

GUÍA PRÁCTICA DE TERAPIAS ESTIMULATIVAS EN EL ALZHEÍMER

Juan José García Meilán (coord.)

Guías profesionales

EDITORIAL
SINTESIS

GUÍA PRÁCTICA DE TERAPIAS ESTIMULATIVAS EN EL ALZHEÍMER

Juan José García Meilán (coord.)



EDITORIAL
SINTESIS

GUÍA PRÁCTICA
DE TERAPIAS ESTIMULATIVAS
EN EL ALZHEIMER

Consulte nuestra página web: www.sintesis.com En ella encontrará el catálogo completo y comentado



Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

GUÍA PRÁCTICA DE TERAPIAS ESTIMULATIVAS EN EL ALZHEIMER

Juan José García Meilán (coord.)



© Juan José García Meilán (coord.)

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
Vallehermoso, 34. 28015 Madrid
Teléfono: 91 593 20 98
<http://www.sintesis.com>

ISBN: 978-84-907765-0-6

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

Índice

Relación de autores

Introducción

1. *Las terapias neurocognitivas sensoriales. Importancia y fundamentos*

Juan José García Meilán y Juan Carro Ramos

- 1.1. Necesidad y utilidad de la intervención psicosocial en las demencias
- 1.2. Principios que deben regir la intervención psicosocial en las demencias
- 1.3. Las terapias sensoriales para la optimización de la plasticidad neuronal
- 1.4. Desarrollo de terapias sensoriales aplicadas a personas con enfermedad de Alzheimer
 - 1.4.1. *Características neurocognitivas de la intervención sensorial*
 - 1.4.2. *Modos de actuación*
- 1.5. Descripción de la terapia y criterios de inclusión
- 1.6. Control de la eficacia de la intervención
- 1.7. Gestión de la intervención
 - 1.7.1. *Aspectos sobre la organización de la intervención*
 - 1.7.2. *Recomendaciones sobre cómo se debe desarrollar la*

estimulación sensorial

1.7.3. Estar alerta ante cambios que pueden mostrar problemas de conducta

1.8. ¿Y el terapeuta qué?

2. Ejercicio y enfermedad de Alzheimer

José Ignacio Calvo Arenillas

- 2.1. El programa de ejercicio del enfermo de alzhéimer
- 2.2. Evaluación, indicación y seguimiento
- 2.3. Sesión básica de ejercicios. Programa de actividad física
- 2.4. Efectos del ejercicio
- 2.5. Efectos perjudiciales del ejercicio

3. Terapia sensorial auditiva: activación cerebral por medio de la música

Nuria Carcavilla González

- 3.1. Objetivos de la terapia sensorial auditiva
- 3.2. Fundamentación teórica
- 3.3. Bases neuroanatómicas de la atención
- 3.4. Capacidad atencional y enfermedad de Alzheimer
- 3.5. Música, cerebro y alzhéimer
 - 3.5.1. *Áreas cerebrales implicadas en el procesamiento musical*
 - 3.5.2. *Plasticidad neuromusical*
 - 3.5.3. *Respuesta a la música en las demencias*
- 3.6. Diseño y procedimiento del programa de intervención sensorial auditiva
 - 3.6.1. *Evaluación cognitiva previa a la intervención*
 - 3.6.2. *Sesiones*
 - 3.6.3. *Variaciones del ejercicio de guiada utilizadas en la sesión grupal*
- 3.7. Control de la eficacia y mejoras del uso de la estrategia de intervención

4. *Neurobiofeedback*

*Paula Postigo Rodrigo, Antonio de la Fuente Juan
y José María Criado Gutiérrez*

- 4.1. Fundamentos fisiológicos
 - 4.1.1. *La actividad eléctrica cerebral*
 - 4.1.2. *Electroencefalografía en la enfermedad de Alzheimer*
- 4.2. Fundamento y eficacia
 - 4.2.1. *La técnica de neurofeedback*
 - 4.2.2. *Neurofeedback en la enfermedad de Alzheimer*
- 4.3. Aplicación práctica de la técnica de *neurofeedback*
 - 4.3.1. *Equipo y acondicionamiento*
 - 4.3.2. *Elaboración o elección de un protocolo*

5. *Enriquecimiento visual del aprendizaje de palabras*

Rosario Iodice di Vita

- 5.1. Uso de la mnemotécnica visual
- 5.2. Los límites y problemas de las mnemotécnicas
- 5.3. Implementación de una terapia mnemotécnica visual en personas mayores con y sin deterioro cognitivo, sus fines y sus niveles de eficacia
- 5.4. Procedimiento para el uso de codificación enriquecida con imágenes visuales en personas mayores con y sin demencia
- 5.5. Desarrollo práctico
- 5.6. Conclusiones

6. *La estimulación transcraneal por corriente eléctrica directa*

Fernando Díaz Fernández, y Santiago Galdós Álvarez

- 6.1. Introducción
- 6.2. Historia de la estimulación eléctrica transcraneal
- 6.3. Método
 - 6.3.1. *Posicionamiento de los electrodos*

- 6.3.2. *Parámetros de estimulación y procedimiento*
- 6.3.3. *Mecanismos fisiológicos de acción*
- 6.3.4. *Seguridad*
- 6.4. Aspectos éticos
 - 6.4.1. *Aspectos éticos generales, comunes con otras técnicas usadas en investigación en sujetos humanos y con aplicaciones terapéuticas*
 - 6.4.2. *Aspectos éticos específicos de los estudios con ETCD*
- 6.5. El uso terapéutico de la estimulación transcraneal por corriente directa
 - 6.5.1. *ETCD y memoria de trabajo*
 - 6.5.2. *ETCD y memoria episódica*
 - 6.5.3. *ETCD y memoria semántica*
 - 6.5.4. *ETCD en pacientes con enfermedad de Alzheimer*
- 6.6. Perspectivas de futuro

7. *Intervención grupal para ayudar al cuidador de enfermos con demencia*

*Emiliano Rodríguez Sánchez, Sara Mora Simón,
Andrés Losada Baltar y Celia Nogales González*

- 7.1. Objetivos de la terapia
- 7.2. Bases biopsicosociales de la terapia en la que se fundamenta su eficacia
 - 7.2.1. *Intervenciones con familiares de pacientes con demencia*
 - 7.2.2. *Intervenciones cognitivo-conductuales con cuidadores*
 - 7.2.3. *Mecanismos de acción de una intervención psicológica para cuidadores de familiares con demencia*
- 7.3. Elementos fundamentales de la terapia
 - 7.3.1. *Atención habitual de las personas con demencia*
 - 7.3.2. *Intervención*
 - 7.3.3. *Principales resultados observados en la intervención*
- 7.4. Eficacia y mejoras que produce
 - 7.4.1. *Nuestra experiencia*
 - 7.4.2. *Mejoras que produce*
- 7.5. Intervención cognitivo-conductual sobre pensamientos disfuncionales

de los cuidadores de enfermos con demencia

Bibliografía

Relación de autores

COORDINADOR

Juan José García Meilán

Doctor en Psicología. Profesor de la Facultad de Psicología de la Universidad de Salamanca. Investigador en Evaluación e Intervención en personas con demencia tipo alzhéimer. Miembro del Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Universidad de Salamanca.

AUTORES

Juan Carro Ramos

Doctor en Psicología. Profesor de la Facultad de Psicología de la Universidad de Salamanca. Investigador en Evaluación e Intervención en personas con demencia tipo alzhéimer. Miembro del Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Universidad de Salamanca.

Nuria Carcavilla González

Doctora en Psicología. Profesora de la Facultad de Psicología de la Universidad de Salamanca. Investigadora en Evaluación e Intervención en personas con demencia tipo alzhéimer. Miembro del Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Universidad de Salamanca.

Paula Postigo Rodrigo

Doctora en Medicina especializada en fisiología humana. Miembro del Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Ha dedicado su actividad investigadora a proyectos de orden electrofisiológico y molecular con el fin de analizar los procesos péptidos sobre la enfermedad de Alzhéimer.

Antonio de la Fuente Juan

Doctor en Medicina especializado en fisiología humana. Miembro del Instituto de

Neurociencias de Castilla y León. Ha dedicado su actividad investigadora a proyectos de orden electrofisiológico y molecular con el fin de analizar los procesos péptidos sobre la enfermedad de Alzheimer.

José María Criado Gutiérrez

Doctor en Medicina especializado en fisiología humana. Miembro del Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Ha dedicado su actividad investigadora a proyectos de orden electrofisiológico y molecular con el fin de analizar los procesos péptidos sobre la enfermedad de Alzheimer.

Rosario Iodice di Vita

Doctor en Neurociencia y Conducta. Profesor de la Universidad Católica de Pereira (Colombia). Investigador en Evaluación e Intervención en personas con demencia tipo alzhéimer. Miembro del Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Universidad de Salamanca.

José Ignacio Calvo Arenillas

Catedrático de Universidad. Doctor en Medicina y Cirugía. Especialista en rehabilitación funcional. Investigador en Eficacia de la fisioterapia y el ejercicio físico en la enfermedad de Parkinson y Demencia tipo alzhéimer. Miembro del Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Universidad de Salamanca.

Fernando Díaz Fernández

Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Psicología. Departamento de Psicología Clínica y Psicobiología. Grupo de Neurociencia Cognitiva (Instituto de Investigaciones Sanitarias de Santiago –IDIS–). Grupo de Neurociencia Cognitiva Aplicada (GI-1807-USC), “Grupo con potencial de crecimiento” de la Xunta de Galicia.

Santiago Galdós Álvarez

Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Psicología. Departamento de Psicología Clínica y Psicobiología. Grupo de Neurociencia Cognitiva (Instituto de Investigaciones Sanitarias de Santiago –IDIS–). Grupo de Neurociencia Cognitiva Aplicada (GI-1807-USC), “Grupo con potencial de crecimiento” de la Xunta de Galicia.

Emiliano Rodríguez Sánchez

Unidad de Investigación La Alamedilla. Grupo de investigación (GIAPCyL) código: RD06/0018/0027, integrado en la Red de Investigación en Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (redIAPP) del ISCIII. Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca. SACYL.

Sara Mora Simón

Unidad de Investigación La Alamedilla. Grupo de investigación (GIAPCyL) código: RD06/0018/0027, integrado en la Red de Investigación en Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (redIAPP) del ISCIII. Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca. SACYL.

Andrés Losada Baltar

Equipo de investigación Cuid-Emos. Grupo de investigación sobre emociones, cuidado y bienestar a lo largo del ciclo vital. Grupo perteneciente a la Global Ageing Research Network (GARN), International Association of Gerontology & Geriatrics. Universidad Rey Juan Carlos. Facultad de Ciencias de la Salud.

Celia Nogales González

Equipo de investigación Cuid-Emos. Grupo de investigación sobre emociones, cuidado y bienestar a lo largo del ciclo vital. Grupo perteneciente a la Global Ageing Research Network (GARN), International Association of Gerontology & Geriatrics. Universidad Rey Juan Carlos. Facultad de Ciencias de la Salud.

Introducción

La enfermedad de Alzheimer (EA) es un trastorno de origen físico del sistema nervioso cuya evidencia más palpable es un deterioro en los aspectos psicológicos, cognitivos y sociales del individuo. Esta dualidad de la enfermedad, asociada a la imposibilidad actual de intervenir eficazmente en la vertiente física, deja los componentes psicosociales como únicos ámbitos de actuación para paliar los déficits producidos por la patología. En este libro se aborda la intervención psicosocial en la demencia tipo alzhéimer, diseñada desde estrategias neurocientíficas y probadas por los autores de esta obra. Desde este punto de vista, se resalta la importancia del trabajo con los mecanismos y procesos sensoriales del paciente con demencia ([capítulo 1](#)). Consideramos esencial mantener a esta tipología de pacientes en un estado óptimo de estimulación para que este sea el punto de inicio de la intervención en el resto de los procesos mentales. Además, incidimos en la importancia del abordaje de los programas de intervención desde el punto de vista pragmático y de la metodología empírica. Por este motivo se explicitan los principios que deben regir la intervención sensorial en demencias, los métodos de inclusión en los programas de intervención y los procedimientos de control de su eficacia.

Dentro de las intervenciones que desgranamos en el libro, comenzamos con las terapias basadas en el ejercicio físico ([capítulo 2](#)). Un estado físico saludable –incluyendo una adecuada oxigenación aeróbica– permitirá una mejor respuesta de los órganos sensoriales y del sistema nervioso a la estimulación ambiental. Por tanto, es una condición necesaria en la intervención, y este capítulo estudia tanto la dimensión motora como la cardiorrespiratoria como especialmente relevantes para dicho fin.

Dentro de las terapias estimulativas, llevamos años trabajando con la influencia de la música sobre la activación cerebral. Al contrario del uso clásico de la musicoterapia como control de la conducta psicopatológica, mostramos aquí un programa de estimulación del nivel de atención general del paciente basado en el empleo de diferentes tipos de música ([capítulo 3](#)).

Un procedimiento que en los últimos años está adquiriendo una gran presencia entre los programas neurorrehabilitadores es el del *neurobiofeedback*. Éste está basado en la electrofisiología, que consiste en el autocontrol del nivel de activación cerebral, atención y nivel de *arousal* a partir de la visualización por retroalimentación de nuestros propios niveles de activación ([capítulo 4](#)). Los niveles de activación se reflejan en la ejecución de diferentes programas de software.

