

# INDICE

|                      |    |
|----------------------|----|
| PREFACIO .....       | 9  |
| AGRADECIMIENTOS..... | 11 |

## Primera Parte

### ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, CULTURALES Y PSICOSOCIALES DEL ENVEJECIMIENTO

|  |     |
|--|-----|
| Capítulo 1. ENVEJECIMIENTO SALUDABLE: UNA INTRODUCCIÓN<br><i>Soledad Ballesteros Jiménez</i> .....   | 15  |
| Capítulo 2. ENVEJECIMIENTO, LONGEVIDAD Y SALUD. BASES<br>DEMOGRÁFICAS EN ESPAÑA<br><i>Rosa Gómez-Redondo, Ricard Génova Maleras y Elena Robles</i> ..... | 41  |
| Capítulo 3. LOS SENTIDOS CULTURALES DEL ENVEJECIMIENTO. UNA<br>APROXIMACIÓN ANTROPOLÓGICA<br><i>Honorio Velasco Maillo</i> .....                         | 77  |
| Capítulo 4. ASPECTOS PSICOSOCIALES DEL ENVEJECIMIENTO<br><i>Ana V. Arias y Francisco Morales</i> .....   | 113 |

## Segunda Parte

### ASPECTOS BIOLÓGICOS Y SANITARIOS DEL ENVEJECIMIENTO

|   |     |
|---|-----|
| Capítulo 5. EL ENVEJECIMIENTO FISIOLÓGICO: LOS GRANDES SÍNDRO-<br>MES GERIÁTRICOS<br><i>Santiago Luis Ruiz Grima</i> .....            | 153 |
| Capítulo 6. EL ENVEJECIMIENTO CEREBRAL: ATENCIÓN INTEGRAL AL<br>ANCIANO EN LA CONSULTA DE NEUROLOGÍA<br><i>José Luis Dobato</i> ..... | 181 |

### Tercera Parte

#### ASPECTOS PSICOLÓGICOS DEL ENVEJECIMIENTO

|  |     |
|--|-----|
| Capítulo 7. FUNCIONAMIENTO COGNITIVO EN LA VEJEZ. INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA DIETA EQUILIBRADA |     |
| <i>Soledad Ballesteros Jiménez</i> .....   | 213 |
| Capítulo 8. LA MOTIVACIÓN EN PERSONAS MAYORES  |     |
| <i>Francisco Palmero y Juan José García Meilán</i> .....   | 241 |
| Capítulo 9. BIENESTAR SUBJETIVO Y FELICIDAD EN LA VEJEZ  |     |
| <i>Beatriz García Rodríguez</i> .....  | 273 |

### Cuarta Parte

#### MODIFICACIÓN DE CONDUCTA, RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS GERONTOLÓGICOS

|   |     |
|---|-----|
| Capítulo 10. MODIFICACIÓN DE CONDUCTAS PROBLEMÁTICAS EN AMBIENTES GERONTOLÓGICOS                              |     |
| <i>Miguel Angel Vallejo Pareja y Carlos Manuel Jordán Cristóbal</i> .....                                     | 301 |
| Capítulo 11. VALORACIÓN GERIÁTRICA INTEGRAL: TRABAJO EN EQUIPO EN CONTEXTOS GERIÁTRICOS                       |     |
| <i>Santiago Luis Ruiz Grima</i> .....   | 321 |
| Capítulo 12. CONTROL DE CALIDAD, EVALUACIÓN Y MEJORA CONTINUA EN LOS SERVICIOS E INSTITUCIONES GERONTOLÓGICAS |     |
| <i>José Manuel Reales Avilés</i> .....  | 351 |

**Tercera Parte**  
**ASPECTOS PSICOLÓGICOS**  
**DEL ENVEJECIMIENTO**

# **Capítulo 7**

## **INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA NUTRICIÓN EN EL ENVEJECIMIENTO SALUDABLE<sup>1</sup>**

Soledad Ballesteros Jiménez  
Universidad Nacional de Educación a Distancia

### **SUMARIO**

- 7.1. Introducción
- 7.2. Efecto del ejercicio físico en el envejecimiento cognitivo
  - 7.2.1. Las ventajas de llevar una vida activa
  - 7.2.2. Algunos resultados prometedores
  - 7.2.3. El proyecto IMSERSO: Influencia del ejercicio físico en la prevención del envejecimiento cognitivo
- 7.3. La nutrición y el funcionamiento
  - 7.3.1. El papel antioxidante de las vitaminas
  - 7.3.2. La pirámide de los alimentos
  - 7.3.3. Los hábitos alimenticios
- 7.4. Aprender y divertirse
- 7.5. Resumen
- 7.6. Lecturas recomendadas
- 7.7. Palabras clave
- 7.8. Preguntas de revisión
- 7.9. Referencias bibliográficas

---

<sup>1</sup> Investigación Financiada por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales-IMSERSO 65/05.

## 7.1. INTRODUCCIÓN

Los países desarrollados están experimentando un envejecimiento creciente de su población (ver **Capítulo 2**, este volumen). Al envejecimiento actual de la población española se ha llegado sobre todo por el aumento de la esperanza de vida de la población y por la disminución de la tasa de natalidad (Informe 2000, IMSERSO 2003). La investigación actual tiene entre sus objetivos principales la búsqueda de formas eficaces de prevenir la discapacidad y el envejecimiento cognitivo de la población (Ballesteros, 2004).

