	37.4
MENESTRA DE VERDURAS	37.9
ACELGAS CON PATATAS	38.5
EMPANADILLAS DE BONITO	41.5
ARROZ BLANCO CON HIGADO	43
PIZZA CUATRO ESTACIONES	43.7
MENESTRA A LA LOMBARDA	48.1
HUEVOS REVULETOS CON PATATAS Y GUISANTE	48.8
LENTEJAS GUISADAS	49.3
POTAJE DE GARBANZOS CON ESPINACAS	53
TORTELLINI AL RAGU	54.1
PATATAS GUISADAS	54.3
ENSALADA DE PATATAS	56.1
POTAJE DE JUDIAS, ACELGAS Y ARROZ	56.4
JUDIAS CON CHORIZO	57.3
FIDEOS A LA CATALANA	58.6
ARROZ A LA ITALIANA	59.9
MACARRONES CON BECHAMEL	60.6
PIMIENTOS RELLENOS DE ARROZ	62.9
PAELLA	62.9
LASAÑA	63.4
TALLARINES CON QUESO Y MANTEQUILLA	65.7
COCIDO	65.9

Hidratos de carbono  
(g/ración)

ARROZ PRIMAVERA	67
LAZOS CON REQUESON	67.1
SPAGHETTI PICANTES A LA ITALIANA	67.8
SPAGHETTI CARBONARA	68.9
SPAGHETTI GRATINADOS	69.5
EMPANADILLAS DE CARNE	69.8
TALLARINES A LA ITALIANA	69.8
MACARRONES CON TOMATE	69.9
ENSALADA DE MACARRONES CON QUESO	70
FETTUCCINE BOLOÑESA	71.8
ARROZ AL CURRY	74.3
ENSALADA DE ARROZ Y ATUN	74.8
ARROZ MILANESA	75.1
ARROZ PILAF CON PASAS Y ALMENDRAS	76.8
PAELLA CON CONEJO	76.9
ARROZ TRES DELICIAS	77.8
ARROZ MARINERA	78.2
ARROZ CON TOMATE Y HUEVOS FRITOS	78.7
ARROZ A BANDA	88.9
ARROZ A LA CUBANA	90.1
CHULETAS DE CERDO CON PASAS	91.3
ARROZ AL HORNO CON GARBANZOS	100.4
ESCUDELLA CATALANA	102.4

## SEGUN EL CONTENIDO EN PROTEINA

	Proteína (g/ración)
SOPA DE TOMATE	1.6
ALCACHOFAS REROGADAS	1.9
BERENJENAS AL HORNO	2.3
ENSALADA WALDORF	2.9
CREMA DE CHAMPIÑONES	2.9
BERENJENAS REBOZADAS	3.1
CONSUME	3.2
GAZPACHO	3.2
CREMA DE ESPARRAGOS	3.5
CREMA DE ZANAHORIAS	3.9
AJO BLANCO	3.9
SOPA DE FIDEOS	4.1
SOPA DE TOMATE Y JUDIAS VERDES	4.2
ALCACHOFAS A LA NIZARDA	4.2
PISTO	4.6
ENSALADA DE CHUCRUT Y PIÑA	4.7
CREMA DE ESPINACAS	5
COLIFLOR REBOZADA	5.1
SOPA DE CALABAZA	5.2
JUDIAS VERDES A LA ESPAÑOLA	5.2
EMPANADILLAS DE BONITO	5.3
VICHYSOISE	5.6
JUDIAS VERDES A LA LYONESA	5.9
CALABACINES EMPANADOS	6.3
SOPA DE CEBOLLA	6.3
ENSALADILLA RUSA	6.5
ESPINACAS A LA INGLESA	6.9
GUISANTES CON JAMON	7.2
CALABACINES AL GRATIN	7.3
ACELGAS A LA NAPOLITANA	7.3
ARROZ PILAF CON PASAS Y ALMENDRAS	7.5
PATATAS GUIADAS	7.6
SOPA JULIANA	7.7
ENSALADA DE PATATAS	8.2
CHAMPIÑONES CON BECHAMEL	8.2
HUEVOS AL PLATO A LA TURCA	8.5
CREMA DE COLIFLOR	8.5
ACELGAS CON PATATAS	8.6
TORTILLA DE PATATAS A LA ESPAÑOLA	8.8
ARROZ AL CURRY	9
TORTILLA DE ESPINACAS	9.3
TORTILLA DE CHAMPIÑONES	9.5
TORTILLA DE ESPARRAGOS	9.6
ARROZ TRES DELICIAS	9.7
TORTILLA DE JUDIAS VERDES CON JAMON	9.8
GUISANTES PRIMAVERA	10.2

	Proteína (g/ración)
SOPA DE MEJILLONES	10.9
CREMA DE GAMBAS	10.9
CREMA DE APIO	11.4
CROQUETAS DE POLLO	11.4
TORTILLA A LA FRANCESA	11.7
JUDIAS VERDES CON JAMON	11.7
BUDIN DE COLIFLOR	11.9
ARROZ PRIMAVERA	11.9
ENSALADA MIXTA CON ATUN	12.4
SPAGHETTI PICANTES A LA ITALIANA	12.5
PIMIENTOS RELLENOS GUIPUZCOANOS	12.5
TRUCHAS FRIAS EN GELATINA	12.5
TALLARINES CON QUESO Y MANTEQUILLA	12.8
SOPA CASTELLANA	13.2
ARROZ CON TOMATE Y HUEVOS FRITOS	13.5
HUEVOS AL PLATO	13.7
CROQUETAS DE PESCADO	14.2
TORTILLA DE JAMON	14.2
ARROZ AL HORNO CON GARBANZOS	14.3
ARROZ A LA ITALIANA	14.4
PIMIENTOS RELLENOS DE ARROZ	14.7
ARROZ A LA CUBANA	14.8
BUDIN DE REPOLLO CON TOMATE	14.8
MACARRONES CON TOMATE	14.9
MENESTRA DE VERDURAS	14.9
PIZZA CUATRO ESTACIONES	15.4
TARTA DE BECHAMEL Y ESPARRAGOS	15.4
CARNE A LA ALEMANA	15.4
TORTILLA DE ATUN ESCABECHADO	15.6
HUEVOS RELLENOS	15.6
HUEVOS CON BECHAMEL	16
BUDIN DE SALMON	16.1
HUEVOS DUROS CON ANCHOAS	16.6
ROLLO DE CARNE PICADA EN SALSA	16.9
MENESTRA A LA LOMBARDA	17.1
MACARRONES CON BECHAMEL	17.3
FIDEOS A LA CATALANA	17.6
HUEVOS RELLENOS VILLALAR	17.6
ESCUDELLA CATALANA	17.8
HUEVOS REVULETOS CON PATATAS Y GUISANTE	17.8
ARROZ A BANDA	18.6
TALLARINES A LA ITALIANA	18.7
SPAGHETTI GRATINADOS	18.7
HUEVOS EN CAZUELITAS	18.8
POTAJE DE GARBANZOS CON ESPINACAS	18.9
PIPIRRANA JAENERA	19
RODABALLO AL HORNO	19.1
ALBONOIGAS	19.3
BUDIN DE PESCADO	19.6

	Proteína (g/ración)
CABALLAS CON SALSA DE AJO	19.7
BUOIN DE VERDURAS	19.8
HUEVOS REVUELTOS CON JAMON	19.8
FILETES DE LENGUADO MOLINERA	19.8
HABAS A LA CATALANA	20.2
ARROZ MILANESA	20.7
EMPANADILLAS DE CARNE	20.7
ROOABALLO EN SALSA HOLANDESA	21
JUDIAS CON CHORIZO	21.1
FILETES DE CABALLA CON MOSTAZA	21.2
OSSOBUCCO EN SALSA	21.3
ENSALADA DE ARROZ Y ATUN	21.3
LAZOS CON REQUESON	21.5
CREMA DE PESCADO CON NATA Y CURRY	21.7
CHULETAS DE CORDERO PARMESANA	21.7
HAMBURGESAS CON CEBOLLA	22
SAN JACOBO	22.4
ARROZ MARINERA	22.4
POTAJE DE JUDIAS, ACELGAS Y ARROZ	22.7
CORDERO ASADO	22.9
FILETE EMPANADO	23.3
LENTEJAS GUISADAS	23.5
LENGUADO CON ESPINACAS Y BECHAMEL	23.7
ROLLITOS DE PESCADILLA	23.7
TORTELLINI AL RAGU	24.2
BULLABESA	24.8
BUÑUELOS DE BACALAO	25
LOMO DE CERDO CON MANZANAS	25.9
TORTILLA PAYESA	26.7
BESUGO AL HORNO	26.9
CHULETAS DE CERDO CON PASAS	27.5
PEZ ESPADA CON CEBOLLA	27.5
FETTUCCHINE BOLOÑESA	28.6
MERO AL ESTILO DE LA COSTA BRAVA	28.6
TERNERA GUISADA	28.6
HAMBURGUESAS AL QUESO	28.7
PECHUGAS VILLEROY	29.2
ARROZ BLANCO CON HIGADO	29.5
PESCADILLA AL HORNO	30.3
CHULETAS DE TERNERA EN SALSA	30.4
CANELONES DE CARNE	30.9
CALAMARES A LA ROMANA	31
SPAGHETTI CARBONARA	31
SARDINAS AL HORNO	31.2
ENSALADA DE MACARRONES CON QUESO	31.4
ROMESCU DE PESCADO	31.8
SARDINAS FRITAS	32
TIMBAL DE MERLUZA	32.5
MERLUZA REBOZADA	32.7

	Proteína (g/ración)
PIERNA DE CORDERO RELLENA	32.8
LASAÑA	33.7
PASTEL DE BONITO	35.4
GUISO DE CORDERO	35.6
SOLOMILLO DE CERDO AL JEREZ	35.8
POLLO ASADO	36.1
PATO A LA NARANJA	36.2
PATO CON ACEITUNAS	36.8
FILETE DE TERNERA A LA PLANCHA	37.3
BONITO CON TOMATE	37.6
POLLO AL AJILLO	37.6
PIERNA DE CORDERO COCIDA A LA INGLESA	38.2
CHANFAINA DE POLLO CATALANA	38.3
CORDERO AL AJILLO	38.3
BONITO A LA VINAGRETA	39.5
SUPREMA DE POLLO	40.5
BACALAO A LA VIZCAINA	43.1
PAELLA	43.1
PAVO RELLENO	44.1
ENSALADA DE POLLO AL CURRY	46.6
RAPE CON LECHE	46.8
POLLO CON SALSA AL CURRY	48.3
ESCALOPINES DE TERNERA CON CHAMPIÑONES	49.2
COCIDO	51.2
PAVO TRUFADO	61.4
PAELLA CON CONEJO	67.2
CONEJO CAZADORA	70.2

## SEGUN EL CONTENIDO EN CALCIO

	Calcio (mg/ración)
SOPA DE FIDEOS	4.6
FILETE DE TERNERA A LA PLANCHA	14.4
ARROZ TRES DELICIAS	15.5
BERENJENAS AL HORNO	16.5
CREMA DE ESPARRAGOS	16.6
CHULETAS DE TERNERA EN SALSA	16.8
CREMA DE CHAMPIÑONES	17.6
SOLOMILLO DE CERDO AL JEREZ	18.1
CORDERO ASADO	19.4
SOPA DE TOMATE	20.5
FILETE EMPANADO	21.4
GAZPACHO	21.6
CABALLAS CON SALSA DE AJO	24.8
ARROZ AL CURRY	24.8
POLLO AL AJILLO	25
SOPA JULIANA	25.1
EMPANADILLAS DE BONITO	25.8
PATATAS GUIADAS	27.3
HUEVOS AL PLATO A LA TURCA	27.9
LOMO DE CERDO CON MANZANAS	28.3
SPAGHETTI PICANTES A LA ITALIANA	30.1
ARROZ BLANCO CON HIGADO	30.3
PIMIENTOS RELLENOS GUIPUZCOANOS	30.5
TRUCHAS FRIAS EN GELATINA	31.4
GUISANTES CON JAMON	31.7
BERENJENAS REBOZADAS	31.7
ENSALADA WALDORF	31.8
PIMIENTOS RELLENOS DE ARROZ	32.2
EMPANADILLAS DE CARNE	32.8
ALCACHOFAS REHOGADAS	32.9
OSSOBUCCO EN SALSA	33
COLIFLOR REBOZADA	33
SUPREMA DE POLLO	34
ARROZ PILAF CON PASAS Y ALMENDRAS	34.4
SOPA CASTELLANA	35
ENSALADA DE PATATAS	35
AJO BLANCO	35.2
PIERNA DE CORDERO COCIDA A LA INGLESA	37.1
RODABALLO AL HORNO	37.2
RODABALLO EN SALSA HOLANDESA	38
TORTILLA DE PATATAS A LA ESPAÑOLA	38.1
CORDERO AL AJILLO	38.3
PAVO TRUFADO	38.4
CARNE A LA ALEMANA	38.5
PAVO RELLENO	39.3
TORTILLA DE CHAMPIÑONES	39.5

	Calcio (mg/racion)
HABAS A LA CATALANA	40.5
TERNERA GUISADA	40.5
CONSOME	40.6
TORTILLA DE ESPARRAGOS	42.5
FIDEOS A LA CATALANA	42.7
SOPA DE TOMATE Y JUDIAS VERDES	44.4
PEZ ESPADA CON CEBOLLA	44.9
HAMBURGESAS CON CEBOLLA	45.1
ENSALADA DE CHUCRUT Y PISA	46.5
ALBONDIGAS	47
HUEVOS RELLENOS	47.3
ENSALADA DE ARROZ Y ATUN	47.5
TORTILLA A LA FRANCESA	47.6
JUDIAS VERDES A LA ESPAÑOLA	48.2
ALCACHOFAS A LA NIZARDA	50.4
TORTILLA DE JAMON	50.5
POLLO ASADO	50.5
HUEVOS RELLENOS VILLALAR	50.8
HUEVOS AL PLATO	51.4
LENTEJAS GUISADAS	51.7
ARROZ A LA CUBANA	52.2
ENSALADA DE POLLO AL CURRY	52.7
CHANFAINA DE POLLO CATALANA	53.9
CALABACINES EMPANADOS	54
TORTILLA DE ESPINACAS	54.1
PIPIRRANA JAENERA	54.6
POLLO CON SALSA AL CURRY	54.7
ARROZ CON TOMATE Y HUEVOS FRITOS	56
PATO CON ACEITUNAS	56.5
TORTILLA DE ATUN ESCABECHADO	56.8
FILETES DE LENGUADO MOLINERA	60
CREMA DE ZANAHORIAS	61.3
PASTEL DE BONITO	62.6
MERLUZA REBOZADA	62.7
CREMA DE APIO	64.2
BESUGO AL HORNO	64.6
PATO A LA NARANJA	64.8
ARROZ AL HORNO CON GARBANZOS	65.8
ARROZ A BANDA	66.8
BONITO A LA VINAGRETA	67.1
TORTILLA DE JUDIAS VERDES CON JAMON	67.7
MERO AL ESTILO DE LA COSTA BRAVA	68.9
VICHYSOISE	69.9
ARROZ PRIMAVERA	70.3
BUDIN DE PESCADO	70.9
ARROZ MARINERA	71.4
ROLLO DE CARNE PICADA EN SALSA	71.8
HUEVOS REVULETOS CON PATATAS Y GUISANTE	72.9
HUEVOS REVUELTOS CON JAMON	73.9

	Calcio (mg/ración)
TORTILLA PAYESA	74.4
LAZOS CON REQUESON	75.6
SARDINAS FRITAS	75.7
ROLLITOS DE PESCAOILLA	76.3
SARDINAS AL HORNO	76.9
ESCUDELLA CATALANA	79.2
BUDIN DE SALMON	79.7
GUISANTES PRIMAVERA	81.3
ROMESCU DE PESCAO	82.3
JUDIAS VERDES CON JAMON	82.8
CONEJO CAZADORA	83.3
JUDIAS VERDES A LA LYONESA	83.3
ARROZ A LA ITALIANA	84.1
PISTO	84.7
BACALAO A LA VIZCAINA	87.2
CHULETAS DE CERDO CON PASAS	87.9
MENESTRA DE VERDURAS	88
TALLARINES CON QUESO Y MANTEQUILLA	89.4
PESCADILLA AL HORNO	92.5
CREMA DE PESCADO CON NATA Y CURRY	93.6
CHULETAS DE CORDERO PARMESANA	94.8
PAELLA	95.9
BULLABESA	96
GUISO DE CORDERO	97
ENSALADA MIXTA CON ATUN	98.2
BONITO CON TOMATE	100
CREMA DE GAMBAS	103.3
BUDIN DE REPOLLO CON TOMATE	105.8
PAELLA CON CONEJO	108.6
CREMA DE ESPINACAS	114.8
JUDIAS CON CHORIZO	115.6
CALABACINES AL GRATIN	118.3
FILETES DE CABALLA CON MOSTAZA	122.5
POTAJE DE JUDIAS, ACELGAS Y ARROZ	122.7
SOPA DE CEBOLLA	124
MACARRONES CON TOMATE	133.3
SOPA DE CALABAZA	137.2
CALAMARES A LA ROMANA	139.7
BURUELOS DE BACALAO	139.9
PIERNA DE CORDERO RELLENA	141.8
ENSALADILLA RUSA	150.6
SOPA DE MEJILLONES	151.7
HUEVOS EN CAZUELITAS	155.9
POTAJE DE GARBANZOS CON ESPINACAS	156.5
CROQUETAS DE POLLO	157.5
TORTELLINI AL RAGU	160.3
PIZZA CUATRO ESTACIONES	161.2
ARROZ MILANESA	162.5
CHAMPIÑONES CON BECHAMEL	169.5

	Calcio (mg/ración)
SPAGHETTI CARBONARA	175
COCIDO	180.3
CROQUETAS DE PESCADO	181.2
PECHUGAS VILLEROY	186.1
SAN JACOBO	188.9
HUEVOS DUROS CON ANCHOAS	211.9
MENESTRA A LA LOMBARDA	213.3
RAPE CON LECHE	215.1
CREMA DE COLIFLOR	224.3
HUEVOS CON BECHAMEL	225.3
ESPINACAS A LA INGLESA	237
HAMBURGUESAS AL QUESO	245.1
TALLARINES A LA ITALIANA	248.3
BUDIN DE COLIFLOR	248.6
SPAGHETTI GRATINADOS	257.5
FETTUCCHINE BOLOÑESA	258.5
TARTA DE BECHAMEL Y ESPARRAGOS	272.7
ACELGAS CON PATATAS	275.2
CANELONES DE CARNE	290.6
ACELGAS A LA NAPOLITANA	294.1
LENGUADO CON ESPINACAS Y BECHAMEL	303.1
MACARRONES CON BECHAMEL	309.2
LASAÑA	310.7
TIMBAL DE MERLUZA	315.3
ENSALADA DE MACARRONES CON QUESO	333.4
BUDIN DE VERDURAS	336.5

## SEGUN EL CONTENIDO EN HIERRO

	Hierro (mg/ración)
SOPA DE FIDEOS	0.3
CROQUETAS DE POLLO	0.6
CREMA DE CHAMPIÑONES	0.6
EMPANADILLAS DE BONITO	0.7
CONSOME	0.7
ENSALADA WALDORF	0.7
SOPA DE TOMATE	0.7
SOPA JULIANA	0.8
CREMA DE ESPARRAGOS	0.8
AJO BLANCO	0.8
SOPA DE CEBOLLA	0.9
ARROZ TRES DELICIAS	0.9
ARROZ PILAF COM PASAS Y ALMENDRAS	0.9
CROQUETAS DE PESCADO	1
CREMA DE GAMBAS	1
FILETES DE LENGUADO MOLINERA	1
SOPA DE CALABAZA	1
BERENJENAS AL HORNO	1.1
GAZPACHO	1.1
ALCACHOFAS REHOGADAS	1.1
TRUCHAS FRIAS EN GELATINA	1.1
ENSALADA DE CHUCRUT Y PIÑA	1.2
CALABACINES AL GRATIN	1.2
MACARRONES CON BECHAMEL	1.2
TALLARINES CON QUESO Y MANTEQUILLA	1.2
LAZOS CON REQUESON	1.2
ARROZ AL CURRY	1.3
CREMA DE COLIFLOR	1.3
BUDIN DE SALMON	1.4
FILETES DE CABALLA CON MOSTAZA	1.4
CREMA DE PESCADO CON NATA Y CURRY	1.4
BURRUELOS DE BACALAO	1.4
CABALLAS CON SALSA DE AJO	1.5
SPAGHETTI GRATINADOS	1.5
BUDIN DE COLIFLOR	1.5
COLIFLOR REBOZADA	1.5
MACARRONES CON TOMATE	1.6
RODABALLO AL HORNO	1.6
PESCADILLA AL HORNO	1.6
PIMIENTOS RELLENOS DE ARROZ	1.6
MERO AL ESTILO DE LA COSTA BRAVA	1.6
JUDIAS VERDES A LA ESPAÑOLA	1.6
SPAGHETTI PICANTES A LA ITALIANA	1.6
CALABACINES EMPANADOS	1.6
ROLLITOS DE PESCADILLA	1.6
TALLARINES A LA ITALIANA	1.6

	Hierro (mg/ración)
TARTA DE BECHAMEL Y ESPARRAGOS	1.7
ARROZ MILANESA	1.7
GUISANTES CON JAMON	1.7
BERENJENAS REBOZADAS	1.7
ALCACHOFAS A LA NIZARDA	1.7
CREMA DE ZANAHORIAS	1.7
RODABALLO EN SALSA HOLANDESA	1.7
CORDERO AL AJILLO	1.8
SOPA CASTELLANA	1.8
ENSALADA DE ARROZ Y ATUN	1.8
PATATAS GUIPADAS	1.8
HUEVOS RELLENOS	1.9
TORTILLA DE ESPARRAGOS	1.9
PEZ ESPADA CON CEBOLLA	1.9
BONITO A LA VINAGRETA	1.9
ARROZ A BANDA	1.9
HUEVOS DUROS CON ANCHOAS	1.9
TORTILLA DE PATATAS A LA ESPAÑOLA	1.9
TORTILLA DE CHAMPIÑONES	1.9
HUEVOS CON BECHAMEL	2
VICHYSOISE	2
MERLUZA REBOZADA	2
CHAMPIÑONES CON BECHAMEL	2
SOPA DE TOMATE Y JUDIAS VERDES	2
CREMA DE APIO	2
SARDINAS FRITAS	2
BUDIN DE PESCADO	2
SAN JACOBO	2
ARROZ MARINERA	2
JUDIAS VERDES A LA LYONESA	2
PECHUGAS VILLEROY	2.1
TORTILLA A LA FRANCESA	2.1
HUEVOS RELLENOS VILLALAR	2.1
SARDINAS AL HORNO	2.1
HUEVOS AL PLATO A LA TURCA	2.1
JUDIAS VERDES CON JAMON	2.1
POLLO AL AJILLO	2.1
ENSALADA DE PATATAS	2.2
TORTILLA DE JAMON	2.2
PASTEL DE BONITO	2.2
PIMIENTOS RELLENOS GUIPUZCOANOS	2.2
ROMESCU DE PESCADO	2.2
SUPREMA DE POLLO	2.2
POLLO ASADO	2.3
TORTILLA DE ESPINACAS	2.4
ARROZ A LA ITALIANA	2.4
HUEVOS AL PLATO	2.4
ARROZ A LA CUBANA	2.4
TORTILLA DE ATUN ESCABECHADO	2.4

Hierro  
(mg/ración)

ENSALADA DE POLLO AL CURRY	2.4
FIDEOS A LA CATALANA	2.4
LOMO DE CERDO CON MANZANAS	2.5
BUDIN DE REPOLLO CON TOMATE	2.5
TORTILLA DE JUDIAS VERDES CON JAMON	2.5
BESUGO AL HORNO	2.5
ARROZ CON TOMATE Y HUEVOS FRITOS	2.5
HUEVOS REVUELTOS CON JAMON	2.5
ENSALADILLA RUSA	2.6
HUEVOS EN CAZUELITAS	2.6
CHULETAS DE CORDERO PARMESANA	2.6
RAPE CON LECHE	2.6
CORDERO ASADO	2.6
BULLABESA	2.7
EMPANADILLAS DE CARNE	2.7
PISTO	2.7
SOLOMILLO DE CERDO AL JEREZ	2.7
POLLO CON SALSA AL CURRY	2.7
PIPIRRANA JAENERA	2.7
PATO A LA NARANJA	2.8
CARNE A LA ALEMANA	2.8
BACALAO A LA VIZCAINA	2.8
ESCUDELLA CATALANA	2.9
ARROZ PRIMAVERA	2.9
PATO CON ACEITUNAS	2.9
FILETE EMPANADO	2.9
ROLLO DE CARNE PICADA EN SALSA	2.9
ENSALADA DE MACARRONES CON QUESO	2.9
CHULETAS DE TERNERA EN SALSA	3
CREMA DE ESPINACAS	3
SPAGHETTI CARBONARA	3
TORTELLINI AL RAGU	3
FETTUCCHINE BOLOÑESA	3.1
HABAS A LA CATALANA	3.1
ENSALADA MIXTA CON ATUN	3.1
CANELONES DE CARNE	3.2
GUISANTES PRIMAVERA	3.2
MENESTRA A LA LOMBARDA	3.2
OSSOBUCCO EN SALSA	3.2
CALAMARES A LA ROMANA	3.3
ARROZ AL HORNO CON GARBANZOS	3.3
CHANFAINA DE POLLO CATALANA	3.3
PIZZA CUATRO ESTACIONES	3.4
TORTILLA PAYESA	3.4
MENESTRA DE VERDURAS	3.4
ALBONDIGAS	3.4
ESCALOPINES DE TERNERA CON CHAMPIÑONES	3.5
CHULETAS DE CERDO CON PASAS	3.6
BUDIN DE VERDURAS	3.6

	Hierro (mg/ración)
PAVO RELLENO	3.6
SOPA DE MEJILLONES	3.7
HAMBURGUESAS AL QUESO	3.7
FILETE DE TERNERA A LA PLANCHA	3.8
HAMBURGUESAS CON CEBOLLA	3.9
BONITO CON TOMATE	3.9
TERNERA GUISADA	3.9
PIERNA DE CORDERO COCIDA A LA INGLESA	3.9
HUEVOS REVULETOS CON PATATAS Y GUISANTE	4
CONEJO CAZADORA	4
PAVO TRUFADO	4.3
GUIISO DE CORDERO	4.5
PAELLA CON CONEJO	4.5
LASAÑA	4.5
PIERNA DE CORDERO RELLENA	4.9
PAELLA	5
POTAJE DE JUDIAS, ACELGAS Y ARROZ	5.7
JUDIAS CON CHORIZO	6.3
ACELGAS A LA NAPOLITANA	6.3
TIMBAL DE MERLUZA	6.8
POTAJE DE GARBANZOS CON ESPINACAS	7
LENGUADO CON ESPINACAS Y BECHAMEL	7.6
ACELGAS CON PATATAS	7.9
COCIDO	8.6
LENTEJAS GUISADAS	9.2
ESPINACAS A LA INGLESA	10.4
ARROZ BLANCO CON HIGADO	10.7

# SEGUN EL CONTENIDO EN GRASA

## SATURADA

	Acidos grasos saturados (g/ración)
TRUCHAS FRIAS EN GELATINA	0.3
CONSOME	0.4
SOPA DE TOMATE Y JUDIAS VERDES	0.5
CREMA DE ZANAHORIAS	0.7
ALCACHOFAS REHOGADAS	0.7
ACELGAS CON PATATAS	0.8
BONITO A LA VINAGRETA	1.1
ENSALADA DE PATATAS	1.2
SOPA JULIANA	1.3
PISTO	1.3
ARROZ AL HORNO CON GARBANZOS	1.5
MENESTRA DE VERDURAS	1.6
BESUGO AL HORNO	1.6
ARROZ TRES DELICIAS	1.6
BERENJENAS REBOZADAS	1.7
BERENJENAS AL HORNO	1.7
ALCACHOFAS A LA NIZARDA	1.8
AJO BLANCO	1.8
BULLABESA	1.9
ENSALADA DE CHUCRUT Y PINA	1.9
CALAMARES A LA ROMANA	2
ARROZ MARINERA	2
MERLUZA REBOZADA	2
POTAJE DE JUDIAS, ACELGAS Y ARROZ	2
POTAJE DE GARBANZOS CON ESPINACAS	2
JUDIAS VERDES A LA ESPAÑOLA	2
CALABACINES EMPANADOS	2
PEZ ESPADA CON CEBOLLA	2.1
ROMESCU DE PESCADO	2.1
PIHIENTOS RELLENOS DE ARROZ	2.1
HERO AL ESTILO DE LA COSTA BRAVA	2.2
ACELGAS A LA NAPOLITANA	2.2
SOPA DE MEJILLONES	2.4
SOPA DE CALABAZA	2.5
COLIFLOR REBOZADA	2.6
JUDIAS CON CHORIZO	2.7
ARROZ PRIMAVERA	2.7
PIPIRRANA JAENERA	2.9
SOPA DE CEBOLLA	3
HUEVOS REVULETOS CON PATATAS Y GUISANTE	3.1
EMPANADILLAS DE BONITO	3.1
ENSALADA DE ARROZ Y ATUN	3.2
CREMA DE CHAMPIÑONES	3.2
TORTILLA DE PATATAS A LA ESPAÑOLA	3.3
ENSALADILLA RUSA	3.3
BONITO CON TOMATE	3.4

Ácidos grasos saturados  
(g/ración)

ENSALADA MIXTA CON ATUN	3.4
PATATAS GUIADAS	3.5
CREMA DE ESPINACAS	3.6
ARROZ A BANDA	3.6
LENTEJAS GUIADAS	3.8
TORTILLA A LA FRANCESA	4
CORDERO AL AJILLO	4
ENSALADA WALDORF	4
TORTILLA DE JAMON	4.1
TORTILLA DE ESPARRAGOS	4.1
TORTILLA DE ESPINACAS	4.2
SOPA DE TOMATE	4.2
TORTILLA DE CHAMPIÑONES	4.2
CABALLAS CON SALSA DE AJO	4.4
SOPA CASTELLANA	4.4
HUEVOS RELLENOS	4.5
GUISANTES CON JAMON	4.6
EMPAÑADILLAS DE CARNE	4.6
PASTEL DE BONITO	4.7
GUISANTES PRIMAVERA	4.7
FILETE DE TERNERA A LA PLANCHA	4.7
PIZZA CUATRO ESTACIONES	4.7
RODABALLO AL HORNO	4.8
HUEVOS AL PLATO	4.9
GAZPACHO	5.2
PESCADILLA AL HORNO	5.2
BUÑUELOS DE BACALAO	5.2
CREMA DE ESPARRAGOS	5.2
ESCUDELLA CATALANA	5.2
ARROZ AL CURRY	5.4
BUÑIN DE PESCADO	5.4
CALABACINES AL GRATIN	5.4
BUÑIN DE REPOLLO CON TOMATE	5.5
MENESTRA A LA LOMBARDA	5.6
BUÑIN DE SALMON	5.7
RAPE CON LECHE	5.7
ARROZ BLANCO CON HIGADO	5.7
TALLARINES CON QUESO Y MANTEQUILLA	5.9
JUDIAS VERDES A LA LYONESA	5.9
SARDINAS FRITAS	5.9
ARROZ MILANESA	5.9
SPAGHETTI PICANTES A LA ITALIANA	6.1
CREMA DE COLIFLOR	6.1
TORTILLA DE JUDIAS VERDES CON JAMON	6.2
ROLLITOS DE PESCADILLA	6.2
PATO CON ACEITUNAS	6.7
HUEVOS AL PLATO A LA TURCA	6.9
TORTILLA DE ATUN ESCABECHADO	7.1
SUPREMA DE POLLO	7.1

Acidos grasos saturados  
(g/ración)

MACARRONES CON TOMATE	7.1
SOLOMILLO DE CERDO AL JEREZ	7.1
BUDIN DE VERDURAS	7.2
POLLO AL AJILLO	7.3
YIMBAL DE MERLUZA	7.4
TORTILLA PAYESA	7.4
CARNE A LA ALEMANA	7.5
CHAMPIÑONES CON BECHAMEL	7.6
LAZOS CON REQUESON	7.8
CROQUETAS DE POLLO	8
ARROZ CON TOMATE Y HUEVOS FRITOS	8
ENSALADA DE POLLO AL CURRY	8.1
LOMO DE CERDO CON MANZANAS	8.2
HUEVOS RELLENOS VILLALAR	8.4
CROQUETAS DE PESCADO	8.5
PAELLA CON CONEJO	8.6
ROLLO DE CARNE PICADA EN SALSA	8.8
ARROZ PILAF CON PASAS Y ALMENDRAS	8.9
SARDINAS AL HORNO	8.9
JUDIAS VERDES CON JAMON	9
ENSALADA DE MACARRONES CON QUESO	9.2
PAELLA	9.2
BUDIN DE COLIFLOR	9.4
FETTUCCHINE BOLOÑESA	9.6
PIMIENTOS RELLENOS GUIPUZCOANOS	9.9
FILETES DE CABALLA CON MOSTAZA	9.9
HUEVOS REVUELTOS CON JAMON	10
HUEVOS CON BECHAMEL	10.1
FIDEOS A LA CATALANA	10.4
CREMA DE PESCADO CON NATA Y CURRY	10.4
MACARRONES CON BECHAMEL	10.6
PATO A LA NARANJA	10.6
LENGUADO CON ESPINACAS Y BECHAMEL	10.8
CREMA DE APIO	10.9
BACALAO A LA VIZCAINA	11.3
ALBONDIGAS	11.4
HUEVOS DUROS CON ANCHOAS	11.5
POLLO CON SALSA AL CURRY	11.8
VICHYSOISE	11.9
CONEJO CAZADORA	12
CREMA DE GAMBAS	12
TORTELLINI AL RAGU	12.1
ARROZ A LA ITALIANA	12.2
FILETE EMPANADO	12.3
ESPINACAS A LA INGLESA	12.6
COCIDO	12.7
HAMBURGESAS CON CEBOLLA	12.7
RODABALLO EN SALSA HOLANDESA	12.7
PAVO TRUFAAO	13

Acidos grasos saturados  
(g/ración)

OSSOBUCCO EN SALSA	13.3
CANELONES DE CARNE	13.4
SAN JACOBO	13.7
CHULETAS DE CORDERO PARMESANA	13.8
CHANFAINA DE POLLO CATALANA	14.1
TARTA DE BECHAMEL Y ESPARRAGOS	14.7
FILETES DE LENGUADO MOLINERA	14.8
PECHUGAS VILLEROY	15.4
TERNERA GUISADA	15.8
PIERNA DE CORDERO RELLENA	16.2
LASAÑA	16.5
SPAGHETTI GRATINADOS	17.1
PAVO RELLENO	17.1
HAMBURGUESAS AL QUESO	17.3
GUISO DE CORDERO	17.5
HABAS A LA CATALANA	18.1
SPAGHETTI CARBONARA	18.2
POLLO ASADO	18.2
PIERNA DE CORDERO COCIDA A LA INGLESA	18.8
CHULETAS DE TERNERA EN SALSA	19.1
CORDERO ASADO	19.7
ARROZ A LA CUBANA	19.8
TALLARINES A LA ITALIANA	20.8
CHULETAS DE CERDO CON PASAS	21.3
ESCALOPINES DE TERNERA CON CHAMPIÑONES	27.4
HUEVOS EN CAZUELITAS	33.4

## SEGUN EL CONTENIDO EN COLESTEROL

	Colesterol (mg/ración)
ALCACHOFAS REHOGADAS	0
ACELGAS CON PATATAS	0
PISTO	0
BERENJENAS REBOZADAS	0
JUOIAS VERDES A LA ESPAÑOLA	0
PATATAS GUISADAS	0
GAZPACHO	0
SOPA DE FIDEOS	0
CREMA DE ZANAHORIAS	0
AJO BLANCO	0
SOPA DE TOMATE Y JUDIAS VERDES	0
ARROZ AL HORNO CON GARBANZOS	0
ENSALADA DE PATATAS	0
ENSALADA DE CHUCRUT Y PIÑA	0
BONITO A LA VINAGRETA	—
BONITO CON TOMATE	—
BESUGO AL HORNO	—
ROMESCU DE PESCADO	—
PEZ ESPADA CON CEBOLLA	0
BERENJENAS AL HORNO	0
ALCACHOFAS A LA NIZARDA	3
MERO AL ESTILO DE LA COSTA BRAVA	7
ACELGAS A LA NAPOLITANA	8
JUDIAS VERDES A LA LYONESA	10
ESCUDELLA CATALANA	10
GUISANTES CON JAMON	11
EMPANADILLAS DE BONITO	11
ARROZ PRIMAVERA	11
SOPA DE CALABAZA	12
LENTEJAS GUISADAS	12
MENESTRA DE VERDURAS	12
SOPA JULIANA	12
JUDIAS CON CHORIZO	12
SOPA DE CEBOLLA	13
ARROZ PILAF CON PASAS Y ALMENDRAS	14
SOPA DE TOMATE	19
RODABALLO AL HORNO	19
GUISANTES PRIMAVERA	21
ARROZ MILANESA	24
CREMA DE CHAMPIÑONES	26
SPAGHETTI PICANTES A LA ITALIANA	27
TALLARINES CON QUESO Y MANTEQUILLA	27
RAPE CON LECHE	28
CREMA DE ESPINACAS	28
POTAJE DE JUDIAS, ACELGAS Y ARROZ	29
CALABACINES AL GRATIN	30

PIÑIENTOS RELLENOS DE ARROZ	31
MACARRONES CON TOMATE	32
MENESTRA A LA LOMBARDA	34
EMPANADILLAS DE CARNE	34
CREMA DE COLIFLOR	35
TIMBAL DE MERLUZA	36
POTAJE DE GARBANZOS CON ESPINACAS	37
LAZOS CON REQUESON	38
PIZZA CUATRO ESTACIONES	39
FETTUCCHINE BOLOÑESA	39
ENSALADA DE ARROZ Y ATUN	39
FIDEOS A LA CATALANA	39
COLIFLOR REBOZADA	43
PIÑIENTOS RELLENOS GUIPUZCOANOS	44
CREMA DE ESPARRAGOS	46
CONSOMÉ	50
CROQUETAS DE POLLO	51
ARROZ TRES DELICIAS	51
PASTEL DE BONITO	51
MACARRONES CON BECHAMEL	53
TORTELLINI AL RAGU	55
JUDIAS VERDES CON JAMON	56
VICHYSOISE	56
ESPINACAS A LA INGLESA	58
CHAMPIÑONES CON BECHAMEL	60
BULLABESA	61
TRUCHAS FRIAS EN GELATINA	62
ARROZ A BANDA	68
ENSALADA WALDORF	73
ENSALADILLA RUSA	73
HABAS A LA CATALANA	77
CALABACINES EMPANADOS	78
MERLUZA REBOZADA	78
RODABALLO EN SALSA HOLANDESA	80
HAMBURGUESAS CON CEBOLLA	80
OSSOBUCCO EN SALSA	82
SPAGHETTI GRATINADOS	83
ARROZ MARINERA	90
ROLLO DE CARNE PICADA EN SALSA	91
LASAÑA	94
SOPA DE MEJILLONES	94
CABALLAS CON SALSA DE AJO	96
ARROZ A LA ITALIANA	96
COCIDO	98
ARROZ AL CURRY	98
TALLARINES A LA ITALIANA	99
LENGUADO CON ESPINACAS Y BECHAMEL	103
HAMBURGUESAS AL QUESO	105
LOMO DE CERDO CON MANZANAS	105