En el [capítulo 5](#) abordamos la importancia de la estimulación visual en el sistema de

aprendizaje de nuevos contenidos, especialmente de tipo verbal. Este programa tiene como objetivo ayudar a los pacientes con demencia a adquirir codificaciones más ricas sensorialmente y, por lo tanto, con un más profundo nivel de procesamiento. El logro de estas estrategias repercutirá directamente en la capacidad de aprendizaje preservada de estos pacientes.

Además abordamos la que quizás sea la más novedosa de las intervenciones en la actualidad: la estimulación transcraneal profunda. El abaratamiento actual de los costes de su tecnología la hace uno de los más prometedores campos de intervención para el futuro ([capítulo 6](#)). Este tipo de intervención ya ha mostrado su eficacia en otros campos, como la enfermedad de Parkinson y, últimamente, también en la EA; por ello, hacemos un exposición de cómo utilizar esta tecnología en estos casos.

Por último, no podemos dejar de lado un componente esencial en la vida de los afectados de EA: sus cuidadores. Son una pieza esencial en la vida de los pacientes. Tradicionalmente se habla de la importancia de atender al cuidador y, sin embargo, son pocas las ocasiones en las que se han especificado terapias adaptadas específicamente a ellos. En esta ocasión ([capítulo 7](#)) recogemos una de las más prometedoras intervenciones dedicadas a este colectivo. La misma tiene como objetivo mejorar la vida del cuidador y, de forma indirecta, posibilitar una mejor situación psicológica y cognitiva del cuidador con respecto a la atención al paciente con EA.

Las terapias neurocognitivas sensoriales. Importancia y fundamentos

No todos los ancianos se convierten en dementes, sino aquellos que no mantienen el interés por las actividades físicas y mentales (Cicerón, *Tratado sobre la vejez*, siglo I a. de C.).

¿Cómo se llamaba la serie de policía aquella que me gusta tanto?... ¡Sí, hombre!, aquella que tenía un comisario pelirrojo que siempre lleva chupa de cuero negra y que al final se casó con la modelo aquella que se llamaba, ¿cómo se llamaba...? ¡Pero si vi todos los capítulos! Me acuerdo de cuando le hirieron en el hombro y libró por poco. ¿Sabes cuál te digo, no? Frases como estas las repetimos todos a menudo. A partir de los 40 la ansiedad, el estrés, los problemas o la falta de descanso hacen nuestra memoria débil y quebradiza. La mayoría de las veces, con cierta sorna, lo adjudicamos a la edad. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones para las personas esconde un problema dramático, y los problemas en la búsqueda de las palabras en nuestra mente no se deben a razones ocasionales o vanas, sino que los problemas de memoria son debidos a una enfermedad neurodegenerativa que avanza lenta y calladamente, anulando o destruyendo nuestras neuronas, haciendo desaparecer importantes conexiones neuronales que ya no se recuperarán, provocando olvidos que tratamos de encontrar con enorme esfuerzo buscando vías alternativas, pistas o nombres cercanos, destrozando tras de sí los procesos mentales fundamentales que activan, aceleran u optimizan las funciones de memoria, de lenguaje, de atención, de emociones... Y hemos conocido en los últimos años que estos síntomas de la enfermedad se agravan aún más por razones de higiene o una salud general deteriorada por elevados niveles de colesterol o triglicéridos en sangre, y por la falta de ejercicio físico y mental. Esto último es un caso interesante. Así como se atrofia un músculo por la falta de su uso, las dendritas de nuestras neuronas también se anquilosan si no se conectan con frecuencia, si no reciben estimulación suficiente, si no se encuentran potentes para funcionar. A menudo teniendo como consecuencia que la habilidad del cerebro para procesar nueva información, o para recuperar informaciones antiguas, se reduce hasta hacer difícil la función. O que las neuronas sucumben de una

manera mucho más rápida ante el ataque de una enfermedad neurodegenerativa como es la enfermedad de Alzheimer (EA).

Muchos centros de mayores son un ejemplo de las consecuencias del anquilosamiento físico y mental que se produce cuando una persona abandona toda actividad y termina encamado o postrado en una silla a lo largo del día. La tendencia involuntaria de la institucionalización es a reducir hasta niveles patológicos la actividad física y mental de los residentes. Salvo cuando la institución es muy consciente de las consecuencias perniciosas de esta tendencia tanto para el residente como para la institución. Sin duda el esfuerzo para evitar esta tendencia es enorme. Las razones y consecuencias del anquilosamiento físico han sido siempre obvias y muy reconocidas, pero ahora conocemos que también se produce en la mente, y que las razones del anquilosamiento cerebral son muchas.

1. *La falta de ejercicio físico.* El ejercicio físico ayuda a alertar la mente, a exacerbar nuestra atención a los estímulos de nuestro cuerpo y a los del ambiente, a fomentar la oxigenación de nuestra sangre como un elemento importante de optimización de las funciones físicas. También hay vitaminas y medicinas que aumentan y fortalecen la memoria, vigorizando el riego sanguíneo; sin embargo, nada como hacer que nuestro cerebro fabrique su propio alimento, consuma con fruición sus propias vitaminas y el oxígeno necesario para luchar contra su deterioro paulatino por el paso del tiempo o por el ataque de nocivos elementos de una patología neurodegenerativa.
2. *El ejercicio mental.* Hacer trabajar al órgano es la mejor manera de mantenerlo activo y apto para la vida diaria. ¿El objetivo? Que el cerebro se mantenga flexible, ágil, y que su capacidad de enfrentarse a sus funciones de forma eficiente se mantenga en el tiempo en óptimas condiciones. Esto, que parece ser una verdad siempre aceptada para la juventud y la adultez, se convierte en una necesidad en la vejez y en las personas que sufren un deterioro acelerado de sus capacidades mentales por una enfermedad neurodegenerativa.

Las demencias son una enfermedad que agudiza de forma extraordinaria las pérdidas provocadas por el mero paso del tiempo. Las demencias se definen como un trastorno neurodegenerativo irreversible cuya consecuencia directa es un deterioro biopsicosocial que se hace palpable de forma nítida y clara en la conducta del paciente. Se perciben como enfermedades especiales porque es un trastorno biológico que se hace reconocible en los daños del funcionamiento del cerebro, por lo que afecta tanto al cuerpo como a la mente. El trastorno de la EA se refleja directamente en alteraciones en la cognición, conducta, en los aspectos conativos motivacionales y emocionales y en la personalidad de los pacientes. Estas alteraciones implican un grave deterioro de la vida social, laboral y cotidiana de la persona afecta, e interfieren en la capacidad de autocontrol de la vida diaria de la misma.

Habitualmente la enfermedad aparece con síntomas muy discretos, silenciosos pero insidiosos y progresivos. Los más conocidos son los problemas leves de memoria y de

lenguaje en la vida cotidiana. Específicamente, entre otros, son lapsos de memoria semántica o búsqueda de la palabra adecuada, olvido de acciones realizadas recientemente o por realizar en un futuro cercano, incluso el olvido de actos cotidianos o su realización inadecuada, como puede ser meter la ropa en la nevera, la repetición de información a los pocos minutos de haberla expresado, problemas en la memoria visoespacial que provocan desorientación tanto en cuanto al espacio como al tiempo... Pero estos problemas, cuando son aún esporádicos o intrascendentes, pueden asociarse a despistes propios del proceso de envejecimiento. Al mismo tiempo, y a veces más demoledores por sus consecuencias, se van asociando alteraciones de otras funciones mentales y psicológicas: problemas en la planificación de la solución de problemas graves como puede ser olvidar pagar las deudas, problemas motivacionales para dirigir la conducta a una meta propuesta o grave como es olvidar ir a buscar los nietos al colegio, problemas de gestión de las emociones provocando conductas de agresividad frente a los familiares, acusaciones falsas, indolencia ante urgencias, etc. Estos problemas pueden dejar al mayor en una mala situación por facturas impagadas, problemas con los vecinos, los amigos y familiares, pérdida de las redes sociales, familiares y de ayuda, baja autoestima, ansiedad, miedo y depresión por no comprender ni saber afrontar estos errores. O al contrario, desidia e indiferencia ante ellos agravando la situación. Al igual que otras demencias relacionadas (vasculares, frontales, enfermedad por cuerpos de Levy...), estas afectaciones suelen derivar en un deterioro en la ejecución efectiva de las actividades de la vida diaria e intrusión del paciente en una situación de dependencia que termina en institucionalización o en convertirse en una importante carga para los familiares y cuidadores. Finaliza siempre con la pérdida completa de la biografía y la identidad personal. Y al final de un camino de grandes penalidades para el enfermo y la familia en la muerte.

Ante esta situación de deterioro irreversible, la principal función de los profesionales de las ciencias de la salud debe ser, además de avanzar en la eficacia en el diagnóstico y evaluación de las demencias, en buscar fármacos que se enfrenten a la enfermedad desde la biología, ayudar a paliar estos efectos devastadores que convierten a un paciente de una enfermedad en una persona dependiente totalmente de la sociedad. La farmacología lo ha intentado de forma exhaustiva. Sin embargo, así como en algunas demencias, como las originadas por trastornos vasculares o por la enfermedad de párkin-son, se han producido avances (por ejemplo los utilísimos avances en pár-kinson de la estimulación eléctrica profunda que palían los síntomas más evidentes de la enfermedad), por el contrario, en las demencias tipo alzhéimer no ha habido tanta fortuna. Las dificultades en encontrar el objetivo diana de la intervención, al mismo tiempo que las dificultades para traspasar la barrera craneoencefálica por parte de los medicamentos utilizados, han llevado a una cierta impotencia reconocida por las terapias farmacológicas en cuanto el abordaje de los trastornos cognitivos. Este fracaso de las terapias farmacológicas ha llevado a que en los últimos años surja un gran interés por clarificar los principios subyacentes a la intervención de estimulación psicosocial y por especificar de forma nítida los procedimientos y técnicas más adecuados para el desarrollo de estos

procedimientos en la EA. Así, los cuidados y tratamientos sanitarios tratan de paliar los síntomas biológicos de la enfermedad. Pero los “tratamientos” psicosociales tratan de paliar los efectos cognitivos y conductuales provocados por los síntomas biomédicos.

En el fondo, a pesar de que parezca inicialmente lo contrario, no podemos hablar de divergencias entre ambas posturas. La intervención con pacientes con demencia, tanto la farmacológica como la psicológica, tiene en estos momentos como principal objetivo atajar y mejorar los síntomas que afectan directamente a la calidad de vida de los pacientes desde el punto de vista psicológico y social (véase la [figura 1.1](#)). Ambos tipos de intervención deben tener como objetivo la obtención de resultados predecibles de mantenimiento y/o mejora en la situación psicosocial del paciente, abordar el mantenimiento de las funciones emocionales, funcionales y cognitivas y tener como base esencial de su procedimiento el control de la eficacia de la intervención según los parámetros del método científico.

Sin embargo, este planteamiento de trabajo que parece ser compartido por todos los profesionales de las ciencias de la salud se ve dificultado porque la progresión de la EA es enormemente heterogénea. A diferencia de algunos tópicos que han podido crearse al extenderse la idea de un deterioro escalonado en fases identificables que serían equiparables a todos los pacientes con la EA, la evolución de la enfermedad no sigue un proceso evolutivo paralelo para todos los pacientes, ni es homogéneo entre todos los afectos de la enfermedad. En algunas personas la evolución del proceso de deterioro se acelera más en algunas capacidades cognitivas concretas, o en conductas específicas más o menos incapacitantes, mientras que conserva relativamente bien otras hasta bien avanzada la enfermedad. Esta progresión viene determinada por cómo se van produciendo las anomalías en los circuitos neuronales en los que el daño neurológico se va haciendo más reconocible. Por ejemplo, la prototípica progresión inicial del daño en la corteza entorrinal, estructura paralímbica del lóbulo temporal y, posteriormente en el hipocampo, suele acuciar la aparición de los problemas de la memoria reciente. En consecuencia, la pérdida de esta capacidad se hace más relevante que otras. Esto es debido a que estos circuitos de memoria son los más vulnerables en la patología de la EA y, por lo tanto, los primeros en verse afectados. Esta progresión es fácilmente reconocible por las consecuencias evidentes que tiene en la vida diaria de los pacientes. Por lo que muchas veces se identifica “demencia” con “pérdida de memoria”. Otros pacientes, en cambio, sufren más daños en procesos manipulativos, o en problemas del lenguaje por una mayor y temprana afectación temporal. Fenómeno de peor pronóstico clínico que el anterior, dado que afecta a procesos de comunicación esenciales en la vida diaria del paciente. Y a que este tipo de deterioros se produce en procesos de la enfermedad mucho más tempranos en el tiempo, apareciendo sobre los 55 años. O en ocasiones el desarrollo de la enfermedad se ceba en diferentes problemas de tipo perceptivo (visual, auditivo, olfativo...) debido a las afectaciones parieto-occipitales. Si bien hay un acuerdo en que, en todos los casos, las afectaciones progresivas de la enfermedad acaban por converger en un deterioro generalizado. Esto es debido a que todos los engranajes neuronales acaban por sufrir con mayor o menor fuerza los embates

del deterioro biológico producido por la enfermedad, lo que da lugar a la homogeneidad de la EA.