Durante el proceso de envejecimiento, el peso y volumen del cerebro se reduce en torno a un 2% por cada década que pasa, incluso en los mayores sanos (Raz, 2001). Sin embargo, aunque el Sistema Nervioso Central (SNC) presenta alteraciones asociadas a la edad, estas alteraciones son más marcadas en unas zonas del cerebro que en otras (Raz, 2001; Raz et al., 2004; Rodrigue y Raz, 2004; Raz et al., 2000). Un estudio reciente de los volúmenes de distintas regiones de la corteza cerebral asociadas a diferentes procesos cognitivos ha confirmado la diferente vulnerabilidad de la **corteza prefrontal** lateral (implicada en las funciones ejecutivas y el control de la atención) que muestra un lento declive del volumen cortical durante el proceso de envejecimiento. La zona del hipocampo (implicado en la memoria episódica voluntaria y consciente) muestra un deterioro acelerado a partir de los 50 años de edad (Raz *et al.*, 2004). La lesión en esta zona del cerebro produce amnesia comparable al deterioro de la memoria mostrado en la demencia tipo Alzheimer (Ballesteros et al., 2002; Ballesteros y Reales, 2004; Prull, Gabrieli, y Bunge, 2000). Numerosos estudios «en vivo» de la corteza cerebral en humanos muestran diversos grados de reducción asociados a la edad en áreas bien delimitadas del cerebro. La parte más deteriorada es la **corteza prefrontal**, a esta le siguen las regiones temporales y parietales de la corteza cerebral. Por el contrario, los lóbulos occipitales son los que muestran los menores efectos asociados a la edad (Raz, 2000; 2001).

La principal tarea de la neurociencia cognitiva es descubrir las relaciones existentes entre el cerebro y la conducta. Para poder diseñar programas de intervención efectivos, tendentes a superar o aliviar los efectos negativos del envejecimiento, es preciso comprender cómo se relacionan los cambios producidos en la estructura del cerebro con los cambios conductuales, y en qué medida ciertas variables relacionadas con estilos de vida saludables y activos, una dieta equilibrada y otros factores pueden prevenir el deterioro cognitivo producido como resultado de las alteraciones del SNC y pueden contribuir a proporcionar a los mayores una mejor calidad de vida.

Enfermedades como el Parkinson y el Alzheimer dan como resultado la pérdida permanente de neuronas sin la posibilidad hasta ahora de que se produzca la regeneración celular. Sin embargo, un estudio reciente ha mostrado que la exposición a un ambiente enriquecido (mayores oportunidades de apren-

dizaje, aumento de las interacciones sociales y mayor actividad física) aumenta la neurogénesis en el giro dentado de roedores adultos (van Praag, Kempermann y Gage, 1999). Otros estudios realizados con seres humanos que han utilizado imágenes cerebrales por resonancia magnética funcional relacionan la influencia del ejercicio físico regular, no solo con la mejora de la función cardiovascular sino también supone una base biológica sólida del beneficio del ejercicio en la salud cerebral de los mayores con la reducción de pérdida de tejido cerebral en el envejecimiento humano (Colcombe et al., 2003). Otros estudios con potenciales evocados sugieren que las personas mayores activas muestran una reducción en los recursos neurales que dedican a responder a tareas cognitivas sencillas (MacDowell, Kerrick, Santa Maria y Hatfield, 2003).

En resumen, un gran número de habilidades cognitivas se deterioran durante el proceso de envejecimiento aunque este deterioro no se produce en todas las habilidades cognitivas, ni con la misma intensidad. En este capítulo nos planteamos cómo podemos combatir el deterioro cognitivo que se produce con la edad y si el ejercicio físico y la dieta equilibrada podrían influir positivamente en el funcionamiento cognitivo. Dado el rápido crecimiento de la población de personas mayores en la sociedad actual y el elevado coste que tiene el deterioro fisiológico y cognitivo para los mayores, sus familias y la sociedad, en general, por el elevado coste de los cuidados geriátricos, la búsqueda de variables que contribuyan a un mejor funcionamiento cognitivo de los mayores está atrayendo la atención de muchos investigadores en la última década.

Como el envejecimiento no afecta a todos los procesos cognitivos ni a todas las personas de la misma manera, la pregunta de cómo puede extenderse la salud y el bienestar en la vejez ha recibido mucha atención en los últimos años y ha inspirado un buen número de trabajos de investigación dirigidos a encontrar variables que pudieran ejercer una influencia positiva en el bienestar cognitivo de los mayores. En este sentido, el estilo de vida ha sido una de las variables que ha recibido más atención últimamente debido a que existe considerable evidencia que sugiere que el hecho de llevar un estilo de vida activo reduce el deterioro fisiológico asociado a la edad y el riesgo de padecer enfermedad. Se sabe que una actividad física elevada contribuye al mejor funcionamiento cardiovascular y capacidad aeróbica, lo que mejora la oxigenación de la sangre y el aporte de oxígeno y nutrientes al cerebro. La cuestión se traduce en saber si el hecho de mantener un estilo de vida activo mejora, además, el funcionamiento cognitivo a edades avanzadas.