	Colesterol (mg/ración)
FILETE DE TERNERA A LA PLANCHA	106
ENSALADA MIXTA CON ATUN	113
BACALAO A LA VIZCAINA	114
SAN JACOBO	114
CORDERO AL AJILLO	115
TERNERA GUISADA	118
PIERNA DE CORDERO RELLENA	120
BUÑUELOS DE BACALAO	120
CARNE A LA ALEMANA	121
CHULETAS DE CERDO CON PASAS	123
SOLOMILLO DE CERDO AL JEREZ	123
CHULETAS DE TERNERA EN SALSA	126
FILETES DE LENGUADO MOLINERA	126
ALBONDIGAS	129
FILETES DE CABALLA CON MOSTAZA	130
BUDIN DE SALMON	134
CREMA DE GAMBAS	135
GUIISO DE CORDERO	140
CORDERO ASADO	141
BUDIN DE VERDURAS	145
BUDIN DE REPOLLO CON TOMATE	148
TORTILLA DE PATATAS A LA ESPAÑOLA	154
CROQUETAS DE PESCADO	160
BUDIN DE COLIFLOR	163
PIERNA DE CORDERO COCIDA A LA INGLESA	164
CHULETAS DE CORDERO PARMESANA	165
SARDINAS FRITAS	170
PAELLA CON CONEJO	183
CREMA DE PESCADO CON NATA Y CURRY	183
SARDINAS AL HORNO	185
PAELLA	191
TARTA DE BECHAMEL Y ESPARRAGOS	191
FILETE EMPANADO	192
PATO CON ACEITUNAS	193
PIPIRRANA JAENERA	202
POLLO AL AJILLO	206
PECHUGAS VILLEROY	211
CONEJO CAZADORA	212
PATO A LA NARANJA	212
SUPREMA DE POLLO	216
CHANFAINA DE POLLO CATALANA	221
BUDIN DE PESCADO	225
PESCADILLA AL HORNO	225
ENSALADA DE POLLO AL CURRY	226
ROLLITOS DE PESCADILLA	237
TORTILLA DE JUDIAS VERDES CON JAMON	240
SPAGHETTI CARBONARA	242
ENSALADA DE MACARRONES CON QUESO	243
ESCALOPINES DE TERNERA CON CHAMPIÑONES	244

	Colesterol (mg/ración)
SOPA CASTELLANA	245
POLLO ASADO	250
HUEVOS AL PLATO	251
ARROZ CON TOMATE Y HUEVOS FRITOS	252
POLLO CON SALSA AL CURRY	271
PAVO RELLENO	293
HUEVOS RELLENOS VILLALAR	296
ARROZ A LA CUBANA	300
HUEVOS AL PLATO A LA TURCA	302
HUEVOS REVULETOS CON PATATAS Y GUISANTE	312
PAVO TRUFADO	318
TORTILLA DE CHAMPIÑONES	352
TORTILLA DE ESPINACAS	352
TORTILLA DE ESPARRAGOS	352
HUEVOS RELLENOS	375
CREMA DE APIO	380
HUEVOS CON BECHAMEL	393
HUEVOS DUROS CON ANCHOAS	400
CALAMARES A LA ROMANA	446
TORTILLA A LA FRANCESA	466
ARROZ BLANCO CON HIGADO	468
TORTILLA DE JAMON	472
TORTILLA DE ATUN ESCABECHADO	486
CANELONES DE CARNE	489
TORTILLA PAYESA	503
HUEVOS REVUELTOS CON JAMON	513
HUEVOS EN CAZUELITAS	614

## COMPOSICION NUTRICIONAL DE LOS GRUPOS DE ALIMENTOS DE OFERTA DIARIA

### Símbolos empleados:

(Tr): La cantidad de nutrientes está generalmente por debajo de los límites de análisis de la técnica. En la mayor parte de los casos existe una significación dietética cuantitativa, por lo que puede considerarse cero a efectos de cálculo

(-): Dato no disponible

### Abreviaturas empleadas:

Prot.: Proteína

H.de C.: Hidratos de carbono

B<sub>1</sub>: Tiamina

B<sub>2</sub>: Riboflavina

vit. C.: ácido ascórbico

vit. A (eq): vitamina A (equivalentes de retinol)

## ZUMOS

### COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	AGUA (g)	ENERGIA (kcal) (kJ)	H.deC. (g)	Vit. C (g)	Vit. A (Eq.) (µg)
De pomelo	90	31 132	8	28	Tr
De naranja	89	33 143	8	35	(8.3)
De piña	86	53 225	13	8	(6.6)
De tomate	93	16 66	3	20	(83.3)
De manzana	88	47 197	12	1	-
De limón	92	23 96	7	42	-
De lima	90	26 109	9	21	-

## OTRAS BEBIDAS

	AGUA (g)	ENERGIA (kcal) (kJ)	H.deC. (g)
Refrescos, gaseosas, colas	90	39 168	10

## FRUTAS

### COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	AGUA (g)	ENERGIA (kcal) (kJ)		H.de C. (g)	FIBRA (g)	Vit.C (mg)	Vit.A (Eq.) (µg)
Aguacate	79	136	569	6	1.8	17	41
Albaricoque	88	39	163	10	2.1	7	250
Cerezas y guindas	84	58	243	14	1.5	8	20
Ciruelas	86	44	184	11	2.1	3	25
Chirimoyas	77	81	339	20	1.9	18	0
Frambuesa	90	34	142	7	2.2	60	5
Higos y brevas	80	65	272	16	2.5	2	8
Limón	98	6	25	1	0	50	Tr
Mandarina	88	37	155	9	1.9	35	44
Manzana	86	46	192	12	2	10	5
Melocotón	89	36	151	9	1.4	8	105
Membrillo	86	27	113	7	6.4	13	Tr
Naranja	89	36	151	9	2	50	33
Nísperos	78	46	192	11	10.2	2	27
Pera	87	41	172	11	2.3	3	2
Piña	87	45	188	12	1.2	20	13
Plátano	75	83	347	20	3.4	10	33
Sandía	98	19	79	5	0.5	5	4
Uvas blancas	82	63	264	16	0.9	4	Tr
Uvas negras	84	61	255	16	0.4	4	Tr
Melocotón en almíbar	77	84	351	22	1	4	42
Piña en almíbar	78	80	335	21	0.9	8	7

## FRUTOS SECOS

### COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	ENERGIA		PROT. (g)	LIPIDOS (g)	H.de C. (g)	FIBRA (g)
	(kcal)	(kJ)				
Almendras	575	2406	20	54	4	14.3
Avellanas	566	2368	14	54	5	10
Cacahuetes	581	2431	27	49	9	8.1
Castañas	185	744	3	3	40	6.8
Ciruelas secas	159	665	2	Tr	40	16.1
Dátiles	279	1167	2	0.4	71	8.7
Higos secos	231	967	4	2	53	18.5
Nueces	602	2519	14	59	4	5.2
Pasas	256	1071	1	0.3	66	6.8

	Ca	Fe	Mg	Zn	B1	B2
	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
Almendras	254	4.2	258	1.7	0.24	0.67
Avellanas	192	4	150	1.3	0.45	0.08
Cacahuetes	61	2	174	3	0.3	0.14
Castañas	34	0.9	36	-	0.2	0.2
Ciruelas secas	38	2.9	34	-	0.2	0.25
Dátiles	68	2	59	0.3	0.08	0.04
Higos secos	178	3	82	0.9	0.16	0.12
Nueces	77	2.3	140	2.1	0.3	0.12
Pasas	71	1.5	42	0.1	0.1	0.05

## LACTEOS I

### COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	ENERGIA		PROT. (g)	LIPIDOS (g)	H.de C. (g)	Ca (mg)	Zn (mg)	B2 (mg)	A (B <sub>12</sub> ) (µg)
	(kcal)	(kJ)							
Leche de vaca	65	272	3.3	3.7	5	121	0.3	0.18	48
Leche de vaca desnatada	33	138	3.4	0.1	5	130	0.3	0.17	Tr
Batidos lácteos	98	410	3.8	4.6	11	119	0.3	0.19	39
Nata	447	1870	1.5	48.2	2	50	0.2	0.08	500
Yogurt	82	343	5	1	14	180	0.6	0.26	8
Flan de huevo	126	527	4.6	2.2	22	81	-	0.12	36
Crema de chocolate	130	544	3.3	4.4	18	110	-	0.16	55
Crema de chocolate ligera	72	301	3.4	2.4	7	111	-	0.16	30
Natillas	126	527	3.1	4.4	16	120	-	0.15	55
Arroz con leche	114	477	2.8	1.7	13	95	-	0.13	21

## LACTEOS II (QUESOS)

COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	ENERGIA		PROT. (g)	LIPIDOS (g)	Ca (mg)	Zn (mg)	B2 (mg)	A (µg)
	(kcal)	(kJ)						
rie	319	1335	19	27	540	2.2	0.43	390
amembert	297	1243	21	24	350	2.7	0.52	387
heddar	412	1724	25	34	720	2.3	0.4	437
zul	347	1452	20	30	500	2	0.4	405
dam	333	1393	26	25	770	2.2	0.3	250
eta	250	1046	29	20	360	0.9	0.2	336
ouda	375	1569	24	31	740	1.8	0.3	317
armesano	452	1891	39	32	1200	5.3	0.4	450
ola	349	1460	29	25	760	4	0.3	305
urgos	174	728	15	11	186	0.5	0.3	32
abriles	389	1628	21	33	700	-	0.6	300
allego	352	1473	23	28	560	2	0.2	420
ruyere y Emmental	401	1678	29	31	850	4	0.35	159
fanchego fresco	333	1393	26	25	470	3	0.3	218
fanchego semicurado	376	1573	29	29	835	3.5	0.3	288
fanchego curado	420	1757	32	32	1200	4	0.3	357
n porciones	435	1820	3.1	47	98	0.5	0.14	321
oquefort	380	1590	23	32	670	-	0.7	300
equosón y cuajada	96	402	14	4	60	0.5	0.19	38
mark	107	448	14	6	140	-	0.15	79
etit Suisse	164	686	8	8	110	-	0.13	104

## CEREALES DE DESAYUNO

COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	ENERGIA		PROT. (g)	H.de C. (g)	Fibra (g)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)
	(kcal)	(kJ)						
Corn flakes	380	1650	8	84	1	6.7	10	0.2
Frosties	380	1650	5	89	0.6	6.7	10	0.1
Crunchy nut	400	1700	7	83	1	6.7	20	0.3
Rice krispies	380	1650	6	86	0.7	6.7	30	0.9
Ricicles	380	1650	4	91	0.4	6.7	20	0.6
Coco pops	380	1650	5	87	1	6.7	40	0.8
All-Bran	270	1150	14	46	24	12	210	6.7
Bran buds	290	1250	13	52	22	12	190	6.2
Bran flakes	320	1350	10	65	13	20	130	3.3
Muesli	368	1556	13	66	7.4	4.6	100	2.2

	B1	B2	B6	Ac.Fólico	Niacina (Eq.)
	(mg)	(mg)	(mg)	(µg)	(mg)
Corn flakes	1	1.3	1.8	250	15
Frosties	1	1.3	1.8	250	15
Crunchy nut	1	1.3	1.8	250	15
Rice krispies	1	1.3	1.8	250	15
Ricicles	1	1.3	1.8	250	15
Coco pops	1	1.3	1.8	250	15
All-Bran	0.8	1	1.3	188	11.3
Bran buds	0.8	1	1.3	188	11.3
Bran flakes	1	1.3	1.8	250	15
Muesli	0.3	0.3	0.14	48	2.7

## "SALAD BAR"

### VALOR NUTRITIVO POR 100 g DE PRODUCTO

	ENERGIA		H. de C.	Fibra	Fólico	C	A
	(kcal)	(kJ)	(g)	(g)	( $\mu$ g)	(mg)	( $\mu$ g)
Apio	12	50	1.3	1.8	12	7	-
Cebolla y puerro	25	105	5.1	1.3	16	19	-
Colos y repollo	29	121	3.4	3.3	79	65	34
Coliflor	22	92	3.1	2.1	69	67	5
Champiñón y setas	25	105	4	2.5	23	4	0
Espárragos	15	63	1.1	1.5	30	26	83
Espinacas	18	75	1.2	6.3	140	30	942
Echuga y escarola	14	59	1.4	1.5	34	12	167
Fabos	25	105	5	2.8	20	31	-
Pepino	12	50	1.9	0.5	16	10	-
Frijolitos	19	79	3.7	1.2	11	131	94
Albanos	14	59	2.7	1	24	20	0
Remolacha	29	121	6.4	3.1	90	10	0
Tomate	18	75	3	1.5	28	26	207
Zanahoria	33	138	7.3	2.9	10	6	1333
Aceitunas	187	782	1	4.4	-	0	22
Maiz	83	347	19	0.7	-	12	-
Huevo cocido	150	628	Tr	0	25	0	160
Patata cocida	79	331	18	2	12	7	0

## PESCADOS AHUMADOS

### COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	ENERGIA		PROTEINA (g)	LIPIDOS (g)	Niacina (Eq.) (mg)	B12 (µg)	D (µg)
	(kcal)	(kJ)					
Pescados ahumados grasos	202	845	21	13	7.9	9	17
Pescados ahumados pobres en grasa	140	586	32	0.5	10.5	5	Tr

## PRODUCTOS CARNICOS

COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	ENERGIA		PROT. LIPIDOS		Fe	Zn	B1	B2	Niacina
	(kcal)	(kJ)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
Butifarra	243	1017	20	15	2.1	1.3	0.06	0.12	5
Cabeza de jabali	540	2259	51	20	2.2	1.3	0.17	0.18	6.1
Chorizo	384	1607	32	22	2.4	1.2	0.3	0.13	7.1
Foie-gras y patés	453	1895	42	14	5.5	2.3	0.18	0.85	7.1
Jamón cocido	352	1473	29	22	1.8	2.3	0.65	0.15	8.8
Jamón serrano	162	678	5	31	1.8	2.3	0.75	0.22	11.8
Lomo embuchado	386	1615	21	50	3.7	2.6	0.8	0.25	12
Morcilla	430	1799	38	20	-	-	-	-	-
Mortadela	310	1297	27	14	2.2	2.9	0.33	0.21	5.9
Salchichas frescas	295	1234	27	13	2.2	1.2	0.18	0.09	3.3
Salchichas Franckfurt	235	20	12	1.8	1.4	1.7	0.2	0.2	3
Salchichón	454	1900	38	26	2.4	1.7	0.2	0.21	10

## CESTA DE PAN

### COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	ENERGIA		PROT. (g)	H.deC. (g)	FIBRA (g)	Mg (mg)	Zn (mg)	B1 (mg)
	(kcal)	(kj)						
Pan blanco de trigo	235	1002	8.4	49	4	24	0.6	0.21
<i>Tostado</i>	265	1129	9.3	57	4	24	0.6	0.21
Baguette francés	270	1149	9.6	55	5	28	0.7	0.19
Pan de Viena	263	1115	9.3	52	4	31	0.8	0.27
Chapatis (India)	202	860	7.7	44	6	37	1	0.23
Pitta (Grecia) blanco	265	1127	9.2	58	4	24	0.6	0.24
Pan integral de trigo	218	927	8.5	44	6	53	1.1	0.27
<i>Tostado</i>	272	1158	10.4	56	7	62	1.3	0.26
Pan de grano entero	215	914	9.2	42	7	76	1.8	0.34
Pan de centeno	219	932	8.5	46	6	48	1.3	0.29

## REPOSTERIA

### COMPOSICION POR 100 g DE PRODUCTO

	ENERGIA		PROTEINA (g)	LIPIDOS (g)	H.de C. (g)
	(kcal)	(kJ)			
Bollería	381	1594	7.3	18.3	50
Galletas	436	1824	7	14	74
Galletas de chocolate	524	2197	6	28	67
Cookies variadas	480	2008	5	20	71
Churros	348	1546	4.6	20	40
Pasteles y pastas	387	1619	5.2	20.2	49.2
Helados (con leche)	167	704	4	7	25
Helados (sin leche)	165	691	3	8	21

## **4.2. ESTUDIO NUTRICIONAL**

Los resultados aportados por las variables cuantitativas, tanto los correspondientes a la ingesta como aquellos que hacen referencia a datos antropométricos y actividad física, se recogen en este capítulo en Tablas de forma individual para cada uno de los atletas a los que siempre acompaña un número de identificación; en ellas figuran asimismo la categoría deportiva y el sexo. El orden que se sigue siempre para presentar estas Tablas atiende al criterio de categorías según se han enunciado en el apartado 3.4.2. y es el siguiente: equipo, peso, individual con adversario, medio estable, medio variable, precisión y esfuerzo elevado y cambio muscular.

A continuación se incluye un listado que recoge los 126 atletas estudiados siguiendo un orden correlativo en función del código que les ha sido asignado. En dicho listado figura el sexo, país de origen y modalidad deportiva que practica cada uno de ellos.

CODIGO	SEXO	PAIS	MODALIDAD DEPORTIVA
1	MUJER	BRASIL	VOLEIBOL
2	MUJER	AUSTRALIA	HOCKEY
3	HOMBRE	INDIA	TENIS
4	MUJER	HOLANDA	ARCO
5	<del>MUJER</del>	<del>TAIWAN</del>	<del>TIRO</del>
6	HOMBRE	HUNGRIA	JUDO
7	MUJER	FRANCIA	TIRO
8	MUJER	VENEZUELA	JUDO
9	HOMBRE	FRANCIA	NATAACION
10	HOMBRE	ESPAÑA	CICLISMO
11	HOMBRE	ESPAÑA	PELOTA VASCA
12	HOMBRE	URSS	PENTATLON
13	HOMBRE	ESPAÑA	TENIS DE MESA
14	HOMBRE	REP. DOMINICANA	BEISBOL
15	HOMBRE	REP. DOMINICANA	BEISBOL
16	HOMBRE	BRASIL	JUDO
17	HOMBRE	USA	TIRO
18	MUJER	ECUADOR	TENIS DE MESA
19	MUJER	ECUADOR	NATAACION
20	MUJER	ECUADOR	ATLETISMO 400 VALLAS
21	MUJER	ECUADOR	MARCHA 10.000
22	MUJER	BAHAMAS	ATLETISMO SALTO LONGUITUD
23	HOMBRE	BAHAMAS	ATLETISMO SALTO LONGUITUD
24	HOMBRE	CROACIA	BALONCESTO
25	HOMBRE	CUBA	BOXEO
26	MUJER	COSTA DE MARFIL	ATLETISMO 400 VALLAS
27	HOMBRE	ANGOLA	BALONCESTO
28	MUJER	ITALIA	JUDO
29	HOMBRE	ESPAÑA	TAEKWONDO
30	HOMBRE	CHECOSLOVAQUIA	MARATON
31	HOMBRE	VENEZUELA	BOXEO
32	HOMBRE	BRASIL	BALONMANO
33	MUJER	CUBA	TIRO
34	HOMBRE	ITALIA	PIRAGUISMO
35	MUJER	ITALIA	PIRAGUISMO
36	HOMBRE	FRANCIA	BALONMANO
37	HOMBRE	BULGARIA	ATLETISMO MARTILLO
38	HOMBRE	CUBA	PELOTA VASCA
39	HOMBRE	USA	HALTEROFILIA
40	MUJER	EGIPTO	NATAACION
41	HOMBRE	BRASIL	CICLISMO
42	HOMBRE	IRLANDA	CICLISMO
43	HOMBRE	ITALIA	BEISBOL
44	HOMBRE	INDONESIA	HALTEROFILIA
45	HOMBRE	PUERTO RICO	ATLETISMO SALTO LONGUITUD
46	HOMBRE	URUGUAY	CICLISMO 200KM
47	HOMBRE	CANADA	TIRO
48	HOMBRE	TONGA	MARCHA 40KM
49	HOMBRE	ESPAÑA	BOXEO
50	HOMBRE	FRANCIA	PELOTA VASCA
51	MUJER	ARGENTINA	GIMNASIA ARTISTICA
52	HOMBRE	ITALIA	BEISBOL
53	MUJER	CANADA	ARCO
54	HOMBRE	URSS	DECATLON
55	HOMBRE	PAKISTAN	VELA
56	HOMBRE	ALEMANIA	ESGRIMA
57	HOMBRE	CUBA	ATLETISMO DISCO
58	HOMBRE	ESPAÑA	ATLETISMO 1500M
59	HOMBRE	ESPAÑA	ATLETISMO 400M
60	HOMBRE	USA	TAEKWONDO
61	HOMBRE	CUBA	WATER POLO
62	HOMBRE	AUSTRALIA	REMO

63	HOMBRE	LIBANO	ESGRIMA
64	MUJER	ITALIA	BALONCESTO
65	MUJER	INGLATERRA	ATLETISMO 10.000M
66	MUJER	BRASIL	VOLEIBOL
67	HOMBRE	PERU	TENIS
68	HOMBRE	FRANCIA	PELOTA VASCA
69	MUJER	HOLANDA	ARCO
70	HOMBRE	CHILE	CICLISMO
71	HOMBRE	PAKISTAN	ATLETISMO 100M
72	HOMBRE	ESPAÑA	HOCKEY
73	HOMBRE	VENEZUELA	BALONCESTO
74	MUJER	CUBA	BALONCESTO
75	HOMBRE	ESPAÑA	CICLISMO
76	HOMBRE	ESPAÑA	TENIS DE MESA
77	HOMBRE	BOLIVIA	JUDO
78	HOMBRE	REP. DOMINICANA	BEISBOL
79	HOMBRE	INDONESIA	HALTEROFILIA
80	HOMBRE	INDONESIA	HALTEROFILIA
81	HOMBRE	GRECIA	NATAACION
82	HOMBRE	ESPAÑA	TAEKWONDO
83	HOMBRE	ESPAÑA	BALONMANO
84	HOMBRE	ESPAÑA	BALONMANO
85	HOMBRE	ESPAÑA	BALONMANO
86	MUJER	COSTA DE MARFIL	ATLETISMO RELEVOS
87	MUJER	ITALIA	JUDO
88	HOMBRE	ESPAÑA	TAEKWONDO
89	HOMBRE	ESPAÑA	TAEKWONDO
90	HOMBRE	ANGOLA	BALONCESTO
91	HOMBRE	ESPAÑA	BOXEO
92	MUJER	BRASIL	BALONCESTO
93	HOMBRE	ESPAÑA	ESGRIMA
94	HOMBRE	VENEZUELA	JUDO
95	HOMBRE	BRASIL	BALONMANO
96	MUJER	FRANCIA	NATAACION SINCRONIZADA
97	MUJER	USA	ESGRIMA
98	MUJER	ITALIA	PIRAGUISMO
99	HOMBRE	MEJICO	PELOTA VASCA
100	HOMBRE	URUGUAY	BOXEO
101	HOMBRE	PUERTO RICO	ATLETISMO PERTIGA
102	HOMBRE	ALEMANIA	CICLISMO
103	HOMBRE	INDONESIA	CICLISMO
104	HOMBRE	AUSTRALIA	TIRO
105	HOMBRE	ITALIA	BEISBOL
106	HOMBRE	IRLANDA	CICLISMO
107	HOMBRE	ESPAÑA	PIRAGUISMO
108	HOMBRE	ESPAÑA	PIRAGUISMO
109	HOMBRE	BRASIL	MARATON
110	HOMBRE	USA	HALTEROFILIA
111	HOMBRE	DJIBUTI	JUDO
112	MUJER	ITALIA	TENIS DE MESA
113	HOMBRE	ESPAÑA	PIRAGUISMO
114	HOMBRE	CANADA	ARCO
115	HOMBRE	ESPAÑA	ATLETISMO 1500M
116	MUJER	MEJICO	REMO
117	HOMBRE	CUBA	WATER POLO
118	HOMBRE	TONGA	ATLETISMO 400M VALLAS
119	MUJER	ITALIA	BALONCESTO
120	MUJER	ESPAÑA	ATLETISMO
121	MUJER	POLONIA	ESGRIMA
122	HOMBRE	ESPAÑA	WATER POLO
123	HOMBRE	CUBA	WATER POLO
124	HOMBRE	USA	TAEKWONDO
125	HOMBRE	CUBA	MARATON
126	HOMBRE	ESPAÑA	ATLETISMO 800M

Tabla 1  
Sexo, edad y antropometría de los participantes. CATEGORÍA "EQUIPO"

Deporte	nº	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC*
Voleibol	1	M	20	66	179	20.6
	66	M	26	65	175	21.2
Beisbol	14	H	21	75	170	25.9
	15	H	25	73	173	24.2
	43	H	25	80	177	25.5
	52	H	30	81	180	25
	78	H	27	77	180	23.8
	105	H	21	78	185	22.8
Baloncesto	24	H	23	107	210	24.3
	27	H	24	96	196	25
	73	H	30	80	194	21.2
	90	H	23	83	194	22.0
	64	M	22	65	170	22.5
	74	M	23	77	190	21.3
	92	M	28	74	190	20.5
	119	M	19	85	193	22.8
Balonmano	32	H	28	98	186	28.3
	36	H	25	73	183	21.8
	83	H	24	94	192	25.6
	84	H	22	92	192	25.1
	85	H	28	96	199	24.2
	95	H	26	86	184	25.4
Waterpolo	61	H	26	84	184	24.8
	117	H	29	95	181	29
	122	H	24	82	187	23.5
	123	H	30	78	187	22.3
Hockey	72	H	27	71	176	22.9
	2	M	20	60	168	21.2

\* IMC= peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m)

Tabla 2

Sexo, edad y antropometría de los participantes. CATEGORÍA "PESO"

Deporte	nº	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC*
Judo	6	H	23	130	195	34.2
	16	H	25	71	167	25.4
	77	H	20	60	166	21.8
	94	H	22	60	166	21.8
	111	H	22	60	175	19.5
	8	M	22	61	166	22.1
	28	M	24	68	177	21.7
	87	M	27	48	154	20.2
Boxeo	25	H	26	71	172	24
	31	H	23	54	177	17.2
	49	H	28	91	190	25.2
	91	H	17	60	174	19.8
	100	H	29	69	178	21.8
Taekwondo	29	H	26	80	180	24.7
	60	H	32	79	175	25.8
	82	H	21	70	176	22.6
	88	H	21	52	173	17.4
	89	H	22	60	168	21.2
	124	H	21	73	180	22.4
Halterofilia	39	H	21	163	190	45.2
	44	H	26	73	171	25
	79	H	24	60	152	26
	80	H	21	67	160	26.2
	110	H	21	67	162	25.5

\* IMC = peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m)

Tabla 3  
Sexo, edad y antropometría de los participantes.  
CATEGORÍA "INDIVIDUAL CON ADVERSARIO"

Deporte	nº	Sexo	Edad	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC*
Tenis	3	H	19	68	176	21.9
	67	H	30	71	183	21.2
Tenis de mesa	13	H	28	62	168	22
	76	H	29	75	185	22
	18	M	19	60	161	23.1
	112	M	20	62	165	22.8
Pelota vasca	11	H	31	84	185	24.5
	38	H	26	73	181	22.3
	50	H	34	72	178	22.7
	68	H	24	82	187	23.4
	99	H	21	80	186	23.1
Esgrima	56	H	27	81	187	23.2
	63	H	24	76	182	23
	93	H	23	71	177	22.7
	97	M	31	60.3	175	19.7
	121	M	19	55	155	22.9

\* IMC= peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m)

Tabla 4  
Sexo, edad y antropometría de los participantes. CATEGORÍA "MEDIO ESTABLE"

Deporte	nº	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC*
Natación	9	H	21	74	186	21.4
	81	H	25	80	184	23.6
	19	M	19	62	168	22
	40	M	14	58	169	20.3
	96	M	21	53	168	18.8
Ciclismo	10	H	18	70	178	22.1
	41	H	25	67	173	22.4
	42	H	22	60	178	19
	46	H	25	72	177	23
	70	H	31	61	163	23
	75	H	20	75	179	23.4
	102	H	24	70	180	21.6
	103	H	26	83	172	28
	106	H	25	72	175	23.5
Atletismo	23	H	25	73	175	23.7
	37	H	27	135	191	37
	45	H	27	83	190	23
	57	H	31	120	196	31.2
	58	H	28	63	180	19.4
	59	H	23	74	182	22.3
	71	H	24	66	170	22.8
	101	H	28	82	188	23.3
	115	H	24	62	179	19.3
	118	H	28	79	180	24.4
	126	H	27	77	193	20.7
	20	M	21	51	164	19
	22	M	22	62	173	20.7
	26	M	27	50	163	18.8
	65	M	25	52	169	18.2
86	M	21	51	162	19.4	
120	M	27	56	167	20.1	

\* IMC= peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m)

**Tabla 5**  
**Sexo, edad y antropometría de los participantes. CATEGORÍA "MEDIO VAR"**

Deporte	nº	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC*
Maratón y marcha	30	H	30	55	160	21.5
	48	H	19	84	180	25.9
	109	H	27	63	170	21.8
	125	H	30	53	175	17.3
	21	M	19	52	159	20.4
Piragüismo	34	H	28	85	185	24.8
	107	H	23	77	174	25.4
	108	H	20	81	183	24.2
	113	H	19	78	180	24.1
	35	M	23	70	176	22.4
	98	M	23	60	170	20.8
Remo	62	H	20	95	197	24.5
	116	M	27	70	171	24
Vela	55	H	17	65	168	23

\* IMC= peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m)

Tabla 6  
Sexo, edad y antropometría de los participantes. CATEGORÍA "PRECISIÓN"

Deporte	nº	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC*
Arco	114	H	17	80	185	23.2
	4	M	28	55	164	20.4
	53	M	39	70	180	21.7
	69	M	28	64	170	22.1
Tiro	17	H	26	68	183	20.3
	47	H	34	68	175	22.2
	104	H	20	70	173	23.4
	5	M	32	60	162	22.9
	7	M	26	54	168	19.1
	33	M	33	60	153	25.6

\* IMC  $\text{cm}^2$  peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m)

Tabla 7

Sexo, edad y antropometría de los participantes.

CATEGORÍA "ESFUERZO ELEVADO Y CAMBIO MUSCULAR"

Deporte	nº	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC*
Decatlón y pentatlón	54	H	24	80	188	22.6
	12	H	21	70	183	20.9
Gimnasia artística	51	M	15	43	147	19.9

\* IMC= peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m)

Tabla 8.

Determinación del gasto energético (kcal/día). CATEGORÍA "EQUIPO"

Deporte	n°	Sexo	TMB*	Actividad física (h/día)					Gasto**
				Entrenamiento	Baja		Moderada	Alta	
					Sueño	Ligera			
Voleibol	1	M	1466	6	7	11	-	-	2932
	66	M	1452	5.4	11	7.6	-	-	2758
Beisbol	14	H	1823	5	8	-	11	-	3761
	15	H	1790	5	8	-	11	-	3691
	43	H	1903	1	7.5	-	15.5	-	2835
	52	H	1918	2.6	7.5	13.9	-	-	2750
	78	H	1859	6.9	8	9.1	-	-	3996
	105	H	1872	1.7	8	-	14.3	-	2961
Baloncesto	24	H	2316	4.3	10	9.7	-	-	3976
	27	H	2148	3.4	11	-	9.6	-	3794
	73	H	1903	3.7	7	-	13.3	-	3604
	90	H	1949	3.3	8.5	-	12.2	-	3516
	64	M	1452	1.4	8.5	-	14.1	-	2217
	74	M	1628	4.6	9	-	10.4	-	3229
	92	M	1584	3.7	11	-	9.3	-	2867
	119	M	1746	2.9	7	-	14.1	-	3102
Balonmano	32	H	2178	4	8	12	-	-	3631
	36	H	1796	2.4	8	13.6	-	-	2514
	83	H	2125	1.7	8	-	14.3	-	3360
	84	H	2094	2.3	8	-	13.7	-	3495
	85	H	2148	2.1	11.5	-	10.4	-	3365
	95	H	1995	4.7	8	-	11.3	-	4027
Waterpolo	61	H	1964	4.3	8	11.7	-	-	3372
	117	H	2133	5.1	8	10.9	-	-	3945
	122	H	1941	4.2	9	-	10.8	-	3737
	123	H	1872	4.3	9	-	10.7	-	3632
Hockey	72	H	1765	3.9	8	-	12.1	-	3358
	2	M	1378	4.3	9	10.7	-	-	2366

\* ♂: TMB= 15.3 x peso(kg)+679; ♀: TMB= 14.7 x peso(kg)+496

\*\* Gasto= TMB x FA

FA=Factor de Actividad=(h entrenamiento x 5+h baja x 1+h moderada x 1.5+h alta x 2.5)/24

(FAO/WHO/UNU, 1985)

Tabla 9  
Determinación del gasto energético (kcal/día). CATEGORÍA "PESO"

Deporte	n°	Sexo	TMB*	Actividad física (h/día)				
				Entrenamiento	Baja		Moderada	Alta
					Sueño	Ligera		
Judo	6	H	2668	2.1	8	-	13.9	-
	16	H	1765	2.6	8	13.4	-	-
	77	H	1597	3.6	8	-	12.4	-
	94	H	1597	2.6	8	-	13.4	-
	111	H	1592	6	9	9	-	-
	8	M	1393	5.1	8	10.9	-	-
	28	M	1496	3.4	8	-	13.4	-
	87	M	1202	2.6	9	-	11.6	-
Boxeo	25	H	1765	4.3	8	11.7	-	-
	31	H	1505	3.6	8	12.4	-	-
	49	H	2071	4	8	12	-	-
	91	H	1597	3.4	10.5	10.6	-	-
	100	H	1735	1.4	8	-	14.6	-
Taekwondo	29	H	1903	5.1	10	-	8.9	-
	60	H	1888	7	6	11	-	-
	82	H	1750	5.1	8	-	10.9	-
	88	H	1475	2.6	8	-	13.4	-
	89	H	1597	2.6	8.5	-	12.9	-
	124	H	1790	4.3	5	14.7	-	-
Halterofilia	39	H	3177	3.4	9	11.6	-	-
	44	H	1796	5.1	8	-	10.9	-
	79	H	1597	5.1	10	-	8.9	-
	80	H	1704	5.1	10	-	8.9	-
	110	H	1704	5.1	8	-	10.9	-

\* ♂: TMB = 15.3 x peso(kg) + 679; ♀: TMB = 14.7 x peso(kg) + 496

\*\* Gasto = TMB x FA

FA = Factor de Actividad = (h entrenamiento x 5 + h baja x 1 + h moderada x 1.5 + h alta x 2.5) / 24  
(FAO/WHO/UNU, 1985)

Tabla 10  
Determinación del gasto energético (kcal/día), CATEGORÍA "INDIVIDUAL CON ADVERSARIO"

Deporte	n°	Sexo	TMB*	Actividad física (h/día)					Gasto**
				Entrenamiento	Baja		Moderada	Alta	
					Sueño	Ligera			
Tenis	3	H	1719	5.1	9	-	-	9.9	4245
	67	H	1765	2	10	-	12	-	2795
Tenis de mesa	13	H	1628	2.6	8.5	-	12.9	-	2770
	76	H	1827	3.4	8	-	12.6	-	3341
	18	M	1378	4.6	8	-	11.4	-	2762
	112	M	1407	2.9	8	-	13.1	-	2472
Pelota vasca	11	H	1964	0.7	8	15.3	-	-	2193
	38	H	1796	2.6	8	-	13.4	-	3075
	50	H	1781	0.9	6.5	-	16.6	-	2663
	68	H	1934	2.6	10	-	11.4	-	3231
	99	H	1903	0.9	8	-	15.1	-	2787
Esgrima	56	H	1918	5	10	-	-	9	4596
	63	H	1842	3.4	9	11.6	-	-	2885
	93	H	1765	2.9	8	-	13.1	-	3100
	97	M	1382	3.6	5	-	15.4	-	2655
	121	M	1305	1.4	10	12.6	-	-	1609

\*  $\delta$ : TMB =  $15.3 \times \text{peso(kg)} + 679$ ;  $\varphi$ : TMB =  $14.7 \times \text{peso(kg)} + 496$

\*\* Gasto = TMB x FA

FA = Factor de Actividad =  $(h \text{ entrenamiento} \times 5 + h \text{ baja} \times 1 + h \text{ moderada} \times 1.5 + h \text{ alta} \times 2.5) / 24$   
(FAO/WHO/UNU, 1985)

Tabla 11  
Determinación del gasto energético (kcal/día). CATEGORÍA "MEDIO ESTABLE"

Deporte	n°	Sexo	TMB*	Actividad física (h/día)				
				Entrenamiento	Baja		Moderada	Alta
					Sueño	Ligera		
Natación	9	H	1811	4.3	8	11.7	-	-
	81	H	1903	3.4	9	-	11.6	-
	19	M	1407	5	8.5	-	-	10.5
	40	M	1349	1.6	8	-	14.4	-
	96	M	1275	4.3	8	-	11.7	-
Ciclismo	10	H	1750	7	8.5	8.5	-	-
	41	H	1704	5	9	10	-	-
	42	H	1597	3.4	9.5	11.1	-	-
	46	H	1781	4	8	12	-	-
	70	H	1612	4.3	9	-	10.7	-
	75	H	1827	6	7.5	10.5	-	-
	102	H	1750	3.6	8	-	12.4	-
	103	H	1949	2	7	-	15	-
106	H	1781	2.1	8.5	13.4	-	-	
Atletismo	23	H	1790	3.4	8.5	12.1	-	-
	37	H	2745	3	8	13	-	-
	45	H	1949	2.1	6	-	-	15.9
	58	H	1643	3.6	10	-	10.4	-
	59	H	1811	4.3	8.5	11.2	-	-
	71	H	1686	2.6	8	-	13.4	-
	101	H	1941	3.4	6.5	-	14.1	-
	115	H	1628	4	8	-	12	-
	118	H	1888	<del>3</del>	8	13	-	-
	126	H	1857	4	10	10	-	-
	20	M	1246	2.6	8	-	-	13.4
	22	M	1409	2.4	7	14.6	-	-
	26	M	1231	1.7	7.5	-	14.8	-
	57	M	2515	3.4	6	14.6	-	-
	65	M	1260	3	8	-	13	-
86	M	1246	2	5	-	17	-	
120	M	1319	3.6	9	-	-	11.4	

\* ♂: TMB = 15.3 x peso(kg) + 679; ♀: TMB = 14.7 x peso(kg) + 496

\*\* Gasto = TMB x FA

FA = Factor de Actividad = (h entrenamiento x 5 + h baja x 1 + h moderada x 1.5 + h alta x 2.5) / 24  
(FAO/WHO/UNU, 1985)

Tabla 12  
Determinación del gasto energético (kcal/día). CATEGORÍA "MEDIO VARIABLE"

Deporte	n°	Sexo	TMB*	Actividad física (h/día)				Gasto **
				Entrenamiento	Baja		Moderada/Alta	
					Sueño	Ligera		
Maratón y marcha	30	H	1521	2.1	8.5	13.4	-	2053
	48	H	1964	2.6	8	13.4	-	2815
	109	H	1643	4.3	8	11.7	-	2820
	125	H	1490	3	11	10	-	2235
	21	M	1256	4.3	9	10.7	-	2156
Piragüismo	34	H	1980	5.1	8.5	10.4	-	3662
	107	H	1857	3.4	9	11.6	12.1	3378
	108	H	1918	3.4	8.5	-	12.1	3489
	113	H	1872	4.8	8.5	-	-	3214
	35	M	1518	3.4	11	8.7	-	2378
	98	M	1378	3.4	9	-	11.6	2492
Remo	62	H	2133	3.9	8	12.1	-	3519
	116	M	1525	4.3	7	-	12.7	3021
Vela	55	H	1674	5	9.5	-	9.5	3399

\* ♂: TMB = 15.3 x peso(kg) + 679; ♀: TMB = 14.7 x peso(kg) + 496

\*\* Gasto = TMB x FA

FA = Factor de Actividad = (h entrenamiento x 5 + h baja x 1 + h moderada x 1.5 + h alta x 2.5) / 24  
(FAO/WHO/UNU, 1985)

Tabla 13  
Determinación del gasto energético (kcal/día), CATEGORÍA "PRECISIÓN"

Deporte	n°	Sexo	TMB*	Actividad física (h/día)				
				Entrenamiento	Baja		Moderada	Alta
					Sueño	Ligera		
Arco	114	H	1894	6	10	8	-	-
	4	M	1305	2.9	8	-	-	13.1
	53	M	1529	2.1	7	-	14.9	-
	69	M	1437	2.9	9.5	-	11.6	-
Tiro	17	H	1719	6.3	8	9.7	-	-
	47	H	1719	1.4	8	14.6	-	-
	104	H	1750	1.4	8	-	-	14.6
	5	M	1378	2.6	7	14.4	-	-
	7	M	1290	2	8	-	-	14
	33	M	1378	2.6	6.5	-	-	14.9

\* ♂: TMB = 15.3 x peso(kg) + 679; ♀: TMB = 14.7 x peso(kg) + 496

\*\* Gasto = TMB x FA

FA = Factor de Actividad = (h entrenamiento x 5 + h baja x 1 + h moderada x 1.5 + h alta x 2.5) / 24  
(FAO/WHO/UNU, 1985)

Tabla 14  
 Determinación del gasto energético (kcal/día), CATEGORÍA "ESFUERZO ELEVADO Y CAMBIO MUSCULAR"

Deporte	n°	Sexo	TMB*	Actividad física (h/día)					Gasto **
				Entrenamiento	Baja		Moderada	Alta	
					Sueño	Ligera			
Decatlón y pentatlón	54	H	1903	4.3	8	11.7	-	-	3267
	12	H	1750	4.3	8	-	11.7	-	3431
Gimnasia artística	51	M	1128	6.4	8	9.6	-	-	2331

\*  $\delta$ : TMB = 15.3 x peso(kg) + 679;  $\varphi$ : TMB = 14.7 x peso(kg) + 496

\*\* Gasto = TMB x FA

FA = Factor de Actividad = (h entrenamiento x 5 + h baja x 1 + h moderada x 1.5 + h alta x 2.5) / 24  
 (FAO/WHO/UNU, 1985)

**Tabla 14**  
**Consumo de grupos de alimentos (g/día).**

Grupos de alimentos	Total						Consumidores	
	x±DS	P10	P25	P50	P75	P90	n	x±DS
Cereales	235±127	110	150	210	300	410	124	239±124
Lácteos	306±272	0	125	245	450	680	105	368±257
Huevos	16±39	0	0	0	0	50	25	79±53
Azúcar	6,7±11	0	0	0	10	30	44	19±11
Aceites	20±13	7	10	18	26	37	122	21±12
Verduras y hortalizas	268±188	20	140	245	360	490	118	286±180
Leguminosas	0	0	0	0	0	0	0	0
Frutas	465±391	0	180	400	640	910	106	552±364
Carnes	276±202	0	150	250	400	550	111	313±186
Pescados	78±122	0	0	0	200	250	50	197±120
Bebidas alcohólicas	32±356	0	0	0	0	0	2	2004±2823
Bebidas no alcohólicas	497±563	0	0	400	700	1200	91	688±555
Varios	150±173	0	0	100	220	400	93	203±173
Precocinados	42±95	0	0	0	0	200	26	206±100

Tabla 15  
Consumo de algunos alimentos (g/día).