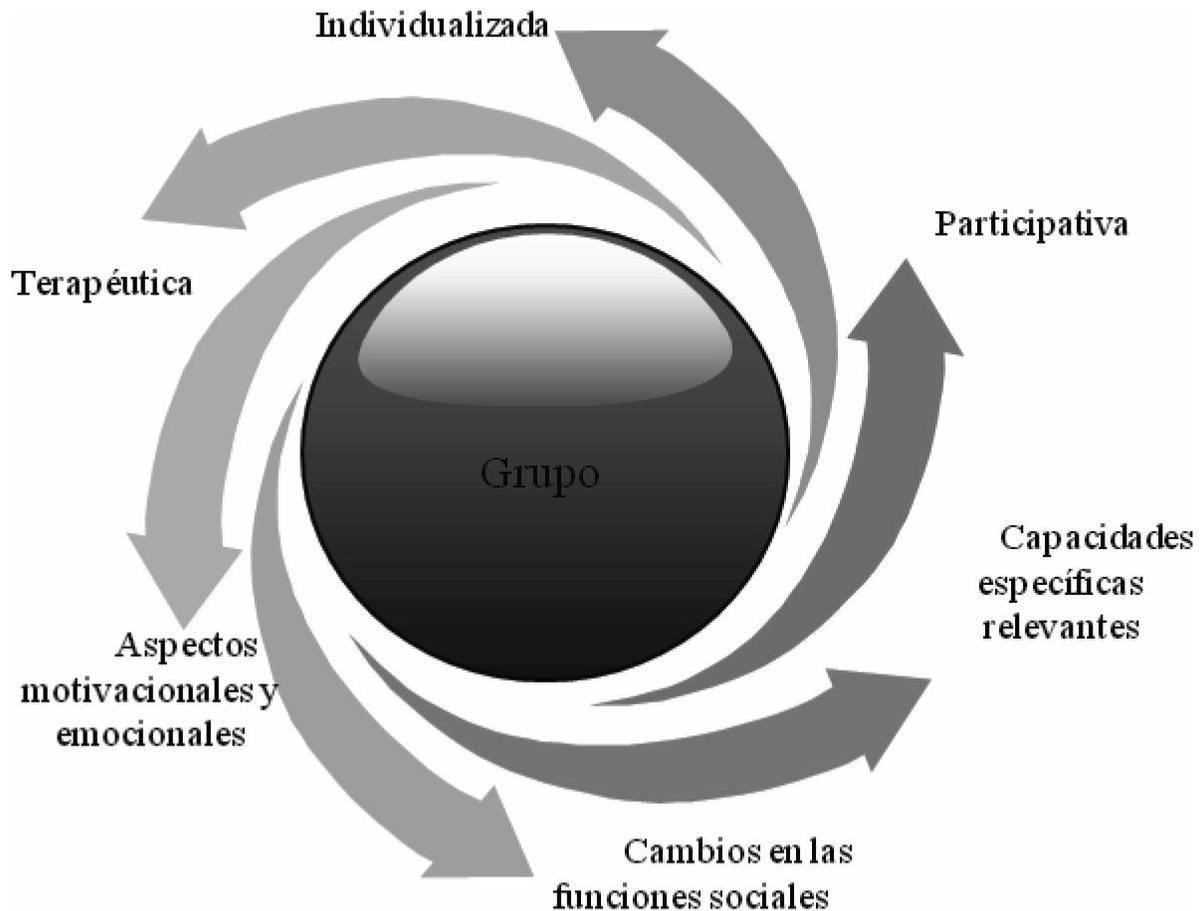


Figura 1.1. Objetivos de la intervención.

Esta constatación ha hecho que los investigadores de la EA hayan vuelto la mirada a mejorar la intervención biopsicosocial como modo de paliar estos síntomas cognitivos y conductuales que afectan a la vida diaria del paciente. Como no puede ser de otro modo, la mayoría de los investigadores han centrado sus esfuerzos en la evaluación temprana y la distinción de biomarcadores cognitivos o biológicos de la enfermedad. Pero la importante demanda social hace que también nos hayamos centrado en el estudio de la intervención como necesaria para responder a las demandas de la familia y de los cuidadores que deben, día a día, enfrentarse a las consecuencias de la misma. Analizaremos a continuación en qué consiste la intervención.

1.1. Necesidad y utilidad de la intervención psicosocial en las demencias

Como hemos dejado entrever antes, hoy nos hallamos en un momento de estupor en el campo de las demencias. En los últimos años los medios de comunicación, con mayor o menor participación de los investigadores, no han dejado de constatar el prometido avance en el logro de terapias farmacológicas eficaces para terminar con la enfermedad. Pero con el tiempo, esta promesa se ha ido desvaneciendo. La mayoría de los estudios han llegado a un callejón sin salida. Podemos realizar estudios como los realizados con los fármacos inhibidores de la acetilcolinesterasa, como el donepezilo y la rivastigmina, los fármacos, como la galantamina que pretenden potenciar la transmisión colinérgica, los fármacos, como la mementina, que actúan como antagonista de la NMDA. Todos han terminado por reconocer que el camino no ha sido hallado aún. Y hemos concluido que en este momento, quizás como último recurso, debemos centrarnos en la mejora de los cuidados paliativos y de las estrategias terapéuticas sintomáticas en beneficio del enfermo y de su familia.

Frente a los límites que se ofrecen aún en la efectividad de los fármacos, se ha hecho necesario ahondar en otro tipo de terapias no farmacológicas que pretenden mejorar la calidad de vida tanto de los pacientes con trastornos neurodegenerativos como de sus cuidadores. La devastadora influencia que tienen las consecuencias cognitivas y conductuales de la enfermedad sobre la vida diaria de pacientes y personas cercanas a los mismos hace necesario que se tomen todas aquellas opciones que permitan paliar las consecuencias psicosociales de la enfermedad. Muchas son las propuestas que se realizan: terapias de estimulación de las capacidades cognitivas, de entrenamiento en memoria o en atención, intervenciones conductuales para el mantenimiento en habilidades de la vida diaria, intervenciones psicosociales sobre los aspectos emocionales..., todas ellas tienen el objetivo y el efecto de enlentecer el deterioro cognitivo, al mismo tiempo que potencian el efecto de los fármacos. Recientemente, a modo de ejemplo de la importancia de lo que se está comentando, se ha publicado el trabajo de Deborah Barnes de la Universidad de California, en el que se concluye que con cualquier tipo de estimulación mental una hora al día y algo de actividad física se experimentan en personas mayores mejoras en habilidades de memoria o de pensamiento, con independencia de las actividades que realicen.

Sin embargo, es preciso dejar claro que cuando se habla de terapias o intervenciones en el ámbito de las demencias debemos referirnos solo a intervenciones psicosociales teóricamente sustentadas, focalizadas en un campo de actuación cognitivo conductual y potencialmente capaces de obtener un beneficio relevante para la conducta del paciente afectado por el trastorno neurológico. No se refiere a una mejora más o menos visible, sino a un beneficio constatable e importante para el paciente y la familia. Estas terapias siguen sin haber sido definidas o clasificadas de forma definitiva, debido a que provienen de diferentes áreas científicas y se basan en diferentes modelos de intervención (véase el [cuadro 1.1](#)) según el objetivo de estimulación, el tipo de conducta a intervenir o el proceso cognitivo o procesos que abarca la intervención (cognitivo, conativo o sensorial).

De hecho, aún se siguen barajando diferentes nomenclaturas que tratan de abarcarlas a todas, o que tratan de clasificarlas con mayor o menor fortuna. En ocasiones, proponiendo nombres que las definen por lo que no son, como es el caso de la etiqueta de “*terapias no farmacológicas*”, más debido el nombre a intereses científicos particulares o comerciales que a una definición adecuada.

Existen numerosas propuestas de intervención. Cada terapia se defiende como fundamental en el mantenimiento de la capacidad cognitiva y social de la enfermedad. Muchas abordan aspectos muy parciales de la vida del paciente (orientación a la realidad, memoria, relajación, reminiscencia, etc.). Otras son tan generales que no tienen una incidencia significativa en las capacidades concretas del paciente. Es difícil decantarse por un tipo u otro basándose en el grado de eficacia sobre la calidad de vida del paciente. Si bien aparentemente intervenciones que requieren un tipo de procesamiento general parecen tener un mayor beneficio global que aquellas en las que se realiza un entrenamiento cognitivo de funciones concretas. Pero en ocasiones, las mejoras parciales y concretas sobre aspectos importantes de la vida del paciente aportan a la familia un respiro que no proporcionan las intervenciones más generales.

Cuadro 1.1. Modalidades de intervención psicosocial en demencias

Intervención basada en la estimulación, entrenamiento y rehabilitación cognitiva

- Integral o general.
- Específica (memoria, atención, lenguaje...).
- Orientación a la realidad.

Intervención conductual

- Terapias ocupacionales para las actividades domésticas.
- Musicoterapia.
- Arte-terapia.
- Terapia con animales.
- Terapia de relajación.
- Terapia recreativa.

Terapias motivacionales y emocionales

- Montessori.
- Reminiscencia.
- Validación.
- Apoyo y psicoterapia sobre el estrés.

Terapia sobre actividades de la vida diaria

- Entrenamiento en actividades de la vida diaria.
- Reestructuración ambiental.

Terapias para el desarrollo de la plasticidad neuronal

- Terapia de ejercicio físico aeróbico.

- Terapia de *biofeedback*.
 - Estimulación sensorial auditiva, visual y multisensorial.
 - Terapia de estimulación eléctrica transcutánea.
-

Pero esta diversidad que nos encontramos no implica necesariamente la imposibilidad de un trabajo científico en el ámbito de la intervención en demencias. Muy al contrario, ahora es especialmente necesaria su reorganización y clasificación, pero también el adecuado desarrollo de herramientas y control de los objetivos y grado de eficacia de las mismas. En los últimos años son muchas las intervenciones que se han diseñado, a veces basadas en meras intuiciones. Pero muchas otras se han diseñado para abordar el manejo de la enfermedad desde posiciones propias de la rehabilitación neurocognitiva. Posición que defiende el desarrollo de técnicas avaladas por criterios de utilidad y eficacia. Todo este tipo de actividades, en sentido amplio, abarca un conjunto de métodos y estrategias que pretenden optimizar la eficacia de los rendimientos cognitivos y conductuales de los pacientes, y están basadas en el uso directo o indirecto de los procesos de aprendizaje, en el manejo de las implicaciones psicoafectivas del paciente para mantener nuestras capacidades mentales, y la preservación de las capacidades de comunicación que nuestro cerebro mantiene con el exterior para intercambiar información y restaurar circuitos y funciones que están dañadas. En el fondo, la base científica de todas estas intervenciones de estimulación, en el envejecimiento en general y en la EA en particular, es la capacidad plástica del cerebro, el potencial de la reserva cerebral cognitiva y los principios de rehabilitación neuropsicológica de recuperación de las funciones perdidas del paciente.

La neuroplasticidad cerebral, el elemento clave en todos estos programas de rehabilitación, hay que entenderla como la adaptación de nuestro cerebro a las demandas del ambiente y el restablecimiento de los equilibrios tras una pérdida neuronal. Esto es posible gracias a la neuroplasticidad a nivel de sinapsis dependiente de la experiencia que aún tienen las personas mayores y con enfermedades neurodegenerativas. Podemos trabajar con esta neuroplasticidad porque la neurociencia cognitiva ha permitido comprender los procesos cognitivos y los déficits psicocognitivos asociados a un funcionamiento deficitario de los mismos.

Como afirmamos anteriormente, parece que aquellas intervenciones sobre procesos generales suelen ser más eficaces que alguna que se centra sobre procesos psicológicos concretos. En este libro se abordarán aquellas intervenciones que están basadas en el mantenimiento y optimización de las capacidades generales sensoriales y perceptivas de comunicación de nuestro sistema cognitivo con el exterior, sistemas de comunicación de nuestro cerebro que tratan de mantener la plasticidad cerebral para, en la medida en que sea posible, se produzca un proceso de recuperación y mantenimiento de funciones o procesos cognitivos específicos. Las terapias estimulativas que planteamos en este estudio pretenden trabajar con los órganos sensoriales y perceptivos. La principal fuente de estimulación de nuestro cerebro es la estimulación exterior. Nuestro cerebro necesita información para poder manipular y procesar. Las terapias de estimulación sensorial

pretenden dar medios y combustible para que el cerebro trabaje y precise optimizarse para responder a las demandas del ambiente. Y todo ello desde los principios de intervención del ámbito científico. Haremos a continuación una revisión somera de estos principios.