## **7.2. EFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL ENVEJECIMIENTO COGNITIVO**

Existen diferentes indicaciones que sugieren que el ejercicio físico sistemático reduce la incidencia de trastornos cardiovasculares, ciertos tipos

de cánceres, la osteoporosis y la diabetes; en una palabra, su práctica continuada beneficia claramente la salud general del individuo la cuestión es si favorece también el funcionamiento cognitivo durante el proceso de envejecimiento. Según algunos investigadores, el ejercicio físico continuado puede mejorar la salud y la plasticidad cerebral a lo largo del ciclo vital, pero especialmente en la vejez (Cotman y Berchtold, 2002). El deterioro cognitivo que normalmente se produce con la edad puede retrasarse o disminuirse si el individuo tiene un estilo de vida activo en el que se integren el ejercicio físico, una dieta equilibrada y un estilo de vida saludable. Desafortunadamente, los resultados de algunos de estos estudios han sido cuestionados porque muchos de ellos no han tenido en cuenta la incidencia de factores sensoriales y motores que podrían estar influyendo en los mismos (Cotman y Berchold, 2002; Hall, Smith y Keele, 2001). Sin embargo, algunos estudios bien diseñados sugieren que una actividad física intensa y continuada puede mejorar, sobre todo, las **funciones ejecutivas** localizadas en los lóbulos frontales del cerebro. Se ha encontrado que incluso la participación en algunos programas de intervención de sólo algunos meses de duración han resultado eficaces en la recuperación de algunas funciones perdidas.

Dado el aumento creciente del número de personas mayores en las sociedades desarrolladas, y la incidencia del deterioro cognitivo en la vejez, es necesario estudiar los factores que pueden contribuir a preservar las habilidades mentales hasta edades muy avanzadas, evitando o retrasando la situación de dependencia. Entre estos factores, la investigación actual sugiere la influencia de la dieta, el ejercicio físico y el estilo de vida saludable sobre la mejor actuación cognitiva (Correa Leite, Nicolasi, Cristina, Hauser y Nappi, 2001; Marks, 2002).

### **7.2.1. Las ventajas de llevar una vida activa: La importancia de caminar diariamente**

Caminar diariamente por un lugar adecuado, a buen ritmo, sin pararse, utilizando una ropa cómoda y un calzado que sujete bien el pie es el tipo de ejercicio físico más beneficioso y más fácil de realizar para todas las edades, no solo para las personas mayores. Se puede caminar a cualquier hora del día, sólo o acompañado, en cualquier estación del año, sin coste alguno. Este tipo de ejercicio promueve la salud cardiovascular, reduce el estrés, ayuda a adelgazar y mejora la sensación de bienestar. El **Recuadro 7.1** presenta algunos datos interesantes sobre la conveniencia de caminar regularmente.

### **Recuadro 7.1**

#### **Camine más y viva más tiempo**

#### **Una buena noticia**

El *New England Journal of Medicine* ha publicado los resultados de un estudio a gran escala realizado a lo largo de 16 años en el que han participado 17.000 graduados de la Universidad de Harvard (Estados Unidos). Los resultados del estudio sugieren que la realización de ejercicio físico moderado durante la vida adulta está relacionada con la longevidad.

El estudio ha mostrado que los hombres que caminaban 9 millas<sup>2</sup> (unos 14,5 Km) o más a la semana tenían un 21% menos de riesgo de morir prematuramente que los hombres que caminaban solo 3 millas a la semana (unos 5 Km).

#### **Los beneficios de caminar regularmente**

- Fortalece el corazón y los pulmones porque es una forma excelente de realizar ejercicio aeróbico.
- Ayuda a controlar el peso
- Previene la osteoporosis
- Proporciona energía
- Fortalece las articulaciones, ligamentos y tendones
- Tonifica los músculos
- Evita el estrés y mejora el estado de ánimo
- Ayuda a rebajar la presión arterial, el colesterol y el nivel de los triglicéridos en la sangre

#### **¿Cuánto tiempo se debe caminar?**

Lo recomendado son de media a una hora entre 3 y 5 veces a la semana. Esta actividad debe realizarse a buen ritmo de forma que el corazón lata con la suficiente fuerza pero evitando que lo haga tan rápido que produzca fatiga. Hay que tener en cuenta que lo normal es caminar 5 Km a la hora (unos 140 pasos por minuto).

---

<sup>2</sup> 1 Milla equivale a 1,609 Km.