Alimento	Total	Consumidores	
	$\bar{x} \pm DS$	n	$\bar{x} \pm DS$
Refrescos	346 ± 554	57	765 ± 600
Leche entera	178 ± 212	76	295 ± 200
Zumos de cítricos	130 ± 255	40	410 ± 300
Patatas	119 ± 134	70	214 ± 110
Yogur	110 ± 162	57	243 ± 161
Pollo	110 ± 175	45	287 ± 180
Carne de vaca	104 ± 136	57	227 ± 112
Helados	91 ± 141	57	202 ± 146
Manzana	91 ± 151	44	261 ± 145
Pan blanco	74 ± 81	83	112 ± 74
Pasta	67 ± 61	79	107 ± 40
Plátano	62 ± 121	38	205 ± 138
Naranja	60 ± 131	32	238 ± 160
Melón	58 ± 107	38	193 ± 109
Melocotón	50 ± 129	23	275 ± 171
Sandía	44 ± 120	24	231 ± 183
Arroz	39 ± 55	52	95 ± 44
Pasteles	31 ± 71	32	126 ± 91
Fresas	26 ± 71	19	174 ± 88
Zumos no cítricos	21 ± 83	8	325 ± 103

Tabla 16  
Consumo de grupos de alimentos ( $x \pm DS$ ). Comparación entre sexos.

Grupos de alimentos	Hombres n=92	Mujeres n=34
Cereales	251 $\pm$ 136	193 $\pm$ 87**
Lácteos	332 $\pm$ 287	236 $\pm$ 213*
Huevos	17 $\pm$ 43	12 $\pm$ 25
Azúcar	6.1 $\pm$ 10	8.1 $\pm$ 12
Aceites	21 $\pm$ 12	19 $\pm$ 14
Verduras y hortalizas	269 $\pm$ 197	266 $\pm$ 164
Leguminosas	-	-
Frutas	477 $\pm$ 393	432 $\pm$ 387
Carnes	316 $\pm$ 204	168 $\pm$ 154***
Pescados	76 $\pm$ 128	83 $\pm$ 107
Bebidas alcohólicas	43 $\pm$ 417	0
Bebidas no alcohólicas	563 $\pm$ 603	318 $\pm$ 394**
Varios	166 $\pm$ 187	105 $\pm$ 123*
Precocinados	49 $\pm$ 99	23 $\pm$ 82

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$  \*\*\*  $p < 0.001$

Tabla 17  
Consumo de grupos de alimentos ( $x \pm DS$ ). Comparación según país de procedencia

Grupos de alimentos	España n=25	Otros países n=101
Cereales	241 $\pm$ 167	233 $\pm$ 116
Lácteos	406 $\pm$ 264	282 $\pm$ 269*
Huevos	17 $\pm$ 34	15 $\pm$ 40
Azúcar	7.2 $\pm$ 11	6.5 $\pm$ 11
Aceites	26 $\pm$ 15	19 $\pm$ 12*
Verduras y hortalizas	297 $\pm$ 183	261 $\pm$ 189
Leguminosas	0	0
Frutas	514 $\pm$ 309	453 $\pm$ 409
Carnes	235 $\pm$ 144	286 $\pm$ 214
Pescados	130 $\pm$ 140	65 $\pm$ 115*
Bebidas alcohólicas	0	40 $\pm$ 398
Bebidas no alcohólicas	380 $\pm$ 571	526 $\pm$ 561
Varios	149 $\pm$ 161	150 $\pm$ 177
Precocinados	32 $\pm$ 94	45 $\pm$ 95

\*  $p < 0.05$

Tabla 18:  
 esta energética (I) y aporte al gasto (%I/G) (kcal). Perfil calórico. CATEGORÍA "EQUIPO"

Deporte	n°	Sexo	G *	I	%I/G	Perfil calórico (%)		
						H de C*	Proteínas	Lípidos
Voleibol	1	M	2932	2031	69	56	9	35
	66	M	2758	3193	116	54	16	30
Beisbol	14	H	3761	3830	101	62	10	28
	15	H	3691	4369	118	47	23	31
	43	H	2835	4000	141	53	17	31
	52	H	2750	1840	67	64	14	21
	78	H	3996	2475	62	46	15	39
	105	H	2961	2766	93	53	15	32
Baloncesto	24	H	3976	5854	147	55	14	31
	27	H	3794	5664	149	61	15	24
	73	H	3604	3210	89	48	21	31
	90	H	3516	3694	105	51	20	29
	64	M	2217	1805	81	65	10	25
	74	M	3229	2084	64	45	26	29
	92	M	2867	2068	72	45	14	41
	119	M	3102	1491	48	56	13	32
Balonmano	32	H	3631	3229	89	42	23	35
	36	H	2514	3807	151	47	15	38
	83	H	3360	2504	74	41	26	32
	84	H	3495	2322	66	58	12	29
	85	H	3365	2915	87	50	18	33
	95	H	4027	3745	93	52	18	31
Waterpolo	61	H	1964	3586	106	61	9	30
	117	H	2133	3396	86	63	9	28
	122	H	1941	3089	83	49	19	31
	123	H	1872	2701	74	51	16	33
Hockey	72	H	1765	2380	71	47	22	30
	2	M	1378	2273	96	71	99	20

sto calórico calculado a partir de Tabla 8

∑ = Hidratos de carbono

Tabla 19  
Ingesta energética (I) y aporte al gasto (%I/G) (kcal). Perfil calórico. CATEGORÍA "F"

Deporte	n°	Sexo	G *	I	%I/G	Perfil calórico (%)		
						H de C	Proteínas	Lípidos
Judo	6	H	4374	5227	119	51	12	20
	16	H	2530	3317	131	35	17	48
	77	H	2968	1838	62	45	28	27
	94	H	2735	1359	50	51	25	24
	111	H	3185	3131	98	48	13	39
	8	M	2576	2415	94	54	15	31
	28	M	2561	1788	70	51	17	32
	87	M	2173	1757	81	68	17	15
Boxeo	25	H	3030	3273	108	50	15	35
	31	H	2408	2925	121	53	19	28
	49	H	3452	2660	77	49	18	33
	91	H	2502	1045	42	44	23	33
	100	H	2667	3313	124	43	13	44
Taekwondo	29	H	3873	4681	121	62	14	25
	60	H	4090	2094	51	54	14	32
	82	H	3635	3689	101	56	13	31
	88	H	2525	722	28	68	22	9
	89	H	2781	977	36	71	17	12
	124	H	3072	1505	49	56	19	25
Halterofilia	39	H	4978	3396	68	50	19	31
	44	H	3730	5521	148	47	20	33
	79	H	3251	2000	61	46	30	24
	80	H	3469	2922	84	40	31	30
	110	H	3540	2046	58	43	21	37

\* G= gasto energético calculado a partir de Tabla 9

\* H de C= Hidratos de carbono

**Tabla 20**  
**Ingesta energética (I) y aporte al gasto (%I/G) (kcal). Perfil calórico.**  
**CATEGORÍA "INDIVIDUAL CON ADVERSARIO"**

Deporte	nº	Sexo	G *	I	%I/G	Perfil calórico (%)		
						H de C*	Proteínas	Lípidos
Tenis	3	H	4245	3873	91	58	16	26
	67	H	2795	2246	80	61	13	26
Tenis de mesa	13	H	2770	3643	131	42	18	39
	76	H	3341	2361	71	49	16	35
	18	M	2762	1075	39	47	18	35
	112	M	2472	1358	54	56	18	26
Pelota vasca	11	H	2193	2918	133	52	20	27
	38	H	3075	3665	119	53	15	32
	50	H	2663	2929	110	52	19	30
	68	H	3231	2411	74	58	17	25
	99	H	2787	4061	146	46	14	40
Esgrima	56	H	4596	1409	31	50	18	33
	63	H	2885	2704	94	61	12	27
	93	H	3100	2331	75	41	23	37
	97	M	2655	2050	77	47	18	34
	121	M	1609	1274	79	60	19	21

\* G= gasto calórico calculado a partir de Tabla 10

\* H de C= Hidratos de carbono

Tabla 21  
Ingesta energética (I) y aporte al gasto (% I/G) (kcal). Perfil calórico.  
CATEGORÍA "MEDIO ESTABLE"

Deporte	n°	Sexo	G *	I	% I/G	Perfil calórico (%)		
						H de C*	Proteínas	Lípid
Natación	9	H	3109	3510	113	46	16	38
	81	H	3441	1176	34	23	30	47
	19	M	3504	2779	79	61	16	24
	40	M	2113	2797	132	52	13	35
	96	M	2500	1408	56	53	20	27
Ciclismo	10	H	3792	6569	173	48	15	37
	41	H	3124	2253	72	61	19	20
	42	H	2502	3479	139	48	14	38
	46	H	2968	3618	122	47	14	39
	70	H	3127	2404	77	40	17	43
	75	H	3653	25	91	54	18	28
	102	H	3252	2199	68	57	16	27
	103	H	3208	2653	83	40	20	40
	106	H	2404	3704	154	58	15	28
Atletismo	23	H	2804	3426	122	55	16	29
	37	H	4117	4106	100	39	20	41
	45	H	4568	3799	83	48	15	38
	57	H	3940	3206	81	54	10	36
	58	H	2985	2556	86	58	14	28
	59	H	3109	2351	76	59	17	23
	71	H	2887	2223	77	65	19	17
	101	H	3612	1729	48	56	20	24
	115	H	3120	2274	73	52	16	32
	118	H	2832	2228	79	46	21	34
	126	H	3095	4014	130	50	17	34
	20	M	2829	2311	82	46	15	30
	22	M	1972	1502	76	45	24	31
	26	M	1959	2893	147	48	15	37
	65	M	2232	1783	80	67	11	22
86	M	2102	4022	191	65	14	21	
120	M	3051	1473	48	51	25	24	

\* G= gasto energético calculado a partir de Tabla 11

\* H de C= Hidratos de carbono

**Tabla 22**  
**Ingesta energética (I) y aporte al gasto (%I/G) (kcal). Perfil calórico.**  
**CATEGORÍA "MEDIO VARIABLE"**

Deporte	nº	Sexo	G *	I	%I/G	Perfil calórico (%)		
						H de C*	Proteínas	Lípidos
Maratón y marcha	30	H	2053	3240	158	52	15	34
	48	H	2815	2890	102	43	23	34
	109	H	2820	3362	119	52	18	30
	125	H	2235	2647	118	52	17	30
	21	M	2156	2174	101	60	14	26
Piragüismo	34	H	3662	1947	53	55	16	29
	107	H	3378	2474	73	50	18	32
	108	H	3489	3471	99	42	20	39
	113	H	3214	2735	85	48	15	36
	35	H	2378	1528	64	65	19	16
	98	M	2492	1839	74	67	14	18
Remo	62	H	3519	2815	80	60	21	19
	116	M	321	1344	44	49	13	38
Vela	55	H	3399	1796	53	52	14	35

∑ = gasto energético calculado a partir de Tabla 12

H de C = Hidratos de carbono

Tabla 23  
 Ingesta energética (I) y aporte al gasto (%I/G) (kcal). Perfil calórico. CATEGORÍA "PRE"

Deporte	n°	Sexo	G *	I	%I/G	Perfil calórico (%)		
						H de C*	Proteínas	Lípid
Arco	114	H	3788	2248	59	68	13	19
	4	M	3003	2115	70	47	20	32
	53	M	2539	1781	70	32	16	51
	69	M	2478	1789	62	43	24	34
Tiro	17	H	3525	2456	70	51	14	34
	47	H	2121	2179	130	58	14	28
	104	H	3755	2177	58	43	19	38
	5	M	1975	2015	102	56	21	23
	7	M	2848	1796	63	52	16	32
	33	M	3258	2443	75	47	17	37

\* G= gasto energético calculado a partir de Tabla 13

\* H de C= Hidratos de carbono

**Tabla 24**  
**Costa energética (I) y aporte al gasto (%I/G) (kcal). Perfil calórico. CATEGORÍA "ESFUERZO ELEVADO Y CAMBIO MUSCULAR"**

Deporte	n°	Sexo	G *	I	%I/G	Perfil calórico (%)		
						H de C*	Proteínas	Lípidos
Decatlón y pentatlón	54	H	3267	2510	77	56	20	24
	12	H	3431	3441	100	50	19	31
Gimnasia artística	51	M	2331	1884	81	55	18	27

Costa energética calculado a partir de Tabla 14

C = Hidratos de carbono

Tabla 25  
Ingesta de hidratos de carbono, lípidos y fibra dietética (g/dfa). CATEGORÍA "EQUIPO"

Deporte	nº	Sexo	Hidratos de carbono	Lípidos				Fibra dietética	
				AGS	AGM	AGP	Colesterol (mg)		Total
Voleibol	1	M	302	41	30	3.6	206	79	7
	66	M	461	52	40	6.9	576	106	5
Beisbol	14	H	635	41	51	15	239	117	18
	15	H	544	58	59	19	1170	150	9.8
	43	H	560	56	59	8.5	379	136	22
	52	H	315	15	20	3.5	162	43	21
	78	H	304	34	51	13	349	107	6.7
	105	H	394	36	41	12	204	98	10
Baloncesto	24	H	858	74	52	9.4	454	205	26
	27	H	926	74	53	10	587	149	20
	73	H	410	28	45	9.8	779	110	22
	90	H	501	48	53	8.5	689	119	6.5
	64	M	313	21	20	4.6	84	50	21
	74	M	252	23	32	6.7	348	66	7.8
	92	M	247	37	46	6.3	216	94	7.8
	119	M	222	20	24	4.3	72	52	6.2
Balonmano	32	H	361	44	59	12	500	127	27
	36	H	479	28	50	12	257	160	31
	83	H	277	31	36	4.8	296	90	19
	84	H	362	31	34	5.6	197	75	21
	85	H	385	44	44	8.5	725	106	10
	95	H	515	53	54	10	353	128	11
Waterpolo	61	H	587	17	15	3.3	84	120	31
	117	H	572	37	29	9.8	316	104	4.5
	122	H	404	46	43	11	423	108	10
	123	H	368	34	29	5.3	248	100	16
Hockey	72	H	301	34	33	6.0	431	80	23
	2	M	430	17	22	6.2	24	51	57

Tabla 26  
Ingesta de hidratos de carbono, lípidos y fibra (g/día). CATEGORÍA "PESO"

Deporte	nº	Sexo	Hidratos de carbono	Lípidos					Fibra dietética
				AGS	AGM	AGP	Colesterol (mg)	Total	
Judo	6	H	715	46	45	13	424	118	13
	16	H	310	69	83	11	397	178	8.8
	77	H	222	22	23	4.9	351	55	11
	94	H	186	11	18	4.2	272	36	2.4
	111	H	402	50	66	9	207	135	11
	8	M	349	23	43	9.6	348	82	8
	28	M	243	17	29	12	193	63	20
	87	M	320	8	13	4.6	238	29	18
Boxeo	25	H	437	35	34	11	481	127	16
	31	H	415	37	38	6.4	793	89	17
	49	H	345	31	45	10	302	98	37
	91	H	123	14	18	3.4	179	38	7.8
	100	H	381	45	88	15	614	161	7
Taekwondo	29	H	771	59	49	11	905	129	15
	60	H	302	25	36	6.8	347	75	6.3
	82	H	548	53	47	7.6	290	127	22
	88	H	132	2	2	1.9	111	7	13
	89	H	185	3	5	2.3	128	13	18
	124	H	225	15	18	5.2	210	42	12
Halterofilia	39	H	453	33	56	18	656	116	3.7
	44	H	696	89	78	20	949	201	20
	79	H	244	17	28	4.1	363	54	12
	80	H	310	28	42	8.1	508	96	17
	110	H	233	23	43	12	482	84	6.3

**Tabla 27**  
**Ingesta de hidratos de carbono, lípidos y fibra (g/día). CATEGORÍA**  
**"INDIVIDUAL CON ADVERSARIO"**

Deporte	nº	Sexo	Hidratos de carbono	Lípidos			Fibra dietética		
				AGS	AGM	AGP		Colesterol (mg)	Total
Tenis	3	H	600	46	44	11	431	111	25
	67	H	366	11	39	8.6	39	65	55
Tenis de mesa	13	H	410	65	64	14	543	159	31
	76	H	311	37	32	5.8	634	92	13
	18	M	136	18	15	5	153	42	3.9
	112	M	201	16	16	3	138	39	17
Pelota vasca	11	H	408	21	31	8.2	363	88	17
	38	H	521	70	46	6	401	131	10
	50	H	405	33	43	9.9	913	96	23
	68	H	375	14	19	5.6	384	66	24
	99	H	499	71	83	10	403	180	27
Esgrima	56	H	186	20	22	5.5	175	51	1.3
	63	H	442	28	36	9.8	164	82	8.6
	93	H	252	24	36	9.9	386	96	7.2
	97	M	260	16	25	10	316	78	25
	121	M	204	9	11	4.3	174	29	3.1

Tabla 28  
 Ingesta de hidratos de carbono, lípidos y fibra (g/día). CATEGORÍA "MEDIO ESTABLE"

Deporte	nº	Sexo	Hidratos de carbono	Lípidos					Fibra dietética
				AGS	AGM	AGP	Colesterol	Total (mg)	
Natación	9	H	426	33	59	24	243	148	45
	81	H	72	26	26	6	419	62	9.2
	19	M	450	26	35	6.7	315	74	22
	40	M	391	43	49	7	232	108	25
	96	M	210	19	16	2.8	169	42	8.2
Ciclismo	10	H	841	92	124	23	512	271	35
	41	H	364	23	29	3	260	51	39
	42	H	447	35	47	8.1	324	147	29
	46	H	455	58	50	10	324	155	19
	70	H	256	30	40	7.1	341	115	9.6
	75	H	479	29	33	6.5	624	103	28
	102	H	333	21	22	4.1	177	65	22
	103	H	282	42	56	7.6	346	119	10
	106	H	570	50	36	4.8	354	113	26
Atletismo	23	H	502	43	43	8.3	376	109	34
	37	H	426	56	89	19	1572	186	22
	45	H	483	68	67	11	475	160	15
	57	H	463	27	19	6	162	129	5.7
	58	H	393	25	41	8.8	475	81	12
	59	H	370	17	31	7	203	61	19
	71	H	383	12	21	3.5	177	42	22
	101	H	257	17	20	5.6	264	46	8.6
	115	H	315	15	43	9.8	200	80	14
	118	H	271	29	37	7.1	1168	83	34
	126	H	533	51	63	12	451	150	26
	20	M	286	41	39	6.7	393	99	7.8
	22	M	179	14	26	7.5	385	52	14
	26	M	369	43	37	7.5	619	118	19
	65	M	318	18	17	3.1	39	44	26
86	M	695	38	43	7.3	250	95	21	
120	M	202	12	18	4.6	246	40	21	

Tabla 29  
Ingesta de hidratos de carbono, lípidos y fibra (g/día). CATEGORÍA "MEDIO VARIABLE"

Deporte	nº	Sexo	Hidratos de carbono	Lípidos					Fil diet
				AGS	AGM	AGP	Colesterol (mg)	Total	
Maratón y marcha	30	H	446	51	49	9.4	326	121	2
	48	H	328	40	51	8.3	1233	110	4
	109	H	465	45	44	6.1	585	112	2
	125	H	370	28	41	12	423	89	1
	21	M	346	22	21	5.1	323	63	1
Piragüismo	34	H	288	17	19	3	157	62	1
	107	H	328	28	26	7.7	382	88	9.
	108	H	385	52	70	14	508	149	1
	113	H	351	42	50	9.4	311	111	1
	35	M	266	5	12	4.1	191	27	2.
	98	M	331	3	8	3.1	174	37	1.
Remo	62	H	452	23	24	5.2	288	59	2.
	116	M	177	15	21	4.5	68	57	1.
Vela	55	H	247	22	36	6.3	209	70	1

Tabla 30  
 Ingesta de hidratos de carbono, lípidos y fibra (g/día). CATEGORÍA "PRECISION"

Deporte	n°	Sexo	Hidratos de carbono	Lípidos					Fibra dietética
				AGS	AGM	AGP	Coolesterol (mg)	Total	
Arco	114	H	407	19	21	3.8	138	48	12
	4	M	267	24	37	6.5	420	76	21
	53	M	154	29	38	7.2	620	102	8.9
	69	M	203	21	27	4.3	479	67	13
Tiro	17	H	335	41	37	8.4	237	94	10
	47	H	336	22	32	7.3	124	67	26
	104	H	252	43	32	9.1	331	91	7.8
	5	M	301	16	18	5.7	419	52	24
	7	M	247	28	23	7	423	64	13
	33	M	304	26	38	5.6	241	99	16

**Tabla 31**  
**Ingesta de hidratos de carbono, lípidos y fibra (g/día). CATEGORÍA**  
**"ESFUERZO ELEVADO Y CAMBIO MUSCULAR"**

Deporte	nº	Sexo	Hidratos de carbono	Lípidos					Fibra dietética
				AGS	AGM	AGP	Coolesterol (mg)	Total	
Decatlón y pentatlón	54	H	378	28	26	6.6	277	67	14
	12	H	462	36	58	14	977	119	43
Gimnasia artística	51	M	275	19	27	6.3	247	57	10

Tabla 32  
Ingesta de proteínas (g/día) y porcentaje de las IR. CATEGORÍA "EQUIPO"

Deporte	nº	Sexo	Ingesta (I)		IR (1,2 g/kg peso)	I/IR (%)
			Total	Prot. Animal (%)		
Voleibol	1	M	48	68	79	61
	66	M	128	66	78	164
Beisbol	14	H	98	63	90	110
	15	H	294	89	87	285
	43	H	170	56	96	177
	52	H	64	78	97	66
	78	H	92	69	93	100
	105	H	102	84	94	109
Baloncesto	24	H	201	58	128	156
	27	H	215	66	115	187
	73	H	171	75	96	178
	90	H	186	84	100	187
	64	M	46	14	78	59
	74	M	137	82	92	149
	92	M	75	62	89	84
	119	M	47	40	102	46
Balonmano	32	H	182	80	118	155
	36	H	143	57	88	163
	83	H	165	86	113	146
	84	H	72	55	111	65
	85	H	129	67	115	112
	95	H	167	67	103	161
Waterpolo	61	H	77	36	101	77
	117	H	81	73	114	71
	122	H	150	68	99	152
	123	H	105	64	94	112
Hockey	72	H	133	70	85	156
	2	M	51	13	72	71

Tabla 33  
Ingesta de proteínas (g/día) y porcentaje de las IR. CATEGORÍA "PESO"

Deporte	nº	Sexo	Ingesta (I)		IR (1,2 g/kg peso)	I/IR (%)
			Total	Prot. Animal (%)		
Judo	6	H	154	62	156	99
	16	H	137	72	85	161
	77	H	127	77	72	176
	94	H	84	82	72	117
	111	H	101	51	72	141
	8	M	92	69	73	126
	28	M	78	65	82	95
	87	M	73	64	58	127
Boxeo	25	H	124	66	85	146
	31	H	142	78	65	220
	49	H	122	70	109	112
	91	H	60	73	72	84
	100	H	109	67	83	132
Taekwondo	29	H	161	63	96	168
	60	H	72	52	95	76
	82	H	124	48	84	147
	88	H	40	76	62	64
	89	H	42	72	72	58
	124	H	71	61	87	81
Halterofilia	39	H	165	79	196	84
	44	H	276	73	88	315
	79	H	151	87	72	209
	80	H	224	85	80	279
	110	H	107	88	80	133

Tabla 34  
 Ingesta de proteínas (g/día) y porcentaje de las IR. CATEGORÍA "INDIVIDUAL CON  
 ADVERSARIO"

Deporte	n°	Sexo	Ingesta (I)		IR (1,2 g/kg peso)	I/IR (%)
			Total	Prot. Animal (%)		
Tenis	3	H	156	59	82	191
	67	H	70	29	85	83
Tenis de mesa	13	H	168	74	74	225
	76	H	92	59	90	102
	18	M	47	76	72	66
	112	M	62	60	74	84
Pelota vasca	11	H	148	70	101	147
	38	H	135	57	88	154
	50	H	137	60	86	158
	68	H	101	70	98	103
	99	H	144	68	96	150
Esgrima	56	H	63	99	97	64
	63	H	78	40	91	86
	93	H	132	80	85	154
	97	M	92	72	72	128
	121	M	62	55	66	94

Tabla 35  
Ingesta de proteínas (g/día) y porcentaje de las IR. CATEGORÍA "MEDIO ESTABLE"

Deporte	n°	Sexo	Ingesta (I)		IR (1,2 g/kg peso)	I/IR (%)
			Total	Prot. Animal (%)		
Natación	9	H	144	54	89	162
	81	H	88	97	96	91
	19	M	108	62	74	146
	40	M	89	51	70	128
	96	M	69	69	84	109
Ciclismo	10	H	245	58	84	291
	41	H	107	70	80	133
	42	H	120	60	72	167
	46	H	130	59	86	150
	70	H	102	81	73	139
	75	H	151	76	90	168
	102	H	90	61	84	107
	103	H	131	76	100	131
	106	H	138	66	86	160
Atletismo	23	H	140	60	87	160
	37	H	208	76	162	128
	45	H	138	65	100	139
	57	H	77	76	76	118
	58	H	89	66	89	115
	59	H	102	60	79	130
	71	H	103	67	99	89
	101	H	88	60	74	125
	115	H	93	81	95	123
	118	H	116	72	92	180
	126	H	166	62	61	143
	20	M	87	76	75	123
	22	M	92	66	60	186
	26	M	112	63	144	53
	65	M	49	36	62	78
86	M	142	64	61	232	
120	M	91	80	67	135	

Tabla 36  
Ingesta de proteínas (g/día) y porcentaje de las IR. CATEGORÍA "MEDIO VARIABLE"

Deporte	n <sup>o</sup>	Sexo	Ingesta (I)		IR (1,2 g/kg peso)	I/IR (%)
			Total	Prot. Animal (%)		
Maratón y marcha	30	H	120	61	66	182
	48	H	169	76	101	167
	109	H	153	72	76	202
	125	H	115	69	64	180
	21	M	78	47	62	125
Piragüismo	34	H	76	66	102	74
	107	H	113	81	83	87
	108	H	172	81	92	123
	113	H	106	61	97	177
	35	M	73	59	94	113
	98	M	67	45	72	93
Remo	62	H	147	64	114	129
	116	M	43	42	84	52
Vela	55	H	61	70	78	78

**Tabla 37**  
**Ingesta de proteínas (g/día) y porcentaje de las IR. CATEGORÍA "PRECISIÓN"**

Deporte	nº	Sexo	Ingesta (I)		IR (1,2 g/kg peso)	I/IR (%)
			Total	Prot. Animal (%)		
Arco	114	H	72	52	95	76
	4	M	107	76	66	162
	53	M	72	71	84	86
	69	M	107	82	77	140
Tiro	17	H	89	53	82	109
	47	H	78	58	82	96
	104	H	103	67	84	123
	5	M	105	63	72	145
	7	M	74	68	65	114
	33	M	103	66	72	143

Tabla 38

Ingesta de proteínas (g/día) y porcentaje de las IR. CATEGORÍA  
"ESFUERZO ELEVADO Y CAMBIO MUSCULAR"

Deporte	nº	Sexo	Ingesta (I)		IR (1,2 g/kg peso)	I/IR (%)
			Total	Prot. Animal (%)		
Decatlón y pentatlón	54	H	123	69	96	128
	12	H	161	78	84	192
Gimnasia artística	51	M	84	71	52	163

Tabla 39  
Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "EQUIPO"

Deporte	n°	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac. fólico (µg)	B <sub>12</sub> (µg)	Ac. ascórbico (mg)	Eq. retinol (µg)	D (µg)	E (mg)
Voleibol	1	M	0.7	2.0	15	1.0	106	1.8	204	1109	0.5	2.8
	66	M	1.1	2.6	41	1.7	140	6.9	163	775	0.9	2.9
Beisbol	14	H	2.1	2.1	42	1.6	257	4.2	463	518	11	6.3
	15	H	2.0	2.7	105	3.1	283	5.8	300	380	0.2	2.4
	43	H	2.5	4.3	68	3.2	174	7.2	68	487	0.1	3.3
	52	H	2.2	2.7	41	2.1	131	4.8	100	595	0.1	2.5
	78	H	1.8	1.2	38	1.6	102	8.1	233	436	14	5.8
	105	H	1.1	2.4	34	2.0	193	2.7	347	132	0.2	1.6
Baloncesto	24	H	3.8	5.4	77	2.7	214	8.6	107	1749	3.1	3.0
	27	H	2.2	5.0	70	2.7	137	7.8	92	710	0.1	2.9
	73	H	2.5	3.1	89	3.7	164	5.2	85	652	1.9	4.1
	90	H	1.5	4.3	61	2.5	116	11	43	500	1.0	4.1
	64	M	1.1	1.0	16	0.9	188	0.6	168	1081	0.2	2.8
	74	M	1.1	1.2	68	2.6	102	3.7	63	85	0.05	2.2
	92	M	0.9	1.2	28	1.3	155	3.2	78	915	0.2	3.4
	119	M	0.6	0.8	13	0.6	42	0.4	30	270	0.9	0.9

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 µg; 2/2 µg; 60/60 mg; 750/748 µg; 2,5/2,5 µg; 12/12 mg.

Tabla 40  
Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "EQUIPO" (cont.)

Deporte	n°	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac.fólico (µg)	B <sub>12</sub> (µg)	Ac.ascórbico (mg)	Eq.retinol (µg)	D (µg)	E (mg)
Balonmano	32	H	2.5	2.7	71	3.2	276	4.5	439	698	0.2	5.2
	36	H	1.4	2.1	52	3.3	394	15	127	2567	17	5.6
	83	H	1.9	4.1	83	2.5	256	17	139	1407	38	4.7
	84	H	1.1	1.5	30	1.5	151	3.2	128	1327	0.2	3.3
	85	H	1.1	2.5	41	2.2	144	6.7	104	609	1.7	3.7
	95	H	1.5	3.4	54	2.5	139	6.9	150	574	1.1	4.8
Waterpolo	61	H	1.4	1.9	23	2.1	270	0.4	242	1290	4.1	3.1
	117	H	1.1	1.2	24	0.2	137	2.5	372	430	1.9	1.1
	122	H	1.3	2.8	58	2.2	171	5.3	86	775	10	4.7
	123	H	2.4	3.0	47	1.9	141	5.1	146	850	1.4	2.6
Hockey	72	H	2.0	2.6	53	2.1	243	0.2	528	1072	0.05	8.8
	2	M	1.4	1.3	25	3.2	355	8.6	162	1193	0.9	4.0

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 µg; 2/2 µg; 60/60 mg; 750/748 µg; 2,5/2,5 µg; 12/12 mg.

Tabla 41  
Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "PESO"

Deporte	nº	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac. fólico (µg)	B <sub>12</sub> (µg)	Ac. ascórbico (mg)	Eq. retinol (µg)	D (µg)	E (mg)
Judo	6	H	1.7	2.6	74	2.7	401	14	165	154	0	2.5
	16	H	1.0	2.3	43	1.3	124	4.5	91	638	2.3	3.2
	77	H	1.0	1.6	46	1.8	138	8.4	81	789	0.1	2.9
	94	H	0.4	0.7	35	1.4	30	4	1.4	0	0	1.1
	111	H	1.2	1.6	35	1.9	143	3	262	471	0.9	3.8
	8	M	1.4	1.5	40	1.1	62	1.7	428	134	0.3	2.4
	28	M	0.9	1.6	38	1.3	165	1.6	122	222	5.1	7.1
	87	M	1.3	1.5	34	1.2	151	3.7	115	210	7.6	3.3
Boxeo	25	H	1.2	1.4	60	2.2	286	2.5	223	1211	14	5.0
	31	H	1.6	2.7	56	2.3	113	10	8.0	443	1.7	3.9
	49	H	2.6	2.6	51	1.1	322	3.3	246	393	0.8	2.7
	91	H	0.5	0.8	27	1.1	50	3	54	381	0	1.0
	100	H	1.1	1.6	44	1.6	142	3.5	369	646	0.9	7.4

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 µg; 2/2 µg; 60/60 mg; 750/748 µg; 2,5/2,5 µg; 12/12 mg.

Tabla 42  
Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "PESO" (cont.)

Deporte	n°	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac.fólico (μg)	B <sub>12</sub> (μg)	Ac.ascórbico (mg)	Eq.retinol (μg)	D (μg)	E (mg)
Taekwondo	29	H	1.6	3.0	64	2.3	138	5.4	81	1128	1.7	3.7
	60	H	0.7	1.0	25	1.2	67	2.7	152	129	0.8	2.5
	82	H	3.3	4.6	60	2.4	175	5.2	69	1002	0.8	4.6
	88	H	1.0	1.1	20	0.4	62	1.5	40	33	0	0.8
	89	H	1.1	0.9	23	0.8	112	1.9	136	253	0.01	2.0
	124	H	0.9	1.0	29	1.2	190	0.6	200	321	0.1	2.0
Halterofilia	39	H	1.2	1.3	75	2.2	120	0.6	158	6	0.1	2.0
	44	H	2.5	4.5	115	44.5	369	8.5	421	1080	10	6.8
	79	H	0.9	1.9	58	3.1	174	12	193	366	0	2.8
	80	H	1.4	2.3	107	3.6	254	21	215	427	38	3.3
	110	H	0.9	0.9	54	2.3	103	0.3	133	3	0.1	2.1

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 μg; 2/2 μg; 60/60 mg; 750/748 μg; 2,5/2,5 μg; 12/12 mg.