1.2. Principios que deben regir la intervención psicosocial en las demencias

Partimos de una evidencia que hemos resaltado ya. La EA es heterogénea y no hay dos enfermos iguales, especialmente en las primeras fases de la enfermedad. Por lo tanto, los procesos de evaluación de las capacidades del paciente, y las consecuentes intervenciones que se planifiquen de acuerdo a las evaluaciones de estos pacientes, deberán serlo también. La falta de un protocolo único que dirija la intervención en la EA obligará a tener presente siempre una serie de principios generales que sirvan de soporte para la toma de decisiones en cada momento del desarrollo de una intervención (véase la [figura 1.1](#)):

- *La intervención en la EA debe ser terapéutica.* La intervención con personas con demencia no es un modo de entretener al paciente, ni debe ser un modo de calmarlo para evitar problemas de conducta. Cuando se planifique una intervención con pacientes con demencia se debe partir de un objetivo claro de intervención sobre aspectos del funcionamiento psicológico cognitivo y conductual del enfermo. Aspectos que, tras la evaluación, deben estar presentes en los objetivos de la intervención.
- *La intervención deberá adaptarse a las características del paciente.* Esta flexibilidad y heterogeneidad exige, por lo tanto, que el responsable de la intervención esté capacitado –además– para realizar la evaluación neurocognitiva adecuada que determine las capacidades cognitivas y conductuales más dañadas en los pacientes con demencia. Y aquellas capacidades sobre las que no se va a poder o no se desea ya intervenir. Esto es importante en los momentos de mayor deterioro del paciente. No se debe intervenir sobre aquello que consideramos que ya no va a ser terapéutico por el deterioro del paciente.
- *Utilizar y elegir aquellas pruebas idóneas para medir las capacidades sobre las que vamos a intervenir.* Para ello hay que tener en cuenta otras variables que pueden influir en la efectividad de la intervención, como pueden ser los déficits en capacidades sensoriales (pérdida auditiva o visual), la capacidad de autorregulación para mantener la actividad de forma eficiente, estados motivacionales (que la intervención sea agradable para el enfermo, que se ajuste a su nivel cognitivo tanto no sobrepasándolo como no ser inferior a sus capacidades) o emocionales (depresión, ansiedad o estrés).
- *Identificar las fortalezas y capacidades funcionales preservadas del paciente*

en sus actividades de la vida diaria y sus debilidades o capacidades más alteradas. Aprovechar las primeras para acelerar las mejoras, buscar caminos alternativos para paliar las segundas.

- *Evaluar el estilo de afrontamiento del paciente a la terapia así como sus respuestas emocionales a las tareas que se le imponen o respuesta al fracaso. Buscar aquellas intervenciones deseadas por él mismo, así como evitar aquellas que le provoquen ansiedad y disgusto.*
- *Conocer las capacidades de aprendizaje del paciente y adaptarse a sus modos de aprendizaje. En este caso es importante conocer la historia de vida del paciente, lo que permitirá comprender los intereses y actitudes que desea preservar, así como las capacidades específicas especialmente desarrolladas debido a su profesión, aficiones y entretenimientos. Estas habilidades ayudarán a desarrollar nuevas habilidades relacionadas.*
- *Fomentar el trabajo conjunto del terapeuta, de la familia y, principalmente, de la persona afectada. Todos los elementos relacionados con el paciente deben coincidir en los objetivos y aplicación práctica del procedimiento de la intervención. Si el objetivo no es compartido por todos, la utilidad de la terapia será nula. En este sentido, es necesario evaluar las demandas del paciente y su familia, al mismo tiempo que los apoyos de los que dispondrá en el futuro para seguir con los procedimientos desarrollados. La intervención debe ser claramente aceptada y deseada por la familia y el paciente. Las capacidades y procesos sobre los que se va a intervenir deben ser relevantes para la familia y el paciente. Deben cumplir con las expectativas de la familia y la persona, abordando aquellos aspectos funcionales más deteriorados o con mayor relevancia en el mantenimiento de la calidad de vida del enfermo. Y los procedimientos se deben plantear de forma específica para que puedan observarse los logros alcanzados. Una terapia debe tener resultados de logro objetivos que sean reconocibles tanto por el enfermo como por la familia. No vale utilizar con la familia la etiqueta “plasticidad”, que no le dice nada al paciente o su familia. Deben poder ser medibles para la familia el paciente los logros obtenidos.*
- *Ser una terapia específica permite evaluar los cambios en las funciones sociales relacionadas con la intervención. Para ello, las intervenciones deben disponer de sistemas claros de evaluación de su eficacia en funciones sociales. Un ejemplo de ello es poder evaluar la mejora en evitar los fallos a la hora de tomar la medicación, la reducción del número de crisis de agitación o ansiedad, recordar diferentes nombres de pacientes que antes olvidaba, la disminución de las conductas de deambulación, etc.*
- *Ser una intervención motivadora y positiva. La intervención debe tener en cuenta el aspecto emocional y afectivo del paciente y de los cuidadores. La enfermedad produce importantes síntomas de depresión y ansiedad provocando sentimientos de miedo, frustración y pérdida de control de las*

habilidades cognitivas y sociales. Y esto no ocurre solo en el paciente, sino también en aquellas personas cercanas que le cuidan o que conviven con ellos. Por lo que es necesario incorporar este aspecto para que el trabajo sea significativo y placentero para el paciente. Esto no debe ser un aspecto colateral de la intervención, sino que debe estar en el objetivo central de la misma para evitar que, como siempre, caiga en el olvido.

- *La intervención debe tener en cuenta de forma clara las alteraciones.* Las alteraciones psicológicas más graves (ansiedad, depresión, delirios) y las alteraciones del comportamiento incapacitantes (agresividad, deambulación, apatía) porque van a determinar la capacidad de seguimiento de la intervención o las alteraciones que pueden aparecer en las sesiones de la misma. Hay que proponer protocolos de intervención que impidan crisis que dañen el desarrollo de las intervenciones o la invalidación de las mismas.

1.3. Las terapias sensoriales para la optimización de la plasticidad neuronal

Cuando hablamos de rehabilitación cerebral ante una enfermedad neurodegenerativa no hablamos solo de que una persona consiga mantener las actividades de caminar, hablar o controlar sus necesidades fisiológicas. Además de estos aspectos, la rehabilitación tiene como fin que la persona se mantenga en la medida de lo posible en su ambiente personal, familiar y social. Que preserve las principales funciones de la vida diaria. Y para lograr este objetivo, los deterioros cognitivos y conductuales son una seria limitación, cuando no un impedimento total. Hablamos de intervención psicosocial cuando aplicamos procedimientos, técnicas y apoyos con el fin de que las personas con deterioros cognitivos y conductuales puedan mantener de forma independiente sus actividades cotidianas, mantener sus procesos cognitivos y preservar conductas y emociones adaptadas personal y socialmente.

Las terapias estimulativas pretenden fomentar, como un soporte terapéutico básico, la optimización y el aumento de la comunicación cerebral a través de los diferentes órganos sensoriales. Comunicación con nuestros procesos cognitivos: fomento del lenguaje, aumentar las sensaciones visuales, auditivas, motoras, táctiles, olfativas; provocar estímulos internos desde la memoria semántica, autobiográfica, olfativa, auditiva...; provocar una mayor y eficaz nivel de atención y arousal, además de fomentar las relaciones sociales, emocionales y motivacionales. Estas terapias tienen en común que utilizan estímulos dirigidos a alguno de los sentidos con el fin de favorecer las operaciones cognitivas o de mejorar la afectividad o la conducta. Son programas que no están basados en la idea del mantenimiento cognitivo por medio del entrenamiento, sino que tienen una función “rehabilitadora y terapéutica” basada en el mero trabajo del cerebro en respuesta al ambiente. Son terapias que parten de la premisa de que los mayores con demencia son capaces de responder al ambiente, y por lo tanto son capaces siempre de aprender, al menos en estados iniciales y leves de la enfermedad, y disponen

por lo tanto aún de un cierto grado de la neuroplasticidad del cerebro. Consideran que es conocido que las personas con deterioro cognitivo sufren de un cierto enlentecimiento en sus órganos sensoriales y de respuesta al ambiente, pero esto solo debe hacernos entender que debemos adaptar la estimulación del ambiente a las peculiaridades de su interacción con el entorno.

En este tipo de terapias estimulativas se tiene muy en cuenta la arquitectura funcional de las actividades cognitivas y las relaciones entre ellas. La información que recibimos del ambiente nunca es única o monotemática, sino que es diversa, multidimensional y está fundamentada en procesos cognitivos diferentes que interaccionan al mismo tiempo. Por ejemplo, una música es obviamente audición, pero no es acústica solo, la música son series de notas secuenciales buscando determinadas armonías, es recuerdo si es conocida, es emoción, es aceleración de la actividad psíquica, es... La estimulación sensorial pretende optimizar el funcionamiento general de la arquitectura cognitiva abordando diferentes áreas de intervención:

- Reforzar la cognición del paciente aportando la información más rica y estimulante posible.
- Mantener, establecer y reforzar la atención y la concentración sobre los estímulos del mundo.
- Mantener los sistemas perceptivos y sus consecuencias espaciales y cognitivas tanto a nivel auditivo, visual, olfativo y gustativo, motriz o táctil.
- Mantener la consciencia del esquema corporal del paciente y su óptima actividad vital.

Con estas premisas pretendemos a continuación exponer una serie de terapias sensoriales estimulativas que recojan los últimos avances conocidos en este campo y a los que se ha dedicado desde hace años una especial atención en el Instituto de Neurociencias de Castilla y León, al que la mayoría de los autores de este libro pertenecemos.

1.4. Desarrollo de terapias sensoriales aplicadas a personas con enfermedad de Alzheimer

1.4.1. Características neurocognitivas de la intervención sensorial

Una de las alteraciones más importantes en el proceso del envejecimiento en general y en el desarrollo de una demencia en particular es el del enlentecimiento. La lentificación del mayor tiene como consecuencia que el tiempo de respuesta es mayor y menos eficaz.

Viene dado por problemas en la recepción sensorial en un aspecto amplio, además de problemas en la ejecución que suelen ser de tipo motriz. La velocidad de respuesta afecta a la velocidad de procesamiento cognitivo y, por ende, a todos los procesos cognitivos.

En especial, al más directamente relacionado, que es la evaluación de la información que procede del exterior. De este modo, un axioma que suele ser ampliamente respaldado es que la mejora en las capacidades sensoriales tiene una repercusión directa en el rendimiento de los pacientes en todos los elementos de su vida psicosocial. Un ejemplo claro de ello es el trabajo en la capacidad física, cuyos efectos se derivan a la preservación de su capacidad muscular, cardiovascular y cognitiva. La visión y la audición son los sentidos sensoriales más importantes para mantener una vida independiente y efectiva. Pero otros sentidos como el tacto, gusto o psicomotricidad serán fundamentales para mantener al paciente en el mundo que le rodea de una forma eficiente.

1.4.2. Modos de actuación

Ante el enlentecimiento sensorial propio del envejecimiento se pueden utilizar dos tipos de estrategias. Por una parte, la adaptación del entorno al paciente simplificándolo y siendo previsor de posibles trastornos como, por ejemplo, la adecuación de la iluminación para que vea bien sin crearle ansiedad o estrés por sobre-estimulación; o las modificaciones arquitectónicas necesarias para que reconozca con facilidad su entorno. Por otro lado, podemos actuar rehabilitando en la medida de lo posible los trastornos motores y sensoriales mediante la utilización óptima de la reserva cognitiva que le queda al paciente para atender al mundo exterior con eficacia, trabajando su capacidad de plasticidad cognitiva para abordar nuevos y viejos retos o utilizando el potencial de aprendizaje del que dispone para fomentar su capacidades visuales.

Con estas premisas abordaremos en este libro una serie de intervenciones terapéuticas sumamente novedosas que, todas ellas, tienen como objetivo aumentar, mantener y optimizar las funciones sensoriales con el fin de preservar al mayor sano o al enfermo con patología inmerso en el mundo que nos rodea, fomentar que sea consciente de la importancia de persistir en el adecuado procesamiento de los estímulos externos, y le permita seguir interaccionando con el medio de la forma más óptima posible. El objetivo final de todas ellas es optimizar el procesamiento de la estimulación sensorial para la mejora del estado de conciencia general del paciente. Estas terapias estimulativas que presentamos aquí se centrarán en diferentes ámbitos multisensoriales, como son el trabajo sobre la conciencia física del paciente y control motor del propio cuerpo ([capítulo 2](#), terapia de trabajo físico y aeróbico); el procesamiento estimular adecuado desde los sistemas perceptivos ([capítulo 3](#), terapia sensorial auditiva); del óptimo mantenimiento de la atención al mundo exterior ([capítulo 4](#), *neurobiofeedback*); de la mejora de la codificación de nuevos estímulos ([capítulo 5](#), enriquecimiento visual del

procesamiento de palabras); del mantenimiento del control del ambiente por parte del cuidador ([capítulo 6](#), intervención grupal para ayudar al cuidador a adaptarse a las necesidades del cuidado de los familiares con demencia); o, también muy importante, las muy novedosas intervenciones de estimulación intracra-neal ([capítulo 7](#)).

Todas estas terapias que se plantean aquí están desarrolladas de forma práctica para su uso por parte del lector, se vienen utilizando en diferentes centros públicos y privados de atención a personas con demencia, y han sido comprobados sus niveles de eficacia por medio de estudios científicos implementados en el Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL) y otros centros de investigación españoles. El INCYL ha centrado sus estudios, especialmente, en el análisis de los procesos sensoriales del ser humano y sus consecuencias en personas con trastornos de la comunicación y de personas con determinadas patologías (entre ellas el pár-kinson y la EA). En el siguiente apartado trataremos de abordar diferentes elementos metodológicos acerca de la implementación de estas terapias sensoriales.