### En resumen

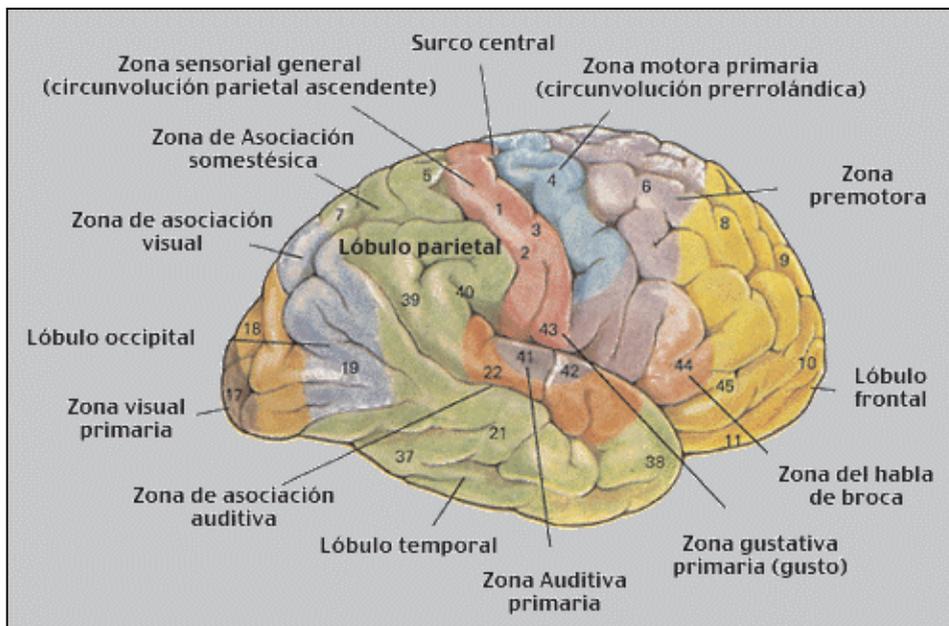
Caminar diariamente constituye el ejercicio físico más completo, barato y cómodo de realizar. Además, es un ejercicio adecuado para todas las edades. Es posiblemente la mejor forma de realizar ejercicio aeróbico y la forma más fácil y adecuada de reducir el estrés.

### 7.2.2. Algunos resultados prometedores

Un estudio que ha utilizado la técnica del meta-análisis, en el que se han recogido 16 programas de intervención publicados entre 1966 y 2001 ha confirmado la hipótesis de que el entrenamiento aeróbico produce beneficios cognitivos, sobre todo en los procesos de *control ejecutivo* (Colcombe y Kramer, 2003; Khatri *et al.*, 2001). Existen abundantes resultados que sugieren que es posible mantener o mejorar la actuación cognitiva de las personas mayores. Por ejemplo, sabemos que los expertos en un determinado campo del saber son capaces de mantener su elevado nivel de actuación hasta más allá de los setenta años. En algunas ocasiones, las personas mayores han mostrado que se benefician tanto como los participantes más jóvenes del entrenamiento de las habilidades cognitivas. Sin embargo, los efectos de estas intervenciones se limitan al ámbito de las tareas utilizadas en el entrenamiento y no se transfieren a la realización de otras tareas.

Lo que parece cierto es que el ejercicio físico mejora la pérdida de tejido cortical y además, estos efectos beneficiosos se producen principalmente en las regiones cerebrales que más se deterioran durante el envejecimiento como son las cortezas frontal, prefrontal y parietal. Son precisamente estas regiones cerebrales las encargadas de las funciones ejecutivas que son también las que muestran las mayores mejoras conductuales con el ejercicio físico (Colcombe *et al.* 2003; Raz, 2000). La **Figura 7.1** muestra las distintas áreas de la corteza cerebral humana.

El ejercicio físico contribuye a mejorar el estado físico y mental de las personas mayores (ver **Figura 7.2**). Estudios recientes han mostrado que el mayor entrenamiento aeróbico está relacionado con la mejora de la actuación en una prueba de **control ejecutivo** en personas mayores (Colcombe *et al.*, 2004). Además, el aumento del ejercicio aeróbico está relacionado con el aumento de la actividad relacionada con la tarea en aquellas regiones de la corteza cerebral implicadas en la realización de la tarea, las regiones frontales y parietales.



**Figura 7.1.** La corteza cerebral humana con sus distintas zonas. La corteza prefrontal es una zona extensa de transición entre las áreas anteriores donde se diseña qué hacer y las motoras que lo ejecutan



**Figura 7.2.** El ejercicio físico favorece el bienestar físico y mental de las personas mayores.

Sin embargo, los resultados de un estudio reciente sugieren que aunque la práctica de ejercicio aeróbico puede mejorar la cognición antes de la década de los ochenta, parece que esta mejoría no se produce a edades muy avanzadas (Bunce y Murden, 2006).

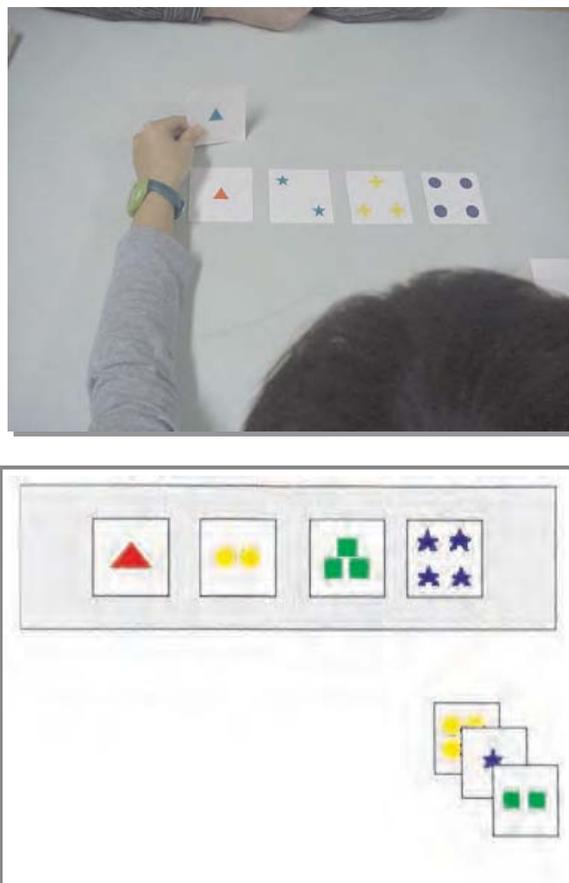
### 7.2.3. El proyecto IMSERSO: Influencia del ejercicio físico continuado en la prevención del envejecimiento cognitivo