Tabla 43  
Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "INDIVIDUAL CON ADVERSARIO"

Deporte	n°	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac. fólico (μg)	B <sub>12</sub> (μg)	Ac. ascórbico (mg)	Eq. retinol (μg)	D (μg)	E (mg)
Tenis	3	H	3.3	4.6	72	2.3	221	3.9	253	1362	2.0	2.8
	67	H	2.6	2.8	39	3.8	478	0.3	321	1758	8	16
Tenis de mesa	13	H	3.7	4.1	71	2.9	211	24	137	9441	13	3.6
	76	H	1.0	1.6	29	1.3	165	5.2	253	741	2.1	4.2
	18	M	1.0	1.6	26	1.4	54	7.1	123	160	0.04	0.5
	112	M	1.3	1.6	30	1.9	181	3.6	94	650	0.1	3.3
Pelota vasca	11	H	1.3	2.0	55	2.0	163	8.2	137	881	1	2.8
	38	H	1.4	2.2	47	2.0	83	6	65	440	0	2.3
	50	H	1.5	2.1	60	1.4	236	4.0	123	1324	3.5	4.1
	68	H	1.6	2.0	48	2.4	190	2.4	171	858	1.3	3.3
	99	H	1.8	2.8	61	3.4	192	6.6	95	188	0.1	3.7
Esgrima	56	H	0.5	1.1	22	0.7	74	4.7	165	132	0.2	1.0
	63	H	1.5	1.6	35	1.9	93	7.3	34	299	1.0	1.5
	93	H	0.9	2.1	54	2.1	119	10	44	438	16	4.0
	97	M	1.9	2.3	54	1.8	242	7.8	113	2799	16	7.9
	121	M	0.6	0.6	20	0.3	96	1.3	35	438	16	4.0

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 μg; 2/2 μg; 60/60 mg; 750/748 μg; 2,5/2,5 μg; 12/12 mg.

Tabla 44  
Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "MEDIO ESTABLE"

Deporte	n°	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac. fólico (µg)	B <sub>12</sub> (µg)	Ac. ascórbico (mg)	Eq. retinol (µg)	D (µg)	E (mg)
Natación	9	H	3.8	2.9	79	3.0	347	5.1	263	468	1	13
	81	H	0.6	0.9	38	1.6	128	1.2	101	415	0.2	1.8
	19	M	2.0	2.2	59	2.7	92	3.1	147	579	1	1.8
	40	M	1.8	2.5	43	1.9	342	3	195	2611	0.1	5
	96	M	1.0	1.5	27	1.0	52	3.6	61	291	2.3	1.4
Ciclismo	10	H	3.3	3.8	79	3.1	302	8.9	180	1584	7.5	7.8
	41	H	1.9	2.8	55	2.2	171	6.6	178	958	0.2	3.8
	42	H	3.7	3.8	71	2.6	150	0.9	96	1396	4.1	4.1
	46	H	3.5	3.6	52	1.4	168	3	84	1209	1.6	3.6
	70	H	1.6	1.8	50	1.9	72	2.1	19	1984	1.3	2.4
	75	H	2.6	3.5	63	2.6	191	6.2	148	1198	2.2	2.8
	102	H	2.2	2.5	43	2.1	170	4.5	117	810	0.8	3.1
	103	H	0.9	1.6	52	2.6	156	8	94	463	0	3.7
	106	H	4.2	5.3	81	3.4	107	8.2	75	671	0.9	3.1

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 µg; 2/2 µg; 60/60 mg; 750/748 µg; 2,5/2,5 µg; 12/12 mg.

Tabla 45  
Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "MEDIO ESTABLE" (cont.)

Deporte	n°	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac. fólico (μg)	B <sub>12</sub> (μg)	Ac. ascórbico (mg)	Eq. retinol (μg)	D (μg)	E (mg)
Atletismo	23	H	3.3	3.9	71	2.9	219	5.8	335	1250	0.2	3.6
	37	H	3.7	2.9	85	3.6	192	7.8	247	398	3.4	7.1
	45	H	2.1	3.1	63	2.5	127	3.6	509	352	0.1	2.0
	57	H	0.9	2.1	25	0.7	136	3.7	239	1101	7.7	2.0
	58	H	1.3	2.3	41	1.9	122	2.5	117	917	4.7	5.4
	59	H	1.7	3.0	37	1.5	180	2.6	187	849	0.9	3.1
	71	H	1.8	2.0	49	3.1	139	6	179	1569	0.9	2.3
	101	H	0.7	0.9	35	1.5	80	3	233	128	0	1.0
	115	H	1.5	1.9	40	1.5	152	2.3	182	709	0.3	5.2
	118	H	3.8	4.9	72	3.6	279	7.8	222	928	3.3	6.7
	126	H	2.2	3.7	63	2.7	192	1.7	276	827	2.6	3.2
	20	M	1.1	1.4	31	1.3	98	1.2	67	554	0.1	1.8
	22	M	1.0	0.9	45	2.2	153	0	112	711	0	3.6
	26	M	2.1	1.9	46	2.3	198	4.3	143	1454	2.2	4.4
	65	M	1.7	1.5	23	1.8	136	0.6	155	505	0.6	2.1
	86	M	1.7	2.6	50	2.9	226	7.8	361	631	0.3	4.7
120	M	1.5	1.9	38	1.3	225	5.4	204	380	0.1	3.2	

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 μg; 2/2 μg; 60/60 mg; 750/748 μg; 2,5/2,5 μg; 12/12 mg.

Tabla 46  
Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "MEDIO VARIABLE"

Deporte	n°	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac.fólico (µg)	B <sub>12</sub> (µg)	Ac.ascórbico (mg)	Eq.retinol (µg)	D (µg)	E (mg)
Maratón y marcha	30	H	2.7	2.8	54	1.4	145	0.7	80	900	0.1	3.1
	48	H	4.2	5.0	86	4.7	515	13	460	2143	3.2	8.3
	109	H	2.0	3.4	64	3.8	221	8.8	174	758	1.2	5.2
	125	H	1.2	1.3	51	2.0	160	2.3	136	700	7.6	4.2
	21	M	1.0	1.1	31	1.2	86	0	89	704	0	1.7
Piragüismo	34	H	1.3	2.3	31	2.4	164	3.6	146	888	1.1	3.5
	107	H	1.6	2.5	51	1.5	197	3.8	240	586	1.6	2.5
	108	H	1.8	1.8	77	2.7	243	4.1	431	352	0.4	4.0
	113	H	2.4	3.1	53	2.0	163	2.4	219	777	0.3	5.1
	35	M	2.3	2.5	30	1.5	294	1.5	278	959	0	6.4
	98	M	0.9	0.8	23	0.6	108	1.5	55	768	1	0.9
Remo	62	H	3.2	3.9	71	2.7	116	8.7	104	462	0.2	3.2
	116	M	0.7	0.8	14	0.6	156	1.2	132	1116	0.8	2.8
Vela	55	H	0.5	0.5	27	0.8	84	5.5	294	1082	1.8	2.5

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 µg; 2/2 µg; 60/60 mg; 750/748 µg; 2,5/2,5 µg; 12/12 mg.

Tabla 47  
Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "PRECISIÓN"

Deporte	n°	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac.fólico (µg)	B <sub>12</sub> (µg)	Ac.ascórbico (mg)	Eq.retinol (µg)	D (µg)	E (mg)
Arco	114	H	1.3	1.6	31	1.6	50	3.6	54	286	0.9	1.3
	4	M	1.2	2.6	39	1.9	269	6.1	270	423	0.8	3.7
	53	M	0.7	1.2	26	1.1	131	9.6	65	666	14	3.9
	69	M	0.8	1.3	41	1.8	180	8.7	153	683	1.3	3.2
Tiro	17	H	1.4	1.8	33	1.1	116	3.9	219	1296	0.3	3.0
	47	H	2.2	1.6	31	1.8	196	0.8	268	382	0.05	2.6
	104	H	1.2	1.7	40	1.3	106	1.8	89	538	0.3	1.4
	5	M	1.8	2.3	42	1.8	210	5.6	115	3166	0.9	5.0
	7	M	1.0	1.3	29	1.5	178	7.3	110	777	3.4	4.1
	33	M	0.9	2.0	40	2.6	197	6	125	1209	1.2	4.6

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 µg; 2/2 µg; 60/60 mg; 750/748 µg; 2,5/2,5 µg; 12/12 mg.

**Tabla 48**  
**Ingesta de vitaminas. CATEGORÍA "ESFUERZO ELEVADO Y CAMBIO MUSCULAR"**

Deporte	n°	Sexo	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Eq. niacina (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Ac. fólico (µg)	B <sub>12</sub> (µg)	Ac. ascórbico (mg)	Eq. retinol (µg)	D (µg)	E (mg)
Decatlón y pentatlón	54	H	1.1	1.6	44	1.6	127	7.6	165	338	0.1	3.2
	12	H	2.1	2.7	72	4.1	334	3.9	224	1301	1.6	15
Gimnasia artística	51	M	2.1	2.3	44	1.3	68	0.6	271	433	0.1	1.8

Las IR para hombres/mujeres respectivamente son: 1,3/0,9 mg; 1,9/1,5 mg; 21/16 mg; 1,8/1,6 mg; 200/200 µg; 2/2 µg; 60/60 mg; 750/748 µg; 2,5/2,5 µg; 12/12 mg.

Tabla 49  
Ingesta de minerales. CATEGORÍA "EQUIPO"

Deporte	nº	Sexo	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Zinc (mg)	Sodio (g)	Potasio (g)
Voleibol	1	M	1309	5.9	232	4.6	1.1	3.7
	66	M	1659	11	355	13	1.1	4.4
Beisbol	14	H	1494	11	282	10	3.1	2.8
	15	H	1643	18	497	12	2.1	6.5
	43	H	1612	23	465	28	5.0	5.5
	52	H	628	7.6	200	9.2	1.5	3.3
	78	H	753	8.9	259	7.7	1.4	2.9
	105	H	1978	12	356	14	2.7	4.1
Baloncesto	24	H	2506	23	565	25	5.7	5.9
	27	H	3009	21	571	29	4.2	7.3
	73	H	716	16	412	16	2.0	5.0
	90	H	2174	17	425	28	2.3	5.7
	64	M	600	8.4	248	6.1	0.8	3.1
	74	M	331	12	291	12	1.0	3.7
	92	M	423	12	225	12	2.0	2.3
	119	M	671	4.7	166	5.4	0.9	1.7
Balonmano	32	H	1411	21	484	19	3.3	6.9
	36	H	1084	23	498	16	2.6	5.0
	83	H	1822	15	421	21	1.7	5.9
	84	H	691	12	289	11	0.9	4.6
	85	H	1168	16	385	19	2.2	3.5
	95	H	2115	16	501	23	1.7	5.8
Waterpolo	61	H	1394	14	407	9.3	1.0	4.3
	117	H	1544	13	270	11	2.8	1.8
	122	H	1811	12	380	16	1.4	4.8
	123	H	1244	13	325	13	2.0	3.9
Hockey	72	H	1214	14	386	16	1.5	4.6
	2	M	623	18	629	9.0	1.1	5.3

Las IR de estos minerales son para hombres/mujeres respectivamente: 800/800 mg, 10/18 mg, 350/330 mg y 15/15 mg. Para sodio y potasio no se fijan IR.

Tabla 50  
Ingesta de minerales. CATEGORÍA "PESO"

Deporte	nº	Sexo	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Zinc (mg)	Sodio (g)	Potasio (g)
Judo	6	H	810	19	789	8.7	1.3	5.0
	16	H	1714	15	288	20	4.2	2.9
	77	H	600	13	286	16	0.8	4.2
	94	H	79	7.9	110	11	0.8	1.3
	111	H	646	17	399	15	2.2	3.9
	8	M	595	11	291	9.3	2.2	1.5
	28	M	935	7.7	298	8.4	0.9	2.7
	87	M	735	9.0	237	7.1	1.7	2.5
Boxeo	25	H	821	11	289	7.5	0.8	3.4
	31	H	956	16	320	23	2.4	2.6
	49	H	1046	16	409	13	3.6	4.2
	91	H	221	7.0	147	8.1	0.3	2.6
	100	H	725	14	316	11	1.9	2.9
Taekwondo	29	H	1591	16	432	17	2.2	5.5
	60	H	273	10	235	10	0.8	2.2
	82	H	1841	13	351	15	3.3	4.7
	88	H	316	3.7	111	2.2	0.6	1.6
	89	H	215	5.1	118	1.8	0.5	2.1
	124	H	420	8.0	194	5.8	0.9	2.0
Halterofilia	39	H	667	13	295	12	1.7	2.3
	44	H	2449	24	724	24	1.9	0.3
	79	H	419	17	282	27	1.1	4.2
	80	H	338	24	443	31	1.4	5.1
	110	H	362	8.0	206	6.5	0.7	3.1

Las IR de estos minerales son para hombres/mujeres respectivamente: 800/800 mg, 10/18 mg, 350/330 mg y 5/15 mg. Para sodio y potasio no se fijan IR.

Tabla 51  
Ingesta de minerales. CATEGORÍA "INDIVIDUAL CON ADVERSARIO"

Deporte	nº	Sexo	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Zinc (mg)	Sodio (g)	Potasio (g)
Tenis	3	H	2209	16	531	13	3.0	6.0
	67	H	900	16	554	8.4	1.8	5.4
Tenis de mesa	13	H	1328	22	451	14	6.3	4.2
	76	H	1045	12	269	13	0.9	3.1
	18	M	707	2.7	130	3.1	0.8	1.3
	112	M	501	8.6	190	9.2	1.1	2.7
Pelota vasca	11	H	713	19	399	19	1.5	5.0
	38	H	1491	12	291	18	2.0	4.7
	50	H	675	18	373	14	2.6	4.4
	68	H	762	11	362	7.1	1.0	3.7
	99	H	711	24	422	27	5.3	5.2
Esgrima	56	H	846	6.8	117	9.8	0.9	1.5
	63	H	706	6.5	270	5.6	1.2	2.5
	93	H	879	11	279	13	1.4	3.4
	97	M	542	13	251	5.6	1.7	3.0
	121	M	325	5.6	186	3.6	0.3	1.7

Las IR de estos minerales son para hombres/mujeres respectivamente: 800/800 mg, 10/18 mg, 350/330 mg y 15/15 mg. Para sodio y potasio no se fijan IR.

Tabla 52  
 Ingesta de minerales. CATEGORÍA "MEDIO ESTABLE"

Deporte	nº	Sexo	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Zinc (mg)	Sodio (g)	Potasio (g)
Natación	9	H	867	17	515	14	3.3	5.5
	81	H	798	5.8	168	6.9	0.4	1.6
	19	M	447	12	280	12	1.8	4.3
	40	M	637	21	241	14	3.0	2.1
	96	M	623	7.6	160	11	1.2	1.4
Ciclismo	10	H	2251	29	713	31	5.3	6.9
	41	H	738	16	304	18	3.1	5.0
	42	H	855	13	299	10	3.2	3.6
	46	H	1461	15	381	15	4.4	4.0
	70	H	503	12	186	11	2.5	1.9
	75	H	1338	16	356	13	2.7	4.9
	102	H	951	11	270	13	1.8	2.4
	103	H	379	19	277	22	2.1	4.0
106	H	1622	13	311	17	3.2	4.0	
Atletismo	23	H	888	21	460	18	4.6	4.1
	37	H	1047	24	485	24	3.9	6.6
	45	H	1277	19	381	19	4.7	3.1
	57	H	1701	10	259	6.7	1.2	2.2
	58	H	1198	9.0	255	7.9	1.4	3.0
	59	H	1558	10	382	8.5	1.6	4.0
	71	H	200	14	300	16	1.7	2.8
	101	H	295	10	245	11	0.9	2.5
	115	H	715	9.9	307	8.6	1.9	3.2
	118	H	1003	13	311	13	2.5	4.4
	126	H	1995	16	472	15	2.2	5.3
	20	M	902	11	219	9.0	2.2	3.4
	22	M	192	10	227	8.1	1.8	3.7
	26	M	917	13	340	12	1.4	4.4
	65	M	456	10	285	6.7	1.8	2.8
86	M	1475	15	452	16	1.8	5.7	
120	M	718	9.3	237	9.8	0.8	3.4	

IR de estos minerales son para hombres/mujeres respectivamente: 800/800 mg, 10/18 mg, 350/330 mg y 15 mg. Para sodio y potasio no se fijan IR.

Tabla 53  
Ingesta de minerales. CATEGORÍA "MEDIO VARIABLE"

Deporte	nº	Sexo	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Zinc (mg)	Sodio (g)	Potasio (g)
Maratón y marcha	30	H	1388	11	313	12	3.1	3.4
	48	H	1191	22	455	25	2.4	8.0
	109	H	1277	21	445	24	3.0	6.4
	125	H	455	13	304	9.7	1.9	2.8
	21	M	662	12	281	7.5	1.2	3.5
Piragüismo	34	H	870	9.9	305	10	0.8	3.2
	35	H	947	8.3	318	7.1	1.1	3.8
	107	H	1424	10	248	7.9	2.2	3.0
	108	H	960	22	390	21	4.2	4.4
	113	H	1490	10	274	9.4	2.5	2.8
	98	M	482	9.6	239	8.0	1.4	1.8
Remo	62	H	836	17	339	23	3.2	3.2
	116	M	732	7.2	213	6.2	0.7	1.7
Vela	55	H	210	7.7	215	3.2	0.4	1.2

Las IR de estos minerales son para hombres/mujeres respectivamente: 800/800 mg, 10/18 mg, 350/330 mg y 15/15 mg. Para sodio y potasio no se fijan IR.

Tabla 54  
Ingesta de minerales. CATEGORÍA "PRECISIÓN"

Deporte	nº	Sexo	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Zinc (mg)	Sodio (g)	Potasio (g)
Arco	114	H	581	9.9	220	9.9	1.1	2.1
	4	M	1216	15	335	16	1.6	4.5
	53	M	397	11	174	9.2	3.0	2.7
	69	M	274	13	170	18	0.8	2.4
Tiro	17	H	882	11	266	12	1.6	2.2
	47	H	639	11	307	9.5	2.3	3.5
	104	H	1462	7.4	262	9.5	1.2	1.7
	5	M	786	15	396	15	2.0	3.7
	7	M	889	7.4	245	7.5	0.9	2.5
	33	M	868	13	301	16	0.6	4.8

s IR de estos minerales son para hombres/mujeres respectivamente: 800/800 mg, 10/18 mg, 350/330 mg y /15 mg. Para sodio y potasio no se fijan IR.

**Tabla 55**  
**Ingesta de minerales. CATEGORÍA "ESFUERZO ELEVADO Y CAMBIO MUSCULAR"**

Deporte	nº	Sexo	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Zinc (mg)	Sodio (g)	Potasio (g)
Decatlón y pentatlón	54	H	721	15	280	19	0.8	3.3
	12	H	799	22	562	18	2.0	7.1
Gimnasia artística	51	M	632	8.5	241	6.3	2.0	2.2

Las IR de estos minerales son para hombres/mujeres respectivamente: 800/800 mg, 10/18 mg, 350/330 mg, 15/15 mg. Para sodio y potasio no se fijan IR.

### **4.3. CUESTIONARIO GENERAL DE ACTITUDES, CONOCIMIENTOS Y PREFERENCIAS**

## HABITOS ALIMENTARIOS

• *Diferencias entre la alimentación seguida en la Villa Olímpica y la habitual*

Tabla 56 ¿Es diferente el tipo de comida que está consumiendo en la Villa Olímpica del que suele realizar normalmente? (%)

	TOTAL n=126	HOMBRES n=92	MUJERES n=34
Si	9	8.7	8.8
Alguna diferencia	55	54	56
No	36	37	35

Tabla 57 Si sí, ¿en qué se diferencia su alimentación habitual? (%)

	TOTAL n=71	HOMBRES n=52	MUJERES n=19
Más cantidad	25	25	26
Más zumos	13	7.7	26
Más carne	13	13	10
Más arroz	11	13	5.3
Más legumbres	9.8	11	5.3
Más sopas	8.4	11	0
Más pescado	7	9.6	0
Más leche	5.6	5.8	5.3
Más verdura y/o ensaladas	5.6	5.8	5.3
Menos cantidad	5.6	5.8	5.3
Menos fruta y/o ensaladas	4.2	5.8	0
Comida rápida/sandwiches	4.2	3.8	5.3
Diferente preparación	4.2	5.8	0
Distintas frutas	2.8	1.9	5.3
No caprichos	2.8	1.9	5.3
Menos variedad	1.4	1.9	0
Más pasta	1.4	1.9	0
Más pollo	1.4	1.9	0

• *Motivación en la elección de los alimentos*

Tabla 58 ¿Tiene en cuenta el valor nutritivo de los alimentos? (%)

	TOTAL n=125	HOMBRES n=92	MUJERES n=33
Si	64	61	73
No	30	31	27
A veces	5.6	8	0

Tabla 59 ¿Qué criterio sigue a la hora de elegir sus comidas? (%)

	TOTAL n=123	HOMBRES n=90	MUJERES n=33
Gustos	65	65	64
Salud/necesidad	33.3	31	40
Consejos del entrenador	17	20	9
Que siente bien	2.4	2.2	3
Control de peso *	3.2	2.2	6
Comodidad/Facilidad	0.8	1.1	0

\* Independientemente de esta pregunta, durante el transcurso de la conversación y a raíz de otras cuestiones, un 14% (10.9% de hombres y 23.5% de mujeres) manifestó estar controlando su peso corporal mediante la dieta.

• Alimentación antes de la competición

Tabla 60 ¿Varía su alimentación antes de la competición? (%)

	TOTAL n=120	HOMBRES n=86	MUJERES n=34
SI	63	65	56
NO	37	35	44

Tabla 61 Si Sí, ¿de qué forma es diferente su alimentación antes de la competición? (%)

	TOTAL n=70	HOMBRES n=51	MUJERES n=19
Come menos	54	54	52
Más hidratos de carbono	23	27	10
Cosas ligeras	10	8	15
Depende de las circunstancias	5.6	4	10
Más agua	5.6	6	5
Come más	2.7	4	0
Menos grasa	2.7	4	0
Menos proteína	2.7	1.9	5
Más fruta	1.4	1.9	0
No bebe agua	1.4	1.9	0
No se permite caprichos	1.4	0	5
No toma carne	1.4	1.9	0

● Consumo de suplementos dietéticos

Tabla 62 ¿Consumes suplementos dietéticos? (%)

	TOTAL n=125	HOMBRES n=91	MUJERES n=34
SI	72	73	71
NO	28	27	29

Tabla 63 Si sí, ¿qué tipo de suplementos? (%)

	TOTAL n=88	HOMBRES n=64	MUJERES n=24
Vitaminas	55	63	32
Bebidas electrolíticas/azucaradas	43	43	41
Minerales	39	36	45
Aminoácidos/proteínas	18	21	12
Polen, ginseng, etc	4.5	6.3	0

Tabla 64 ¿Con qué frecuencia los toma? (%)

	TOTAL n=89	HOMBRES n=64	MUJERES n=25
Diaria	68	72	56
Cuando compete/entrena	17	17	16
A veces	15	13	24

- "Snacks" consumidos entre horas

Tabla 65 ¿Qué tipo de alimentos tomó entre horas? (%)

	TOTAL n=126	HOMBRES n=92	MUJERES n=34
Nada	22	22	23
Agua/bebidas electrolíticas	22	22	23
Frutas/zumos	19	18	23
Helados	18	16	20
Refrescos	12	16	0
Chocolate	10	12	6
Batidos/lácteos	9	10	6
Frutos secos	4	3.3	6
Pasteles/galletas	4	4.4	3
Pizza	3.2	4.4	0
Cereales de desayuno	2.4	2.2	3
Pan/sandwich	2.4	1	6
Cerveza	0.8	1	0
Patatas fritas	0.8	1	0

CONOCIMIENTOS DE NUTRICION

• *Alimentos y nutrientes considerados beneficiosos o perjudiciales para el ejercicio físico*

Tabla 66 ¿Qué alimento considera beneficioso para el ejercicio físico? (%)

	TOTAL n=117	HOMBRES n=85	MUJERES n=32
Pasta	45	46	44
Fruta/zumos	27	28	25
Carne	20	21	16
"Dieta equilibrada"	11	7	22
Pescado	11	14	3.1
Arroz	10	11	9.4
No sabe	8	7	9.4
Verduras	7	9.4	0
Pan	7	5.6	9.4
Lácteos	7	7	6
Patatas	5	7	0
Pollo	5	7	0
Ensaladas	4	6	0
Azúcar	3.4	3.5	3.1
Cereales desayuno	3.4	3.5	3.1
Huevos	0.8	1.2	0
Líquido	0.8	1.2	0
Chocolate	0.8	1.2	0
Cerveza	0.8	0	3.1

Tabla 67 ¿Qué alimento considera perjudicial para el ejercicio físico? (%)

	TOTAL n=118	HOMBRES n=85	MUJERES n=33
Grasa	40	40	39
Dulces	21	15	36
Carne roja	16	18	12
Ninguno	13	12	18
No sabe	9	12	3
Cerdo	8	9.4	3
Sal	3.4	3.5	3
Legumbres	2.5	3.5	0
Huevo	1.7	2.3	0
Coca-cola	1.7	1.2	3
Arroz	1.7	2.3	0
Pan	1.7	0	6
Alcohol	1.7	2.3	0
Café	0.8	1.2	0
Yogur	0.8	1.2	0
Patatas	0.8	0	3
Verduras	0.8	1.2	0
Pescado	0.8	0	3

Tabla 68 ¿Qué nutriente considera más importante para el rendimiento físico? (%)

	TOTAL n=106	HOMBRES n=76	MUJERES n=30
Hidratos de carbono	54	56	47
Proteínas	23	24	20
No sabe	16	20	6.7
Vitaminas	12	12	13
"Dieta equilibrada"	11	6.8	23
Minerales	4.7	5.3	3.3
Agua	1.9	1.3	3.3
Calcio	1.9	0	6.7
Hierro	1.9	0	6.7
Bebidas isotónicas	0.9	1.3	0
Azúcar	0.9	1.3	0
Grasa	0.9	0	3.3
Vitamina A	0.9	0	3.3
Magnesio	0.9	1.3	0

PREFERENCIAS Y AVERSIONES

Tabla 69 ¿Cuál es el alimento que más le gusta? (%)

	TOTAL n=121	HOMBRES n=89	MUJERES n=32
Pasta	24	20	34
Carne	21	22	16
Dulces	13	9	25
Frutas/zumos	12	10	19
Pescado	12	16	3
Platos típicos de su país	12	12	9
Arroz	11	11	9
Patatas	9	8	12
Pollo	9	10	6
Verdura	8.3	7	12
Pizza	7.4	8	6
Helados/lácteos	7.4	6.7	9
Todo	5.8	5.6	6
Ensaladas	5	4.5	6
Marisco	2.5	3.4	0
Pan	1.6	1.1	3
Hamburguesa	1.6	2.2	0
Coca-cola	1.6	2.2	0
Huevo	1.6	1.1	3
Gazpacho	0.8	1.1	0
Cereales	0.8	0	3
Frutos secos	0.8	1.1	0

Tabla 70 ¿Cuáles son los alimentos que no le gustan? (%)

	TOTAL n=112	HOMBRES n=81	MUJERES n=31
Verduras	21	25	13
Ninguno	20	22	16
Pescado	15	17	9.7
Cerdo	11	11	9.7
Carne	11	10	13
Vísceras	9	10	6.4
Pasta	5.3	4	9.7
Dulce	3.6	1.2	9.7
Lácteos	3.6	2.5	6.4
Pollo	2.7	2.5	3.2
"Grasientos"	2.7	2.5	3.2
Marisco	1.8	1.2	3.2
Huevo	1.8	2.5	0
Picante	1.8	2.5	0
Fruta	1.8	2.5	0
Sopas	0.9	1.2	0
Legumbres	0.9	0	3.2
Frutos secos	0.9	18	0

Tabla 71 ¿Ha probado algún alimento/plato nuevo? (%)

	TOTAL n=126	HOMBRES n=92	MUJERES n=34
SI	26	24	32
NO	74	76	68

Tabla 72 Si sí, ¿cuál le gustó más? (%)

	TOTAL n=34	HOMBRES n=21	MUJERES n=13
Paella	50	21	54
Algún tipo de frutas	11	9.5	16
Un tipo de helado	9	9.5	8
Vichysoise	3.8	9.5	0
Tortilla de patata	1.3	0	8
Mejillón	1.3	4.7	0
No le ha gustado	1.3	0	8
Pizza	1.3	0	8
Tarta de queso	1.3	0	0
Calamar	1.3	4.7	0
Salmón	1.3	4.7	0
Gazpacho	1.3	4.7	0
Guisantes	1.3	4.7	0
Distintas preparaciones	1.3	4.7	0

Tabla 73 ¿Qué restaurante ha utilizado con más frecuencia? (%)

	TOTAL n=126	HOMBRES n=92	MUJERES n=34
Restaurante principal	61	58	71
Restaurantes del Espigón	5	6.5	0
Ambos	34	36	29

#### 4.4. VALORACION DEL ENCUESTADOR

Tabla 74

	TOTAL n=126	HOMBRES n=92	MUJERES n=34
Excelente	39.7	40.2	38.2
Buena	54	53.3	56
Desinterés	1.6	2.2	0
Poca seguridad	0.8	1	0
Problemas de idioma	4	3.3	5.9

## **5. DISCUSION DE RESULTADOS**

## 5.1. PROGRAMACION DIETETICA

El primer axioma en nutrición para conseguir una dieta equilibrada es que esta sea variada. En este sentido la dieta española se caracteriza precisamente por la variedad de los alimentos consumidos y este fue uno de los aspectos fundamentales en que se basó la programación realizada para la Villa Olímpica. La posibilidad de innumerables combinaciones permitió una elección individualizada según las necesidades de los atletas.

Al estudiar la composición en energía y nutrientes para cada plato propuesto hay que aclarar que solo se ofrece la información para cantidades equivalentes a raciones estándar. Aquellos que consumieran cantidades mayores o menores deberían por tanto calcular, proporcionalmente, el contenido de energía y nutrientes de su propia ración. Además, debemos recordar que cuando en nutrición hablamos de equilibrio nutricional, o de dieta ajustada, nos referimos a la dieta media, expresada por día, correspondiente a un período de tiempo no inferior a 15 días. Este valor medio de 15 días, y no el de uno cualquiera, es el que debemos comparar con las ingestas recomendadas de energía y nutrientes. Por ello, los platos que se presentaron no pueden juzgarse desde el punto de vista nutricional aisladamente, sino como parte de la dieta de varios días.

La primera clasificación de los platos se realizó según el contenido energético ya que, generalmente, el control del peso es un aspecto fundamental que determina la elección de alimentos por parte de los deportistas. Por otro lado, la clasificación según el contenido en macronutrientes proporciona al atleta una información insustituible. La búsqueda de alimentos ricos en hidratos de carbono y proteínas y, por el contrario, el rechazo de los ricos en grasa es un patrón característico entre ellos, que se ajusta a sus necesidades y a sus propias actitudes personales. Con el empleo de los listados, los deportistas podían fácilmente seleccionar como parte de sus dietas aquellos platos que se adecuaban a sus requerimientos. Así, podían encontrar platos con un contenido de hasta 100g de hidratos de carbono/ración ó 60g proteína/ración. En cuanto a los lípidos, es sabido que el consumo de grasa saturada y colesterol entre los atletas puede ser considerable por la elevada utilización que hacen de alimentos de origen animal. Por ello, este ha sido otro de los criterios de clasificación de los platos ofertados.

En cuanto a micronutrientes, se ha querido facilitar con las clasificaciones especialmente la elección de platos ricos en hierro y calcio, frecuentemente deficitarios no solo por las mayores necesidades de los atletas sino también porque los alimentos que los contienen son a menudo evitados por aversiones personales, especialmente por parte de las mujeres (Sundgot-Borgen, 1993). Se pueden encontrar platos con elevado contenido de hierro -más de

10mg/ración- entre los confeccionados con espinacas e hígado y superior a los 300mg de calcio/ración entre los elaborados con productos lácteos: bechamel, queso, nata, etc.

## 5.2. ESTUDIO NUTRICIONAL

Como se ha comentado en la Metodología, la muestra se ha clasificado en 7 "categorías" según las modalidades deportivas practicadas por los atletas: "equipo" (voleibol, beisbol, baloncesto, balonmano, waterpolo, hockey), "peso" (judo, boxeo, tae-kwondo, halterofilia), "individual con adversario" (tenis, tenis de mesa, pelota vasca, esgrima), "medio estable" (natación, ciclismo, atletismo), "medio variable" (maratón y marcha, piragüismo, remo, vela), "precisión" (arco, tiro), "esfuerzo elevado y cambio muscular" (decatlón y pentatlón, gimnasia artística).

Dada la heterogeneidad de la muestra, las Tablas de Resultados recogen datos individuales (Tablas 1 a 74), mientras que en el presente capítulo, para facilitar la discusión se incluyen Tablas resumen, con datos medios por categorías y sexos, identificadas con números romanos.

La edad media es similar en hombres y mujeres,  $24.7 \pm 3.8$  (17-34) y  $23.8 \pm 5.2$  (15-31) años, respectivamente.

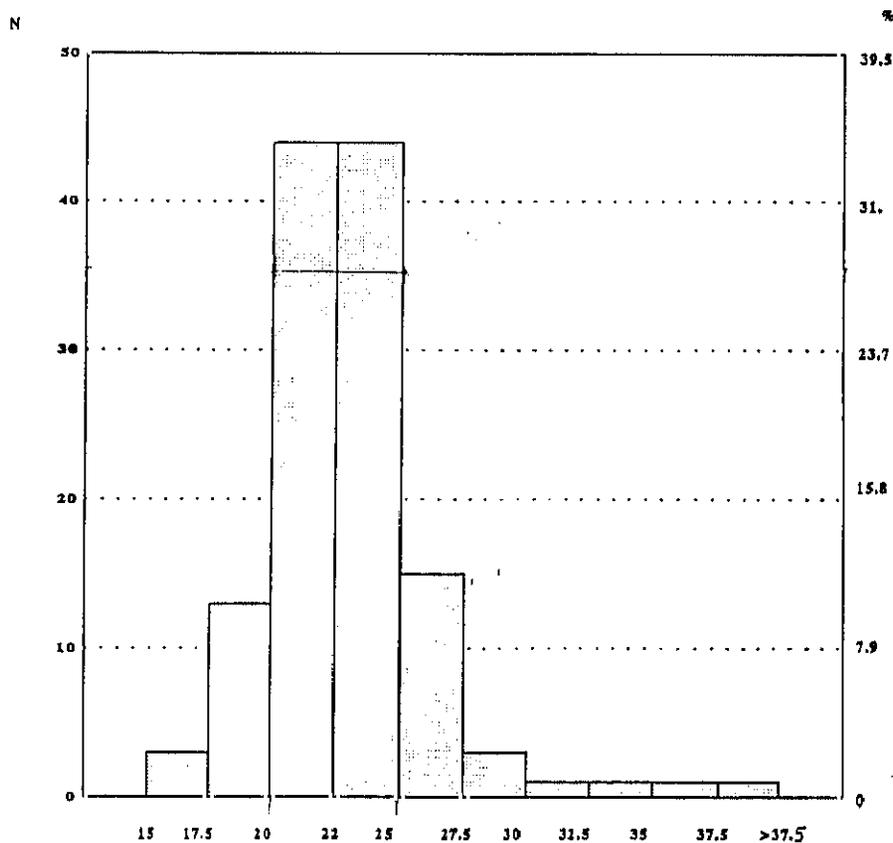
### 5.2.1. INDICE DE MASA CORPORAL, ACTIVIDAD FISICA Y GASTO DE ENERGIA.

- *Indice de masa corporal*

Es sabido que el peso y la talla (Tablas 1-7) son en muchas ocasiones determinantes del deporte que se practica, por tanto, no sería exacto realizar un estudio comparativo de estos parámetros entre los individuos de la muestra. Sin embargo, el estudio del índice de masa corporal [IMC = peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m)] sí puede aportar una información comparable y es en el que nos vamos a centrar. A partir de este parámetro se considera que los individuos presentan sobrepeso cuando su valor está comprendido entre 25 y 30 (Warwick, 1988), tratándose de obesidad cuando supera el valor de 30. Sin embargo, este criterio es discutible cuando en los sujetos estudiados haya cambios en la composición corporal respecto a la media de la población, como es el caso del colectivo de atletas, en los que el elevado desarrollo de la masa muscular conlleva un aumento de peso sin que este vaya necesariamente asociado a sobrepeso.

Tomando como referencia los valores de IMC entre 20 y 25, se observa que el 70% de los atletas presenta valores comprendidos entre estas cifras; 17% superiores a 25 y 13% inferiores a 20 (Gráfica 1). La categoría que se desvía en mayor medida del rango 20-25 es la de "peso" (judo, boxeo, tae-kwondo y halterofilia), alejándose de dicho rango el 50% de los individuos que compiten en estas modalidades, bien por exceso (33%) o por defecto (17%). Se encuentran entre ellos los valores máximo (45.2) y mínimo (17.2) de toda la muestra. En este sentido, se ha observado repetidamente en otros estudios que las personas implicadas en deportes de lucha o levantamiento de pesas, en su preocupación por "dar el peso", suelen mantener prácticas alimentarias poco correctas; generalmente, suben de peso a base de comer y beber sin control y bajan a costa de deshidratarse sin considerar o desconociendo las consecuencias negativas para su rendimiento y su salud. Es frecuente que se registren entre ellos enormes variaciones en la ingesta energética de unos días a otros (Tipton y Oppliger, 1993). En este estudio, hay que decir que durante la recogida de datos no fue un espectáculo infrecuente ver correr por la Villa Olímpica a algunos atletas completamente vestidos de negro, a pesar de las elevadas temperaturas que se registraron, con el fin de sudar más y conseguir así la pérdida de peso deseada.

Gráfica 1. Distribución del IMC



Entre los deportistas que exceden en mayor medida el valor de 25 de IMC, se incluyen los que practican halterofilia (29.6) y lanzamiento (34.1), que como es sabido presentan un somatotipo semejante y necesario para la práctica del deporte en sí mismo. Estos valores son semejante a los observados por Faber y col, 1990; Faber y Spinnler Benadé, 1991 y Chen y col, 1989. Los que compiten en balonmano presentan cifras algo superiores a 25 (26.1), generalmente estos atletas suelen presentar una cierta corpulencia por ser este, a diferencia de lo que sucede con otros deportes de equipo, un deporte de choque.

Por otro lado, es de destacar que el 35% (2 hombres y 4 mujeres) de los participantes en atletismo, presentaban valores de IMC inferiores a 20. El bajo peso corporal se ha descrito con relativa frecuencia en atletas de alto rendimiento, especialmente mujeres, debido a la intensa presión a la que se encuentran sometidas, que les lleva a menudo a una drástica restricción del consumo energético con el fin de no ganar peso. Mantener el peso óptimo es tan esencial para el deportista que una diferencia de tan solo 50g puede hacerle pasar del primer lugar al sexto en una competición e incluso no permitirle competir (Pavlou, 1993).

Las cifras de IMC en mujeres que practican baloncesto oscilan entre 20.5 y 22.8, a semejanza de las observadas por Hickson y col (1986) y Short y Short (1983); en nadadores, entre 18.8 y 22 similares a los observados por Barr (1987), Benson y col (1985) y Chen y col, (1989).

El peso y la talla medios, como era de esperar, son significativamente superiores en hombres ( $77 \pm 17\text{kg}$  y  $180 \pm 9.6\text{cm}$ , respectivamente) que en mujeres ( $60 \pm 2.3\text{kg}$  y  $169 \pm 10\text{cm}$ ) ( $p < 0.001$ ). El IMC es igualmente superior en los primeros:  $23.7 \pm 3.7$  y  $21.1 \pm 1.6$  ( $p < 0.001$ ).