1.5. Descripción de la terapia y criterios de inclusión

Las terapias que vamos a desarrollar en este trabajo tienen como destinatarios personas en diferentes niveles de demencia tipo Alzheimer. Son pacientes con patología neurodegenerativa, catalogados desde demencia leve a demencia grave según los criterios NINCDS-ADRDA, y diagnosticados con una probable demencia tipo Alzheimer o mixta desde niveles en la Escala de deterioro global de Reisberg GDS 1 (ausencia de alteración cognitiva) al 4/5 (deterioro cognitivo moderado o grave). El motivo que nos obliga a tener presentes estos criterios es que para desarrollar este tipo de terapias es un elemento esencial que el paciente debe mantener preservados de forma adecuada los órganos sensoriales. Todos los pacientes que participan en una terapia estimulativa sensorial deben mantener de forma mínima el sistema comunicativo, en ocasiones la capacidad de lectura, y una adecuada capacidad de seguir instrucciones que le permita realizar la tarea terapéutica. De este modo, ante cualquier tipo de intervención es necesaria una anamnesis previa del paciente que incida en comprobar que están preservados de una forma mínima los aspectos visuales, auditivos, motores y táctiles para poder realizar, con una cierta implicación, las actividades de las terapias propuestas. Si vamos a desarrollar una intervención en grupo, caso que suele ser habitual, es además necesario que se trate de unificar las características del grupo en base a las funciones cognitivas preservadas. Con este fin, parece necesario tener un valor sobre su estado mental general, como puede ser el proporcionado por el MMSE, el CAMCOG, o un valor en determinadas capacidades más específicas, como el Cuestionario de lenguaje y memoria de Cuetos-Vega. Son pruebas de despistaje breves y generales que nos permitirán, por un lado, comprobar la homogeneidad del grupo en cuanto a sus funciones cognitivas, y por otro, comprobar posteriormente si se produce una mejora general al final de la intervención.

Además de estas evaluaciones generales, cada terapia llevará intrínseca una serie de

pruebas específicas relacionadas con el objetivo concreto de la intervención. Estas pruebas específicas nos darán una medición concreta acerca de si se ha producido una mejora significativa en el objetivo principal de cada terapia. En el posterior desarrollo de las diferentes terapias irán apareciendo las diferentes evaluaciones a realizar.

Un segundo aspecto esencial a tener en cuenta es el estado emocional del paciente. Las terapias sensoriales inciden de forma determinante en la búsqueda de recuerdos, en aflorar emociones, en fomentar la motivación positiva, el autocontrol, etc. De este modo, debe tenerse muy presente la presencia o no de trastornos del estado de ánimo tan relacionados con el desarrollo de las enfermedades neurodegenerativas. Por lo tanto es imprescindible un control del estado emocional por medio de pruebas estandarizadas si es posible, o cualitativas si no fuera el caso, que controlen la posible presencia de problemas de ansiedad o depresión. Esta evaluación nos servirá como comprobador del nivel de eficacia de la intervención dado que uno de los efectos concomitantes a las intervenciones sensoriales es la mejora en el estado de ánimo y la reducción de la ansiedad y estrés. Incluso, para muchos autores es el elemento esencial de este tipo de terapias, antes que el de la mejora cognitiva. Un ejemplo de lo que estamos diciendo es el caso de la musicoterapia clásica, cuyo objetivo principal es el de reducir la ansiedad y las conductas de agitación y/o agresividad. Con este fin, son muchos los cuestionarios que se tienen a disposición, tales como la tan utilizada hoy prueba de ansiedad y depresión de Goldberg, los cuestionarios de depresión o desánimo de Beck, y muchos otros a los que sin duda tiene acceso el terapeuta.

Por último, un tercer aspecto a tener en cuenta en los criterios de inclusión y la evaluación del grupo de intervención es el tema de la reserva cognitiva. Un peligro de este tipo de intervenciones es que, encubierto en la mejora del paciente a partir de la intervención, estemos utilizando en exclusiva la reserva cognitiva del mismo y no una mejora real del mismo. Esto es, muchos pacientes –especialmente aquellos que se están institucionalizados y que no han sido el objetivo de estas intervenciones– llegan a la terapia después de un periodo de tiempo de abandono cognitivo en el que han ido dejando toda su actividad física e intelectual. Del mismo modo que a la mayoría nos ocurre tras el largo invierno, cuando comenzamos a realizar cierto ejercicio físico, o tras las vacaciones cuando nos cuesta volver al ritmo de trabajo intelectual previo, el paciente puede utilizar la intervención para poner al día sus capacidades anteriores. Éste es sin duda uno de los objetivos de la intervención, pero esta mejora está basada en realidad en volver a usar sus funciones anteriores por medio de la ejercitación y no en una mejora real gracias a optimizar o adquirir funciones cognitivas. La intervención debe tener en cuenta este aspecto y debe controlar este sesgo. El objetivo es el fomento de la plasticidad neuronal con el fin de seguir manteniendo la capacidad de hacer aprendizajes nuevos y mantener las funciones cognitivas de la vida diaria. Con el fin de conocer en qué medida lo que ocurre es lo uno o lo otro debemos tener en cuenta la reserva cognitiva del paciente. Por esta razón, conocer sus hábitos de lectura, de actividad intelectual, su vida laboral, su nivel o años de estudios, etc. es imprescindible con el fin de poder atribuir las mejoras antes a la intervención que a la propia reserva cognitiva del

paciente. Con este fin, se puede optar por homogeneizar los grupos en cuanto a la reserva cognitiva (años de estudios, nivel intelectual de la profesión desarrollada, por ejemplo), o bien se puede utilizar siempre un grupo de control. En la mayoría de las ocasiones, la intervención no puede abarcar a todos los mayores o pacientes del centro, por lo que es posible distribuir dos grupos en los que, mientras uno de ellos hace una terapia específica, el otro grupo participa de las actividades sociales y cognitivas del centro. La comparación entre ambos grupos nos dará idea de si estamos o no haciendo una terapia eficaz para los objetivos que nos hemos planteado. En cualquiera de los dos casos, en la anamnesis realizada previamente a los pacientes debe hacerse un estudio claro y exhaustivo de los datos sobre la reserva cognitiva de los mayores.

Finalmente, con el fin de cumplir con los criterios deontológicos y éticos, y dado que no es una terapia intrusiva, los pacientes deben aportar el consentimiento informado de sus familiares para participar en la terapia cognitiva.

En resumen, si bien cada terapia específica debe utilizar criterios de evaluación específicos con el fin de comprobar sus niveles de eficacia, a todos los participantes se les debe pasar una evaluación común con el fin de lograr una idea clara de la situación del paciente antes y después de la intervención. Esta evaluación servirá para, posteriormente, ir tomando decisiones sobre las necesidades de intervención del paciente en el futuro.

1.6. Control de la eficacia de la intervención

Expuestos ya diversos aspectos de la intervención en los pacientes con EA relacionados con los criterios de evaluación e inclusión, se hace necesario conocer y tener presentes algunos métodos y procedimientos para evaluar la calidad y eficacia de esta técnicas, unas veces para demostrar tal eficacia, y otras, con el fin de seleccionar de un amplio abanico de estrategias de intervención aquella que demuestre ser la más válida para la obtención de los resultados deseados.

Sin embargo, este objetivo se topa habitualmente con dos serios impedimentos o limitaciones. De un lado, la falta de recursos económicos y humanos para llevar a cabo procedimientos efectivos que verifiquen la bondad de la intervención propuesta. Sin ir más lejos, la prestigiosa revista *Nature* (2012), en su conocida editorial del 27 de septiembre, criticó la falta de inversión en la comprobación de terapias psicológicas que, en contraposición a las farmacológicas, no se traducen en la creación de un nuevo fármaco con su rentabilidad económica asociada, a pesar de la indudable rentabilidad social que aportan.

De otro lado, la investigación sobre terapias no farmacológicas se enfrenta a los estereotipos de la investigación clínico-médica, es decir, al “ensayo clínico”. Como es conocido, el procedimiento generalizado de ensayo clínico de un fármaco se denomina de “doble ciego”, puesto que los participantes (pacientes con una determinada patología), de

un lado, son asignados al azar al grupo experimental (el que realmente recibirá el medicamento) y al control (sin tratamiento o placebo) sin conocer estos en qué grupo han sido incluidos (simple ciego). A su vez, los evaluadores de los resultados del conjunto de los pacientes, una vez realizado el periodo de tratamiento, tampoco conocen si estos pertenecen al grupo experimental o al control (doble ciego). Una vez obtenidos los resultados, el contraste entre los datos de ambos grupos será el criterio en que se base la decisión sobre la eficacia real o no, o relativa, del fármaco probado. Por el contrario, este modelo no puede ser reproducido en su integridad en la intervención psicológica. Es evidente que esta última no se reduce a la administración de un fármaco (grupo experimental) sino al trabajo con y por el paciente y, a la vez, implica que no puede existir un grupo placebo –un grupo con una intervención neutra– que crea que se le aplica la intervención como al experimental pero sin sus efectos beneficiosos (incluso en el caso de que esto se pudiera hacer, sería de dudosamente ético), por lo que se da el incumplimiento de la primera condición (simple ciego). Igualmente, la imposibilidad de que en la terapia no farmacológica el participante, o algunas de las personas relacionadas con su cuidado, no indique a qué ha sido sometido durante la evaluación final, no permite garantizar que el evaluador (igual o distinto al que realizó la inicial) desconozca a qué grupo pertenece el paciente en cuestión (doble ciego). No obstante, el modelo de ensayo clínico descrito no es, ni mucho menos, el único procedimiento para la evaluación exigente de una intervención. Los actuales desarrollos de los métodos estadísticos nos permiten realizar esta tarea cumpliendo todas las exigencias metodológicas y adaptándonos al medio en que nos encontramos (las demencias) si cumplimos una serie de condiciones de control de la situación experimental.

Veamos cómo podemos probar la eficacia de estas intervenciones según diferentes procedimientos y las ventajas o inconvenientes que podemos apreciar en cada uno de ellos.

Desde el punto de vista metodológico, los estudios sobre cualquier tipo de efecto de plasticidad cognitiva utilizan un procedimiento evaluación-entrenamiento-reevaluación como el descrito ensayo clínico. Este tipo de análisis se conoce como evaluación del nivel de aprendizaje (Fernández-Ballesteros, Zamarrón y Tárraga, 2003). El objetivo de la investigación no es solo medir la ejecución de los participantes sino también comprobar el potencial de aprendizaje de aquellos que han recibido el programa de estimulación. Este dato de potencial de aprendizaje permite también comprobar si la intervención tiene efecto en las personas mayores en general (pacientes o no), si el efecto es válido en personas con demencia tipo Alzheimer, y si la intervención tiene un efecto claro frente a otro tipo de intervenciones de la vida diaria que también reciben las personas.

Un modelo simple para tratar de comprobar si una cierta actuación psicológica en los pacientes ofrece alguna mejora en los mismos una vez realizada sería la de comparar los resultados obtenidos antes (pre) y después (post) de dicho tratamiento. Como se indicó anteriormente, es necesaria la evaluación neuropsicológica de los participantes para conocer su situación o anamnesis. Con esos datos, podremos identificar al grupo de sujetos y crear (con todos si es el caso, o con parte) un grupo que sea lo más homogéneo

posible en cuanto a su grado de afectación, edad, nivel educativo, etc. Así, las diferencias que se pudieran dar entre las medidas pre y post podrían ser atribuibles al tratamiento o intervención realizada si no ha habido otros factores intervinientes durante el proceso de entrenamiento. Tales diferencias versarán sobre la característica (una o más) que haya sido evaluada antes y después del tratamiento (sea, por ejemplo, el estado cognitivo, la capacidad atencional, el nivel de depresión...). A este modelo le podemos denominar “modelo de dos momentos”.

El modelo propuesto puede ser ampliado en el tiempo generando otro de tres o cuatro momentos. Esta situación sería de aplicación cuando deseamos conocer, por ejemplo, el efecto a largo plazo de un tratamiento. ¿Cuánto se mantiene el efecto? Para ello, solo habría que realizar unas medidas ulteriores (por tanto, tres o más momentos) que nos permitan conocer en qué momento temporal se produce un cambio en las variables estudiadas, como, por ejemplo, conocer en qué momento se produce el declive de la reserva cognitiva en los enfermos de Alzheimer a lo largo de la enfermedad. En este caso hablaríamos de un modelo o estudio longitudinal que nos permitiría conocer cuándo se producen los cambios significativos en las dimensiones que estemos estudiando.

Como vemos, el modelo es simple (dos o más momentos temporales) pero es fácil que nos asalte una duda: ¿realmente las diferencias que pudieran haberse dado son exclusivamente debidas al tratamiento en cuestión? Es evidente que no podemos asegurarlo con certeza. La mayoría de los estudios que se realizan sobre la eficacia de los tratamientos psicológicos se llevan a cabo en centros con pacientes de larga permanencia y, afortunadamente, personas que son sometidas durante su estancia a programas de mantenimiento y mejora de sus funciones tanto físicas como psicológicas. Este hecho, ya de por sí, significa que las condiciones en que se encuentran no son neutras sino que ayudan a mantener o enlentecer el declive en el nivel físico y psíquico de los potenciales participantes. En consecuencia, los valores de las medidas pueden también verse afectados (o contaminados) por estas circunstancias y no reflejar, solo, los efectos probables del tratamiento objeto de análisis sino de otros elementos intervinientes no controlados por el investigador.