En un estudio financiado por el IMSERSO (Ballesteros, 2007; Ballesteros *et al.*, 2006) han participado dos grupos de mayores, uno que había realizado ejercicio físico continuado (gimnasia de mantenimiento, golf, tenis) durante al menos los 10 últimos años (media de edad 70 años) y otro que no había realizado ejercicio físico de forma habitual (media de edad 69 años). Ambos grupos tenían una media de 17 años de escolaridad y una puntuación similar en el *Mini-Mental State Examination* (MMSE), una prueba global de funcionamiento cognitivo centrada en cinco áreas: orientación, registro, atención, memoria y lenguaje. La puntuación en el MMSE para el grupo con ejercicio y sin ejercicio fue de 29,65 y 29,40, respectivamente sobre 30. Estos resultados muestran que a nivel de funcionamiento cognitivo global, ambos grupos de mayores estaban dentro de lo normal y no se diferenciaban entre sí. Los mayores del grupo con entrenamiento físico habían participado en su mayoría durante al menos los últimos 10 años en un programa semanal de tres horas de entrenamiento realizado con un profesor de Educación Física en el Club de Campo Villa de Madrid (Zunino, 2004). Algunos de los participantes jugaban diariamente al golf durante al menos dos horas y algunos practicaban, además, otros deportes como el tenis o la natación. Cada sesión de este programa consta de una fase de preparación o entrada en calor, ejercicios de estiramientos, ejercicios de movilidad y coordinación, ejercicios de mantenimiento y aumento de la fuerza y masa muscular, ejercicios abdominales, y finalmente ejercicios de relajación. El grupo de personas sin entrenamiento físico, eran mayores que llevaban una vida independiente y fueron reclutados directamente por teléfono y a través de varios Centros de Día de Madrid y las Rozas. Además, participó también en el estudio un grupo de mayores (media de edad 74 años) con probable déficit cognitivo leve (DCL).

Las tareas realizadas fueron aquellas relacionadas con áreas cerebrales que los estudios de la neurociencia cognitiva han identificado como zonas que muestran un mayor deterioro con la edad. Estas tareas han sido:

**Tarea de control ejecutivo:** Para evaluar este proceso se utilizó el *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST), en su versión informatizada (ver **Figura 7.3**). Se trata de una prueba neuropsicológica que evalúa si la persona tiene la flexibilidad mental necesaria para cambiar de regla en función de la informa-

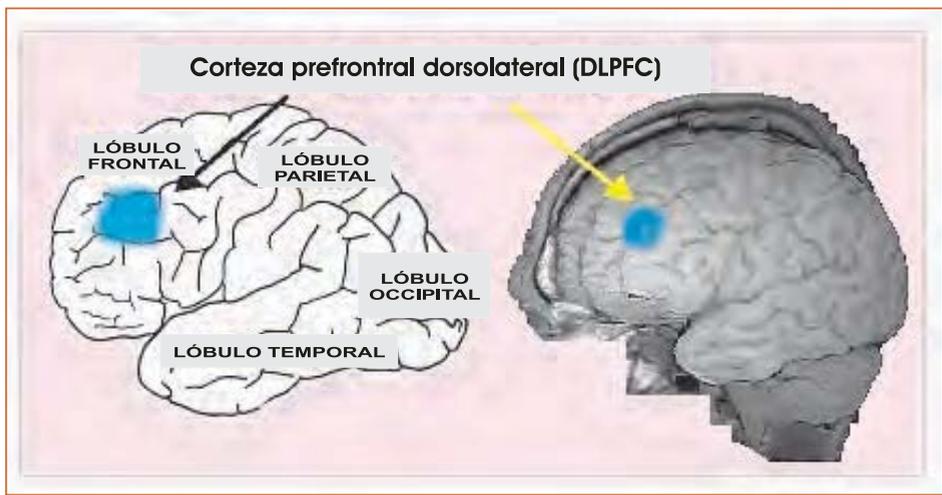
ción que va recibiendo como respuesta a su actuación en la tarea. La tarea exige la clasificación de tarjetas de acuerdo con el color, la forma o el número. La realización de esta prueba exige flexibilidad de pensamiento para cambiar el criterio de clasificación cuando cambia el principio de clasificación. Se trata de una tarea dirigida a comprobar la capacidad que tiene la persona de inhibición de respuestas porque existe una tendencia natural de continuar realizando la clasificación utilizando el criterio que ha estado utilizando pero que ya no sirve. La rigidez mental lleva a cometer errores en la realización de esta tarea. La disfunción de la corteza frontal hace que los participantes cometan errores por falta de flexibilidad para ser capaces de cambiar de regla e inhibir la que ya no sirve.