#### ● *Actividad física y gasto energético*

Como consecuencia de la heterogeneidad de la muestra -tipo de deporte practicado, antropometría, etc.-, se ha calculado el gasto energético de forma individualizada, al variar este en gran medida con el peso corporal, que influye directamente en la TMB, y con la actividad física.

Para el cálculo de dicho gasto se han utilizado, según se explica en la Metodología, las ecuaciones de la FAO/WHO/UNU (1985), que tienen en cuenta peso corporal, edad y sexo del individuo para la determinación de su tasa metabólica basal (TMB). A partir de la misma se ha aplicado un factor multiplicativo según el grado de actividad diaria (FA) de forma que el

número de horas de actividad baja, moderada, alta y entrenamiento se multiplican respectivamente por 1.0, 1.5, 2.5 y 5.0. La aplicación de ese factor es semejante a la utilizada por Bernadot (1991) en un grupo de atletas.

En las Tablas 8 a 14 se recoge la TMB, actividad física diaria y el gasto energético de cada uno de los individuos. La TMB, que en la población general alcanza 1500 kcal aproximadamente, oscila por categorías entre 1771-1976 kcal en hombres y 1128-1529 kcal en mujeres. En la Tabla I que figura a continuación se observa que el gasto energético es significativamente superior en los primeros ( $3281 \pm 572$  vs  $2559 \pm 437$  kcal) ( $p < 0.001$ ), debido a su mayor TMB ( $1862 \pm 260$  kcal y  $1386 \pm 129$  kcal, respectivamente) ( $p < 0.001$ ), correspondiente a su mayor tamaño corporal. Tanto hombres como mujeres dedican prácticamente el mismo número de horas diarias ( $3.6 \pm 1.4$  y  $3.4 \pm 1.3$  h). Si la comparación se efectúa considerando el FA la semejanza es aún mayor, observándose valores de  $1.8 \pm 0.2$  en hombres y  $1.8 \pm 0.03$  en mujeres.

La categoría que dedica más tiempo a entrenar es la de "esfuerzo elevado y cambio muscular" (decatlón y pentatlón, gimnasia artística):  $4.3 \pm 1.4$  y  $6.4 \pm 0.0$  horas respectivamente, mientras que los que presentan mayor gasto energético son los que participan en deportes de "equipo" ( $3491 \pm 423$  y  $2781 \pm 371$  kcal, en hombres y mujeres), de nuevo también por su mayor TMB ( $1976 \pm 152$  y  $1592 \pm 128$  kcal).

**Tabla I**  
**Determinación del gasto energético ( $x \pm DS$ ). Resumen**

<b>HOMBRES</b>				
<b>Categoría</b>	<b>TMB (kcal)</b>	<b>Entrenamiento (h/día)</b>	<b>Factor de actividad (FA)</b>	<b>Gasto energético (kcal)</b>
Equipo (n=21)	1976 ± 152	3.6 ± 1.4	1.8 ± 0.2	3491 ± 423
Peso (n=21)	1822 ± 400	4.0 ± 1.4	1.8 ± 0.2	3273 ± 680
Individual con adversario (n=12)	1820 ± 98	2.7 ± 1.4	1.7 ± 0.4	3140 ± 672
Medio estable (n=21)	1860 ± 273	3.7 ± 1.2	1.7 ± 0.2	3257 ± 518
Medio variable (n=11)	1805 ± 212	3.7 ± 1.0	1.7 ± 0.2	3058 ± 559
Precisión (n=4)	1771 ± 83	3.8 ± 2.7	1.7 ± 0.2	3297 ± 793
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=2)	1826 ± 108	4.3 ± 5.6	1.8 ± 0.4	3349 ± 116
<b>Total (n=92)</b>	<b>1862 ± 260</b>	<b>3.6 ± 1.4</b>	<b>1.8 ± 0.2</b>	<b>3281 ± 572</b>

<b>MUJERES</b>				
<b>Categoría</b>	<b>TMB (kcal)</b>	<b>Entrenamiento (h/día)</b>	<b>Factor de actividad (FA)</b>	<b>Gasto energético (kcal)</b>
Equipo (n=7)	1529 ± 128	4.0 ± 1.5	1.8 ± 0.2	2781 ± 371
Peso (n=3)	1363 ± 149	3.7 ± 1.3	1.8 ± 0.1	2437 ± 229
Individual con adversario (n=4)	1368 ± 44	3.1 ± 1.3	1.7 ± 0.3	2374 ± 524
Medio estable (n=9)	1305 ± 70	2.9 ± 1.2	1.9 ± 0.4	2473 ± 543
Medio variable (n=4)	1419 ± 128	3.8 ± 0.5	1.8 ± 0.2	2512 ± 367
Precisión (n=6)	1386 ± 88	2.5 ± 0.4	1.9 ± 0.4	2684 ± 453
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=1)	1128	6.4	2.0	2331
<b>Total (n=34)</b>	<b>1386 ± 129*</b>	<b>3.4 ± 1.3</b>	<b>1.8 ± 0.3</b>	<b>2559 ± 437*</b>

\*  $p < 0.001$

## 5.2.2. VALORACION CUALI Y CUANTITATIVA DE LA INGESTA DE ALIMENTOS, ENERGIA Y NUTRIENTES

### 5.2.2.1. Consumo de alimentos

Queremos recordar que el Comité Organizador de las Olimpiadas se planteó ofrecer una gama alimentaria variada y basada fundamentalmente en la dieta mediterránea. El estudio del consumo de alimentos muestra que este modelo dietético fue adoptado en gran medida por los atletas. Por otro lado, dado que se ha valorado la ingesta correspondiente a un único día, los resultados no pretenden dar idea de un modelo determinado, sino de la elección de alimentos realizada en el momento del estudio.

Somos conscientes de que la valoración de la ingesta durante 24 horas, ya sea registro o recuerdo, no es suficiente como medida del consumo, especialmente de aquellos nutrientes que están heterogéneamente repartidos en los alimentos. Dada la imposibilidad, sin embargo, de ampliar este período debido al horario variable a que los deportistas estaban sometidos, según el criterio y la organización del grupo por el entrenador, en esta ocasión hemos querido describir, en un estudio seccional, el comportamiento alimentario de atletas de élite durante un día transcurrido en la Villa Olímpica de Barcelona. A partir de estos datos se trata de valorar aspectos como la ingesta de alimentos y su contenido en energía y nutrientes, según los individuos y sus propias circunstancias, y los factores que condicionaron la elección de dichos alimentos frente a la amplia gama ofertada.

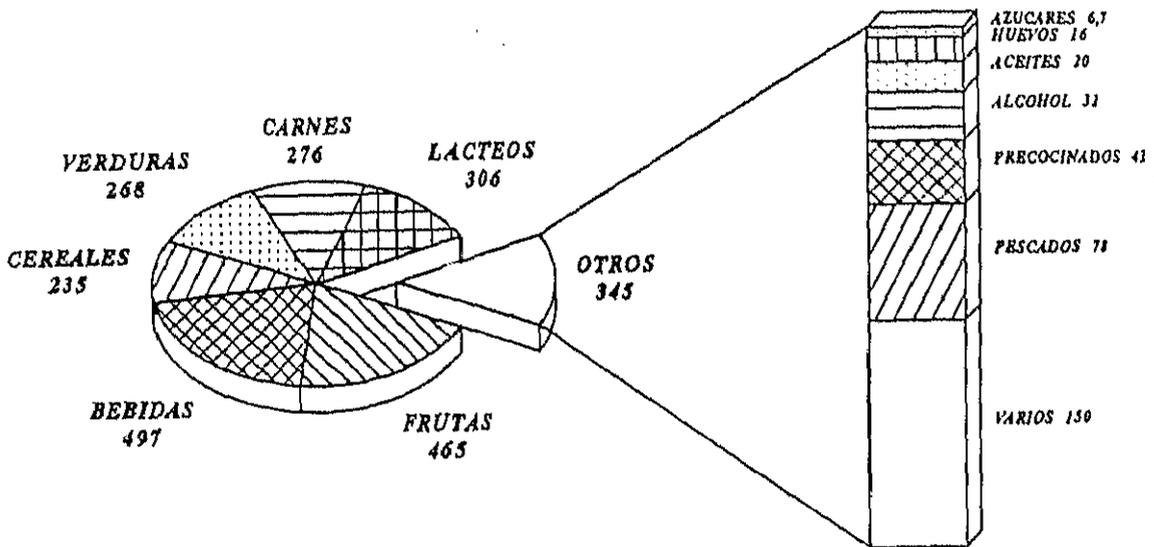
El consumo medio de cada grupo de alimentos y de alimentos aislados para el conjunto de la muestra y para los individuos que los consumen, figura en las Tablas 14 y 15 del capítulo de Resultados. Los grupos utilizados por mayor número de individuos fueron: cereales, lácteos, verduras y hortalizas, aceites, frutas y carnes. Sorprendentemente no hubo consumo de legumbres por parte de ninguno de los atletas estudiados. El propósito inicial de comparar los datos de ingesta obtenidos con los de un estudio de inventario de todos los alimentos y bebidas que entraron en la Villa durante el transcurso de los Juegos (Metodología pg. 71), fue imposible por la elevadísima disponibilidad de alimentos registrada, lo que da idea de la gran cantidad de alimentos que no se utilizó.

No existen prácticamente, que sepamos, estudios sobre el modelo dietético de los atletas que nos permita una comparación con los resultados obtenidos. Por ello, se ha considerado oportuno comparar el consumo de alimentos de la muestra con la media del conjunto nacional, según los últimos datos del Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación (ENNA), realizado

*Discusión de resultados*

en una muestra representativa de 21.155 familias (Varela y col, en prensa). Hay que tener presente que el ENNA valora únicamente el consumo intramural, afectando principalmente a los datos referentes al consumo de bebidas, mientras que en este estudio se recogen datos del consumo total.

Gráfica 2. Consumo de grupos de alimentos (g/día)



En términos ponderales la ingesta más elevada ( $497 \pm 563$ g) corresponde al grupo de bebidas no **alcohólicas** que incluye zumos y refrescos (Gráfica 2). Los alimentos más consumidos de este grupo, utilizados por el 72% de la muestra, son los refrescos (principalmente coca-cola y fanta) con cifras de  $346 \pm 554$ g para toda la muestra y de  $756 \pm 600$ g entre los consumidores. Estos valores tan altos podrían explicarse en parte debido a las elevadas temperaturas que se registraron en Barcelona durante los días del estudio. Los zumos, especialmente los de cítricos, ocupan el siguiente lugar ( $130 \pm 255$ g); fueron utilizados por el 32% de los atletas ( $410 \pm 300$ g), aunque la ingesta no está uniformemente repartida, como se desprende de la gran desviación.

El consumo medio de frutas es muy satisfactorio ( $465 \pm 391$ g) y elevado teniendo en

cuenta los 300g de la media española, típicamente mediterránea. Es de destacar, sin embargo, que un 16% de la muestra no utilizó alimentos de este grupo. La media entre los 106 atletas que consumieron fruta fue de  $552 \pm 364$ g. El máximo representante es la manzana ( $91 \pm 151$ g), seguida del plátano ( $62 \pm 121$ g).

La ingesta de lácteos ( $306 \pm 272$ g) es, sin embargo, inferior a la nacional que con 375g es el grupo de mayor consumo en España. El alimento más utilizado es la leche líquida entera de vaca ( $178 \pm 212$ g) seguida del yogur ( $110 \pm 162$ g). Esta última cifra contrasta con la ya alta de nuestro país (20g), segundo en Europa en el consumo de este alimento que por otro lado, es la que más ha aumentado en España, junto con la de refrescos, en los últimos 30 años.

Las cifras medias esconden situaciones poco satisfactorias ya que el 17% de la muestra no hizo uso de ningún alimentos de este grupo, principal aportador de calcio en la dieta. Estos resultados están en consonancia con los encontrados por Kleiner (1990), que describen bajas ingestas de lácteos entre atletas.

El consumo de lácteos desnatados es minoritario comparado con el de productos enteros. Así la utilización de leche y yogur descremados asciende únicamente a  $4 \pm 31$  y  $1 \pm 11$ g, respectivamente, correspondiendo al consumo de sólo 4 atletas de entre toda la muestra.

Con respecto al grupo de las carnes, la cantidad media consumida ( $276 \pm 202$ g) supera a la nacional (187g), aunque un 12% de la muestra no utilizó alimentos de este grupo. Destacan el pollo ( $110 \pm 175$ g) y vacuno ( $104 \pm 136$ g), utilizados por un 36% y 45%, respectivamente, con medias de  $287 \pm 180$ g y  $227 \pm 112$ g.

Los valores observados de verduras y hortalizas ( $268 \pm 188$ g), son inferiores a la media nacional que asciende a un total de 318g. La patata, utilizada fundamentalmente en forma de patatas fritas, es el alimento más consumido del grupo con  $119 \pm 134$ g y por un mayor número de personas (55%) tras la leche entera. El resto de los alimentos utilizados fue prioritariamente en forma de ensaladas. Las cifras medias entre los consumidores alcanzaron  $214 \pm 110$ g. Un 6% no tomó alimentos de este grupo.

Se observa un alto consumo de cereales ( $235 \pm 127$ g), semejante al nacional (238g). Sin embargo, el patrón difiere por completo del español -y del de otros países de nuestro entorno- donde el pan, con ingestas de 138g, es el contribuyente indiscutible a estos valores. En este estudio, el pan blanco presenta valores mucho menores ( $75 \pm 81$ g) mientras que la pasta, de consumo muy popular ( $67 \pm 61$ g), y el arroz, típico de la dieta de muchos países ( $39 \pm 55$ g), son

utilizados en cantidades muy superiores a la media nacional (10 y 22g, respectivamente). Podríamos decir que este es un aspecto diferencial del modelo dietético español.

Solo el 40% de los atletas utilizó alimentos procedentes del grupo de pescados, con valores de  $197 \pm 120$ g. El consumo para toda la muestra,  $78 \pm 122$ g, es similar a los 76g de media española, aunque presenta una utilización muy heterogénea según se desprende de la distribución en percentiles.

Llama la atención la baja utilización de aceites ( $20 \pm 13$ g), huevos ( $16 \pm 39$ g) y azúcar ( $6.7 \pm 11$ g) frente a los 55, 35 y 29g, respectivamente de la media nacional. Puede quizá esto deberse a ser alimentos asociados con la idea de ganancia de peso, como en el caso de grasa y azúcar, o al elevado aporte de colesterol, como sucedería con los huevos. A pesar de haberse estudiado sólo la ingesta de 24 horas, estos valores tan bajos sí podrían considerarse característicos de su modelo dietético.

Dado que en la Villa no se sirvieron bebidas alcohólicas, la ingesta de este grupo es baja ( $32 \pm 356$ g) y muy heterogénea, correspondiendo al consumo de cerveza de dos de los atletas; a uno de ellos, yudoka de procedencia Húngara, se debe el consumo de unos 4 litros (además de casi otros cuatro de coca-cola). Este consumo se efectuaba en la ciudad de Barcelona, en las salidas que los atletas hacían como simples turistas.

El grupo **varios** incluye batidos, chocolate, pasteles, helados, mayonesa y ketchup. Los valores observados ( $150 \pm 173$ g) son muy superiores a los de la media nacional (29g), debido fundamentalmente a los helados ( $91 \pm 141$ g). Estos fueron consumidos por el 45% de los atletas, entre los que la ingesta alcanza  $202 \pm 146$ g.

La media del grupo de **precocinados** ( $42 \pm 95$ ) corresponde a la ingesta de pizza, fácilmente disponible en los restaurantes de El Espigón, lo que contribuyó a que fuera consumida por más de un 20% de los atletas.

Comparativamente, el consumo fue superior en hombres que en mujeres, excepto para azúcar y pescados (Tabla 16). Las diferencias fueron significativas en el caso de cereales ( $p < 0.01$ ), lácteos ( $p < 0.05$ ), carnes ( $p < 0.001$ ), bebidas no alcohólicas ( $p < 0.01$ ) y grupo de varios ( $p < 0.05$ ).

Para ver hasta qué punto influye el hecho de que el 20% de la muestra estuviera compuesta por españoles en las semejanzas descritas al comparar con la media nacional, se han establecido comparaciones entre el consumo de los españoles frente a los participantes procedentes de otros países (Tabla 17). Se observa que entre los primeros, la ingesta de aceites ( $26 \pm 15\text{g}$ ) y pescados ( $130 \pm 140\text{g}$ ) es significativamente superior ( $p < 0.05$ ) a la del resto de los países ( $19 \pm 12$  y  $65 \pm 115\text{g}$ , respectivamente), lo cual era de esperar ya que son alimentos que forman parte del patrón típicamente mediterráneo.

#### 5.2.2.2. Ingesta de energía y nutrientes y calidad de la dieta

Para juzgar la adecuación cuantitativa de la dieta, se ha comparado la ingesta de energía, proteína, vitaminas y minerales con las ingestas recomendadas (IR) estimadas para cada uno de los individuos de la muestra, como se ha comentado en la Metodología (pgs.79-80). Cuando la ingesta media de un grupo cubre o excede las IR no significa que, necesariamente, todas las personas del grupo tengan una ingesta adecuada. Sin embargo, ya que las IR se estiman teniendo en cuenta un amplio margen de seguridad (cubren las necesidades del 97.5% de la población), la probabilidad de que existan deficiencias es, en general, baja. Por el contrario, cuando la ingesta media de un grupo es inferior a la recomendada, la situación es más difícil de evaluar. Generalmente se considera que la ingesta es deficitaria cuando no alcanza el 80% de las IR. Sin embargo esta cifra no deja de ser un criterio y cualquier posible desviación tendrá que ser confirmada con estudios individuales bioquímicos, antropométricos y clínicos. De cualquier manera, no cabe duda de que estas situaciones llaman la atención sobre la posible existencia de grupos de riesgo entre la población estudiada. De hecho, la mayor parte de la información que permite establecer programas nutricionales adecuados procede de estudios dietéticos y en ellos se basan las guías nutricionales, aspecto importante de una política sanitaria cuyo objetivo prioritario es mantener y promover la salud de una población.

#### ● *Ingesta energética y perfil calórico*

En las Tablas 18 a 24 figura la ingesta energética, el aporte al gasto previamente calculado y el perfil calórico para cada atleta.

La ingesta energética media, según se recoge en la Tabla II, es significativamente superior en hombres que en mujeres, como corresponde a sus mayores necesidades ( $2965 \pm 1052\text{kcal}$  y  $2010 \pm 605\text{kcal}$ , respectivamente) ( $p < 0.001$ ). El aporte al gasto es para ambos sexos del  $92 \pm 32\%$  y  $80 \pm 30\%$ . Las ingestas medias de la categoría "precisión" entre

hombres e "individual con adversario", "medio variable" y "precisión" entre mujeres, no cubren el 80% del gasto, siendo un total del 46% de la muestra los atletas que no alcanzan dichas cifras. La categoría con un mayor número de atletas con ingestas inferiores al 80% del gasto es la de "precisión" (80%) (P75=72%), seguida por la de "peso" (50%) (P25=54%). Los de "medio estable" son los que presentan cifras superiores de percentiles aunque también entre ellos hay atletas que no cubren el 80% de sus necesidades (42%).

En la bibliografía se describen con frecuencia entre atletas casos de ingestas energéticas inferiores a las necesarias incluso para la población sedentaria, bien sea comparando con múltiplos de la TBM o con las ingestas recomendadas (IR) para la población general (Mulligan y Butterfield, 1990; Hawley y Williams, 1991; Barr y Costill, 1992). Los diferentes autores se cuestionan, en cada caso, si se estarán sobreestimando sus gastos o bien si durante los días registrados la ingesta es menor que la habitual. En este estudio, las respuestas al cuestionario general que se comentarán posteriormente, hacen pensar que puede haber sucedido este segundo caso.

Tabla II  
Ingesta de energía (I) (kcal) y aporte al gasto energético (% I/G). Resumen

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/G			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/G	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	3399±1015	98±28	7	2135±529	78±22	72	89	106	10
Peso	21	2745±1340	83±36	3	1986±371	81±12	54	79	113	12
Individual con adversario	12	2879±796	96±33	4	1439±424	62±19	72	79	114	8
Medio estable	22	3036±1118	96±134	9	2330±878	99±47	76	82	122	13
Medio variable	10	2738±558	94±32	4	1721±364	71±23	64	85	102	6
Precisión	4	2265±131	72±21	6	1990±262	75±13	62	70	72	8
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	2975±659	89±17	1	1884	81	-	-	-	1
Total	92	2965±1052	92±32	34	2010±605*	80±30	69	81	106	58

\* p < 0.001

Para juzgar la calidad de la dieta se ha utilizado el **perfil calórico**, es decir, el aporte de los macronutrientes (proteínas, lípidos e hidratos de carbono) y del alcohol a la ingesta energética total (Tabla III). Se recomienda que la proteína aporte entre el 10 y el 15%, los lípidos no más del 35% y el resto proceda de los hidratos de carbono. Se observa un alto aporte calórico de proteína ( $17 \pm 4.3\%$  y  $17 \pm 4.2\%$  para hombres y mujeres, respectivamente) y bajo de grasa ( $31 \pm 6.8$  y  $29 \pm 7.8$ ) en favor de los hidratos de carbono ( $51 \pm 7.8$  y  $54 \pm 8.7$ ). No existen diferencias entre sexos.

Los valores de este perfil presentan algunas variaciones entre mujeres según las categorías, así, en la de "medio variable" (maratón y marcha, piragüismo, remo, vela) se observa el mayor aporte de hidratos de carbono ( $60 \pm 8.1\%$ ) y el menor de lípidos ( $24 \pm 10\%$ ), ajustándose más al recomendado. Por el contrario, en los de "precisión" (arco, tiro) el aporte de hidratos de carbono es mínimo ( $46 \pm 8.2\%$ ) y el de proteína y lípidos máximo ( $19 \pm 3.1$  y  $35 \pm 9.3\%$ , respectivamente); los individuos que practican estos dos deportes son quizá los que más se alejan del patrón típico de atleta, siendo su perfil más parecido al de la población general.

Son escasos los estudios que observan un aporte de hidratos de carbono en hombres superior al 51% obtenido (Grandjean, 1989; Hawley y Williams, 1991), oscilando generalmente entre el 40-50%. Entre mujeres sin embargo, son frecuentes cifras semejantes al 54% observado e incluso superiores, como las descritas por Hawley y Williams (1991), Lampe y col. (1991), Bruemmer y Drinkwater (1987), Kaiserauer y col (1989) y Keith y col. (1989), teniendo en cuenta no obstante que los estudios mencionados corresponden a atletas de resistencia (carrera y ciclismo), entre los que la utilización de hidratos de carbono es especialmente elevada.

El 17% de la energía procedente de la proteína está en la línea de lo descrito por algunos investigadores en hombres; en mujeres es más frecuente observar cifras inferiores, tal y como han descrito: Barr (1987) en nadadoras, Faber y col. (1990) y Faber y Spinnler-Benadé (1991) en **mujeres** que practican lanzamiento, Marcus y col. (1985) en corredoras y Benson y col. (1990) **en gimnastas**.

Las cifras del aporte de grasa,  $31 \pm 6.8$  y  $29 \pm 7.8\%$  en hombres y mujeres, son bajas en comparación con otros estudios, Así, solamente uno de los revisados presenta valores inferiores (15%) (Kleiner y col, 1991) y extraordinariamente bajos, lo cual es explicable dado que se trata de culturistas y es conocido su afán por minimizar el porcentaje de grasa corporal.

Tabla III  
 Perfil calórico (% de la energía total) ( $\bar{x} \pm DS$ ). Resumen

HOMBRES

Categoría	Hidratos de carbono	Proteínas	Lípidos
Equipo (n=21)	54 ± 6.9	17 ± 4.7	31 ± 4.0
Peso (n=21)	51 ± 8.7	19 ± 5.6	29.5 ± 9.2
Individual con adversario (n=12)	52 ± 6.9	17 ± 3.2	31 ± 5.4
Medio estable (n=21)	50 ± 9.2	17 ± 3.8	33 ± 7.8
Medio variable (n=11)	50 ± 5.5	18 ± 3.0	32 ± 5.5
Precisión (n=4)	55 ± 10	15 ± 2.6	30 ± 8.1
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=2)	53 ± 4.3	19 ± 0.6	28 ± 4.8
Total (n=92)	51 ± 7.8	17 ± 4.3	31 ± 6.8

MUJERES

Categoría	Hidratos de carbono	Proteínas	Lípidos
Equipo (n=7)	56 ± 9.5	14 ± 6.1	30 ± 6.7
Peso (n=3)	58 ± 9.2	16 ± 1.1	26 ± 9.3
Individual con adversario (n=4)	53 ± 6.2	18 ± 0.7	29 ± 6.9
Medio estable (n=10)	54 ± 8.1	17 ± 4.9	29 ± 6.6
Medio variable (n=3)	60 ± 8.1	15 ± 2.7	24 ± 10
Precisión (n=6)	46 ± 8.2	19 ± 3.1	35 ± 9.3
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=1)	55	18	27.3
Total (n=34)	54 ± 8.7*	17 ± 4.2	29 ± 7.8

p < 0.1

• *Ingesta de nutrientes*

a) *Macronutrientes*

Dado el mayor consumo energético de los hombres, su ingesta de macronutrientes (hidratos de carbono, lípidos y proteína) es significativamente superior a la de las mujeres ( $p < 0.001$ ). Los valores de consumo para cada atleta se recogen en las Tablas 25 a 31 del capítulo de Resultados.

La ingesta media de hidratos de carbono, mayor en hombres ( $404 \pm 154$ g) que en mujeres ( $292 \pm 108$ g) ( $p < 0.001$ ) (Tabla IV), es consecuencia del mayor consumo de los primeros de cereales, frutas, lácteos, refrescos y helados. El aporte de fibra dietética, procedente principalmente de fruta, es de  $18 \pm 10$ g en hombres y de  $16 \pm 10$ g en mujeres, ligeramente inferior al del conjunto nacional (21g).

En cuanto a la ingesta lipídica, las cifras muestran diferencias significativas entre sexos ( $p < 0.001$ ) tanto para el total ( $104 \pm 44$ g en hombres y  $66 \pm 25$ g en mujeres), como para cada una de las fracciones de ácidos grasos: AGS ( $36 \pm 18$  vs  $23 \pm 12$ g), AGM ( $42 \pm 19$  vs  $27 \pm 11$ g) y AGP ( $8.9 \pm 4.4$  vs  $5.9 \pm 2.0$ g) (Tabla V). El cociente AGP+AGM/AGS ( $1.5 \pm 0.5$  y  $1.6 \pm 0.6$  en hombres y mujeres, respectivamente), es inferior al de la población española (2.15) y se debe fundamentalmente a la ingesta de AGM. Como es sabido, cuanto más elevado sea este cociente, mejor es la calidad de la grasa de la cual procede ya que es mayor la cantidad de grasa insaturada. No existen a este respecto diferencias significativas entre sexos.

Es un hecho probado que la composición de la grasa tiene repercusión en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (Stephen y Wald, 1990). Se recomienda que el aporte de cada fracción de ácidos grasos a la energía total corresponda aproximadamente en un 7% a los AGS, menos de un 10% a los AGP y el resto, al menos un 13%, proceda de los AGM. Como se observa en la Tabla VI que figura a continuación, el aporte de AGM es muy satisfactorio ( $13 \pm 3.9$  y  $12 \pm 3.4\%$  en hombres y mujeres) mientras que las de AGS superan las recomendaciones ( $11 \pm 3.3$  y  $10 \pm 3.8\%$ , respectivamente). En este sentido hay que señalar que esta situación es frecuente entre atletas debido a su tendencia a consumir elevadas cantidades de carne. Las cifras de colesterol de hombres son significativamente superiores a las de mujeres ( $419 \pm 273$  y  $274 \pm 156$ mg, respectivamente) ( $p < 0.001$ ). Los valores medios en los primeros no son adecuados ya que superan los 300mg/día aconsejados. Se observan para un 56% de la muestra valores mayores a esta cantidad, debido principalmente al consumo de pollo y huevos.

Tabla IV  
Ingesta de hidratos de carbono y fibra dietética (g) ( $\bar{x} \pm DS$ ). Resumen

**HOMBRES**

<b>Categoría</b>	<b>Hidratos de carbono</b>	<b>Fibra dietética</b>
Equipo (n=21)	479 ± 173	17 ± 8.1
Peso (n=21)	363 ± 188	13 ± 7.7
Individual con adversario (n=12)	398 ± 114	20 ± 14
Medio estable (n=21)	405 ± 149	22 ± 11
Medio variable (n=11)	366 ± 72	21 ± 9.7
Precisión (n=4)	332 ± 63	14 ± 8.4
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=2)	420 ± 59	28 ± 21
<b>Total (n=92)</b>	<b>404 ± 154</b>	<b>18 ± 10</b>

**MUJERES**

<b>Categoría</b>	<b>Hidratos de carbono</b>	<b>Fibra dietética</b>
Equipo (n=7)	318 ± 93	16 ± 19
Peso (n=3)	304 ± 54	15 ± 6.4
Individual con adversario (n=4)	200 ± 51	12 ± 11
Medio estable (n=10)	343 ± 162	18 ± 6.7
Medio variable (n=3)	280 ± 77	16 ± 4.6
Precisión (n=6)	246 ± 59	16 ± 5.6
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=1)	275	10.4
<b>Total (n=34)</b>	<b>291 ± 108*</b>	<b>16 ± 10</b>

\*  $p < 0.001$

Tabla V  
Ingesta de grasa y sus fracciones. Calidad de la grasa ( $x \pm DS$ ). Resumen

HOMBRES

Categoría	AGS (g)	AGM (g)	AGP (g)	P+M/S*	Colesterol (mg)	Total (g)
Equipo (n=21)	41 ± 16	43 ± 13	9.4 ± 3.9	1.3 ± 0.4	421 ± 254	116 ± 34
Peso (n=21)	33 ± 22	41 ± 24	8.8 ± 5.0	1.7 ± 0.5	427 ± 240	94 ± 53
Individual con adversario (n=12)	37 ± 22	41 ± 18	8.7 ± 2.6	1.6 ± 0.9	403 ± 229	101 ± 38
Medio estable (n=21)	36 ± 20	45 ± 25	9.2 ± 5.8	1.6 ± 0.7	429 ± 334	113 ± 54
Medio variable (n=11)	35 ± 13	41 ± 15	8.2 ± 3.2	1.4 ± 0.3	442 ± 306	97 ± 29
Precisión (n=4)	31 ± 12	30 ± 6.9	7.1 ± 2.3	1.3 ± 0.3	207 ± 97	75 ± 22
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=2)	32 ± 5.3	42 ± 23	10 ± 5.6	1.6 ± 0.6	627 ± 495	93 ± 36
Total (n=92)	36 ± 18	42 ± 19	8.9 ± 4.4	1.5 ± 0.5	419 ± 273	104 ± 44

MUJERES

Categoría	AGS (g)	AGM (g)	AGP (g)	P+M/S*	Colesterol (mg)	Total (g)
Equipo (n=7)	30 ± 13	30 ± 8.6	5.5 ± 1.3	1.3 ± 0.3	218 ± 192	71 ± 22
Peso (n=3)	16 ± 7.2	28 ± 15	8.8 ± 3.8	2.3 ± 0.2	259 ± 80	58 ± 27
Individual con adversario (n=4)	15 ± 3.8	17 ± 5.9	5.6 ± 3.1	1.5 ± 0.5	195 ± 82	47 ± 21
Medio estable (n=10)	28 ± 13	31 ± 12	5.9 ± 1.9	1.4 ± 0.5	294 ± 163	74 ± 30
Medio variable (n=3)	11 ± 9.0	15 ± 6.2	4.2 ± 0.9	2.5 ± 1.2	189 ± 105	46 ± 17
Precisión (n=6)	24 ± 4.8	30 ± 8.3	6.0 ± 1.1	1.5 ± 0.2	434 ± 122	77 ± 20
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=1)	19	27	6.3	1.8	247	57
Total (n=34)	23 ± 12*	27 ± 11*	5.9 ± 2.0*	1.6 ± 0.6	274 ± 156*	66 ± 25*

\* P+M/S=AGP+AGM/AGS

\* p < 0.001

**Tabla VI**  
**Perfil lipídico (% de la energía total) ( $\bar{x} \pm DS$ ). Resumen**

**HOMBRES**

<b>Categoría</b>	<b>AGS</b>	<b>AGM</b>	<b>AGP</b>
Equipo (n=21)	11±2.4	12±3.2	2.5±1.0
Peso (n=21)	10±3.7	13±5.3	2.9±0.9
Individual con adversario (n=12)	11±4.3	13±3.1	2.8±0.7
Medio estable (n=21)	10±3.5	13±4.0	2.7±1.2
Medio variable (n=11)	11±2.5	13±3.9	2.7±0.9
Precisión (n=4)	12±4.8	12±2.5	2.8±0.9
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=2)	9.7±0.6	12±4.1	3.1±1.0
<b>Total (n=92)</b>	<b>11±3.3</b>	<b>13±3.9</b>	<b>2.7±1.0</b>

**MUJERES**

<b>Categoría</b>	<b>AGS</b>	<b>AGM</b>	<b>AGP</b>
Equipo (n=7)	12±3.9	13±3.2	2.3±0.4
Peso (n=3)	7.1±2.4	12±5.1	4.0±1.9
Individual con adversario (n=4)	9.8±4.0	10±1.9	3.4±1.1
Medio estable (n=10)	11±3.1	12±2.6	2.4±0.9
Medio variable (n=3)	6.0±4.4	8.5±4.2	2.3±0.6
Precisión (n=6)	11±2.8	14±3.6	2.8±0.7
Esfuerzo elevado y cambio muscular (n=1)	8.9	13	3.0
<b>Total (n=34)</b>	<b>10±3.8</b>	<b>12±3.4</b>	<b>2.7±1.0</b>

La ingesta total de proteína, el porcentaje de origen animal, las IR y el aporte de la ingesta a las mismas se recogen para cada individuo en las Tablas 32 a 48. La ingesta media de este nutriente es de  $123 \pm 46\text{g}$  en hombres y de  $82 \pm 26\text{g}$  en mujeres ( $p < 0.001$ ), siendo la de estas últimas más semejante a la de la población española, que alcanza valores de  $93\text{g}$ . El elevado porcentaje de proteína de origen animal ( $66 \pm 10\%$ ), da idea de su alto grado de biodisponibilidad.

Las IR de proteína se han estimado individualmente siguiendo el criterio de  $1.2\text{ g}$  de proteína/peso corporal, considerando los estudios de Meredith y col. (1989 y 1992), Tarnopolsky y col. (1988), Friedman y Lemon (1989) y Young (1986). Se han obtenido así las siguientes cifras:  $93 \pm 20\text{g}$  en hombres y  $73 \pm 10\text{g}$  en mujeres, muy elevadas en comparación con los  $54$  y  $41\text{g}$  recomendados para la población general de la misma edad. El consumo medio supera las IR estimadas tanto en hombres ( $138 \pm 52\%$ ) como en mujeres ( $116 \pm 42\%$ ), siendo significativamente superior para los primeros ( $p < 0.05$ ). La categoría que presenta un mayor número de atletas con ingestas inferiores al  $80\%$  de las IR es la de "equipo" ( $25\%$ ), mientras que los valores más altos corresponden a los atletas de la categoría "medio estable" (natación, ciclismo, atletismo).

Teniendo en cuenta estos datos, es interesante conocer la relación vitamina  $B_6$ /proteína, ya que los requerimientos de esta vitamina están aumentados cuando se ingieren dietas ricas en proteína. Esta relación tiene un valor de  $0.019 \pm 0.007$ , muy satisfactoria teniendo en cuenta las recomendaciones, establecidas en  $0.016\text{mg/g}$  proteína (NRC, 1989).

Tabla VII  
Ingesta de proteína (I) (g) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	140±51	139±52	7	76±40	90±47	77	145	163	8
Peso	21	123±57	143±68	3	81±9.9	116±18	89	129	164	3
Individual con adversario	12	118±36	135±48	4	66±19	93±26	85	115	154	2
Medio estable	22	126±41	139±45	9	93±26	142±44	118	133	160	2
Medio variable	10	123±37	142±45	4	65±15	89±30	87	125	176	3
Precisión	4	86±13	101±20	6	95±17	132±27	96	118	143	1
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	142±27	160±45	1	84	163	-	-	-	0
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>126±46</b>	<b>138±52</b>	<b>34</b>	<b>82±26**</b>	<b>116±42*</b>	<b>94</b>	<b>128</b>	<b>161</b>	<b>19</b>

\* p<0.05

\*\* p<0.001

### b) Vitaminas

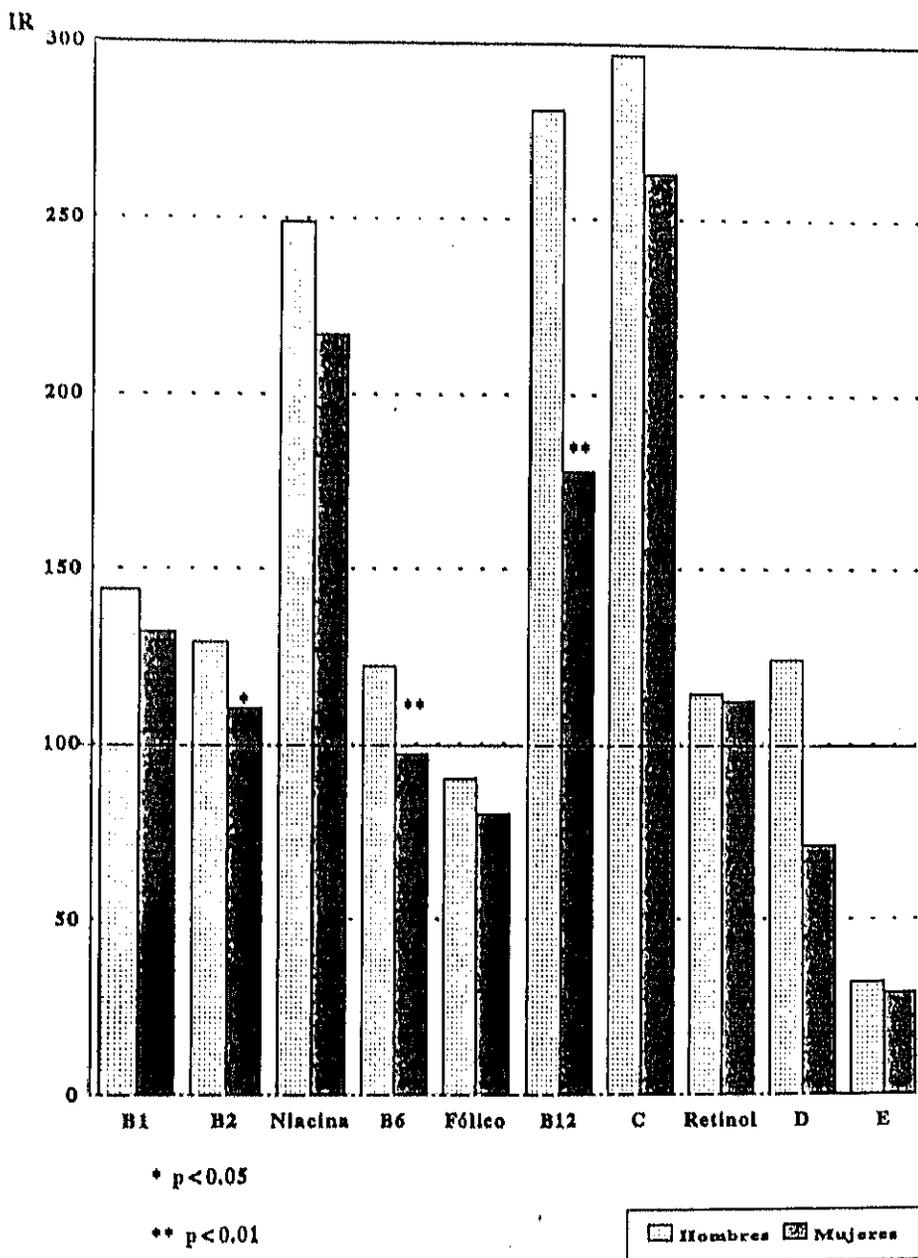
En las Tablas 39 a 48 del capítulo de Resultados se recoge la ingesta de vitaminas para cada individuo. En las Tablas resumen VIII a XVII que aparecen a continuación, figuran las ingestas medias, el porcentaje de las IR, la distribución en percentiles de dicho porcentaje y el número de atletas con valores del mismo inferiores al 80%.