El procedimiento para subsanar esta limitación (como posiblemente se le haya ocurrido ya al lector) consiste en la creación de otro grupo, que llamaremos control, paralelo (que mantenga idénticas o muy similares características) al anterior, y someterlo a una evaluación inicial y a otra posterior transcurrido el mismo periodo de permanencia en el centro que los sujetos que sí han tenido el tratamiento (grupo experimental). Deseablemente, la creación tanto del grupo experimental como del grupo control debería ser simultánea en el tiempo con una asignación al azar de los participantes a los dos grupos. Un inconveniente de esta ampliación del modelo inicialmente presentado es, para mantener la misma capacidad de explicación y generalización estadística, que el número de casos de este nuevo grupo debe ser el mismo (o aproximadamente) que el del grupo experimental, con lo que el número de participantes requerido para la intervención, necesariamente, se duplica con lo que, inevitablemente, el costo en recursos humanos y económicos se incrementa.

Este nuevo procedimiento permitiría, entre otras, dar contestación más precisa a la pregunta que nos formulábamos antes sobre la naturaleza de la razón de los cambios en las medidas pre y post. Así, ahora estaremos en condiciones más adecuadas para conocer si los cambios obtenidos en los registros de las esferas analizadas se corresponden al tratamiento (las diferencias entre los grupos experimental y el control en el momento post), a la estancia en el centro (diferencia en el grupo control en los momentos pre y post o entre el experimental –pre– y el control en el momento post) o a una combinación de ambas (momentos pre y post del grupo experimental). Como vemos, este modelo satisface en mayor medida que el anterior porque arroja más luz sobre la eficacia del tratamiento y, metodológicamente, se sitúa al mismo nivel –al menos– que el planteado en el del ensayo clínico, por lo que disponemos de un procedimiento fácilmente empleable en la labor de investigación y fácil de analizar con los tan accesibles programas estadísticos implementados en nuestros ordenadores personales. Estos diseños son fácilmente reconocibles en la literatura científica por la nomenclatura 2x2, que indica que en los factores (en nuestro ejemplo las condiciones pre y post) registrados –dos– hay dos grupos estudiados; si las condiciones fueran tres (por ejemplo, pre, en el medio y post), se definiría como 3x2. En el caso descrito, dado que los grupos de pacientes son distintos entre sí (las comparaciones son entre grupos independientes o intersujetos, diferentes ambos, como son el experimental y el control), y tanto a uno como al otro se les ha medido en dos momentos (intrasujeto o medidas repetidas), hablaremos de un modelo factorial mixto (dos factores, uno intersujetos y otro intrasujetos).

De nuevo imagino que al lector se le han planteado otras interrogantes a lo largo de esta exposición. Hemos dicho anteriormente que los integrantes de los grupos control y experimental han de tener características similares (al menos no estadísticamente significativas) en aquellos atributos vinculados a su patología (nivel de deterioro, edad...) y que puedan hacer, por tanto, variar el cuadro clínico en función de los mismos. Esta exigencia, el que las variables asociadas a la enfermedad no muestren diferencias significativas, lo denominamos control experimental y es condición necesaria, como hemos dicho, para garantizar la adecuación del procedimiento (no afectación por factores no controlados) y extraer las conclusiones adecuadas. Pero esta situación de control experimental, a veces, no se puede o no se quiere mantener. En el primer caso, porque no se puede, que podría ser cuando los sujetos difieren más de lo deseable entre sí, por ejemplo en la edad, en su nivel educativo..., podemos recurrir a lo que se denomina covariable. El análisis de la covariable –que solo nos requiere conocer los valores en todos los casos de esa variable que puede influir en los resultados– permite eliminar estadísticamente el efecto (o posible efecto) y tener unos resultados “independientes” de esa característica que no hemos podido controlar. Y, en el segundo caso, hay veces que no queremos que desaparezca ese efecto. Por ejemplo, pensemos que una patología afecta diferencialmente a los pacientes en función de su género, es decir que puede que a los varones afecte más (o menos) que a las mujeres. Con el modelo factorial mixto propuesto, solo podríamos ver los efectos para las mujeres o para los varones (en razón del control experimental) cuando los analizamos por separado en cada género. Si, como

hemos hi-potetizado, el efecto puede ser distinto entre ambos, lo deseable será conocer con precisión si el efecto se produce diferencialmente entre ambos sexos, en qué cuantía ocurre o si la hipótesis de partida no es correcta. La solución será tomar el modelo factorial mixto descrito y reproducirlo para varones y mujeres por separado y analizar, ahora, el conjunto total de datos teniendo en cuenta esa composición de varones y mujeres y que, así, permitirá no solo hablar de la eficacia del tratamiento, la contribución de la situación del paciente, sino, también, de cómo se comporta en función del género del destinatario. La complejidad o simultaneidad de estos dos análisis permite estudiar la interacción de los factores estudiados y, de este modo, conocer el posible efecto diferencial en función de la pertenencia a un grupo u otro de género, a la situación experimental y a los diferentes momentos de media.

Como se ha expuesto, existen numerosos procedimientos de análisis de la eficacia de una intervención psicológica en sujetos con EA cumpliendo los requisitos más exigentes de la metodología científica. Estos modelos pueden ser más simples o complejos, con mayor o menor capacidad explicativa, pero son los procedimientos que nos garantizan el que podamos dilucidar empíricamente la eficacia de los diferentes programas de intervención. No obstante, con frecuencia los trabajos de investigación sobre la eficacia de las intervenciones psicológicas adolecen del incumplimiento de las condiciones descritas o no se explicitan adecuadamente para ser conocidas para la comunidad científica, como bien señalan Olazarán *et al.* (2010) en su exhaustiva revisión sobre la metodología llevada a cabo en numerosas evaluaciones de calidad de las intervenciones en terapias no farmacológicas, pero ello no es óbice para poder asegurar que disponemos de un amplio repertorio metodológico para comprobar la eficacia de las terapias. Así, las planteadas en este texto han seguido un método de evaluación que cumplen los requisitos metodológicos más exigentes.

1.7. Gestión de la intervención

Es este un tema que siempre parece olvidarse en la descripción de las intervenciones, quizás porque como todo lo que parece común o lógico, todo el mundo cree que lo lleva a cabo de forma correcta. Sin embargo, consideramos que es necesario poner el acento sobre ello y ser conscientes de los elementos esenciales que han de regir la intervención para que no produzca interferencias en la misma.

La intervención con personas mayores, especialmente con personas enfermas, es siempre un elemento sujeto a múltiples variables que pueden entorpecer e incluso anular la intervención. El terapeuta debe seguir unas pautas claras y esenciales que le permitan desarrollar la intervención sin problemas secundarios a la misma que anulen o disminuyan la eficacia de la misma. Muchas de esas pautas son, como hemos dicho, de sentido común, y cualquiera podría describirlas sin problemas. Pero lo esencial aquí es asumir que con personas mayores –y más aún con personas con un deterioro cognitivo–

el respeto escrupuloso de estas pautas es mucho más importante que con otros tipos de población. Y además, algunas de las conductas típicas de los pacientes con enfermedades neurodegenerativas hacen necesario que se arbitren determinadas estrategias automatizadas adicionales al sentido común que permitan el desarrollo óptimo de la intervención.

Entre otras razones que justifican este especial cuidado en la intervención está que son pacientes que tienen una edad casi siempre muy avanzada, con un largo historial de evolución vital azaroso en la mayoría de los casos, con los que consecuentemente es difícil utilizar la presión como arma de acomodación a la situación o el despiste (por decirlo asemejando la situación a la de los niños que acuden a una clase y pueden ser objeto de fácil asentimiento en lo que se plantea). Por lo tanto, el primer elemento esencial es que se debe partir siempre del respeto total a los deseos del paciente a la hora de cursar el programa de estimulación en cualquiera de las situaciones del mismo. Son personas adultas, y como tales, al margen de su deterioro, hay que tratarlos. Este absoluto respeto a sus deseos exige, por lo tanto, que la intervención debe ser absolutamente placentera y motivadora para el paciente, para que este desee participar en ella. Insistimos, aun cuando algunas de estas recomendaciones parezcan obvias, debemos tener muy en cuenta una serie de aspectos concretos de la intervención.

1.7.1. Aspectos sobre la organización de la intervención

- *Sobre cuándo debe planificarse la intervención.* El momento de la intervención debe estar adaptado absolutamente a las necesidades del paciente. Ninguna otra actividad debe interferir con ese horario porque la ansiedad y los pensamientos intrusivos que anegan al paciente anularán toda efectividad de la intervención. Se buscará una hora en la que los pacientes no tengan ninguna otra actividad que interfiera o haga elegir al paciente por una u otra. En especial se tendrá cuidado con coincidir en el tiempo con otras actividades o terapias que tengan como objetivo procesos o conductas relacionadas con la planteada aquí. Tampoco debe interferir en ningún caso con una actividad de cuidado. La tarde es, quizás, el momento del día en que menos urgencias tienen.
- *Dónde debe llevarse a cabo la intervención.* El lugar debe ser neutro y absolutamente tranquilo, libre de ruidos o de trasiego de personas. Si en el centro existe una sala Snoezelen de estimulación sensorial, este sería el lugar indicado. Si no es así, un gimnasio puede ser una buena alternativa. La condición es que las prácticas de relajación y activación sensorial puedan realizarse de forma adecuada sin situaciones de hacinamiento, ni de ruidos extraños.
- *Quién debe realizar las intervenciones.* La persona que realice la intervención

debe ser afable y empática; muy adaptada socialmente tanto en los comportamientos como en la vestimenta a las personas mayores. Siempre puede haber algún paciente que se moleste por comportamientos o vestimentas que no son propios de la edad del paciente, en especial en algunas de las modas de los jóvenes actuales. La desconfianza presente en muchos de estos pacientes puede ser un elemento perturbador de la intervención. Además debe ser un monitor especializado, formado y supervisado por un profesional de la neuropsicología.

- *Cuánto tiempo puede durar la intervención.* Evitar la sobrecarga de estimulación. Las sesiones deben ser ligeras y relajadas, sin presión ni en el tiempo ni en la carga de trabajo. Esto supone que siempre se debe trabajar con tiempo suficiente para hacer las actividades planeadas de sobra para no provocar ansiedad ni frustración. Para ello, las actividades deben ser intensas cognitivamente, pero poco duraderas en el tiempo. Una planificación de tres cuartos de hora, para que al final los retrasos la hagan una hora, puede ser una buena premisa de partida.
- *Cuántos terapeutas deben intervenir.* La ratio de monitores por pacientes debe ser al menos de un monitor por cada siete pacientes. Una tasa menor impide la adecuada atención a los pacientes. Más monitores pueden crear ansiedad a los pacientes al sentirse presionados por tantas personas extrañas.
- *Cuál es la composición de los grupos.* Como ya abordamos anteriormente, los grupos deben ser lo más homogéneos posible, tanto en cuanto al nivel funcional cognitivo como en cuanto a la reserva cognitiva de los pacientes. Las diferencias dentro del grupo provocarán celos entre los pacientes que son difíciles de manejar. La pre-evaluación debe servir para formar grupos igualados por sus necesidades de atención e intervención. El número de cada grupo no debe superar los 12 pacientes (el grado de deterioro determinará si puede ser mayor el número o menor).

1.7.2. *Recomendaciones sobre cómo se debe desarrollar la estimulación sensorial*

- *Debe ser motivadora y fomentadora de emociones positivas.* La primera de las condiciones de la intervención es que esta sea motivadora y fomentadora de un estado de ánimo positivo. En primer lugar porque será el único modo de implementar la terapia sin el abandono por parte del paciente. Las terapias tediosas con pacientes de enfermedades neurodegenerativas producen ansiedad, frustración y en la mayoría de las ocasiones abandono o problemas conductuales. Siempre debemos tener en mente que los participantes son adultos, y que uno de adulto solo aprende aquello que desea aprender, para lo que está motivado y lo que emocionalmente define como importante. El programa debe ser altamente afable y moti-vante para el paciente. Pretenderá

fomentar la motivación intrínseca del paciente por el trabajo cognitivo por medio de actividades de la vida diaria, adaptadas a su nivel cognitivo sin ser especialmente dificultoso, pero al mismo tiempo sin ser tareas tan sencillas que crean cierto nivel de frustración en el paciente. Éste es un aspecto importante en algunas de las terapias utilizadas en la actualidad que pretenden “infantilizar” al paciente, siendo en ocasiones motivo de disgusto para el mismo. El centro de esta condición es la actitud de los terapeutas. Habría que acentuar que los terapeutas deben estar más preocupados en fomentar este ambiente motivador que en conseguir que el paciente realice las tareas de forma completa.