**Figura 7.3** Arriba, la tarea Wisconsin tradicional. Debajo, la versión informatizada de esta tarea.

La rigidez de pensamiento se aprecia cuando la persona comete errores perseverativos porque aunque haya completado la primera categoría (e.g., color), continúa utilizando el mismo criterio hasta bastante tiempo después y, por tanto, cometiendo errores perseverativos. Estudios con imágenes cerebrales han mostrado que durante la realización de esta prueba la zona del cerebro activada es la corteza prefrontal dorsolateral. También se ha encontrado que los pacientes con lesiones en esta zona cometen más errores perseverativos que las personas sanas. Ver **Figura 7.4**.

Recientemente, Gunning-Dixon y Raz (2003) han estudiado el sustrato neuroanatómico cerebral de las diferencias asociadas a la edad en la conducta perseverativa en una muestra de adultos sanos de 50 a 81 años de edad. Los participantes en este estudio realizaron varias tareas de memoria de trabajo y el Wisconsin. Estos investigadores tomaron imágenes de resonancia magnética cerebral de los participantes en el estudio mientras realizaban las tareas. Los resultados mostraron que el volumen de la corteza prefrontal y el volumen de las hiperintensidades de la materia blanca en la región prefrontal están relacionados con el aumento de errores perseverativos asociados a la edad en el Wisconsin pero no con el deterioro de la memoria de trabajo.



**Figura 7.4.** Vista de la corteza prefrontal dorsolateral

El segundo tipo de tarea que hemos utilizado tuvo como objetivo comprobar la velocidad de respuesta utilizando tareas en la que solo está implicada la **velocidad de discriminación** de ciertas dimensiones estímulares como el color, la forma, el tamaño. En estas tareas está implicada la corteza occipital.

Como estas tareas no requieren la inhibición de respuestas, las hemos utilizado para comparar la actuación de estos dos grupos de mayores y para comprobar si el hecho de realizar ejercicio físico continuado mejora la velocidad de respuesta. Intentamos comprobar si el enlentecimiento general del anciano es menor en aquellos que han realizado un ejercicio físico continuado con respecto a aquellos que no lo han realizado. Ambos grupos de participantes realizaron dos tipos de tareas, *tareas de detección* consistentes en apretar una tecla del ordenador previamente determinada cada vez que aparecía un determinado estímulo en la pantalla del ordenador, y *tareas de discriminación* consistentes en apretar una tecla en el caso de que aparezca un estímulo de dos posibles.

En el estudio se evaluó también la **memoria a largo plazo** a través de dos pruebas diferentes, una prueba de reconocimiento «antiguo-nuevo» (memoria episódica, explícita) y una prueba de memoria implícita consistente en nombrar rápidamente dibujos de objetos presentados en la pantalla del ordenador. Estos objetos pertenecían a objetos previamente atendidos, no atendidos o a dibujos nuevos no presentados con anterioridad durante la primera fase del estudio o fase de codificación. Numerosos estudios han mostrado que el sistema de memoria responsable de la *memoria episódica* o *memoria explícita* es el sistema temporal-medio, una de cuyas estructuras más relevante es el hipocampo. Los mayores sanos suelen actuar bastante bien en pruebas de reconocimiento en las que los estímulos se encuentran presentes durante la recuperación de la información. No esperamos que haya diferencias en esta prueba entre mayores y jóvenes pero sí que los mayores con déficit cognitivo leve (DCL) lo hagan peor de los sanos. La lesión en esta zona produce amnesia. La actuación de los distintos grupos en la tarea de memoria explícita se comparó con la ejecución de tareas de memoria implícita, evaluada por la facilitación perceptiva de los mismos estímulos para comprobar las disociaciones entre tareas de memoria que dependen del sistema temporal-medial y tareas implícitas que dependen de zonas posteriores del cerebro que se mantienen bien en la vejez normal, e incluso como hemos mostrado recientemente, en la demencia tipo Alzheimer (Ballesteros y Reales, 2004).

Los resultados de este estudio mostraron que los adultos jóvenes actuaron mejor que todos los grupos de mayores en todas las pruebas, mientras que los mayores con déficit cognitivo fueron los que peor actuaron. Lo más importante fue lo que ocurrió que los dos grupos de mayores sanos, el grupo con ejercicio físico continuado y el grupo sin ejercicio físico. El grupo con ejercicio físico actuó significativamente mejor en el Wisconsin que otro grupo de mayores sanos. Esta mejor actuación se observó porque cometieron menos errores (perseverativos y no perseverativos), a la vez que necesitaron un menor número de ensayos para acabar con éxito la tarea. En las tareas de detección y selección obtuvimos los mismos resultados. En ambas tareas, los

jóvenes fueron más rápidos que todos los grupos de mayores. El grupo con deterioro cognitivo ligero fue el más lento en ambas tareas de velocidad mientras que los dos grupos sanos tuvieron una actuación intermedia. Sin embargo, lo importante es que el grupo con ejercicio físico fue significativamente más rápido que el grupo sin ejercicio físico.

Los dos grupos de mayores sanos no se diferenciaron en la actuación en las tareas de memoria, mientras que el grupo con déficit tuvo una actuación mucho peor, confirmando que este es uno de los principales problemas de estas personas.