Las ingestas necesarias de micronutrientes entre deportistas deberían estar aseguradas por sus mayores necesidades energéticas, que se traducirán en una dieta con mayor cantidad de nutrientes siempre que esta sea variada. Sin embargo, se observan cifras inadecuadas para algunas vitaminas (Gráfica 3), al igual que ocurre con los minerales como se comentará más adelante.

El resultado más llamativo en cuanto al estudio de las vitaminas de la dieta es la baja ingesta de **vitamina E**. Como es sabido, el metabolismo elevado y el aumento en la producción de radicales libres consiguiente a la práctica de una actividad física intensa hace necesaria una mayor ingesta de nutrientes antioxidantes. En este sentido, el papel de la vitamina E como antioxidante se considera esencial en la defensa del organismo frente a los efectos negativos de dichos radicales (Sumida y col, 1989; Simon-Schnass y Pabst, 1988; Burton, 1990). Sin embargo, las cifras observadas son claramente deficitarias; así, los  $3.8 \pm 2.6$  y  $3.5 \pm 1.9$  mg, en hombres y mujeres respectivamente, solamente cubren el  $32 \pm 21\%$  y el  $29 \pm 16\%$  de las IR. Prácticamente el total de los atletas (98%) presentan valores inferiores al 80% de las IR (Tabla XVII).

Es igualmente deficitario el consumo de **vitamina D**, casi el 75% de la muestra presenta cifras inferiores al 80% de las IR (Tabla XVI). Se observan desviaciones muy elevadas en las medias y así, aunque la ingesta de los hombres supera las IR ( $124 \pm 256\%$ ), los valores alcanzados en las categorías "precisión", "esfuerzo elevado y cambio muscular" y "medio variable" son insuficientes. En mujeres las cifras son menos satisfactorias, con valores que cubren solamente un  $71 \pm 151\%$  de las IR. Las atletas más afectadas son las incluidas en las categorías "esfuerzo elevado y cambio muscular", "medio variable", "medio estable" y "equipo". Esta baja ingesta podría estar compensada en aquellos deportistas que entrenen al aire libre, dado que la luz UV de la radiación solar, como es sabido, es la responsable de la síntesis cutánea de esta vitamina. De entre todos los deportes estudiados, aquellos que normalmente entrenan a cubierto y podrían considerarse en un grupo de mayor riesgo de padecer deficiencias de esta vitamina son: waterpolo, judo, boxeo, tae-kwondo, halterofilia, tenis de mesa, pelota vasca, esgrima, natación, ciclismo olímpico, gimnasia, voleibol, baloncesto y balonmano.

Grafica 3  
Aporte de la ingesta de vitaminas a las IR



Una situación asimismo poco satisfactoria se observa en los valores de ácido fólico. Los  $180 \pm 90 \mu\text{g}$  y  $160 \pm 79 \mu\text{g}$  en hombres y mujeres ( $p < 0.001$ ) alcanzan el  $90 \pm 45\%$  y  $80 \pm 40\%$  de las IR, respectivamente. El 50% de la muestra presenta cifras inferiores al 80% de las IR (Tabla XII), encontrándose entre las categorías más afectadas las de "precisión" entre hombres y "esfuerzo elevado y cambio muscular" y "peso" entre mujeres. Por el contrario, los valores superiores de percentiles se observan en la de "equipo".

El resto de las vitaminas presentan cifras medias satisfactorias aunque en todas ellas, excepto para la niacina, se observan ingestas inferiores al 80% de las IR en un cierto porcentaje de la muestra. Para la niacina (expresada en equivalentes) los valores son altos, como suele suceder en la población general ( $53 \pm 20\text{mg}$  en hombres y  $35 \pm 13\text{mg}$  en mujeres) ( $p < 0.001$ ) y suponen más del doble de las IR ( $249 \pm 89\%$  y  $217 \pm 78\%$  respectivamente) (Tabla X). La categoría que presenta cifras medias superiores es la de "esfuerzo elevado y cambio muscular".

Los valores de ácido ascórbico son los más altos observados ( $178 \pm 111\text{mg}$  en hombres y de  $158 \pm 111\text{mg}$  en mujeres) -debido al elevado consumo no solo de frutas sino también al de zumos de cítricos-, aunque un 7% no llega a alcanzar el 80% de las IR (Tabla XIV). La ingesta media supera ampliamente los valores recomendados siendo los aportes de  $297 \pm 184\%$  y  $263 \pm 184\%$ , respectivamente. Resulta además una ventaja adicional el hecho de que estos alimentos se consuman crudos y por tanto sin pérdidas apreciables debidas a los procesos culinarios.

La tiamina ( $1.8 \pm 0.9 \text{ mg}$  para hombres y  $1.3 \pm 0.5\text{mg}$  en mujeres) ( $p < 0.001$ ) aporta un  $144 \pm 72\%$  y  $132 \pm 47\%$  de las IR, respectivamente. Las categorías con ingestas superiores son las de "medio estable" y "medio variable" (Tabla VIII). Sin embargo, se observa que 17 atletas (13%) no llegan a cubrir el 80% de las IR, siendo los de "peso" los más afectados.

La ingesta media de riboflavina, igualmente satisfactoria ( $2.5 \pm 1.1$  y  $1.6 \pm 0.6\text{mg}$ , respectivamente) ( $p < 0.001$ ), supera las recomendaciones tanto en hombres ( $129 \pm 55\%$ ) como en mujeres ( $110 \pm 36\%$ ) ( $p < 0.05$ ) (Tabla IX). De nuevo, a pesar de estas cifras medias adecuadas, se observan situaciones deficitarias ya que el 17% no alcanza el 80% de las IR; en los de "peso" se observa el mayor número de atletas (37%) con ingestas inferiores al 80% de las IR. La categoría que presenta valores superiores de percentiles es la de "medio estable".

Las cifras de vitamina B<sub>12</sub> son de  $5.6 \pm 4.3$  y de  $3.5 \pm 2.8 \mu\text{g}$  en hombres y mujeres, respectivamente ( $p < 0.01$ ). Estos valores para los primeros suponen casi tres veces los recomendados ( $281 \pm 214\%$ ), aunque con grandes desviaciones respecto a la media, y son

también elevados en mujeres ( $178 \pm 142\%$ ) ( $p < 0.01$ ). Un 17% presenta ingestas deficitarias (Tabla XIII), especialmente en las categorías de "esfuerzo elevado y cambio muscular" y "medio variable" entre mujeres.

Por lo que a la **vitamina B<sub>6</sub>** se refiere, las ingestas medias ( $2.2 \pm 0.9$  y  $1.6 \pm 0.7$ mg para hombres y mujeres respectivamente) ( $p < 0.001$ ) muestran aportes adecuados a las IR ( $122 \pm 49\%$  y  $97 \pm 44\%$ ) ( $p < 0.01$ ) aunque las del 24% no alcanza el 80% de los valores recomendados (Tabla XI). Se observan cifras deficitarias en las categorías "precisión" entre hombres y "medio variable", "esfuerzo elevado y cambio muscular" y "peso" en mujeres. Los atletas con valores de percentiles superiores son los incluidos en la de "equipo".

La ingesta media de equivalentes de retinol ( $854 \pm 1034\mu\text{g}$  en hombres y  $841 \pm 723\mu\text{g}$  en mujeres) cubre el  $114 \pm 138\%$  y  $112 \pm 97\%$  de las IR, respectivamente. Un alto porcentaje de la muestra (44%) presenta ingestas inferiores al 80%. Los valores menos satisfactorios se observan en las categorías "peso" en ambos sexos y "esfuerzo elevado y cambio muscular" en mujeres (Tabla XV).

Tabla VIII  
Ingesta de tiamina (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	1.9±0.7	138±40	7	1.0±0.3	104±29	96	123	160	2
Peso	21	1.3±0.7	102±47	3	1.2±0.2	135±28	80	96	126	6
Individual con adversario	12	1.8±0.9	134±63	4	1.2±0.6	134±64	94	121	176	3
Medio estable	22	2.3±1.1	185±94	9	1.6±0.4	149±35	113	163	219	4
Medio variable	10	2.1±1.1	172±89	4	1.2±0.7	137±81	103	150	211	2
Precisión	4	1.5±0.4	127±36	6	1.1±0.4	120±42	103	111	129	0
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	1.6±0.7	134±62	1	2.1	211	-	-	-	0
Total	92	1.8±0.9	144±72	34	1.3±0.5*	132±47	95	123	173	17

\* p<0.001

**Tabla IX**  
**Ingesta de riboflavina (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).**

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	2.9±1.1	141±47	7	1.5±0.6	97±32	90	138	157	4
Peso	21	1.9±1.1	97±44	3	1.5±0.1	110±6.5	57	98	130	9
Individual con adversario	12	2.4±1.0	123±39	4	1.5±0.7	108±50	100	115	140	2
Medio estable	22	2.9±1.1	151±62	9	1.8±0.6	113±26	106	134	166	3
Medio variable	10	2.7±1.3	147±72	4	1.3±0.8	95±55	74	138	176	4
Precisión	4	1.7±0.1	94±5.2	6	1.8±0.6	126±43	90	93	143	0
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	2.1±0.7	119±41	1	2.3	151	-	-	-	0
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>2.5±1.1</b>	<b>129±55</b>	<b>34</b>	<b>1.6±0.6**</b>	<b>110±36</b>	<b>90</b>	<b>115</b>	<b>153</b>	<b>22</b>

\* p < 0.05

\*\* p < 0.001

**Tabla X**  
**Ingesta de equivalentes de niacina (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).**

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	55±22	244±91	7	29±20	185±127	168	205	289	0
Peso	21	52±25	242±101	3	37±3.5	250±23	178	240	285	0
Individual con adversario	12	49±16	227±60	4	32±15	214±98	172	231	278	0
Medio estable	22	57±17	268±83	9	40±11	231±55	191	244	314	0
Medio variable	10	56±19	281±94	4	26±10	176±69	157	254	321	0
Precisión	4	34±4.5	168±22	6	36±6.9	241±46	167	197	270	0
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	58±20	290±101	1	44	262	-	-	-	0
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>53±20</b>	<b>249±89</b>	<b>34</b>	<b>35±13**</b>	<b>217±78*</b>	<b>178</b>	<b>234</b>	<b>281</b>	<b>0</b>

\* p < 0.1

\*\* p < 0.001

Tabla XI  
Ingesta de vitamina B<sub>6</sub> (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	2.3±0.8	130±43	7	1.6±1.0	101±61	90	122	166	4
Peso	21	2.0±1.0	110±54	3	1.2±0.1	77±6.6	70	97	129	10
Individual con adversario	12	2.2±0.9	120±48	4	1.3±0.7	82±47	81	112	127	3
Medio estable	22	2.4±0.8	131±44	9	1.9±0.7	116±41	86	138	159	3
Medio variable	10	2.4±1.1	127±57	4	0.9±0.4	59±28	69	112	133	5
Precisión	4	1.4±0.3	77±16	6	1.8±0.5	113±31	72	97	116	4
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	2.9±1.8	160±98	1	1.3	61	-	-	-	1
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>2.2±0.9</b>	<b>122±49</b>	<b>34</b>	<b>1.6±0.7**</b>	<b>97±44*</b>	<b>80</b>	<b>113</b>	<b>146</b>	<b>30</b>

\* p<0.01

\*\* p<0.001

**Tabla XII**  
**Ingesta de ácido fólico ( $\mu\text{g}$ ) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).**

Categoría	Hombres ( $x \pm DS$ )			Mujeres ( $x \pm DS$ )			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	195 $\pm$ 73	97 $\pm$ 37	7	156 $\pm$ 99	78 $\pm$ 50	68	82	128	14
Peso	21	167 $\pm$ 103	84 $\pm$ 51	3	126 $\pm$ 56	63 $\pm$ 28	54	70	91	15
Individual con adversario	12	185 $\pm$ 107	93 $\pm$ 54	4	143 $\pm$ 85	71 $\pm$ 42	47	86	108	6
Medio estable	22	172 $\pm$ 67	86 $\pm$ 34	9	169 $\pm$ 89	84 $\pm$ 44	63	78	99	16
Medio variable	10	201 $\pm$ 120	100 $\pm$ 60	4	161 $\pm$ 93	80 $\pm$ 47	58	82	110	6
Precisión	4	117 $\pm$ 60	58 $\pm$ 30	6	194 $\pm$ 45	97 $\pm$ 23	58	89	98	4
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	231 $\pm$ 147	115 $\pm$ 73	1	68	34	-	-	-	2
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>180<math>\pm</math>90</b>	<b>90<math>\pm</math>45</b>	<b>34</b>	<b>160<math>\pm</math>79</b>	<b>80<math>\pm</math>40</b>	<b>58</b>	<b>79</b>	<b>105</b>	<b>63</b>

Tabla XIII  
Ingesta de vitamina B<sub>12</sub> (μg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	6.7±3.9	336±197	7	2.4±2.4	118±120	160	262	390	4
Peso	21	5.5±5.2	278±262	3	2.3±1.2	117±61	90	171	344	4
Individual con adversario	12	7.0±6.1	349±307	4	4.9±3.0	248±151	187	279	377	2
Medio estable	22	4.6±2.5	231±126	9	3.2±2.5	161±123	117	180	309	5
Medio variable	10	5.3±3.8	266±191	4	1.0±0.7	52±36	75	180	277	5
Precisión	4	2.5±1.5	126±74	6	7.2±1.6	362±81	180	291	364	1
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	5.7±2.6	286±129	1	0.6	30	-	-	-	1
Total	92	5.6±4.3	281±214	34	3.5±2.8*	178±142*	120	202	360	22

\* p < 0.01

Tabla XIV  
 Ingesta de ácido ascórbico (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	187±125	312±209	7	176±168	294±279	153	243	403	2
Peso	21	160±109	262±182	3	222±178	369±297	134	240	365	3
Individual con adversario	12	150±89	249±148	4	91±39	152±65	133	205	279	3
Medio estable	22	185±106	309±176	9	160±90	267±150	169	296	389	1
Medio variable	10	228±131	381±219	4	139±98	231±163	173	291	463	0
Precisión	4	158±102	263±170	6	140±70	233±116	149	200	365	0
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	194±42	324±70	1	271	452	-	-	-	0
Total	92	178±111	297±184	34	158±111	263±184	156	244	388	9

Tabla XV  
 Ingesta de equivalentes de retinol ( $\mu\text{g}$ ) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

Categoría	Hombres ( $x \pm DS$ )			Mujeres ( $x \pm DS$ )			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	851 $\pm$ 563	113 $\pm$ 75	7	758 $\pm$ 417	101 $\pm$ 55	67	95	148	11
Peso	21	470 $\pm$ 384	63 $\pm$ 51	3	189 $\pm$ 48	25 $\pm$ 6.4	19	50	85	17
Individual con adversario	12	1488 $\pm$ 2555	198 $\pm$ 341	4	1023 $\pm$ 1201	136 $\pm$ 160	49	93	179	7
Medio estable	22	917 $\pm$ 465	122 $\pm$ 62	9	857 $\pm$ 737	116 $\pm$ 102	62	108	161	11
Medio variable	10	865 $\pm$ 498	115 $\pm$ 66	4	887 $\pm$ 188	118 $\pm$ 25	93	104	128	3
Precisión	4	625 $\pm$ 459	83 $\pm$ 61	6	1154 $\pm$ 1019	154 $\pm$ 136	56	90	161	4
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	819 $\pm$ 680	109 $\pm$ 91	1	433	60	-	-	-	2
Total	92	854 $\pm$ 1034	114 $\pm$ 138	34	841 $\pm$ 723	112 $\pm$ 97	55	90	144	55

Tabla XVI  
 Ingesta de vitamina D ( $\mu\text{g}$ ) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

Categoría	Hombres ( $x \pm DS$ )			Mujeres ( $x \pm DS$ )			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	$P_{25}$	$P_{50}$	$P_{75}$	< 80% (n)
Equipo	21	5.1 $\pm$ 9.0	206 $\pm$ 359	7	0.4 $\pm$ 0.4	16 $\pm$ 15	7.0	37	126	21
Peso	21	3.4 $\pm$ 8.6	138 $\pm$ 346	3	4.3 $\pm$ 3.7	173 $\pm$ 147	1.5	31	81	18
Individual con adversario	12	3.3 $\pm$ 5.2	132 $\pm$ 209	4	4.0 $\pm$ 8.0	162 $\pm$ 322	1.9	39	112	10
Medio estable	22	2.0 $\pm$ 2.3	80 $\pm$ 91	9	0.5 $\pm$ 0.7	20 $\pm$ 29	8.4	34	90	22
Medio variable	10	1.7 $\pm$ 2.3	70 $\pm$ 91	4	0.4 $\pm$ 0.5	18 $\pm$ 21	7.0	40	64	12
Precisión	4	0.4 $\pm$ 0.4	16 $\pm$ 15	6	3.7 $\pm$ 5.3	147 $\pm$ 214	14	36	54	8
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	0.9 $\pm$ 1.1	34 $\pm$ 45	1	0.06	2.4	-	-	-	3
Total	92	3.1 $\pm$ 6.4	124 $\pm$ 256	34	1.8 $\pm$ 3.8	71 $\pm$ 151	4.8	34	81	94

Tabla XVII  
Ingesta de vitamina E (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

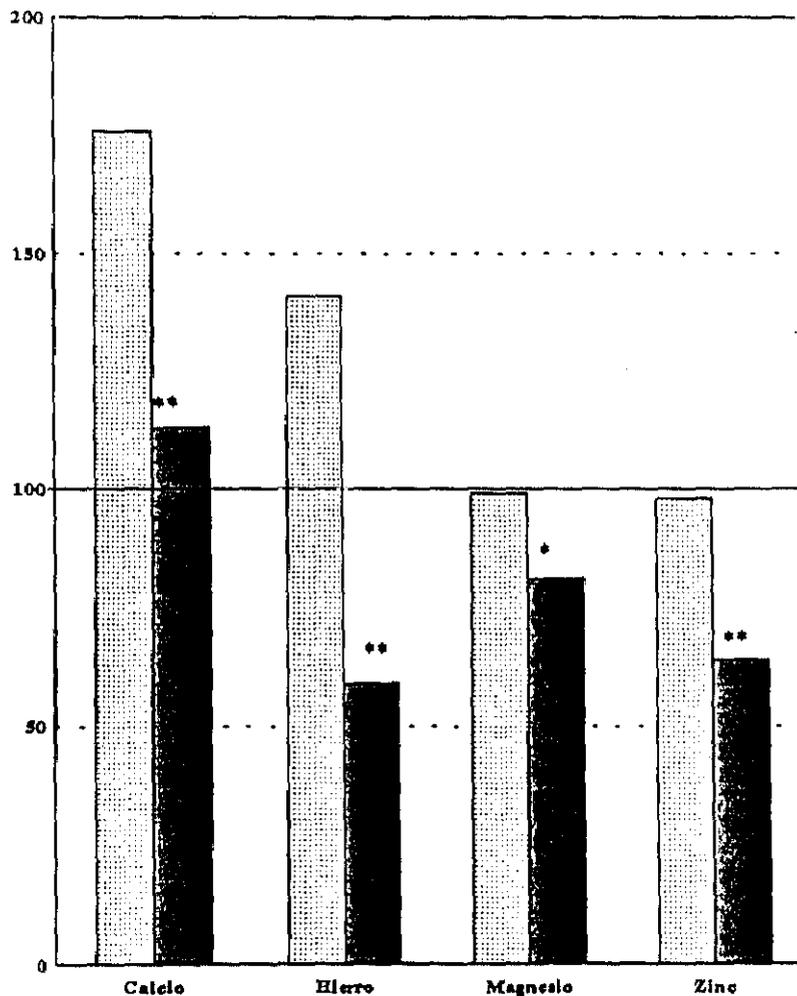
Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	3.8±1.4	31±11	7	3.4±2.5	28±21	23	28	39	28
Peso	21	3.1±1.7	26±14	3	4.3±2.5	35±21	17	24	32	24
Individual con adversario	12	4.2±4.0	35±34	4	3.4±3.2	29±26	19	27	34	15
Medio estable	22	4.1±2.6	34±22	9	3.1±1.4	26±12	17	27	39	30
Medio variable	10	4.2±1.7	35±14	4	3.2±2.5	27±20	21	31	43	14
Precisión	4	2.1±0.8	17±7.1	6	5.0±0.6	34±5.4	21	29	34	10
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	8.9±8.1	74±68	1	1.8	16	-	-	-	2
Total	92	3.8±2.6	32±21	34	3.5±1.9	29±16	20	27	35	123

c) *Minerales*

En las Tablas 49 a 55 se recoge la ingesta de minerales para cada individuo. En las Tablas XVIII a XXIII que figuran a continuación se recogen las ingestas medias y el aporte a las IR por sexos así como la distribución en percentiles de dicho porcentaje y el número de atletas con valores del mismo inferiores al 80%.

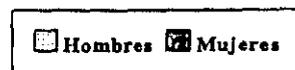
En la Gráfica 2 figura el aporte de las ingestas medias de minerales a las IR, excepto para el sodio y potasio para los que no han sido establecidas.

Gráfica 2  
Aporte de la ingesta de minerales a las IR



\*  $p < 0.01$

\*\*  $p < 0.001$



La ingesta media de calcio es satisfactoria ( $1083 \pm 596$ mg en hombres y  $712 \pm 330$ mg en mujeres) ( $p < 0.001$ ), como corresponde al elevado consumo de lácteos observado - especialmente yogur y helados-, y hace frente a las IR en un  $176 \pm 97\%$  y  $113 \pm 58\%$ , respectivamente ( $p < 0.001$ ). Aun así, para el 21% de la muestra se observan cifras deficitarias, inferiores al 80% de las IR (Tabla XVIII). Las categorías más afectadas son las de "individual con adversario" (tenis, tenis de mesa, pelota vasca y esgrima) y "esfuerzo elevado y cambio muscular" (decatlón, pentatlón y gimnasia artística) entre mujeres. En este sentido, es necesario recordar que el consumo de este nutriente debe ser especialmente cuidado entre las atletas; por un lado, presentan mayor riesgo de sufrir deficiencias cuando sus niveles de estrógenos se encuentran disminuidos por las alteraciones menstruales y, por otro, la disminución de la absorción intestinal del calcio asociada al deporte y el aumento de su eliminación por orina son también factores que provocan balances negativos de este mineral. Además, entre estas mujeres es frecuente observar ciertas aversiones personales hacia los lácteos (Anonymus, 1987).

Por lo que al resto de los minerales estudiados se refiere, es de destacar la deficiente ingesta en mujeres y especialmente de hierro. Así, mientras que la ingesta de hierro en hombres ( $14 \pm 5.2$ mg) hace frente a sus necesidades de una manera satisfactoria ( $141 \pm 50\%$ ), como era de esperar dado su mayor consumo de carnes, los valores observados en mujeres ( $11 \pm 3.8$ mg) ( $p < 0.001$ ) son claramente insuficientes ( $59 \pm 21\%$ ), encontrándose todas las categorías con cifras inferiores al 80% de las IR (Tabla XIX). Como es sabido, el hierro es un nutriente al que hay que prestar especial atención, incluso a nivel de la población general, ya que aproximadamente un 25% de las mujeres y un 10% de los varones de las sociedades desarrolladas padecen deficiencias del mismo. En deportistas además, el riesgo de padecer anemia es superior por la confluencia de otros factores como son: las mayores necesidades para la síntesis de hemoglobina, mioglobina y enzimas oxidativas, la hemólisis de eritrocitos y la hemoglobinuria asociada a ejercicios intensos (Miller y col, 1988; Wooton, 1990). Por otro lado, al igual que se ha descrito para el calcio, las mujeres muchas veces evitan las principales fuentes de hierro por preferencias personales (Anonymus, 1987).

En cuanto al magnesio, de nuevo las cifras observadas en hombres son satisfactorias ( $351 \pm 130$ mg y  $99 \pm 36\%$ ) mientras que las de mujeres son tan sólo del  $81 \pm 28\%$  ( $267 \pm 94$ mg). Los atletas participantes en "equipo" son los que presentan valores superiores para todos los percentiles. Por el contrario, se encuentran especialmente afectadas las categorías de "precisión" entre hombres e "individual con adversario" y "esfuerzo elevado y cambio muscular" entre mujeres. El 37% de los individuos no alcanza el 80% de las IR (Tabla XX). En relación con este mineral hay que comentar que en los países desarrollados su ingesta es a menudo

insuficiente y que el deporte por sí mismo pone al atleta en riesgo de deficiencias debido al propio metabolismo del ejercicio.

Algo semejante sucede con el zinc, se observan valores suficientes en hombres ( $98 \pm 45\%$ ) pero inadecuados en mujeres ( $64 \pm 26\%$ ) ( $p < 0.001$ ). En el caso de estas últimas, todas las categorías se encuentran afectadas excepto la de "precisión". Para casi la mitad de la muestra (48%) se observan valores inferiores al 80% de las IR (Tabla XXI). La posibilidad de que niveles bajos de zinc afecten negativamente a la fuerza muscular y a la resistencia hacen de este un mineral cuya ingesta debe ser cuidada por los atletas.

Las ingestas medias de sodio procedente de los alimentos (Tabla XXII) y de potasio (Tabla XXIII) son significativamente superiores en hombres ( $2.2 \pm 1.3\text{g}$  y  $4.1 \pm 1.6\text{g}$  respectivamente) que en mujeres ( $1.4 \pm 0.6\text{g}$  y  $3.1 \pm 1.1\text{g}$ ) ( $p < 0.001$ ). No se han fijado para la población general IR para estos nutrientes, aunque quizá debería tenerse en consideración la posibilidad de fijarlas para el colectivo de deportistas por la posible pérdida de electrolitos durante la práctica de ejercicio intenso.

Tabla XVIII  
 Ingesta de calcio (I) (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	1524±617	254±103	7	802±491	129±84	119	232	302	3
Peso	21	786±626	130±105	3	755±171	126±28	58	109	157	9
Individual con adversario	12	1022±454	161±53	4	519±157	74±24	101	123	162	1
Medio estable	22	1074±538	174±81	9	707±367	112±65	84	148	223	7
Medio variable	10	1010±428	157±75	4	706±192	109±38	80	140	213	3
Precisión	4	891±402	141±75	6	738±347	123±58	68	138	148	3
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	759±55	126±9.1	1	632	74	-	-	-	1
Total	92	1083±596	176±97	34	712±330*	113±58*	90	140	223	27

\* p < 0.001

**Tabla XIX**  
**Ingesta de hierro (I) (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).**

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	16±4.6	157±46	7	10±4.6	57±25	89	128	173	7
Peso	21	13±5.5	131±57	3	9.2±1.6	51±8.7	70	130	163	9
Individual con adversario	12	15±5.6	142±57	4	7.5±4.3	41±24	66	113	171	6
Medio estable	22	15±5.4	143±44	9	12±3.9	68±22	74	114	163	8
Medio variable	10	14±5.6	128±45	4	9.2±1.9	51±10	53	105	145	5
Precisión	4	9.9±1.7	90±24	6	13±3.0	71±16	66	74	86	6
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	19±4.9	188±49	1	8.5	47	-	-	-	1
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>14±5.2</b>	<b>141±50</b>	<b>34</b>	<b>11±3.8*</b>	<b>59±21*</b>	<b>68</b>	<b>114</b>	<b>161</b>	<b>42</b>

\* p < 0.001

Tabla XX  
 Ingesta de magnesio (I) (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	399±102	114±29	7	306±154	93±47	81	110	138	7
Peso	21	321±177	91±51	3	275±34	83±10	63	83	107	8
Individual con adversario	12	360±123	101±33	4	189±49	57±15	67	81	117	8
Medio estable	22	347±123	98±32	9	271±84	82±25	73	86	109	12
Medio variable	10	329±80	90±21	4	263±46	80±14	72	87	97	5
Precisión	4	264±36	73±13	6	270±90	82±27	55	75	91	6
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	421±199	120±57	1	241	73	-	-	-	1
Total	92	351±130	99±36	34	267±94**	81±28*	73	87	114	47

\* p < 0.01

\*\* p < 0.001

**Tabla XXI**  
**Ingesta de zinc (I) (mg) y aporte a las ingestas recomendadas (% I/IR).**

Categoría	Hombres (x±DS)			Mujeres (x±DS)			Total: % I/IR			
	n	I	% I/IR	n	I	% I/IR	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	< 80% (n)
Equipo	21	17±6.7	113±45	7	9.2±3.8	61±26	68	90	129	10
Peso	21	14±7.9	91±3	3	8.2±1.1	55±7.3	52	74	112	14
Individual con adversario	12	13±5.8	90±39	4	5.4±2.8	36±18	42	75	94	8
Medio estable	22	14±6.0	97±40	9	11±3.0	74±20	60	85	108	13
Medio variable	10	15±8.0	98±53	4	7.2±0.8	48±5.1	50	65	142	10
Precisión	4	10±1.4	69±9.3	6	14±4.3	92±29	63	74	104	5
Esfuerzo elevado y cambio muscular	2	18±0.3	123±2.3	1	6.3	42	-	-	-	1
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>15±6.7</b>	<b>98±45</b>	<b>34</b>	<b>9.6±4.0*</b>	<b>64±26*</b>	<b>57</b>	<b>83</b>	<b>109</b>	<b>61</b>

\* p < 0.001

Tabla XXII  
 Ingesta de sodio procedente de los alimentos (I) (g). Distribución en percentiles.

Categoría	Hombres ( $\bar{x} \pm DS$ )		Mujeres ( $\bar{x} \pm DS$ )		Total		
	n	I	n	I	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>
Equipo	21	2.4±1.3	7	1.2±0.4	1.1	2.0	2.7
Peso	21	1.6±1.1	3	1.6±0.6	0.8	1.3	2.2
Individual con adversario	12	2.3±1.7	4	1.0±0.6	0.9	1.5	2.3
Medio estable	22	2.7±1.3	9	1.7±0.7	1.4	2.1	3.2
Medio variable	10	2.4±1.1	4	1.1±0.3	2.2	2.2	3.0
Precisión	4	1.5±0.5	6	1.5±0.9	0.9	1.4	2.0
Elevado esfuerzo y cambio muscular	2	1.4±0.9	1	2.0	-	-	-
Total	92	2.2±1.3	34	1.4±0.6*			

\* p < 0.001

Tabla XXIII  
Ingesta de potasio (I) (g). Distribución en percentiles.

Categoría	Hombres (x±DS)		Mujeres (x±DS)		Total		
	n	I	n	I	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>
Equipo	21	4.8±1.4	7	3.5±1.2	3.5	4.6	5.7
Peso	21	3.5±1.6	3	2.2±0.6	2.2	2.9	4.2
Individual con adversario	12	4.1±1.3	4	2.2±0.8	2.6	3.5	4.8
Medio estable	22	3.9±1.4	9	3.4±1.3	2.8	3.7	4.4
Medio variable	10	3.8±2.0	4	2.7±1.1	2.8	3.2	3.8
Precisión	4	2.4±0.8	6	3.4±1.0	2.2	2.6	3.7
Elevado esfuerzo y cambio muscular	2	5.2±2.7	1	2.2	-	-	-
Total	92	4.0±1.6	34	3.1±1.1*			

\* p < 0.001

### 5.3. ACTITUDES DE LOS ATLETAS FRENTE A DISTINTOS ASPECTOS DE LA NUTRICION

#### 5.3.1. HABITOS ALIMENTARIOS.

Considerando que los atletas procedían de países muy diferentes, con hábitos alimentarios peculiares, la pregunta que se formuló sobre las diferencias entre la alimentación en la Villa y la de sus hogares, complementada con cuestiones sobre sus gustos y preferencias, tenía por objeto ver si mostraban interés por alimentos y formas de preparación nuevas o si por el contrario prevalecían sus costumbres.

- *Diferencias entre la alimentación seguida en la Villa Olímpica y la habitual*

Ante la pregunta formulada a los atletas para valorar diferencias cuali y cuantitativas entre su alimentación en la Villa Olímpica y la habitual (Tabla 56) un 36% de la muestra no manifestó estar comiendo de forma diferente, un 55% sí acusó alguna diferencia y tan solo el 9% contestó "sí" de forma taxativa. Sin embargo, el estrés ante las competiciones, las altas temperaturas que se registraron durante esos días de verano en Barcelona y a las que muchos de los atletas no debían quizá estar acostumbrados, la posibilidad de escoger los alimentos entre una oferta más variada de lo normal y sin restricciones debidas a motivos económicos, ya que todo se ofreció de forma gratuita, supusieron indudablemente una importante variación en el estilo de vida.

De entre los 71 atletas que manifestaron diferencias, el 25% dijo comer habitualmente más, lo cual estaría en consonancia con el bajo consumo energético observado en algunos casos (Tabla 57). Entre las explicaciones a este hecho podríamos incluir algunas de las anteriormente mencionadas ya que el estrés y el calor generalmente conducen a una disminución de la ingesta. El calor, asimismo, puede conducir a un incremento en el consumo de refrescos, zumos, frutas, etc. de bajo contenido energético, a expensas quizá de otros con mayor aporte de calorías como podrían ser carne, arroz, legumbres, etc. mencionados por algunos atletas como alimentos que habitualmente utilizan en mayores cantidades. Por otro lado, el 14% de la muestra (11% de hombres y 23% de mujeres) mencionó estar controlando su peso en el momento de la entrevista.

A pesar del elevado consumo de zumos comentado en el apartado precedente de esta discusión, el 13% de la muestra mencionó tomar mayor cantidad de los mismos habitualmente (26% de las mujeres). Todos los atletas que contestaron de este modo eran procedentes de

países sudamericanos y comentaron echar de menos los zumos de frutas recién hechos que tomaban en sus hogares en lugar de los envasados disponibles en la Villa Olímpica.

A la pregunta acerca de si habían probado algún plato nuevo (Tabla 71), solamente el 26% de la muestra contestó afirmativamente. Entre las aclaraciones que hacían al respecto la mayoría añadían que todos los habían resultado conocidos y, de no ser así, que en los días de competición es arriesgado probar algo nuevo ya que podría no sentar bien. De entre los que incluyeron algo novedoso en su dieta el 50% mencionó que la paella había sido el plato que más les había gustado (Tabla 72).

El restaurante utilizado con mayor frecuencia fue el principal (61%) (Tabla 73). Entre los motivos que justificaran la menor afluencia a El Espigón se mencionaron: oferta alimentaria más restringida, menor comodidad de acceso, desconocimiento de su existencia, etc.

- *Elección de los alimentos*

Un elevado porcentaje de la muestra (64%) tenía en cuenta el valor nutritivo de los alimentos a la hora de seleccionar sus menús (Tabla 58). Sin embargo, cuando fueron preguntados por el criterio seguido mayoritariamente, el 65% mencionó en primer lugar los gustos personales (Tabla 59).

Las mujeres parecen más preocupadas por seguir hábitos alimentarios saludables y así, un 73% frente a un 61% de hombres tenía en cuenta el valor nutritivo de los alimentos y un 40% frente a un 31% de hombres seguía el criterio de que los alimentos fueran "saludables" para su elección.

El 17% de los atletas se guiaba por los consejos del entrenador para seleccionar sus comidas. Se ha demostrado el papel fundamental que los entrenadores ejercen sobre los atletas ya que **asumen** responsabilidades tales como prescribir dietas, necesidad de líquidos y suplementos, etc. (Corley, 1990). Esta influencia parece afectar más a los hombres que a las mujeres (20 vs 9%), quizá porque el conocimiento de éstas sea superior, como se comenta posteriormente.

- *Variación de la alimentación antes de la competición*

El 63% de los atletas variaba su dieta con motivo de la competición (aparte de los cambios por ajustes de horarios) (Tabla 60). Dichas variaciones podrían resumirse en comer

menos o cosas ligeras (64%) y consumir más hidratos de carbono (23%) (Tabla 61). La importancia que conceden a este macronutriente para un mejor rendimiento físico será comentada posteriormente.

- *"Snacks" consumidos entre horas*

Se ha descrito que una gran parte de la energía consumida por los atletas suele ser en forma de "snacks" o tentempiés repartidos durante el día, principalmente compuestos por hidratos de carbono, como estrategia para evitar la pesadez de las comidas (Williams, 1993). Este es un hecho que puede conducir a infravalorar la ingesta, ya que el registro de estos alimentos puede pasar fácilmente desapercibido y precisamente por ello se puso un especial cuidado en la obtención de la ingesta detallada de los mismos. Sin embargo, observamos que un 44% no tomó nada entre horas o consumió exclusivamente agua y bebidas electrolíticas, con nulo aporte energético, y que un 19% tomó fruta y/o zumos, de bajo contenido energético. Es decir, en contra de lo esperado, el 63% de los atletas no comió entre horas alimentos que supusieran prácticamente un aporte energético a sus dietas.

- *Uso de suplementos dietéticos*

El 72% de los atletas utilizaba suplementos dietéticos (69% de ellos lo hacían diariamente), entre los que destacan las vitaminas (39%), que según algunos investigadores, es la suplementación más extendida entre los deportistas de todos los países (Garrido, 1990; Zifferblatt, 1993) (Tablas 66-68). El consumo de suplementos vitamínicos es superior en hombres que en mujeres (63 vs 32%), mientras que la mayor utilización de minerales entre las mujeres (45 vs 36%), demuestra su mayor preocupación por estos micronutrientes, como se refleja en las contestaciones a la pregunta sobre los nutrientes considerados beneficiosos para el ejercicio.