- *Manejar la relajación como un arma eficaz contra la ansiedad.* Las sesiones dispondrán de periodos de activación física y psíquica y periodos de relajación que permitirán mantener una situación emocional positiva y reductora del estrés y la ansiedad. Dentro del aspecto emocional se plantearán situaciones en las que el paciente pueda reconocer, entender y nombrar sus sentimientos así como aspectos relacionados directamente con su biografía y con su memoria. Esto puede llevar a provocar también sentimientos negativos o incluso un exceso en la verbalización o agitación en el paciente. Utilizar la relajación asiduamente permitirá controlar este tipo de situaciones. En definitiva, como vemos, el aspecto motivacional y emocional se tratará de forma transversal a lo largo de todo el programa y en cada una de sus sesiones.
- *El respeto y la amabilidad debe ser la tónica de la intervención.* Ningún otro comportamiento es admisible dado que influiría negativamente en la intervención. En ningún caso llevar la contraria al paciente. Reformular es mejor que disputar. Validar, entendido como cambiar de contexto mental ante un problema, mejor que pretender convencer al paciente.
- *Mantener la comunicación con todos los pacientes.* El paciente que pierda la comunicación o el contacto visual con el terapeuta perderá la sesión. La estimulación sensorial exige que el paciente procese todos los estímulos que se le presentan. La falta de concentración o la distracción en sus pensamientos impiden el trabajo cognitivo perceptivo que el paciente debe realizar.
- *Secuencia estructurada.* Seguir un guión muy definido que preserve de los desconciertos. La improvisación con mayores es especialmente difícil por la necesidad de adaptarse a su ritmo de comprensión. Evitar las dobles tareas. La falta de estructuración crea ansiedad y disgusto (incluso agresividad) en los pacientes con demencia.
- *Muy organizado.* Todo el programa debe seguir unas rutinas que tranquilicen al paciente sobre lo que se va a encontrar. Las novedades no son buenas. Es mejor la rutina que sorpresas que puedan serle desagradables. Cuando el paciente se habitúa a la estructura de la intervención, este la concibe como más agradable y placentera que cuando la rutina cambia.

- *Simple y concreta: evitar las ambigüedades.* Las instrucciones deben ser muy simples y adaptadas a las capacidades de los pacientes. Controlar en todo momento el índice de dificultad. Tener en cuenta las adaptaciones de las tareas para aquellos pacientes que precisen realizarlas de forma más simple.
- *Tener en mente en todo momento las capacidades preservadas de los pacientes.* Nos orientarán en la forma en que pueden reformularse las tareas, además de que tiene un fuerte componente empático en los pacientes que se sienten comprendidos al saber que se tienen en cuenta sus conocimientos del pasado.
- *Defender y respetar en todo momento la independencia del paciente y su intimidad personal y social.* Tener cuidado de no entrar en aspectos de su vida privada si él no es proclive a ello. Recordar que la falta de control sobre muchos aspectos de su vida les hace desconfiados ante quienes hacen preguntas sobre su biografía.

1.7.3. *Estar alerta ante cambios que pueden mostrar problemas de conducta*

Durante la intervención pueden aparecer determinadas situaciones que pueden suponer una dificultad para la convivencia e incluso, ocasionalmente, un peligro potencial tanto para la persona que recibe la intervención como para el resto. En muchas ocasiones, los comportamientos problemáticos de las personas son consecuencia de sentimientos de malestar o de frustración, producto de las enfermedades, problemas sensoriales, dificultades para recordar, razonar y comunicarse, ruidos, miedos, etc. Hay que tener siempre en cuenta que estos trastornos son producto de la enfermedad y en ningún caso son voluntariedad del paciente. Ante ellas solo pueden adoptarse la paciencia y las maniobras distractoras. Esto implica usar la validación en vez de confrontar al paciente cuando parezca estar fuera de la realidad. No discuta ni regañe cuando esto suceda; simplemente conéctese con la persona tratando de integrarse en su mundo. Valide lo que ha manifestado, de-muéstrele que está de acuerdo en general y, luego, de manera suave, haga que dirija su atención a otra cuestión. En definitiva, siempre tenga un plan de acción preparado para intervenir.

Tenemos algunas señales de alerta que pueden indicar que el paciente está a disgusto con la terapia y puede desarrollar conductas inadaptadas provocadas por la ansiedad de la intervención. Esté atento a los cambios negativos que nos refieren sus familiares o cuidadores en sus hábitos de vida. Caso de cambios en el hábito de la comida, alteraciones en el ritmo del sueño, aumento de la irritabilidad o ataques de ira frecuentes con los suyos y/o el terapeuta, aparición de un trato desconsiderado con el resto de sus familiares y amigos, la tristeza continua con la manifestación de que nadie le agradece el esfuerzo que está haciendo o sintiéndose ignorado, la pérdida de contacto social con los compañeros con los que antes departía, las dificultades para concentrarse en mayor medida de la que tenía previamente, la falta de interés para actividades que antes le

producían placer, o la aparición de actos rutinarios y repetitivos. Todas ellas son señales de alerta que precisan de análisis sobre la influencia de la intervención.

1.8. ¿Y el terapeuta qué?

Durante una intervención el terapeuta es la otra parte de la cadena. Hemos hablado de cuando se rompe la cadena en el eslabón del paciente. Pero en ocasiones esta se rompe por determinadas situaciones que vive el terapeuta y a las que debe también prestar atención por su influencia determinante sobre la eficacia de la intervención. Muchas veces la dificultad del grupo hace que el terapeuta esté sometido a un sobreesfuerzo físico con escasa o nula ayuda. Si la terapia, junto con el resto de las actividades que realiza, tiene este efecto debe darse cuenta de ello, porque terminará en desesperanza. Esto provocará una serie de síntomas de estrés afectivo que se caracterizan por:

- *Depresión y pena.* El sentimiento de pérdida es reiterativo. Justo cuando usted se adapta a la pérdida de funciones, el paciente vuelve a cambiar de nuevo perdiendo nuevas facultades o apareciendo nuevos síntomas que parecen hacer inútil todo esfuerzo.
- *Enojo y rechazo contra todo.* Contra la persona enferma, usted mismo, el médico o a la situación. A veces, este enojo está a punto de provocar rechazo hacia el enfermo. En otros casos acaba en un sentimiento de incapacidad de enfrentarse a la situación que se está viviendo.
- *Estrés y ansiedad.* Provocará serias dificultades de concentración.
- *Irritabilidad y cólera.* Irritabilidad que se manifiesta al estallar por cosas nimias y pequeñas. Puede convertirse en ataques de cólera en momentos inoportunos que afectan a la relación con el paciente. Se debe ser consciente de que van a aparecer estas reacciones y tratar de evitarlas.
- *Burnout.* Este trastorno se manifiesta mediante un complejo síndrome afectivo y motivacional, que acaece en quienes desempeñan tareas de ayuda a los demás, caracterizado por la presencia de síntomas de agotamiento emocional, despersonalización en el trato e inadecuación con la tarea que se realiza. Asistir en calidad de testigos impotentes del deterioro progresivo e irreversible de una serie de personas con las que se convive día a día justifica frecuentemente la aparición de este síndrome. Es necesario ser conscientes de ella en el desarrollo de una intervención con el fin de que no afecten a la misma.

En definitiva, hemos realizado un amplio repaso a las características y aspectos procedimentales necesarios antes de la implementación de una terapia estimulativa en personas con EA. Seguir estas pautas será las que, en la mayoría de las ocasiones, permitirán la eficacia de la intervención o anular los posibles efectos beneficiosos de la

misma. A continuación haremos un repaso a las terapias que se plantean en este libro con el objetivo de estimular sensorialmente al paciente con EA.

Ejercicio y enfermedad de Alzheimer

Comenzamos con una terapia física. Los órganos sensoriales son una base biofisiológica de nuestro cuerpo y, como tal, dependen directamente del estado de salud general en el que nos encontramos. Sólo un estado de salud lo más óptimo posible nos permitirá una adecuada interacción con el medio. Y una adecuada comunicación con el mismo. En este sentido, el ejercicio físico, la salud cardiovascular, es un elemento esencial dentro de las terapias sensoriales.

Dentro del desarrollo de iniciativas de intervención dirigidas a la prevención y la rehabilitación se debe incluir el ejercicio físico como una técnica preventiva de rehabilitación (Parreño, 1990) de cara a contribuir a la interacción de las condiciones de vida y la satisfacción personal, influida por los valores personales y cuya consecuencia no es más que la calidad de vida (Felce y Perry, 1995), pero las condiciones de vida están directamente relacionadas con el estado de salud, por lo que estas técnicas de fisioterapia revitalizadora se encuentran dentro del concepto de calidad de vida relacionada con la salud y por lo tanto deben considerarse como aspectos incluidos en la promoción de la salud (véase la [figura 2.1](#)). De esta manera, el ejercicio, además de ser una técnica preventiva o rehabilitadora, se convierte en un agente positivo que busca mantener o mejorar la salud de los mayores.

El concepto actividad física (Polter y McDermott, 2010) hace referencia a cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que tiene como resultado un gasto energético que se añade al metabolismo basal (Delgado-Rodríguez, Martínez-González y Aguinaga, 2001). En los últimos años se ha profundizado cada vez más en el estudio de la actividad física, tanto en los efectos saludables de su práctica habitual como en la relación que su ausencia mantiene con el desarrollo, mantenimiento y agravamiento de diversas enfermedades crónicas.

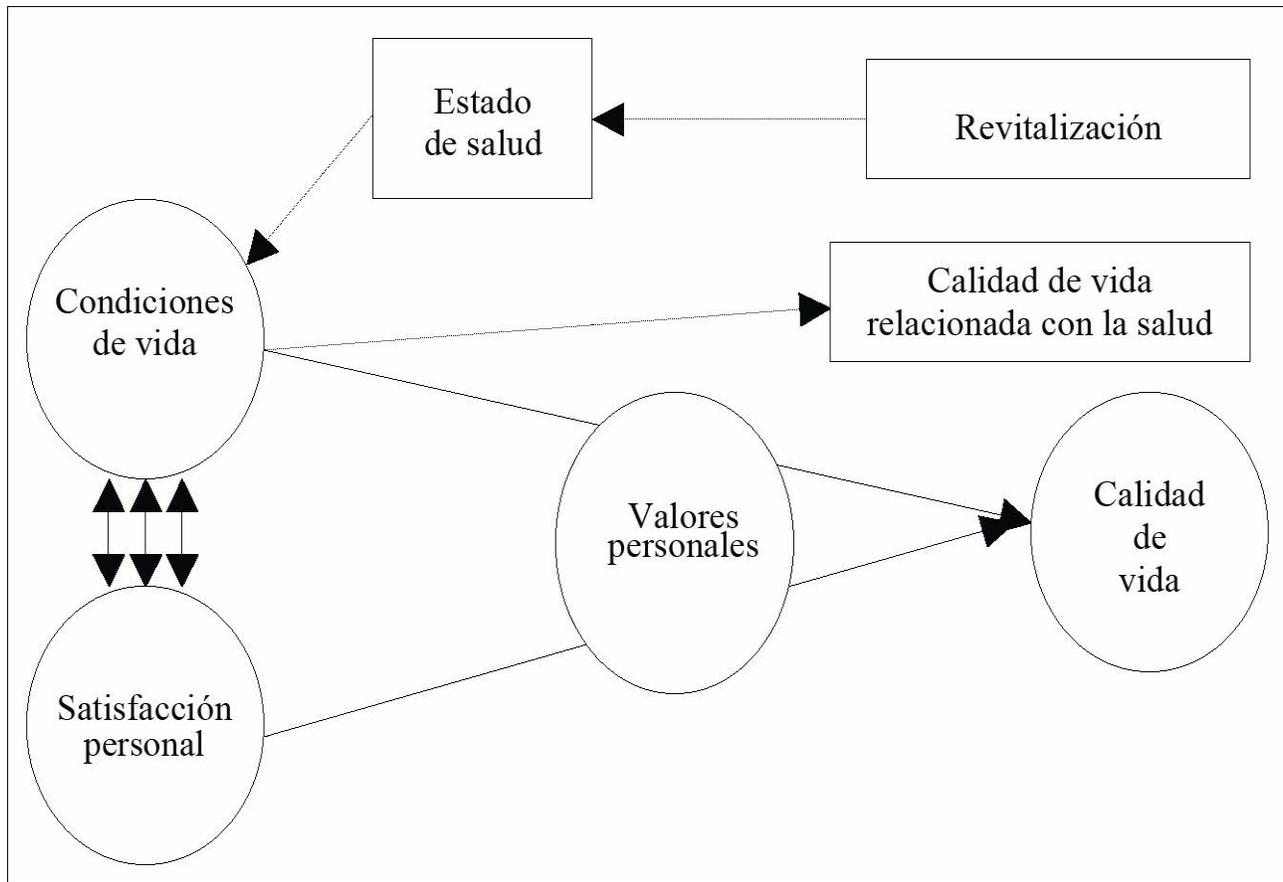


Figura 2.1. Aspectos incluidos en la promoción de la salud.

2.1. El programa de ejercicio del enfermo de alzhéimer

Dentro de un programa de ejercicio para la enfermedad de Alzheimer se pueden considerar dos grandes apartados: 1. Evaluación, indicación y seguimiento y 2. Sesión básica de ejercicios (Calvo, Orejuela, Barbero, Martín, Sánchez y Criado, 1999).

2.2. Evaluación, indicación y seguimiento

Este apartado se dedica a conocer el estado de salud de los mayores que van a participar en el programa, de ello se desprende la indicación de la cantidad de actividad para la mejor adecuación a su estado y, por último, el preciso seguimiento de los efectos de dicha actividad para apreciar los cambios que la técnica produce.

Con respecto a la evaluación, se realiza una anamnesis donde se recogen los datos de filiación, fecha de nacimiento, edad y algunos aspectos sociales, también el motivo de su interés por este tipo de actividad, si ha practicado o no ejercicio físico durante su vida,

una exploración por aparatos donde se recogen las distintas patologías e intervenciones sufridas y las medicaciones que toma, se continúa con una breve exploración física enfocada sobre todo a cualquier tipo de algia o patología en el aparato locomotor o sistema nervioso. Se recoge igualmente la presión arterial y la frecuencia cardiaca, ambas en reposo ([impreso 2.1](#)). Con esta información se evalúa el estado de salud y se puede apreciar si existen contraindicaciones absolutas, relativas o limitaciones (Shephard, 1978) para el desempeño de la actividad ([impresos 2.2](#), [2.3](#) y [2.4](#)).