En la prueba de memoria implícita encontramos que tanto los jóvenes como los dos grupos de mayores sanos un *priming* perceptivo significativo. Esto es, identificaron los dibujos atendidos (presentados durante la fase de estudio) a un nivel más fragmentado que los dibujos no presentados. Por tanto, los tres grupos mostraron memoria implícita para los dibujos atendidos (mejor actuación con los estímulos estudiados que con los no estudiados) pero no hubo diferencias entre los dos grupos de mayores sanos (con ejercicio y sin ejercicio). Además, también fueron más rápidos tanto en la tarea de detección como en la más difícil de selección de respuestas. Estos resultados sugieren que ciertos deterioros cognitivos asociados con la edad, especialmente aquellos relacionados con el control ejecutivo y la velocidad de procesamiento de la información podrían mejorarse llevando estilos de vida activos que impliquen el entrenamiento de la actividad aeróbica (Ballesteros, 2007; Ballesteros *et al.*, 2006).

### 7.3. LA NUTRICIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO COGNITIVO

El déficit cognitivo es el principal problema al que se enfrentan las personas mayores. Numerosos estudios han tratado de relacionar la relación que existe entre la nutrición y el funcionamiento cognitivo en el envejecimiento. En especial, se ha prestado mucha atención al papel de los alimentos antioxidantes en la prevención del deterioro cognitivo (Nicolas *et al.*, 2001).

#### 7.3.1. El papel antioxidante de las vitaminas

Cada día es mayor la evidencia de la importancia de la nutrición en el mantenimiento de las funciones cognitivas en los mayores (Bryan, 2004; Nicolas *et al.*, 2001). Durante los últimos años están apareciendo un número cada vez mayor de estudios que describen los efectos de la nutrición en el envejecimiento (Youdim, Shukitt-Hale, y Joseph, 2004; Bryan, 2003). Existe un interés cada vez mayor en el desarrollo de suplementos nutricionales que actúen como

agentes terapéuticos que contribuyan a preservar el funcionamiento cognitivo y a prevenir su deterioro (Riedel y Jorissen, 1998). Estos estudios han prestado especial atención a los efectos beneficiosos de seguir una dieta antioxidante, rica en frutas y verduras, en la atenuación de los déficits cerebrales asociados a la edad. Varias sustancias que contienen elementos antioxidantes como los minerales y vitaminas, pero también el vino y el aceite de oliva, parece que pueden prevenir el estrés oxidativo que produce la muerte neuronal y las lesiones neurovasculares. La suposición de que los nutrientes que contiene la comida pueden influir en la actuación cognitiva se basa en que para que el SNC funcione bien necesita un suministro continuo de nutrientes esenciales, glucosa y oxígeno. Es de suponer que si el cerebro recibe los nutrientes que necesita de forma que funcione correctamente, el funcionamiento cognitivo también será bueno. Para poder proponer hipótesis es preciso conocer las relaciones que existen entre el cerebro y los procesos cognitivos.

El **modelo oxidativo** del envejecimiento cognitivo sugiere que existen efectos acumulativos producidos por el daño oxidativo en el tejido neural en el envejecimiento normal. La oxidación se produce cuando las moléculas de los tejidos reaccionan con los productos que contienen oxígeno causando daños en las moléculas. Este daño se produce con la edad pero aumenta con factores como el tabaco, las toxinas, la ingesta de ácidos grasos polisaturados o las infecciones. Estos factores, unido a niveles bajos de sustancias protectoras antioxidantes en el tejido neural, lo hace especialmente vulnerable al daño oxidativo. Aunque hasta el momento existe solo un apoyo limitado de la asociación entre el nivel de antioxidantes y el nivel de actuación en tareas cognitivas en los mayores, estudios longitudinales parecen indicar que la ingesta continuada a lo largo del tiempo de alimentos antioxidantes puede ayudar a mantener la actuación de los mayores en tareas cognitivas (Bryan, 2004).

Existe actualmente abundante evidencia de que la generación de radicales libres en las células nerviosas influye en el desarrollo de la neuropatología responsable del envejecimiento cognitivo. Por tanto, dicho envejecimiento se cree que se podría retrasar aumentando la cantidad de alimentos antioxidantes en la ingesta o disminuyendo la producción de radicales libres. El efecto producido por la falta de oxígeno en el cerebro se ha estudiado comprobando los efectos que produce respirar durante un breve periodo de tiempo aire poco oxigenado sobre la actuación en tareas cognitivas. Una prueba del efecto del estrés oxidativo en el funcionamiento cognitivo de los seres humanos es la exposición durante unos días a la falta de oxígeno como ocurre a los montañeros que permanecen a una altitud elevada con bajo nivel de oxígeno. En estos casos se ha observado los efectos negativos de esta situación en la realización de tareas de memoria que pueden durar más de un mes después de permanecer en un lugar con niveles normales de oxígeno.

Mucho se ha escrito y hablado sobre la conocida dieta Mediterránea, rica en frutas y verduras. Los estudios epidemiológicos han mostrado que el consumo habitual en la dieta de frutas y hortalizas es beneficioso para la salud. La dieta Mediterránea, rica en estos alimentos, se asocia a una reducción importante (17%) de la mortalidad global de los mayores de estas zonas del planeta (Willett *et al.*, 1995).

Podemos concluir señalando que diversos estudios que han comprobado el efecto de las vitaminas E y C han mostrado que una dieta rica en estos nutrientes protege de los déficits cognitivos asociados a la edad, sobre todo cuando la ingesta de vitaminas es continuada y comienza tempranamente. Estas vitaminas actúan como antioxidantes y moduladores de la función celular.