Las deficientes ingestas encontradas de algunos minerales y vitaminas podrían ser paliadas por el consumo de estos suplementos. Sin embargo, se ha observado que en ocasiones la utilización de suplementos no conduce a un aumento en la ingesta de nutrientes por ir acompañado de menor consumo de alimentos (Holland, 1987). Cuando estas prácticas sustituyen a un programa nutricional correcto, la salud y el rendimiento pueden verse comprometidos (Anonymus, 1987).

#### 5.2.5.2. Conocimientos de nutrición

- *Alimentos y nutrientes considerados beneficiosos para el ejercicio físico*

Entre los alimentos considerados beneficiosos para el ejercicio físico (Tabla 63), un 45% mencionó la pasta, 27% fruta y/o zumos y 20% carne. Los valores para la pasta y carne están en consonancia con los nutrientes considerados beneficiosos para el rendimiento: hidratos de carbono (54%) y proteínas (23%) (Tabla 64).

Además del 5% de la muestra que menciona los minerales como importantes para el ejercicio físico, casi un 14% de las mujeres hicieron referencia al calcio y al hierro aisladamente, debido al papel fundamental que juegan en la consecución de un estado nutricional óptimo en las atletas (Sundog-Borgen, 1993). Sin embargo, como se ha descrito en la ingesta de minerales, se observa que son muchas las mujeres que presentan valores deficitarios.

Se han descrito repetidamente entre los atletas errores notables sobre nutrición así como el uso de alimentos atípicos y patrones raros, justificados por las fuertes presiones externas a que se ven sometidos (Bernadot, 1989; Malomsoki y col, 1991). Sin embargo, esta situación no se ha observado en el estudio. La respuesta "dieta equilibrada" en el 11% de la muestra (23% de mujeres y 7% de los hombres), podría quizá sugerir una menor tendencia a mitificar alimentos concretos como necesarios para el ejercicio físico. Por otro lado, el hecho de que solamente un 16% no supiera contestar a estas preguntas, hace pensar que en ello influye su condición de atletas de élite. De hecho, existe correlación entre el tiempo que el atleta lleva practicando deporte y el grado de dedicación al mismo y los conocimientos que posee de nutrición (Barr, 1986).

Sin embargo, del conjunto de las contestaciones se pudo deducir que un 9% tenía algún error básico referente a temas de nutrición, como es confundir alimento y nutriente o desconocer la composición nutricional característica de alguno alimentos. Un mayor porcentaje de hombres (20%) que de mujeres (7%) no supo contestar acerca de cuál es el nutriente más importante. Autores como Leaf y Balniki (1989) han observado que las mujeres atletas parecen tener más y mejores conocimientos de nutrición que los hombres.

- *Alimentos perjudiciales para el ejercicio físico*

La grasa es el alimento considerado perjudicial por un mayor número de atletas (40%), seguida de los dulces (21%), que fueron especialmente mencionados por las mujeres (36%). La carne roja fue mencionada en un 16% de las ocasiones, quizá por ser un alimento frecuentemente asociado con la idea de aporte de grasa y colesterol a la dieta (Tabla 65).

### 5.2.5.3. Preferencias y aversiones

Los alimentos preferidos por los atletas son pasta (24%) y carne (21%), dulces (13%) y frutas y/o zumos (12%) (Tabla 69). Es muy probable que en sus gustos influyan decisivamente sus ideas sobre cuáles son los alimentos más convenientes para un mayor rendimiento físico ya que estas respuestas coinciden con aquellas, excepto en el caso de los dulces.

Es mayor el porcentaje de mujeres que menciona los dulces como alimento favorito (25% frente al 9% de hombres), siendo curiosamente ellas también las que hacen un mayor consumo de los mismos y las que consideran en mayor medida que son perjudiciales para el rendimiento, como se ha comentado anteriormente. Estos resultados han sido también observados por Faber y Spinnler-Benadé (1991).

Entre las aversiones destacan las verduras (21%), lo que podría justificar el bajo consumo que los atletas hacen de las mismas. Los resultados observados están en consonancia con las diferencias tradicionales entre sexos para la población general (Nicklas y col, 1989; Waslien, 1988) y así, es mayor el porcentaje de hombres que de mujeres (25 vs 13%) a los que no les gustan las verduras y el pescado (17 vs 9.7%), mientras que la carne es preferida por los hombres (22 vs 16%). Por otro lado, un elevado porcentaje de la muestra (20%) mencionó no tener especial aversión por ningún alimento.

### 5.2.5.4. Valoración del encuestador

El hecho de que todos los cuestionarios fueran cumplimentados por el propio encuestador hace que se haya podido emitir una valoración acerca de los mismos; casi un 94% de las entrevistas fue calificada como excelente o buena (Tabla 74), indicando la precisión claridad y rapidez con que contestaron y, de alguna forma, la preocupación de este colectivo por su alimentación.

## **6. RESUMEN Y CONCLUSIONES**

Con motivo de los Juegos Olímpicos de 1992 un equipo del Departamento de Nutrición, con el apoyo del Comité Organizador de la Olimpiada de Barcelona, ha realizado un estudio, del cual he sido encargada, cuyos objetivos han sido los siguientes: (1) llevar a cabo la programación dietética para que los atletas dispusieran de información que les ayudara a confeccionar, a partir de la amplia gama ofertada, dietas individualizadas según sus necesidades nutricionales y (2) valorar los hábitos alimentarios y modelo dietético de atletas de élite, durante un momento determinado de un período de competición trascendente, como información que ayude, tanto a atletas como a entrenadores, a mejorar la elección de dietas.

Se elaboró un plan de aproximadamente 300 recetas culinarias y alimentos individuales que permitían completar un ciclo entero de menús. Se determinó para cada uno de ellos el contenido en energía y determinados nutrientes especialmente importantes para el deportista estableciéndose clasificaciones según criterios cuali y cuantitativos. La información se recogió en un libro que se entregó a los atletas y responsables de cada Delegación; además, en los comedores de la Villa se indicó dicha información sobre cada plato mediante pictogramas que facilitaran una elección rápida de los mismos.

La muestra estuvo formada por 126 atletas (92 hombres y 34 mujeres) que participaban en 25 deportes diferentes. Durante la celebración de las Olimpiadas se obtuvo, mediante cuestionario, información individualizada de: antropometría, actividad física, medida de la ingesta de alimentos y actitudes del deportista frente a determinados aspectos de nutrición (hábitos alimentarios, consumo de suplementos dietéticos, conocimientos de nutrición y preferencias y aversiones).

A partir de los datos de peso y talla corporales se ha calculado el índice de masa corporal (IMC) para cada atleta. El estudio de este parámetro, así como de los datos referentes a la ingesta, se ha realizado agrupando las 25 modalidades deportivas en 7 "categorías".

Se han calculado, para cada uno de los individuos, las ingestas recomendadas (IR) de energía a partir de la tasa metabólica basal (TMB) y la actividad física diaria, así como las de nutrientes según edad, sexo, peso corporal y consumo calórico.

La medida de la ingesta se realizó mediante la técnica de recuerdo de 24 horas para la valoración del consumo de energía, hidratos de carbono, fibra dietética, proteína y lípidos. Además, como información adicional, se calculó la composición de los

alimentos consumidos durante este período de tiempo en fracciones de ácidos grasos, colesterol, vitaminas y minerales, así como algunos índices de calidad de la dieta. Los valores obtenidos de la ingesta se comparan con las recomendaciones previamente calculadas.

De este estudio podemos concluir:

### **1ª CONCLUSION**

El 70% de los atletas tienen un IMC entre 20 y 25, observándose cifras superiores a 25 principalmente en deportistas que practican halterofilia y lanzamiento e inferiores a 20 entre los que practican atletismo, principalmente mujeres. Los atletas incluidos en la categoría "peso" (judo, boxeo, taekwondo y halterofilia) son los que presentan mayores fluctuaciones, observándose entre ellos el máximo (45.2) y mínimo (17.2).

### **2ª CONCLUSION.**

El nivel de actividad física, juzgado por la distribución del tiempo que dedican al entrenamiento, sueño y otras actividades, es semejante en hombres y mujeres, siendo, sin embargo, el gasto energético de los hombres superior, como consecuencia de su mayor TMB.

Por categorías, el mayor gasto energético se observa en la de "equipo" (baloncesto, voleibol, beisbol, balonmano, waterpolo y hockey), determinado asimismo por su mayor tamaño corporal y, por tanto, mayor TMB.

### **3ª CONCLUSION**

El modelo dietético se caracteriza por un consumo muy elevado de frutas ( $465 \pm 391$ g), carnes ( $276 \pm 202$ g), refrescos y zumos ( $497 \pm 563$ g), yogur ( $110 \pm 162$ ) y helados ( $91 \pm 141$ ), comparado con el modelo dietético medio de la población española; moderado de leche ( $178 \pm 212$ g), verduras y hortalizas ( $268 \pm 188$ g), cereales ( $235 \pm 127$ g) y pescados ( $78 \pm 122$ g) y notablemente bajo de aceites ( $20 \pm 13$ g), huevos ( $16 \pm 39$ g) y azúcar ( $6.7 \pm 11$ g).

El porcentaje de atletas que no incluye en su dieta alimentos de los distintos grupos fue: pescados, 60%; lácteos, 17%; frutas, 16%; carnes, 12%; verduras y hortalizas, 6%.

Los hombres consumieron mayor cantidad que las mujeres de todos los grupos a excepción de azúcar y pescados.

#### 4ª CONCLUSION

En el momento del estudio, la ingesta media de energía cubre el  $92 \pm 32$  y  $80 \pm 30\%$  del gasto de hombres y mujeres, respectivamente. Para casi la mitad de la muestra se observan valores inferiores al 80% del mismo.

Los atletas que practican arco y tiro presentan el mayor desajuste en el balance energético debido a sus bajas ingestas, un 75% no llega a cubrir las tres cuartas partes del gasto. Por el contrario, los que practican natación, ciclismo y atletismo son los que presentan mayores valores para todos los percentiles; aun así, un 42% de ellos no alcanza el 80% de sus necesidades.

Las IR de proteína, estimadas como 1.2g/kg de peso corporal, son  $92 \pm 20$ g para hombres y  $73 \pm 10$ g para mujeres; aunque el consumo medio supera estas cifras ( $138 \pm 54$  y  $116 \pm 42\%$ ), un 15% de los atletas no cubre el 80% de las mismas.

Como consecuencia del modelo dietético, el perfil calórico se caracteriza por el alto aporte energético procedente de la proteína ( $17 \pm 4.3\%$ ) y el satisfactorio de hidratos de carbono ( $52 \pm 8.1\%$ ) y lípidos ( $30 \pm 7.1\%$ ). La energía derivada de las fracciones lipídicas: AGS,  $10 \pm 3.4\%$ ; AGM,  $12 \pm 3.8\%$  y AGP,  $2.7 \pm 0.1\%$  y la relación ácidos grasos insaturados a saturados ( $1.6 \pm 0.8$ ) son muy satisfactorias.

#### 5ª CONCLUSION

La vitamina E presenta valores claramente insuficientes, debidos al bajo consumo de aceites vegetales, ya que solo un 2% de los atletas superan el 80% de las IR. Esta situación se agrava teniendo en cuenta el importante papel que dicha vitamina juega como antioxidante frente a la mayor producción de radicales libres que conlleva el ejercicio.

Se observan para la mitad de los atletas cifras inferiores al 80% de las recomendaciones de ácido fólico, siendo los deportistas más afectados aquellos que practican decatón, pentatón y gimnasia y los de las categorías de "peso" y "equipo".

Un 24 y un 44% de los atletas presentan ingestas inadecuadas de vitamina B<sub>6</sub> y retinol respectivamente, especialmente los de arco, tiro, maratón y marcha, piragüismo, remo, vela, decatón y pentatón, gimnasia y los de la categoría de "peso".

Las ingestas medias de equivalentes de niacina, ácido ascórbico, vitamina B<sub>12</sub>, tiamina y riboflavina son muy satisfactorias, cubriendo las tres primeras más del doble de las IR. Aun así, excepto para la niacina, se observan porcentajes variables de atletas (del 7 al 17%) que no alcanzan el 80% de las mismas.

El aporte dietético de vitamina D presenta una gran dispersión de cifras que, en conjunto, oscilan entre el 16 y 206% de las IR.

La ingesta de vitaminas es superior en hombres que en mujeres y de forma significativa para la B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> ( $p < 0.01$ ) y riboflavina ( $p < 0.05$ ).

## **6ª CONCLUSION**

La ingesta media de minerales es satisfactoria en hombres y significativamente superior a la de mujeres, en las que se observan consumos inadecuados de magnesio ( $81 \pm 28\%$ ), zinc ( $64 \pm 26\%$ ) y hierro. Para este último los bajos valores, en torno a la mitad de las recomendaciones, junto con la mayor destrucción de eritrocitos a que conducen ciertas modalidades deportivas, las situó especialmente en riesgo. Los individuos más afectados por una ingesta inadecuada de minerales son los que practican tenis, tenis de mesa, pelota vasca, esgrima, decatión, pentatión y gimnasia.

## **7ª CONCLUSION**

Los atletas se adaptaron a la oferta alimentaria, básicamente mediterránea, aunque los de procedencia extranjera consumieron cantidades significativamente menores de aceites y pescados que los españoles. El 64% manifestó haber modificado sus hábitos alimentarios durante el tiempo transcurrido en la Villa Olímpica, consistiendo en el 25% esta modificación en un menor consumo de alimentos.

Un elevado porcentaje (64%) dijo tener en cuenta el valor nutritivo de los alimentos a la hora de seleccionar sus comidas, lo cual en la práctica se concretó en la elección de macronutrientes -alimentos ricos en proteína e hidratos de carbono y pobres en grasa- y no de vitaminas y minerales. A esta atención por el aspecto nutricional se une la elección de alimentos según preferencias personales (65%) coincidiendo los considerados beneficiosos para el ejercicio físico con los registrados como favoritos en cuanto al gusto.

## **7. BIBLIOGRAFIA**

## *Bibliografía*

---

Adlercreutz H, Honjo H, Higashi A y col. Urinary excretion of lignans and isoflavonoid phytoestrogens in Japanese men and women consuming a traditional Japanese diet. *Am J Clin Nutr* 1991;54:1093-1100.

Alvarez del Villar C. La preparación física del futbolista basada en el atletismo. Ed. Gymnos. Librería Editorial Deportiva. Madrid, 1983.

American College of Sports Medicine. Position stand on weight loss in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 1976;8:IX-XIII.

American College of Sports Medicine. Position statement: use of alcohol by sports participants. *Med Sci Sports Exerc*, 1982;14(6):IX.

American Dietetic Association Task Force. Recommendations concerning supplement usage: ADA statement. *J Am Diet Assoc*. 1987; 87:1342-3.

Anderson RA. Trace elements in physical activity. ISTERH Third International Conference and NTES Fourth Nordic Conference on Trace Elements in Health and Disease. Stockholm, 1992.

Anonymus. Position of the American Dietetic Association: Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults. *J Am Diet Assoc* 1987;87:933-9.

Anonymus. Position of the American Dietetic Association and Canadian Dietetic Association. Nutrition for Physical fitness and athletic performance for adults. *J Am Diet Assoc*. 1993; 93(6):691-696.

Applegate E. Nutritional concerns of the ultraendurance triathlete. *Med Sci Sports Exerc* 1989;21 (5Suppl):S205-8.

Arroyave G. Risks and abuses of megadoses of vitamins. *Food and Nutrition Bulletin*, 1988;10(2):21-25.

Astrand PO, Rodahl K. Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. 3ª ed McGraw-Hill Co. New York, 1986.

Astrand PO. Physical activity and fitness. *Am J Clin Nutr* 1992;55:1231S-6S.

Astrand PO. Nutrición, actividad física y deporte. En: Reflexiones sobre nutrición humana. Dirigido por Grande Covián F, Varela G, Conning D. Fundación BBV ed. pg 77-98, 1994.

Axelsson ML. The impact of culture on food related behaviour. *Ann Rev Nutr* 1986;6:345-63.

Baer JT, Taper LJ. Amenorrheic and eumenorrheic adolescent runners: dietary intake and exercise training status. *J Am Diet Assoc*. 1992; 92(1):89-91.

## *Bibliografía*

---

- Bale P, Goodway J. The anthropometric and performance variables of elite and recreational female gymnasts. *New Zae J Sports Med.* 1987;63-66.
- Balaban EP, Cox JV, Snell P, Vaughan RH, Frenkel EP. The frequency of anemia and iron deficiency in the runner. *med Sci Sports Exerc* 1989;21:643-8.
- Bangsbo J, Norregaard L, Thorsoe F. The effect of carbohydrate diet on intermittent exercise performance. *Int J Sports Med* 1992;13:152-157.
- Barnett DW, Conlee RK. The effects of a commercial dietary supplement on human performance. *Am J Clin Nutr* 1984;40:586-90.
- Barr SI. Nutrition knowledge and selected nutritional practices of female recreational athletes. *J Nutr Educ* 1986;18:67.
- Barr SI. Nutrition knowledge of female varsity athletes and university students. *J Am Diet Assoc* 1987;87:1660-64.
- Barr SI. Women, nutrition and exercise: a review of athletes' intakes and a discussion of energy balance in active women. *Prog Food Nutr Sci* 1987;11:307-361.
- Barr SI. Relationship of eating attitudes to anthropometric variables and dietary intakes of female collegiate swimmers. *J Am Diet Assoc* 1991; 91:976-977.
- Barr SI. The effect of increased training volume on nutrition intake of male collegiate swimmers. *Int J Sports Med* 1992;13:47-51.
- Barron RL, Vanscoy GJ. Natural products and the athlete: facts and folklore. *Ann Pharmacother* 1993;27:607-15.
- Baumstark MW, Frey I, Berg A. Acute and delayed effects of prolonged exercise on serum lipoprotein subfractions and very low-density lipoproteins. *Eur j Appl Physiol* 1993;66:526-530.
- Belko AZ, Obarzanek E, Kalkwarf HJ y col. Effects of exercise on riboflavin requirements of young women. *Am J Clin Nutr* 1983;37:509-17.
- Belko AZ, Obarzanek E, Roach R y col. Effects of aerobic exercise and weight on riboflavin requirements of moderately obese, marginally deficient young women. *Am J Clin Nutr* 1984;40:553-61.
- Belko AZ, Meredith MP, Kalkwarf HJ y col. Effects of exercise on riboflavin requirements: biological validation in weight reducing women. *Am J Clin Nutr* 1985;41:270-7.
- Bendich A. Exercise and free radicals: Effects of antioxidant vitamins; en Brouns F (ed): *Advances in Nutrition and Top Sport. Med Sports Sci*, vol 32. Basel, Karger, 1991, pp 59-78.
- Bendich A, Machlin LJ. Safety of oral intake of vitamin E. *Am J Clin Nutr* 1988;48:612-619.

## Bibliografija

---

Benevenga NJ, Steele RD. Adverse effects of excessive consumption of amino acids. *Ann Rev Nutr* 1984;4:157-81.

Benson J, Gillien DM, Bourdet K, Loosli AR. Inadequate nutrition and chronic calorie restriction in adolescent ballerinas. *Phys Sportsmed* 1985;13:79-90.

Benson JE, Eiserman PA, Wardlaw GM. Relationship between nutrient intake, body mass index, menstrual function and ballet injury. *J Am Diet Assoc* 1989;89:58-63.

Benson JE, Allemann Y, Theintz GE, Howald H. Eating problems and calorie intake levels in Swiss adolescent athletes. *Int J Sports Exerc* 1990;11(4):249-252.

Berglung B. high altitud trainig: aspects of haematological adaptation. *Sports Med* 1992;14:289-303.

Bergstron J, Hultman E. Muscle glycogen synthesis after exercise: an enhancing factor localized to the muscle cells in man. *Nature* 1966;210:309-310.

Bernadot D, Schwartz M, Heller WD. Nutrient intake in young, highly competitive gymnasts. *J Am Diet Assoc* 1989;889:257-259.

Bernadot D, Czerwinski C. Selected body composition and growth measures of junior elite gymnasts. *J Am Diet Assoc* 1991;91:29-33.

Bjorntrop PA. Sex differences in the regulation of energy balance with exercise. *Am J Clin Nutr* 1989;49:958-61.

Bielinski R, Schutz Y, Jequier E. Energy metabolism during post exercise recovery in men. *Am J Clin Nutr* 1985;42:69-82.

Bingham SA, Goldberg GR, Coward WA, Prentice AM, Cummings JH. The effect of exercise and improved physical fitness on basal metabolic rate. *Br J Nutr* 1989;61:155-73.

Black AE, Goldberg JR, Jebb SA, Livingstone MBE, Cole TJ, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake of data using fundamental principles of energy physiology, 2. Evaluating the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr* 1991;45:583-599.

Blomstrand E, Hassmen P, Ekblom B, Newsholme EA. Administration of branched-chain amino acids during sustained exercise: effects on performance and on plasma concentration of some amino acids. *Eur J Appl Physiol* 1991;63(2):83-8.

Brewer J, Williams C, Patton A. The influence of high carbohydrate on endurance running performance. *Eur J Appl Physiol* 1988;57:698-706.

Brief Critical Reviews. Physical fitness and basal metabolic rate. *Nutr Rev* 1989;47:324-326.

- Brouns F. nutritional aspects of health and performance at lowland and altitude. *Int J Sports Med* 1992;13:S100-6.
- Bogardus C, Lillioja S, Ravussin E y col. Familial dependence on the resting metabolic rate. *N Eng J Med* 1986;315:96-100.
- Bruemmer BA, Drinkwater BL. Nutrient intake in amenorrheic and eumenorrheic athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19:S37.
- Bonen A, Haynes FJ, Watson-Wright W y col. Effects of menstrual cycle on metabolic responses to exercise. *J Appl Physiol* 1983;55:1506-15.
- Bosch AN, Dennis SC, Noakes TD. Influence of carbohydrate loading on fuel substrate turnover and oxidation during prolonged exercise. *J Appl Physiol* 1993;74:1921-7.
- Bouchard C. Genetics and obesity and its prevention. En *Simpoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:68-77.*
- Brotherhood JR. Nutrition and sports performance. *Sports Med* 1984;1:27-34.
- Brownell KD, Steen SN, Wilmore JH. Weight regulation practices in athletes: analysis of metabolic and health effects. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19:546-556.
- Buchanan JR, Myers C, Lloyd T y col. Determinants of peak trabecular bone density in women: The role of androgens, estrogens and exercise. *J Bone Mineral Res* 1988;3:673-680.
- Bunc C, Heller H. Effect of body composition on work capacity of the woman evaluated by mechanical efficiency (Abstract). *World Rev Nutr Diet* 1993;71:165.
- Burton GW, Traber M. Vitamin E: Antioxidant activity, biokinetics and bioavailability. *Ann Rev Nutr* 1990;10:357-382.
- Burke LM, Read RSD. What do athletes actually eat? A survey of dietary intake and food use amongst groups of elite Australian male athletes. *I World Congress on Sports Nutrition. Barcelona, 1991a.*
- Burke LM, Read RSD. Alcohol use in a team sport: elite Australian rules football players. *I World Congress on Sports Nutrition. Barcelona, 1991b.*
- Burke LM, Read RSD. Dietary supplements in sport. *Sports Med* 1993;43-65.
- Buskirk I. necesidades de energía. En: *Reflexiones sobre nutrición humana. Dirigido por Grande Covián F, Varela G, Conning D. Fundación BBV ed. pg 45-76, 1994.*
- Butterfield G. Whole body protein utilization in humans. *Med Sci Sports Exercise* 1987;19:157-65.

Caine D, Cochrane B, Caine C y col. An epidemiologic investigation of injuries affecting young competitive female gymnasts. *Am J Sports Med* 1989;17:811-820.

Calabrese LH, Kirkendall DT, Floyd M, Rapoport S, Williams GW, Weiker GG, Bergfeld JA. Menstrual abnormalities, nutritional patterns and body composition in female classical ballet dancers. *Phys Sportsmed*, 1983;11:86-98.

Calabrese LH. Nutritional and medical aspects of gymnastics. *Clin Sports Med* 1985;4:23-30.

Calles-Escandon J, Felig P. Symposium on exercise: physiology and clinical application; en Loke J (ed): *Clin Chest Med* 1984;5(1):3-11.

Campbell ML, MacFayden K. Nutrition knowledge, beliefs and dietary practices of competitive swimmers. *Can Home Econ J* 1984;34:47-51.

Campillo JE, Maynar M, Mena P. Los azúcares en la dieta del deportista. En: *Curso de Nutrición Deportiva*. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid, 1990.

Cannon JG, Orencole SF, Fielding RA y col. Acute phase response in exercise: Interaction of age and vitamin E on neutrofiles and muscle enzyme release. *Am J Physiol* 1990;259:1214-1219 (a).

Cannon JG, Meydani SN, Fielding RA y col. Accute phase response in exercise. II. Associations between vitamin E, citokynes and muscle proteolysis. *Am J Physiol* 1990;260:1235-1240 (b).

Carbon RJ. Exercise, amenorrhoea and the skeleton. *Br Med Bull* 1992;48:546-60.

Carlson JS, McDonald WA, Payne WR. The female bodybuilder: a morphological, cardiorespiratory and strenght performance comparison with non weight trained female athletes. *Aust J Sci Med Sport*. 1988;20 (1):7-11.

Carraro F, Stuart CA Hartl WH y col. Effect of exercise and recovery on muscle protein synthesis in human subjects. *Am J Physiol* 1990;259:E470-E476.

Casal DC, León AS. Failure of caffeine to affect substrate utilization during prolonged exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1985;17:174-9.

Casoni I, Guglielmini C, Graziano L, Reali MG, Mazzotta D, Abbasciano V. Changes in magnesium concentrations in endurance athletes. *Int J Sports Med* 1990;11(3):234-237.

Casper RG. Exercise and mood. En Simpoulos AP (ed): *Nutrition and Fitness in Health and Disease: World Rev Nutr Diet*. Basel, Karger, 1993;71:115-143.

Charro AL. Diabetes, obesidad y ejercicio. En: *Curso de Nutrición Deportiva*. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid, 1990.

- Chen JD, Wang JF, Li KJ y col. Nutritional problems and measures in elite and amateur athletes. *Am J Clin Nutr* 1989;49:1084-9.
- Clark N, Tobin J, Ellis C. Feeding the ultraendurance athlete: Practical tips and case study. *J Am Diet Assoc* 1992;92(10):1258-62.
- Clement DB, Sawchuk LL. Iron status and sports performance. *Sports Med* 1984;1:65.
- Coggan AR, Coyle EF. Metabolism and performance following carbohydrate ingestion late in exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1989;21:59-65.
- Coggan AR, Swanson SC. Nutritional manipulations before and during endurance exercise: effects on performance. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:S331-5.
- Cohen JL, Potosnak L, Frank O, Baker H. A nutritional and hematological assesement of elite ballet dancers. *Phys Sportsmed* 1985;13:43-54.
- Committee on Diet and Health. Diet and Health: Implications for reducing chronic disease risk. Food and Nutrition Board. Commission on Life Sciences, National Research Council, Washington, 1989.
- Corley G, Demarest-Litchford M, Bazzarre TL. Nutrition knowledge and dietary practices of college coaches. *J Am Diet Assoc* 1990;90:705-709.
- Costill DL. Carbohydrate nutrition before, during and after exercise. *Fed Proc* 1985;44:364-8.
- Costill DL. Carbohydrates for exercise: dietary demands for optimal performance. *Int J Sports Med* 1988;9:1-18.
- Costill DL, Hargreaves M. Carbohydrate nutrition anf fatigue. *Sports Med* 1992;13:86-92.
- Couzy F, Lafargue P, Guezennec CY. Zinc metablism in the athlete: influence of training, nutrition and other factors. In *J Sports Med*. 1990;11(4):263-266.
- Coyle EF, Coggan AR, Hemmert MK, Ivy JL. Muscle glycogen utilization during prolonged strenuous exercise when fed carbohydrate. *J Appl Physiol* 1986;61:165-72.
- Craplet C, Craplet P, Craplet-Meunier J. Alimentación y nutrición del deportista. Hispano-Europea, S.A., ed., Barcelona, 1988.
- Daly JM, Heymsfield CA, Head LP y col. Human energy requirements: overestimation by widely used predicted equations. *Am J Clin Nutr* 1985;42:1170-4.
- Davies CTM, Thompson MW. Physiological responses to prolongesd exercise in ultramarathon athletes. *J Appl Physiol* 1986;61:611-17.

## *Bibliografía*

---

- Davies MC, Hall ML, Jacobs HS. Bone mineral loss in young women with amenorrhoea. *Br Med J* 1990;301:790-793.
- Davis JM, Burgess WA, Slentz CA, Bartoli WP. Fluid availability of sports drinks differing in carbohydrate type and concentration. *Am J Clin Nutr* 1990;51:1054-7.
- Declaration of Olympia. 2<sup>nd</sup> International Conference on Nutrition and Fitness. Athens, May 23-25, 1992. *World Rev Nutr Diet* 1993;71:1-8.
- Deuster PA, Kyle SB, Moser PB, Vigersky RA, Singh A, Schoomaker EB. Nutritional survey of highly trained women runners. *Am J Clin Nutr* 1986; 44:954-62.
- Deuster PA, Dolev E, Kyle SB, Anderson RA, Schoomaker EB. Magnesium homeostasis during high-intensity anaerobic exercise in men. *J Appl Physiol* 1987;62:545-50.
- Devlin JT, Horton ES. Metabolic fuel utilization during postexercise recovery. *Am J Clin Nutr* 1989;49:944-8.
- Devlin JT, Brodsky I, Scrimgeour A y col. Aminoacid metabolism after intense exercise. *Am J Physiol* 1990;258:E249-E255.
- Devlin J, Williams C. Consensus Statement on Foods, Nutrition and Sports performance. *J Sports Sci* 1991;9(suppl):III.
- Diplock AT. Antioxidant nutrients and disease prevention: an overview. *Am J Clin Nutr* 1991;53:189S-93S.
- Dohm GL, Beeker RT, Israel RG, Tapscott EB. Metabolic responses to exercise after training. *J Appl Physiol* 1986;61:1363-68.
- Donnell JE, Jakicic J, Gunderson S. Diet and body composition. Effect of very low calorie diets and exercise. *Sports Med* 1991;12:237-49.
- Douglas PD, Douglas JG. Nutrition knowledge and food practices of high school athletes. *J Am Diet Assoc* 1984;84:1198-1202.
- Dressendorfer RH, Keen CL, Wade CE, Claybaugh JR, Timmis GC. Development of runner's anemia during a 20-day road race: effect of supplements. *Int J Spots Med* 1991;12(3):332-336.
- Drinkwater BL, Nilson K, Chestnut CH y col. Bone mineral content of amenorrhoeic and aumenorrhoeic athletes. *New Engl J Med* 1984;311:277-81.
- Drinkwater BL, Nilson K, Ott S y col. Bone mineral density after resumption of menses in amenorrhoeic athletes. *J Am Med Assoc* 1986;256:380-382.

- Dummer GM, Rosen LW y col. Pathogenic weight control behaviour of young competitive swimmers. *Physician Sportsmed* 1987;15:75-84.
- Duthie GG, Robertson JD, Maughan RJ y col. Blood antioxidant status and erythrocyte peroxidation following distance running. *Arch Biochem Biophys* 1990;282:78-83.
- Economos CD, Bortz SS, Nelson ME. Nutritional practices of elite athletes. Practical recommendations. *Sports Med* 1993;16:381-99.
- Eichner ER. Sports anemia, iron supplements and blood doping. *Med Sci Sports Exerc* 1992;25:303-4.
- Ellsworth NM, Hewitt BF, Haskell WL. Nutrient intake of elite male and female Nordic skiers. *Phys Sportsmed* 1985;13:78-84,90-2.
- Evans WJ. Exercise and protein metabolism. *World Rev Nutr Diet* 1993;71:21-33.
- Faber M, Spinnler-Benade AJ, Daubitzer A. Dietary intake, anthropometric measurements and plasma lipid levels in throwing field athletes. *Int J Sports Med*. 1990; 10(2):140-145.
- Faber M, Spinnler-Benade AJ. Mineral and vitamin intake in field athletes (Discus-, Hammer-, Javelin- Throwers and Shotputters). *Int J Sports Med*. 1991; 12:324-327.
- Fallowfield JL, Williams C. Carbohydrate intake and recovery from prolonged exercise. *Int J Sports Nutr* 1993;3:150-64.
- FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Energy and protein requirements. Geneva, World Health Organization, 1985. (WHO, technical report series 724).
- Fogelholm GM, Tikkanen HO, Naveri HK, Naveri LS, Harkonen MHA. Carbohydrate loading in practice: high muscle glycogen concentration is not certain. *Br J Sports Med* 1991;25(1):41-44.
- Fogelholm GM, Koskinen R, Laakso J, Rankinen T, Ruokonen I. Gradual and rapid weight loss: effects on nutrition and performance in male athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:371-7.
- Food and Drug Administration: Public Meeting: Dietary Supplements [Docket No 91N-0256]. *Federal Register*. July 16, 1991;56:32436-7.
- Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances 10<sup>th</sup> ed. Washington, DC: National Academy of Sciences. 1989.
- Friday KE, Drinkwater BL, Bruemmer B, Chesnut C, Chait A. Elevated plasma low-density lipoprotein and high-density lipoprotein cholesterol levels in amenorrheic athletes: effects of endogenous hormone status and nutrient intake. *J Clin Endocrinol Metab* 1993;77:1605-9.
- Friedman JE, Lemon PWR. Effect of chronic endurance exercise on retention of dietary protein. *Int J Sports Med* 1989;10:118-23.

## Bibliografía

---

- García Ferrando, M. El deporte profesional y el de alta competición: entre la ejemplaridad y el gran negocio. En: El cuerpo. Las Olimpiadas: espectáculo, rito, deporte. Revista de Occidente Nos 134-135, pp 73-93. Madrid, 1992.
- Garrido, G. Vitaminas, minerales y deporte. En: Curso de nutrición deportiva. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid, 1990.
- Gibney MJ. Nutrición, dieta y salud. Acribia S.A. ed., Zaragoza, 1990.
- Goldbourt U. Coronary heart disease prevention, nutrition, physical fitness and genetics: Rationale for aiming at the identification of subgroups at differing genetic risks; en Simopoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:23-38.
- Goldin Br, Adlercreutz H, Gorbach SL y col. The relationship between estrogen levels and diets of Caucasian American and Oriental immigrant women. Am J Clin Nutr 1986;44:945-953.
- Goldstein JD. Spine injuries in gymnasts and swimmers: An epidemiologic investigation. Am J Sports Med 1991;19:198-201.
- González-Ruano E. Alimentación del deportista. Marban ed., Madrid, 1986.
- Goranzon H, Forsum E. Effect of reduced energy intake vs. increased physical activity on the outcome of nitrogen balance experiments in men. Am J Clin Nutr 1985;41:919-28.
- Grande Covián F. Necesidades de agua y nutrición. Ed. Fundación Española de la Nutrición, 1993. nº 5 Publicaciones Serie Informes.
- Grandjean AC. Macronutrient intake of US athletes compared with the general population and recommendations made for the athletes. Am J Clin Nutr 1989;49:1070-6.
- Grandjean AC. Practices and recommendations of sports nutritionists. Int J Sports Med 1993;232-42.
- Grinell S. RDA for Science; en Simopoulos AP, Chjilds B (eds): Genetic Variation and Nutrition. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1990, vol 63, pp 287-294.
- Grunewald KK, Barley RS. Commercially marketed supplements for bodybuilding athletes. Sports Med 1993;15:90-103.
- Guthrie HA. Nutrition and physical fitness. En: Introductory Nutrition. Times Mirror/Mosby College Publishing, St. Louis, Missouri, 1986.
- Hawley JA, Williams MM. Dietary intakes of age-group swimmers. Br J Sp Med. 1991; 25(3):154-57.

- Heber D, Ashley JM, Leaf DA, Barnard RJ. Reduction of serum estradiol in postmenopausal women given free access to low-fat high-carbohydrate diet. *Nutrition* 1991;7:137-139.
- Hecker AL. Nutritional conditioning for athletic competition. *Clin Sports Med* 1984;3:567-582.
- Heckert AL. Nutrition and physical performance. En: *Drugs and performance in sports*. RH Strauss ed. WB Saunders Co. Philadelphia, 1987.
- Heinemann L, Zerbes H. Physical activity, fitness and diet: behaviour in the population compared with elite athletes in the GDR. *Am J Clin Nutr* 1989;49:1007-16.
- Hickson JF, Hinkelmann K. Exercise and protein intake effects on urinary 3-methylhistidine excretion. *Am J Clin Nutr*. 1985;41:246-253.
- Hickson JF, Johnson CW, Schrader J, Stockton J. Promotion of athletes' nutritional intake by a university foodservice facility. *J Am Diet Assoc* 1986;86: 926-7.
- Hickson JF, Schrader J, Cunningham L. Dietary intakes of female basketball and gymnastics athletes. *J Am Diet Assoc* 1986;86:251-3.
- Hickson JF, Duke MA, Risser WL, J y col. Nutritional intake from food sources of high school football athletes. *J Am Diet Assoc* 1987;87:1656-59.
- Hickson JF, Johnson TE, Lee W, Sidor RJ. Nutrition and the precontest preparations of a male bodybuilder. *J Am Diet Assoc* 1990;90:264-267.
- Hiller WDB, Toole O y col. Plasma electrolytes and glucose changes during the Hawaiian Ironman Triathlon. *Med Sci Sports Exerc* 1985;17:219. Abstract.
- Hirvonen J, Nummela A, Rusko H, Rehunen S, Harkonen M. Fatigue and changes of ATP, creatine phosphate and lactate during the 400-m sprint. *Can J Sport Sci* 1992;17:141-4.
- Holland A. Dietary intake and nitrogen balance in athletes with and without consumption of a protein supplement. *Hum Nutr Appl Nutr* 1987;41A:367-72.
- Holloszy JO, Coyle EF. Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *J Appl Physiol* 1984;56:831-8.
- Holt WS Jr. Nutrition and athletes. *Am Fam Physician* 1993. 47:1757-64.
- Huertas R, Campos Y, Diaz E, Esteban J y col. Respiratory chain enzymes in muscle of endurance athletes: effect of L-carnitine. *Biochem Biophys Res Commun* 1992;15:188:102-7.
- Hultman E, Sjöholm H. Biochemical causes of fatigue; en: Jones NL, McCartney N, McComas AJ, eds. *Human muscle power*. Champaign IL; Human Kinetic Publishing Co, 1986:215-38.
- Hultman E. Nutritional effects on work performance. *Am J Clin Nutr* 1989;49:949-57.