### 7.3.2. La pirámide de los alimentos

Muchas personas mayores que viven solas no se alimentan adecuadamente. La **Figura 7.5** muestra la pirámide de los alimentos con los distintos tipos de nutrientes y las cantidades recomendadas de cada uno de ellos en la dieta diaria. Sería muy recomendable que se vigilase la dieta que toman diariamente las personas mayores que viven solas. Un número de mayores que viven solos padecen desnutrición porque no siguen una dieta variada, sana, equilibrada y rica en alimentos antioxidantes. Las causas son muy variadas y pueden ir desde la pereza para ir a comprar los alimentos o para preparárselos, la escasez de medios económicos, o la falta de una educación alimenticia adecuada.

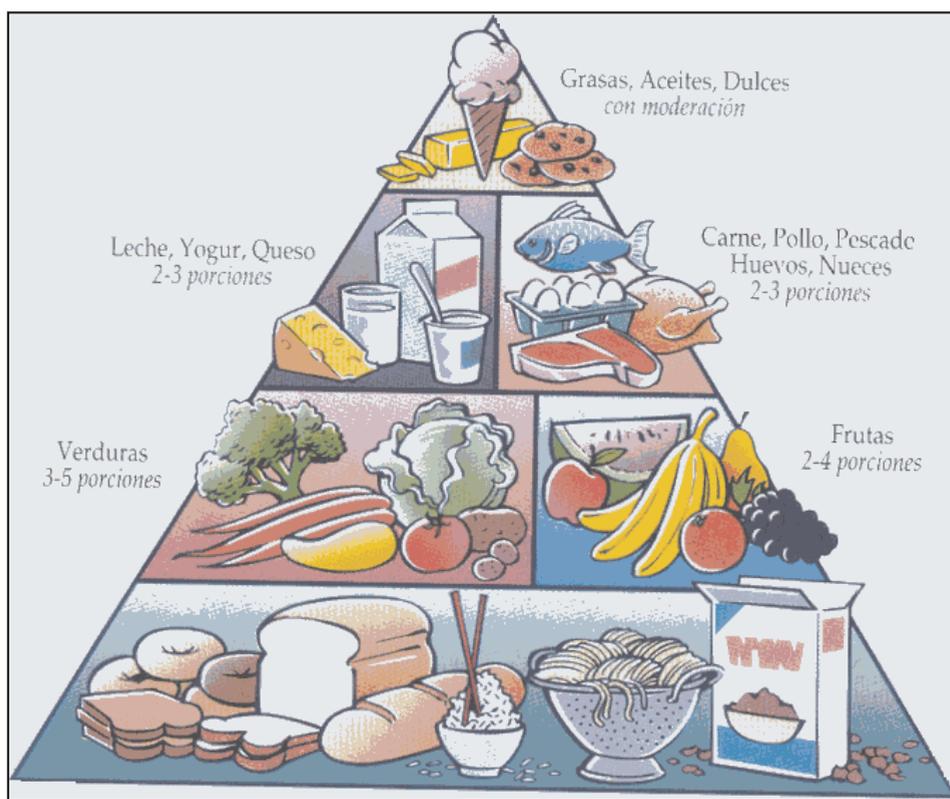
#### **Pan, arroz y pastas**

A ese grupo pertenecen el pan, con todas sus variedades, las pastas, los cereales y el arroz. También se incluyen las patatas y las leguminosas, alubias, lentejas, garbanzos y soja que, además de aportar hidratos de carbono, proporcionan proteínas de origen vegetal con los aminoácidos esenciales. Los alimentos situados en la base de la pirámide son aquellos que deben tomarse diariamente en mayores cantidades. A estos alimentos pertenecen todos aquellos que provienen del arroz y de otros cereales como la pasta y el pan. Todos ellos aportan energía al organismo.

#### **Frutas y verduras**

A este grupo pertenecen las frutas y verduras que se deben consumir en cada ingesta (**Figura 7.6**). Los vegetales son llamados hortalizas porque se cultivan en el huerto, de algunas se utilizan las hojas como la espinaca y la acelga, de otras

las raíces como la zanahoria o el nabo, de otras los frutos como el tomate o el aguacate. En este grupo se incluyen las setas como los champiñones o las setas de cardo. Si los vegetales se consumen crudos, conservan mejor sus propiedades nutritivas. En cada comida nunca debe faltar la ensalada que admite una amplia variación. Las ensaladas y las verduras de hoja verde constituyen una fuente excelente de vitaminas y minerales. En resumen, el segundo nivel de la pirámide de los alimentos está formado por todos aquellos que provienen de las plantas como son las frutas y los vegetales. Estos alimentos proporcionan al organismo el mayor aporte de vitaminas, minerales y fibra, todos ellos elementos necesarios para la vida saludable, que nunca pueden faltar en una dieta equilibrada.



**Figura 7.5.** La pirámide de la dieta saludable e indica de forma resumida lo que se debe comer cada día. Como puede observarse, la pirámide sugiere la necesidad de tomar una amplia variedad de alimentos necesarios para conseguir los nutrientes necesarios y al mismo tiempo sugiere la cantidad de calorías necesarias para mantener y mejorar el peso.