## *Bibliografía*

---

- Ingram DM, Bennet FC, Wilcox D, de Klerk N. Effect of low-fat diet on female sex hormone levels. *J Natl Cancer Inst* 1987;79:1225-1229.
- Ivy JL, Katz AL, Cutler CL, Sherman WM, Coyle EF. Muscle glycogen synthesis after exercise: effect of time on carbohydrate ingestion. *J Appl Physiol* 1988;64:1480-4.
- Jacobs J. Blood lactate: implications for training and research. *Sports Med* 1986;3:10-25.
- Jacobson BH, Weber MD, Claypool L, Hunt LE. Effect of caffeine on maximal strength and power in elite male athletes. *Br J Sports Med* 1992;26:276-80.
- Jandrain B, Pirnay F, Scheen A, Lefebvre PJ. Alimentation et sport. Diététique de l'effort appliquée à la physiologie de l'exercice musculaire. *Med et Nutr* 1988;XXIV (3):167-76.
- Kaiserauer S, Snyder AC, Sleeper M, Zierath J. Nutritional, physiological and menstrual status of distance runners. *Med Sci Sports Exerc* 1989;21(2):120-5.
- Katch FI. The body profile analysis system (BPAC) to estimate ideal body size and shape: application to ballet dancers and gymnasts. *World Rev Nutr Diet* 1993;71:69-83.
- Keith RE, O'Keefe KA, Alt LA, Young KL. Dietary status of trained female cyclists. *J Am Diet Assoc* 1989;89:1620-1623.
- Kiens B, Lithell H. Lipoprotein metabolism influenced by training induced changes in human skeletal muscle. *J Clin Invest* 1989;83:558-564.
- Kleiner SM, Bazzarre TL, Litchford MD. Metabolic profiles, diet and health practices of championship male and female bodybuilders. *J Am Diet Assoc* 1990;90: 962-967.
- Kreider R. Effects of aminoacid supplementation on ultraendurance triathlon performance. I World Congress on Sports Nutrition. Barcelona, 1991a.
- Kreider R. Bioenergetic and nutritional demands of multi-stage ultraendurance cycling. I World Congress on Sports Nutrition. Barcelona, 1991b.
- Kreider R. Effects of phosphate loading on maximal and endurance exercise performance. I World Congress on Sports Nutrition. Barcelona, 1991c.
- Krotkiewski M, Grimby G, Holm G, Szczepanik. Increased muscle dynamic endurance associates with weight reduction on a very calorie diet. *Am J Clin Nutr* 1990;51:321-30.
- Krzentowski G, Jandrain B, Pirnay F y col. Availability of glucose given orally during exercise. *J Appl Physiol* 1984;56:315-320.

- Kuusi T, Kostianen E, Vartiainen E y col. Acute effects of marathon running on levels of serum lipoproteins and androgenic hormones in healthy males. *Metabolism* 1984;33:527-531.
- Labadarios D, Kotze J, Momberg D, Kotze TJvW. Jockeys and their practices in South Africa. *World Rev Nutr Diet* 1993;71:97-114.
- Lampe JW, Slavin JL, Apple FS. Iron status of active women and the effect of running a marathon on bowel function and gastrointestinal blood loss. *Int J Sports Med*. 1991;12:173-79.
- Lane N, Bevier W y col. Effects of exercise intensity and bone mineral. *Med Sci Sports Exerc* 1988;20:Suppl S51.
- Lawson S, Webster JD, Pacy PJ, Garrow JS. Effect of a 10-week aerobic exercise program on metabolic rate, body composition and fitness in sedentary females. *Br J Clin Pract* 1987;41:684-8.
- Leaf A, Balniki K. Eating for health or for athletic performance? *Am J Clin Nutr* 1989;49:1066-9.
- Leaf A. Implementation and mobilization of resources; en Simopoulos AP (ed): *Nutrition and Fitness in Health and Disease*. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:61-67.
- Lefavi RG, Anderson RA, Keith RE, Wilson GD, McMillan JL, Stone MH. Efficacy of chromium supplementation in athletes: emphasis on anabolism. *Int J Sport Nutr* 1992;2:111-22.
- Lemon PW, Donly DG, Yeresheski KE. Effect of intensity on protein utilization during prolonged exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1984;16:151.
- Lemon PW. Protein and exercise: update 1987. *Med Sci Sports Exercise (Suppl.5)* 1987;19:S179-90.
- Lemon PW, Proctor DN. Protein intake and athletic performance. *Sports Med* 1991;12:313-25.
- Levandowski R, Young B. Update on sports nutrition. *N J Med* 1991;88:659-61.
- Lewis CG, Eisenman PA. Annual fluctuations in dietary intake and nutritional status of elite female collegiate gymnasts. *Fed Proc* 1984;43:869.
- Linder MC. *Nutrición. Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos*. Eunsa SA ed, Pamplona 1988.
- Lindner KJ, Caine DJ. Injury patterns of female competitive gymnasts. *Can J Sports Sci* 1989;15:254-261.
- Lloyd T, Buchanan JR, Bitzer S, Waldman CJ, Myers C, Ford BG. Interrelationships of diet, athletic activity, menstrual status and bone density in collegiate women. *Am J Clin Nutr*. 1987;46:681-4.
- Long DL. Nutrition knowledge of sports physical therapists. *Nutr Sports Phys Therap* 1989;257-63.

## Bibliografía

---

- Loosli AR, Benson, Gillien DM, Bourdet K. Nutrition habits and knowledge in competitive adolescent female gymnasts. *Phys Sportsmed* 1986;14:118-30.
- Loy SF, Conlee RK, Winder WW y col. Effect of 24-h fast on cycling endurance time at two different intensities. *J Appl Physiol* 1986;61:654-9.
- Lugo M, Sherman WM, Wimer GS, Garleb K. Metabolic responses when different forms of carbohydrate energy are consumed during cycling. *Int J Sport Nutr* 1993;3:398-407.
- Lukasaki HC, Bolonchuk WW, Klevay LM, Milne DB, Sanstead HH. Maximal oxygen consumption as related to magnesium, copper and zinc nutriture. *Am J Clin Nutr* 1983;37:407-15.
- Luurila OJ. Cardiac arrhythmias, sudden death and the Finnish sauna bath. *Adv Cardiol*, vol 25. Basel, Karger, 1978, pp 73-81.
- Macdonald I. Sugars for success? *Br J Sports Med*. 1990;24(2):93-94.
- Malomsoki EJ, Ekes E, Martos E. The effect of completed nutrition on the athlete's performance. *J Sports Med Phys Fitness* 1991;31:420-4.
- Manore MM, Besenfelder DP, Wells C, Carroll SS, Hooker PS: Nutrient intake and iron status in female long-distance runners during training. *J Am Diet Assoc* 1989;89:257-259.
- Marcos Becerro JF. El niño y el deporte. En: *El ejercicio en la promoción de la salud del niño y adolescente. Desde la educación física a la alta competición*. Impresión, S.A., Madrid, 1989.
- Marcus R, CAnn C, Madvig P y col. Menstrual function and bone mass in elite women distance runners. *Ann Int Med* 1985;102:158-63.
- Maughan RJ, Poole DC. The effects of a glycogen loading regimen on the capacity to perform aerobic exercise. *Eur J Appl Physiol* 1981;46:211-219.
- Maughan RJ. Fluid and electrolyte balance in prolonged exercise. *Nutr Bull*. 1985; n° 43, 10(1):28-35.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise physiology, energy, nutrition and human performance*. 2ª ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1986.
- McCabe ME, Peura DA, Kadakia SC, Bocek Z, Johnson LF. Gastrointestinal blood loss associated with running a marathon. *Dig Dis Sci* 1986;31:1229-32.
- McGilvery RW. The use of fuels for muscular work; en Howald H, Poortmans JR (eds): *Metabolic adaptation to Prolonged Physical Exercise*. Basel, Birkhäuser, 1975, pp 12-30.

- Meléndez A. Modificaciones especiales en la dieta del deportista. En: Curso de Nutrición Deportiva. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid, 1990.
- Meredith CN, Zackin MJ, Frontera WR, Evans WJ. Dietary protein requirements and body protein metabolism in endurance-trained men. *J Appl Physiol* 1989;66:2850-56.
- Miller BJ, Pate RR, Burgess W. Foot impact force and intravascular hemolysis during distance running. *Int J Sports med* 1988;9:56-60.
- Miller WC, Lindeman AK, Wallace J, Niederpruem M. Diet composition, energy intake and exercise in relation to body fat in men and women. *Am J Clin Nutr* 1990;52:426-30
- Miyashita M, Nishibata I. Nutritional supplements and athletic performance: with special reference to vitamin E. En: Vitamin E. Its usefulness in health and in curing diseases (Mino, M y col, eds.) pp. 153-161. Japan Sci Soc Press. Tokyo/S. Karger, Basel, 1993.
- Moffat RJ. Dietary status of elite female high school gymnasts: Inadequacy of vitamin and mineral intake. *J Am Diet Assoc* 1984;84:1361-63.
- Moses K, Manore MM. Development and testing of a carbohydrate monitoring tool for athletes. *J Am Diet Assoc*. 1991;91:962-65.
- Mukeshi M. Nutrition and body build: A kenyan review; en Simpoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:218-226.
- Mulligan K, Butterfield GE. Discrepances between energy intake and expenditure in physically active woman. *Br J Nutr* 1990;64:23-36.
- Murcott A. Sociological and Social Anthropological Approaches to Food and Eating. *Wld Rev Nutr Diet* 1988;55:1-40.
- Murray P. The effects of consuming carbohydrates on gastric emptying and absorption during and following exercise. *Sports Med* 1987;4:32.
- Murray R. nutrition for the marathon and other endurance sports: environmental stress and dehydration. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:S319-23.
- Myburgh KH, Grobler N, Noakes TD. Factors associated with shin soreness in athletes. *Phys Sportsmed* 1988;16:129.
- Myerson M, Gutin B, Warren M, May M, Contento I y col. Energy balance of amenorrheic and eumenorrheic runners. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19:537.
- Myhre LG, Harley G, Nunneley S, Tucker DM. Plasma volume changes in middle-aged male and female subjects during marathon running. *J Appl Physiol* 1985;59:559-63.

- National Colesterol Education Program: Report of the National Cholesterol Education Program Expert panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *Arch Intern Med* 1988;148:36-69.
- Nelson ME, Fisher EC, Catsos PD y col. Diet and bone status in amenorrheic runners. *Am J Clin Nutr* 1986;43:910-6.
- Nestel PJ. Contribution of fats and fatty acids to performance of the elite athlete. *World Rev Nutr Diet* 1993;71:61-68.
- Newhouse I, Clement DB. Iron status in athletes: An update. *Sports Med* 1988;5:337-52.
- Nieman DC, Carlson KA, Brandstater ME y col. Running endurance in 27-h-fasted humans. *J Appl Physiol* 1987;63(6):2502-09.
- Nieman DC. Vegetarian dietary practices and endurance performance. *Am J Clin Nutr* 1988;48:754-61.
- Nilas L. Nutrition and fitness in the profilaxis for age-related bone loss in women; en *Simpoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:102-113.*
- Noakes TD, Goodwin N y col. Water intoxication: a possible complication during endurance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1985;17:370.
- Noakes TD. The hyponatremia of exercise. *Int J Sport Nutr* 1992;2:205-28.
- Odrizola JM. *Nutrición y deporte. Eudema, S.A. ed. Ediciones de la Univ. Complutense, Madrid 1988.*
- O'Neil FT, Hynak-Hankinson MT, Gorman J. Research and application of current topics in sports nutrition. *J Am Diet Assoc* 1986;86:1007-15.
- Onnen Y. Trends in physical fitness and nutrition in the USA; en *Simpoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:200-205.*
- Opara EC, Husband VS. Essential fatty acids (EFA): Role in pancreatic hormone release and concomitant metabolic effect. *J Nutr Biochem* 1993;4:498-509.
- Ornish DM, Brown SE, Scherwitz LW y col. Can lifestyle changes reverse coronary atherosclerosis? The Lyfestyle Heart Trial. *Lancet* 1990;336:129-133.
- Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, Steinmets CH. A natural hystory of athleticism and cardiovascular health. *J Am Med Assoc* 1984;252:491-495.

- Paife DM, Owen GM. Children and adolescents. En: Clinical Nutrition, Paife DM (ed). The CV Mosby Company, Washington, 1988.
- Paker L, Almada AL, Rothfuss LM, Wilson DS. Modulation of tissue vitamin E levels by physical exercise; en Diplock AT y col (eds): Biochemistry and Health Implications. Ann NY Acad Sci 1990; 57:311-321.
- Rontoyannis GP, Skoulist T, Pavlou KN. Energy balance in ultramarathon running. Am J Clin Nutr 1989;49:976-9.
- Papas AM. Vitamin E and exercise: Aspects of biokinetics and bioavailability; en Simpoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:165-176.
- Paržková J. Nutrition, energy expenditure and exercise. Proc 3rd Int Course Physiol Biochem Exerc Training, 1987, pp 239-255.
- Paržková J. Age-dependent changes in dietary intake related to work output, physical fitness and body composition. Am J Clin Nutr 1989;49:962-7.
- Paržková J, Novak J. Dietary intake and metabolic parameters in adult men during extreme work load. World Rev Nutr Diet 1991;65:72-98.
- Paržková J. Obesity and its treatment by diet and exercise; en Simpoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:78-91.
- Parraga I. Determinants of food consumption. J Am Diet Assoc 1990;90(5)661-3.
- Passmore R, Eastwood MA. Exercise, Sports and Athletics. En: Davidson and Passmore Human Nutrition and Dietetics. Churchill Livingstone, New York 1986. pp:594-97.
- Pate RR, Sargent RG, Baldwin C, Burgess ML. Dietary intake of women runners. Int J Sports Med. 1990 11(6):461-466.
- Pavlou KN. Energy needs of the elite athlete. En Simpoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease. World Rev Nutr Diet 1993;71:9-20.
- Pelliccia A, Di Nucci GB. Anemia in swimmers: fact or fiction? Study of haematologic and iron status in male and female top-level swimmers. Int J Sports Med 1987;8:227-30.
- Perron M, Endres J. Knowledge, attitudes and dietary practices of female athletes. J Am Diet Assoc 1985;85:573-76.
- Peters HP, van Schelven FW, Verstappen PA y col. Gastrointestinal problems as a function of carbohydrate supplements and mode of exercise. Med Sci Sports Exerc 1993;25:1211-24.

## *Bibliografía*

---

- Poehlman ET, Horton ES. Regulation of energy expenditure in aging humans. *Ann Rev Nutr* 1990;10:255-75.
- Poehlman ET, McAuliffe TL, Van Houten DR y col. Influence of age and endurance training on metabolic rates and hormones in healthy men. *Am J Physiol* 1990;259:E66-E72.
- Poehlman ET, Melby CL, Badylak SF. Resting metabolic rate and postprandial thermogenesis in highly trained and untrained males. *Am J Clin Nutr* 1988;47:793-98.
- Poehlman ET, Melby CL, Badylak SF, Calles J. Aerobic fitness and resting energy expenditure in young adult males. *Metabolism* 1989;38:85-90.
- Powell PD, Tucker A. Iron supplementation and running performance in female cross-country runners. *Int J Sports Med* 1991;12(5):462-7.
- Powers SK, Dodd S. Caffeine and endurance performance. *Sports Med* 1985;2:165-74.
- Prasad AS. Discovery of human zinc deficiencies and studies in an experimental human model. *Am J Clin Nutr* 1991;53:403-12.
- Probart CK, Bird PJ, Parker KA. Diet and athletic performance. *Med Clin North Am* 1993;77:757-72.
- Pujol P. Importancia de la nutrición en el deportista. En: *Curso de Nutrición Deportiva*. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid, 1990.
- Raisz LG. Local and systemic factors in the pathogenesis of osteoporosis; en Simopoulos AP (ed): *Nutrition and Fitness in Health and Disease*. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:92-101.
- Raunikaar RA, Sabio H. Anemia in the adolescent athlete. *Am J Dis Child* 1992;146:1201-5.
- Ravussin E, Bogardus C, Scheidegger K, Lagrange B, Horton ED, Horton ES. Effect of elevated FFA on carbohydrate and lipid oxidation during prolonged exercise in humans. *J Appl Physiol* 1986;60:893-900.
- Ravussin, E, Bogardus C. Relationship of genetics, age and physical fitness to daily energy expenditure and fuel utilization. *Am J Clin Nutr* 1989;49:968-75.
- Rayssiguier Y, Guezzenec CY, Durlach J. New experimental and clinical data on the relationship between magnesium and sport. *Magnes Res* 1990;3:93-102.
- Reggiani ER, Arras GB, Trabacca S y col. Nutritional status and body composition of adolescent female gymnasts. *J Sports Med Phys Fitness* 1989;29:285-288.

- Resina A, Gatteschi L, Giamberardino MA, Imreh F, Rubenni MG, Vecchiet L. Haematological comparison of iron status in trained top-level soccer players and control subjects. *Int J Sports Med* 1991; 12(5):453-6.
- Ribas JJ. Flujos electrolíticos durante el ejercicio. En: *Curso de Nutrición Deportiva*. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid, 1990.
- Risser WL, Lee EJ, Poindexter HBW y col. Iron deficiency in female athletes: its prevalence and impact on performance. *Med Sci Sports Exerc* 1988;20:116-21.
- Roberts WC. Frequency of systematic hypertension in various cardiovascular diseases. *Am J Cardiol* 1987;60:1E-8E.
- Roberts KM, Noble EG, Hayden DB, Taylor AW. Simple and complex carbohydrate-rich diets and muscle glycogen content of marathon runners. *Eur J Appl Physiol* 1987;57:70-74.
- Robertson JD, Maughan RJ, Milne AC, Davidson RJ. Hematological status of male runners in relation to the extent of physical training. *Int J Sport Nutr* 1992;2:366-75.
- Rogozkin VA. Principles of athletes nutrition in the Russian Federation. *World Rev Nutr Diet* 1993;71:154-162.
- Ronni-Sivula H, Malm H, Ylkorkala O, Vilnikka L. Marathon run stimulates more prostacyclin than thromboxane synthesis and differently in men and women. *Prostaglandins* 1993;46:75-9.
- Rontoyannis GP, Skoulis T, Pavlou KN. Energy balance in ultramarathon running. *Am J Clin Nutr* 1989;49:976-979.
- Rontoyannis GP. Diet and exercise in the prevention of cardiovascular disease; en *Simpoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease*. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:9-22.
- Rosen LL, McKeag DB y col. Pathogenic weight control behaviour in female athletes. *Phys Sportsmed* 1986;14:79-86.
- Rosenbloom C, Millard-Stafford M, Lathrop J. Contemporary ergogenic aids used by strenght/power athletes. *J Am Diet Assoc*. 1992;92(10):1264-66.
- Rowland TW, Black SA, Kelleher JF. Iron deficiency in adolescent endurance athletes. *J Adoles Health Care* 1987;8:322-26.
- Rudman d, Williams PJ. Pathophysiologic principles of nutrition. En: *Pathophysiology, the biological principles of disease*. Ed: LH Smith y So Thier. Philadelphia, WB. Saunders, 1985.
- Rutherford OM, Mayer AM y col. Physical activity and bone mass in women aged 35-40. *Med Sci Sports Exerc* 1988;20:Suppl S51.

## Bibliografja

---

Saltin B, Gollnick PD. Skeletal muscle adaptability: significance for metabolism and performance; en Peachey, Adrian, Geiger (eds): Handbook of Physiol, sect 10. Skeletal muscle. Bethesda, American Physiological Society, 1983, pp 555-631.

Schmalz K. Nutritional beliefs and practices of adolescent athletes. *J Sch Nurs* 1993;9:18-22.

Schocker DA. Measurement of energy expenditure in free living human by doubly-labeled water. *J Nutr* 1988;118:1278-1289.

Seale JL, Conway JM, Canary JJ. Seven day validations of doubly-labeled water method using indirect calorimetry. *J Appl Physiol* 1993;74:402-9.

Sedgwick AW, Haby M. Effects of exercise on female body-shape. *Aust J Sci Med Sport* 1991;23(3):75-80.

Shangold M, Rebar RW, Wenz AC, Schiff I. Evaluation and management of menstrual dysfunction in athletes. *J Am Med Assoc* 1990;263:1665-9.

Short SH, Short WR. Four year study of university athletes' dietary intake. *J Am Diet Assoc* 1983;82:632-45.

Simon-Schnass I. Vitamin requirements for increased physical activity: vitamin E. *World Rev Nutr Diet* 1993;71:144-153.

Simon-Schnass I, Pabst H. Influence of vitamin E on physical performance. *Int J Vitam Nutr Res* 1988; 58:49-54.

Singh A, Moses FM, Deuster PA. Vitamin and mineral status in physically active men: effects of a high-potency supplement. *Am J Clin Nutr.* 1992;55:1-7.

Sjödín B, Hellsten-Westin Y, Apple ES. Biochemical mechanism for oxygen free radical formation during exercise. *Sports Med* 1990;10:236-54.

Slater TF, Block G (eds): Proceedings of the Conference on Antioxidants Vitamins and Beta-Carotene in Disease Prevention. *Am J Clin Nutr* 1991;53:189S-396S.

Spiegelman D, Israel RG, Bouchard C, Willet WC. Absolute fat mass, percent body fat and body-fat distribution: which is the real determinant of blood pressure and serum glucose? *Am J Clin Nutr* 1992;55:1033-44.

Spriet LL, Soderlund K, Bergstrom M, Hultman E. Skeletal muscle glycogenolysis, glycolysis and pH during electrical stimulation in man. *J Appl Physiol* 1987;62:616-621.

Staten MA. The effect of exercise on food intake in men and women. *Am J Clin Nutr* 1991;53:27-31.

- Steen SN, McKinney S. Nutritional assessment of college wrestlers. *Phys Sportsmed* 1986;14(1):101-116.
- Stein RP, Schuller MD, Dramond CE. Nutrition, protein turnover and physical activity in young women. *Am J Clin Nutr* 1983;38:233.
- Steinacker JM, Grünert-Fuchs M, Steininger K, Wodick Re. Effects of long time administration of magnesium on physical activity. *Int J Sports Med* 1987;8:151.
- Stendig-Linberg G. Sudden death of athletes: is it due to long-term changes in serum magnesium, lipids and blood sugar? *J Basic Clin Physiol Pharmacol* 1992;3:153-64.
- Stillman RJ, Massey BH y col. Physical activity and bone mineral in women. *Med Sci Sports Exerc* 1988;20:Suppl S51.
- Storlie J. Nutrition assesement of athletes: a model for integrating nutrition and physical performance indicators. *Int J Sport Nutr* 1991;1:192-204.
- Storlien LH, Kraegen EW, Chisholm DJ y col. Fish oil prevents insulin resistance induced by high fat feeding. *Science* 1987;237:885-888.
- Suárez de la Torre, E. La experiencia religiosa del atleta olímpico. En: *El cuerpo. Las Olimpiadas: espectáculo, rito, deporte*. Revista de Occidente Nos 134-135, pp 21-45. Madrid, 1992.
- Subar AF, Block G. Use of vitamin and mineral supplements: Demographics and amounts of nutrients consumed. The 1987 Health Interview Survey. *Am J Epidemiol* 1990;132:1091-1101.
- Sumida S, Tanaka K, Kitao K y col. Exercise induced lipid peroxidation and leakage of enzymes before and after vitamin E supplementation. *Int J Biochem* 1989;21:835-838.
- Sundgot-Borgen J. Nutrient intake of female elite athletes suffering from eating disorders. In *J Sports Nutr* 1993;3:431-42.
- Sundgot-Borgen J. Prevalence of eating disorders in elite female athletes. In *J Sports Nutr* 1993;3:29-40.
- Swinburn BA, Boyce VL, Bergman RN y col. Deterioration in carbohydrate metabolism and lipoprotein changes induced by modern high fat diet in pima indians and Caucassians. *J Clin Endocrinol Metab* 1991;73:156-165.
- Sykora C, Grilo CM, Wilfley DE, Brownell KD. Eating, weight and dieting disturbances in male and female lightweight and heavyweight rowers. *Int J Eat Disord* 1993;14:203-11.
- Tarnopolsky MA, Duncan J, Atkinson, SA. Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *J Appl Physiol* 1988;64:187-93.

*Bibliografía*

---

- Tarnopolsky LJ, MacDougall JD, Atkinson SA y col. Gender differences in substrate for endurance exercise. *J Appl Physiol* 1990;68:302-308
- Tarnopolsky MA, Atkinson SA, MacDougall JD, Chesley A, Phillips S, Schwarcz HP. Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. *J Appl Physiol* 1992;73:1986-95.
- Taub DE, Blinde EM. Eating disorders among adolescent female athletes: influence of athletic participation and sport team membership. *Adolescence* 1992;27:833-48.
- Telford RD, Catchpole EA, Deakin V, Hahn AG, Plank AW. The effect of 7 to 8 months of vitamin/mineral supplementation on athletic performance. *Int J Sport Nutr* 1992;2:135-53.
- Telford RD, Cunningham RB, Deakin V, Kerr DA. Iron status and diet in athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:796-800.
- Terblanche S, Noakes TD, Dennis SC, Marais D, Eckert M. Failure of magnesium supplementation to influence marathon running performance on recovery in magnesium-replete subjects. *Int J Sport Nutr* 1992;2:154-64.
- Thompson J, Manore MM, Skinner JS. Resting metabolic rate and thermic effect of a meal in low- and adequate-energy intake in male endurance athletes. *Int J Sports Nutr* 1993;3:194-206.
- Thorland WG, Tipton CM, Lohman TG y col. Midwest wrestling study: prediction of a minimal weight for high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23:1102-1111.
- Thorton JS. Feast or famine: eating disorders in athletes. *Phys Sportsmed* 1990;18(4):116-122.
- Tipton CM. Making and maintaining weight for interscholastic wrestling. *Gatorade Sports Sci Exchange* 1990;2:1-4.
- Tipton CM, Oppliger RA. Nutritional fitness consideration for competitive wrestlers. *World Rev Nutr Diet* 1993;71:84-96.
- Todd KS, Butterfield GE, Calloway DH. Nitrogen balance in men with adequate and deficient energy intake at three levels of work. *J Nutr* 1984;114:2107-18.
- Tremblay A, Fontaine E, Phoelman ET y col. The effect of exercise training on resting metabolic rate in lean and moderately obese individuals. *Int J Obes* 1986;10:511-7.
- Tremblay A, Després JP, Leblanc C, Craig CL, Ferris B, Stephens T, Bouchard C. Effect of intensity of physical activity on body fatness and fat distribution. *Am J Clin Nutr* 1990;51:153-7.
- Truswell AS. Dietary fiber and health; en Simpoulos AP (ed): *Nutrition and Fitness in Health and Disease*. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 1993;72:148-164.

- Tsintzas K, Liu R, Williams C, Campbell I, Gaitanos G. The effect of carbohydrate ingestion on performance during a 30 km race. *Int J Sports Nutr* 1993;3:127-39.
- Tsopanakis C, Kotsarellis D, Tsopanakis AD. Lipoprotein and lipid profiles of elite athletes in Olympic sports. *Int J Sports Med* 1986;7:316-21.
- Tsopanakis AD, Sgouraki EP, Pavlou KN, Nadel ER, Bussolari SR. Lipids and lipoprotein profiles in a 4-h endurance test on a recumbent cycle ergometer. *Am J Clin Nutr* 1989;49:980-4.
- Walberg JL, Johnston CS. Menstrual function and eating behaviour in female recreational weight lifters and competitive bodybuilders. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23(1):30-36.
- Vallerand AL, Cuerrier JP, Shapcott D, Vallerand RJ, Gardiner PF. Influence of exercise training on tissue chromium concentrations in the rat. *Am J Clin Nutr* 1984;39:402-9.
- Walstra P, Jenness R. Química y física lactológica Acribia S.A. ed., Zaragoza, 1987.
- Varela G, Moreiras O, Blázquez MJ. Urbanization, nutritive status and food habits in the Spanish population. *Biblitca Nutr Dieta* 1985;36:55-71.
- Washburn RA, Montoye HJ. The assessment of physical activity by questionnaire. *Am J Epidemiol* 1986;123:563-76.
- Weaver CM, Rajaram S. Exercise and iron status. *J Nutr* 1992;122(3 Suppl):782-7.
- Webb P. Energy expenditure of fat-free mass in men and women. *Am J Clin Nutr* 1981;34:1816-1826.
- Weigh LM, Noakes TD, Labadarios D, Graves J, Jacobs P, Berman PA. Vitamin and mineral status of trained athletes including the effects of supplementation. *Am J Clin Nutr* 1988;47:186-91.
- Weir J, Noakes TD, Myburgh K, Adams B. A high carbohydrate diet negates the metabolic effects of caffeine during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19:100-5.
- Westerterp KR, Saris WHM. Limits of energy turnover in relation to physical performance, achievement of energy balance on a daily basis. *J Sports Sci* 1991;9(suppl):1-15.
- Wiles J, Woodward R, Bird SR. Effect of pre-exercise protein ingestion upon  $\dot{V}O_2$ , R and perceived exertion during treadmill running. *Br J Sports Med* 1991;25(1):26-30.
- Williams MH. Vitamin supplementation and athletic performance. En: Walter P, Stähehir H, Brubacher G. (eds). Elevated dosages of vitamins. Hans Huber Publishers, 1989;163-212.
- Williams MH. Ergogenic and ergolytic substances. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:S344-8.
- Williams C. Diet and endurance fitness. *Am J Clin Nutr* 1989;49:1077-83.

- Williams C. Carbohydrate needs of elite athletes. *World Rev Nutr Diet* 1993;71:34-60.
- Wilmore JH, Freund BJ. Nutritional enhancement of athletic performance. *Reviews in Clinical Nutrition*. Wiley J & Sons, Ltd. and Commonwealth Agricultural Bureaux, *Nutr Abs Rev* 1984;54(1):1-17.
- Wing RR, Jeffery RW, Burton LR, Thorson C, Kuller LH, Folsom, AR. Change in waist-hip ratio with weight loss and its association with change in cardiovascular risk factors. *Am J Clin Nutr* 1992;55:1086-92.
- Wolman RL, Clark P, McNally E y col. Menstrual state and exercise as determinants of spinal trabecular bone density in female athletes. *Br Med J* 1990;301:516-518.
- Woods ER, Wilson CD, Masland RP. Weight control methods in high school wrestlers. *J Adolesc Health Care* 1988;9:394-397.
- Wooton S. *Nutrición y deporte*. Acribia S.A. ed., Zaragoza, 1990.
- Worme JD, Doubt TJ, Singh A, Ryan CJ, Moses FM, Deuster PA. Dietary patterns, gastrointestinal complaints and nutrition knowledge of recreational triathletes. *Am J Clin Nutr* 1990;51:690-7.
- Worsley A, Crawford D. Nutrition awareness, health practices and dietary supplementation. *Hum Nutr Appl Nutr* 1987; 41A:107-117.
- Wright ED. Nutrition and exercise. En: *Clinical Nutrition*, Paige DM (ed). The CV Mosby Company, Washington, 1988 pp:677-717.
- Wurts MK y Lally DA. Exercise and bone mineral content in pre-and postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc* 1988;20:Suppl S51.
- Yoshimura H, Inoue T, Yamada T, Shiraki K. Anemia during hard physical training (sports anemia) and its casual mechanism with special reference to protein nutrition. *World Rev Nutr Diet* 1980;35:1-86.
- Young VR. Protein and amino acid metabolism in relation to physical exercise, In: M Winick (ed). *Current concepts in nutrition*. Vol. 15, New York: John Wiley & sons, 1986 pp:9-32.
- Zifferblatt SM. Nutrition and fitness recommendations when science is in transition. Vitamin and mineral supplementation: A case in point; en *Simpoulos AP (ed): Nutrition and Fitness in Health and Disease*. *World Rev Nutr Diet*. Basel, Karger, 1993;72:177-189.
- Zonderland ML, Erich WBM, Peltenburg AL y col. Nutrition of premenarcheal athletes: relation with the lipid and apolipoprotein profiles. *Int J Sports Med* 1985;6:329-35.
- Zucker P, Avener J y col. Eating disorders in young athletes. *Phys Sportsmed* 1985;13:89-106.

**ANEXO**

### Oferta semanal de platos preparados para el desayuno

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
<b>CREMAS</b>	Crema de coliflor	Crema de champiñones	Crema de espárragos	Crema de zanahorias	Crema de espinacas	Crema de apio	Vichysoise
<b>VERDURAS</b>	Judías verdes a la española	Budín de coliflor	Calabacines al gratín	Coliflor al vapor	Budín de verduras	Espinacas a la inglesa	Tarta de bechamel y espárragos
<b>ENSALADAS</b>	de arroz y atún	de ptata	Ensaladilla rusa	Waldorf	mixta con atún	de pollo al curry	de chucrut y piña
<b>ARROCES Y PASTA</b>	Arroz tres delicias Canclones	Arroz milanesa Lazos con requesón	Arroz pilaf con pasas Lasaña	Arroz marinera Tallarines con queso	Arroz al curry Spaghetti gratinados	Arroz primavera Pizza	Arroz con tomate Fettuccine boloñesa

### Oferta semanal de platos preparados para el almuerzo

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
SOPAS FRIAS SOPAS CALIENTES	Gazpacho Sopa de tomate y judías verdes	Crema de pescado con nata y curry Sopa castellana	Gazpacho Consomé	Ajo blanco Sopa de cebolla	Gazpacho Sopa juliana	Crema de gambas Sopa de calabaza	Pipirrana Escudella catalana
VERDURAS	Guisantes con jamón Pimientos rellenos de arroz	Berenjenas al horno Acelgas c/ patatas	Menestra de verduras Champiñones c/ bechamel	Calabacines empanados Patatas guisadas	Acelgas napolitana Coliflor rebozada	Pimientos rellenos Pisto	Budin de repollo c/ tomate Guisantes primavera
ARROCES Y PASTA	Paella Pizza	Arroz a la cubana Macarrones c/ tomate	Paella Spaghetti picantes	Paella c/ conejo Spagheni carbonara	Arroz a banda Pizza	Paella Lasaña	Arroz pilaf c/ pasas Tallarines a la italiana
LEGUMBRES	Judías con chorizo	Potaje de judías, acelgas y arroz	Judías blancas estofadas	Cocido madrileño	Potaje de garbanzos c/ espinacas	Lentejas guisadas	Arroz c/ garbanzos
HUEVOS	H.revueltos c/ patatas y guisantes Tortilla de jamón	H.rellenos Villalar Tortilla francesa	Huevos c/ bechamel Tortilla española	Huevos al plato Tortilla payesa	Huevos en cazuelitas Tortilla de judías verdes	Huevos revueltos c/ salmón Tortilla de gambas	Huevos al plato a la turca Tortilla de espinacas
PESCADOS	Pescadilla al horno Bonito vinagreta	Rape c/ leche Truchas frías en gelatina	Lenguado molinera Sardinas fritas	Merluza rebozada Bonito c/ tomate	Rodaballo en salsa holandesa Pez espada c/ cebolla y vino blanco	Lenguado al vino blanco Caballa c/ mostaza	Mero estilo Costa Brava Calamares a la romana
CARNES	Ossobucco en salsa Croquetas de pollo Solomillo de cerdo al Jerez	Filete empanado Chanfaina de pollo Cordero al ajillo	Pollo asado Pato a la naranja Chuletas de cerdo c/ ciruelas pasas	Pierna de cordero rellena Pechuga Villeroy Lomo de cerdo c/ manzanas	Hamburguesas c/ queso Cordero asado Empanadillas de carne	Filete a la plancha Pavo trufado Conejo cazadora	San Jacobo Pollo c/ salsa al curry Guiso de cordero

## Oferta semanal de platos preparados para la cena

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
SOPAS FRIAS SOPAS CALIENTES	Crema de gambas Sopa juliana	Gazpacho Fideos catalana	Pipirrana Sopa de mejillones	Gazpacho Bullabesa	Vichysoise Sopa de fideos	Gazpacho Consomé	Ajo blanco Sopa de tomate
VERDURAS	Judías verdes Lyonesa Coliflor al vapor	Budín de verduras Pisto	Judías verdes c/ jamón Alcachofas rebogadas	Budín de repollo Tarta de bechamel y espárragos	Menestra a la lombarda Guisantes primavera	Alcachofas nizarda Berenjenas rebozadas	Calabacines al gratín Acelgas napolitana
ARROCES Y PASTAS	Arroz marinera Spaghetti gratinados	Paella Tortellini al ragú	Arroz c/ tomate Fettuccine boloñesa	Arroz a la cubana Lazos c/ requesón	Paella Macarrones c/ bechamel	Arroz a la italiana Canelones	Arroz primavera Spaghetti picantes
HUEVOS	Huevos en cazuelitas Tortilla de champiñones	Huevos al plato Tortilla de espárragos	Huevos rellenos de atún Tortilla a la francesa	Huevos revueltos c/ patatas y guisantes Tortilla de atún escabechado	Huevos revueltos c/ jamón Tortilla española	Huevos al plato Tortilla payesa	Huevos duros c/ anchoas Tortilla española
PESCADOS	Besugo al horno Romescu de pescado	Caballas c/ salsa de ajo Budín de pescado	Rodaballo al horno Croquetas de pescado	Lenguado c/ espinacas Bacalao a la vizcaína	Pastel de bonito frío Empanadillas de bonito	Buñuelos de bacalao Rollitos de pescadilla	Budín de salmón Sardinas al horno
CARNES	Suprema de pollo Albóndigas Chuletas de ternera en salsa	Pollo al ajillo Ternera guisada Empanadillas de carne	Ossobucco en salsa Hamburguesas c/ cebolla Chuletas de cordero parmesana	Filete a la plancha Pato c/ aceitunas Pierna de cordero a la inglesa	Filete empanado Pavo relleno Carne a la alemana	Pierna de cordero rellena Pollo asado Lomo de cerdo c/ manzanas	Croquetas de pollo Rollo de carne en salsa Ecalopines de ternera c/ champiñones



Listado de alimentos de oferta diaria (cont.)

<p><b>"SALAD BAR"</b>          Apio          Cebolla y puerro          Coles y repollo          Coliflor          Champiñón y setas          Espárragos          Espinacas          Lechuga y escarola          Nabos          Pepino          Pimientos          Rábanos          Remolacha          Tomate          Zanahoria          Aceitunas          Maiz          Huevo cocido          Patata cocida</p>	<p><b>PESCADOS AHUMADOS</b>          Pescados ahumados grasos          Pescados ahumados pobres en grasa</p>	<p><b>CARNES FRIAS</b>          Butifarra          Cabeza de jabali          Chorizo          Foie-gras y patés          Jamón cocido          Jamón serrano          Lomo embuchado          Morcilla          Mortadela          Salchichas frescas          Salchichas Franckfurt          Salehichón</p>
<p><b>CESTA DE PAN</b>          Pan blanco de trigo  <i>Tostado</i>          Baguette francés          Pan de Viena          Chapatis (India)          Pitta (Grecia) blanco          Pan integral de trigo  <i>Tostado</i>          Pan de grano entero          Pan de centeno</p>	<p><b>REPOSTERIA</b>          Bollería          Galletas          Galletas de chocolate          Cookies variadas          Churros          Pasteles y pastas            Helados (con leche)          Helados (sin leche)</p>	<p><b>VARIOS</b>          Azúcar          Miel          Jarabe de arce          Mermeladas          Mantequilla          Margarina          Mantequilla de cacahuete          Mayonesa          Ketchup          Aceite de oliva          Horseradish          Salsa tártara          S. de roquefort          S. francesa          S. italiana          Patatas fritas</p>