Además pueden realizarse exploraciones complementarias de cara al conocimiento de la condición física (Shephard, 1978), las que se mencionan a continuación son solamente indicativas, ya que podrían utilizarse otras, siempre y cuando sirvan para medir dicha condición física de los mayores, no obstante estas pruebas indican líneas de actuación sobre factores de riesgo de discapacidad secundaria:

- Test de equilibrio (Lord, Menz, y Tiedemann, 2003), se realiza con el estabilómetro de Lord y es muy sencillo de ejecutar. Como se aprecia en la figura, puede hacerse con ojos abiertos y cerrados, en cadena cinética cerrada y semicerrada ([figura 2.2](#)), obteniéndose una gráfica donde se recogen las oscilaciones que permiten calcular el área de oscilación y el test de Romberg, que resulta de dividir el área de oscilación obtenida con ojos cerrados por la obtenida con ojos abiertos y el resultado, para poder situarlo dentro de los límites de la normalidad debe ser mayor de 1 (Dujols, 1991); de esta forma puede inferirse la capacidad de mantener el equilibrio y predecir las caídas.

Impreso 2.1. Presión arterial y frecuencia cardiaca, ambas en reposo

EVALUACIÓN-RECOGIDA DE DATOS-PREGE-CÓDIGO:	
Código	
Fecha de exploración:	
DATOS PERSONALES:	
Nombre y apellidos:	Teléfono:
Estado civil:	Fecha de nacimiento:
¿Vive solo?:	Número de hijos:
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS	
Aparato digestivo:	Tratamiento actual:
Aparato circulatorio:	Tratamiento actual:
Aparato respiratorio:	Tratamiento actual:
Aparato genitourinario:	Tratamiento actual:
Aparato locomotor:	Tratamiento actual:
Órganos de los sentidos:	Tratamiento actual:
Metabolismo:	Tratamiento actual:

Piel:	Tratamiento actual:
EXPLORACIÓN	
PA en reposo:	PPM en reposo:
¿Ha practicado algún deporte en los últimos 5 años?	
¿Practicó algún deporte durante su vida?	Tipo de deporte:
¿Practica en este momento algún deporte?	Tipo de deporte:



Figura 2.2. Test de equilibrio y gráfica donde se recogen las oscilaciones que permiten calcular el área de oscilación.

Impreso 2.2. Contraindicaciones absolutas

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS

- Infecciones e inflamaciones agudas
- Insuficiencia grave: hepática, cardíaca, respiratoria, renal...
- Estenosis coronaria grave
- Angina de pecho de mínimos esfuerzos
- Infarto de miocardio reciente
- Bloqueo auriculoventricular grave
- Síndrome de Wolf-Parkinson-White
- Aneurisma ventricular o aórtico

Embolia pulmonar o sistémica reciente
Cor pulmonale crónico
Hipertensión arterial no controlada
Enfermedades infecciosas crónicas
Enfermedades que perturben el equilibrio
Enfermedades metabólicas no controladas
Procesos tumorales malignos

- Flexibilidad del tronco, puede utilizarse el test *sit and reach* (Wells, y Dillon, 1952), que consiste en medir en centímetros el desplazamiento de una regla móvil con precisión de 0,5 cm en la parte superior de la superficie de un cajón de 35 cm de largo, 45 cm de ancho y 32 cm de alto, situándose el mayor sentado en el suelo con las extremidades inferiores en ángulo neutro en tobillo (apoyando las plantas de los pies sobre la cara anterior del cajón), las rodillas en extensión y la cadera en flexión de 90° con el tronco ([figura 2.3](#)), desde esta posición se sitúan los dedos extendidos de ambas manos hasta contactar con la regla móvil y se le pide que empuje la regla flexionando el tronco hasta que pueda.



Figura 2.3. Test *sit and reach*.

Esta prueba nos informa del estado de elongación de estructuras musculoligamentarias que con los años se esclerosan, como son todas las anexas a la columna vertebral y a la musculatura de las cadenas posteriores de las extremidades inferiores, indicando la facilitación o restricción en los movimientos necesarios para las actividades de la vida diaria, sin tener necesidad de realizar un test para cada músculo o articulación.

A mayor número de centímetros alcanzados, mayor flexibilidad, y como consecuencia mayor capacidad de realizar actividades habituales sin molestias.

- Composición corporal a través del cálculo del índice de masa corporal de Quetelec (IMC) (George, Fisher y Vehrs, 1996), que relaciona la masa corporal a través de la expresión en kilogramos y la superficie expresada por la talla en metros al cuadrado, $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$, varía desde menos de 19 kg/m^2 en que se situaría la delgadez, normalidad entre $19\text{-}24,9 \text{ kg/m}^2$, sobrepeso entre $25\text{-}29,9 \text{ kg/m}^2$, obesidad ligera $30\text{-}34,9 \text{ kg/m}^2$, obesidad moderada $35\text{-}39,9 \text{ kg/m}^2$, obesidad mórbida más de 40 kg/m^2 .

Impreso 2.3. Contraindicaciones relativas

CONTRAINDICACIONES RELATIVAS

Enfermedades vasculares compensadas

Extrasistolia ventricular

Bloqueo de rama izquierda

Existencia de marcapasos cardiaco

Varices graves con historia de tromboflebitis

Toma de medicamentos (digital, betabloqueantes)

Alteraciones neuromusculares

Artritis, artrosis deformante

Isquemia cerebral transitoria reciente

Antecedentes de traumatismos craneales

Cirugía en cabeza o columna vertebral

Obesidad desmedida

Enfermedades que empeoran con la humedad

Osteoporosis grave

Impreso 2.4. Limitaciones a la intervención

LIMITACIONES

Discapacidades psicofísicas

Cardiopatías sin insuficiencia cardiaca

Pacientes intervenidos del corazón

Disminuciones graves de vista y oído

Organomegalias

Hernias hiatales, abdominales...

Alteraciones musculoesqueléticas que dificulten la actividad motriz

Puede también calcularse el porcentaje de masa grasa y masa magra, en el mercado hay aparatos que pueden medir estas variables a través de la impedancia de los tejidos. También puede evaluarse la masa ósea de hueso esponjoso y laminar con ultrasonidos, que orienta de la osteopenia y riesgos de fractura.

- La coordinación óculo-manual (agilidad manual) (Camiña, Cancela y Romo,

2000) se puede evaluar a través de la realización de una actividad manual repetitiva con ojos abiertos y a la mayor velocidad posible, con ello evaluamos la capacidad de control del reflejo de captura foveal y coclear relacionada con la postura y el movimiento de los efectores, que en este caso son las manos. También puede evaluarse a través de la medición de la latencia entre estímulos y la respuesta motriz de las manos. Con ello podremos orientar nuestra actividad de atención y de coordinación manual.

- La fuerza muscular puede medirse a través de la utilización de un dinamómetro (figura 2.4) o por pruebas de resistencia muscular (Aoyagi y Shephard, 1992). Al informarnos de la debilidad o fortaleza de los distintos músculos o grupos musculares se podrán orientar los ejercicios para facilitar este tipo de funciones.

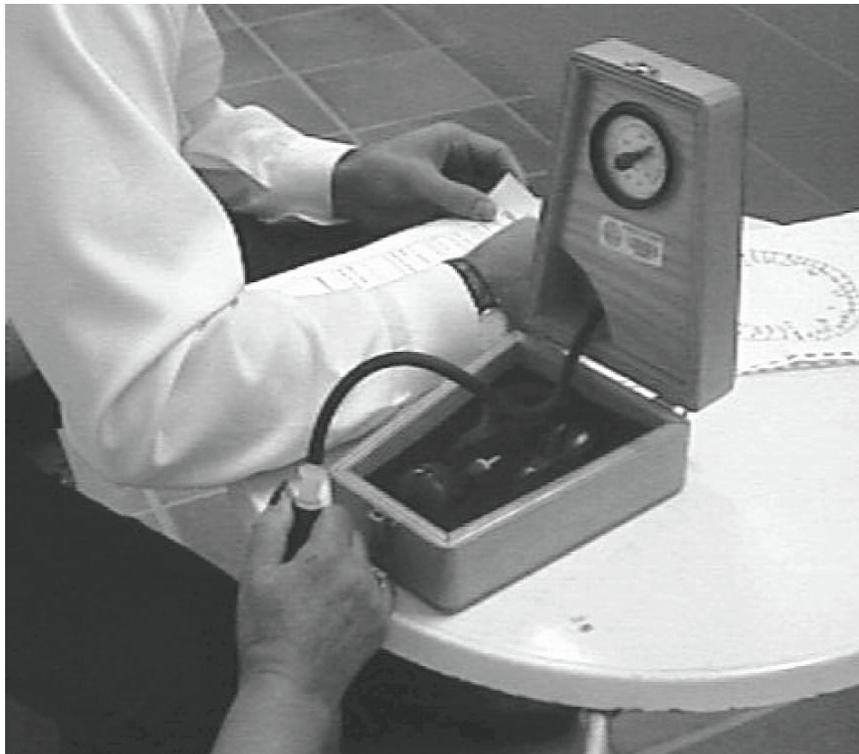


Figura 2.4. Dinamómetro.

- Prueba para conocer la resistencia aeróbica, habitualmente se realiza una prueba de esfuerzo para comprobar la respuesta cardiovascular al ejercicio y el consumo de oxígeno por los tejidos. Se propone la realización del test de Rockport o prueba de la milla (George, Garth y Vehrs, 1996) (figura 2.5). Consiste en determinar el volumen de oxígeno (VO_2) máximo en sujetos de baja condición física. Consiste en recorrer andando, según el ritmo personal del ejecutante, la distancia de una milla (1.609,3 metros), controlando la frecuencia cardíaca al terminar el recorrido, así como el tiempo empleado. La

determinación del VO_2 máximo se realiza a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{VO}_2 \text{ máximo} = 132,6 - (0,17 \times \text{PC}) - (0,39 \times \text{E}) + (6,31 \times \text{S}) - (3,27 \times \text{T}) - (0,156 \times \text{FC})$$

donde PC es el peso corporal; E, la edad; S, el sexo (con valor 0 para mujeres y 1 para hombres); T, el tiempo (en minutos), y FC la frecuencia cardiaca.



Figura 2.5. Test de Rockport o prueba de la milla.

- Se utiliza esta prueba por ser de fácil administración y precisa en los resultados, como casi siempre se realiza al aire libre, hay que tener en cuenta las circunstancias climatológicas que pueden hacer variar los resultados (cuadro 2.1). Hay una prueba parecida donde se camina 2.000 metros y también se recoge la frecuencia cardiaca y el tiempo del recorrido al terminar (Oja, Laukkanen, Pasanen, Tyry y Vuori, 1991).

Cuadro 2.1. Circunstancias climatológicas que pueden hacer variar los

resultados

	Edad	Muy pobre	Pobre	Normal	Bueno	Excelente	Superior
Mujeres	13-19	<25,0	25,0-30,9	31,0-34,9	35,0-38,9	39,0-41,9	>41,9
	20-29	<23,6	23,6-28,9	29,0-32,9	33,0-36,9	37,0-41,0	>41,0
	30-39	<22,8	22,8-26,9	27,0-31,4	31,5-35,6	35,7-40,0	>40,0
	40-49	<21,0	21,0-24,4	24,5-28,9	29,0-32,8	32,9-36,9	>36,9
	50-59	<20,2	20,2-22,7	22,8-26,9	27,0-31,4	31,5-35,7	>35,7
	+60	<17,5	17,5-20,1	20,2-24,4	24,5-30,2	30,3-31,4	>31,4
Hombres	13-19	<35,0	35,0-38,3	38,4-45,1	45,2-50,9	51,0-55,9	>55,9
	20-29	<33,0	33,0-36,4	36,5-42,4	42,5-46,4	46,5-52,4	>52,4
	30-39	<31,5	31,5-35,4	35,5-40,9	41,0-44,9	45,0-49,4	>49,4
	40-49	<30,2	30,2-33,5	33,6-38,9	39,0-43,7	43,8-48,0	>48,0
	50-59	<26,1	26,1-30,9	31,0-35,7	35,8-40,9	41,0-45,3	>45,3
	+60	<20,5	20,5-26,0	26,1-32,2	32,3-36,4	36,5-44,2	>44,2

Pueden realizarse otro tipo de pruebas para el cálculo del VO_2 máximo, por ejemplo con cicloergómetros o con escalón. Este tipo de pruebas de esfuerzo nos informan sobre el estado cardiovascular y de resistencia al ejercicio, indicando la cantidad de actividad que puede realizarse. Cualquier otro tipo de medición antropométrica, como por ejemplo la circun-metría, plicometría y diámetros articulares, contribuye a un mejor conocimiento de la condición física de los mayores (Rodríguez, 1995).

Con toda la información que producen las mencionadas pruebas se obtiene una visión bastante aproximada a la realidad de la condición física de las personas mayores y, a partir de ella, se indica la posibilidad de practicar actividad o no y la cantidad de actividad recomendable. Cuando hay algún tipo de contraindicación absoluta se desaconseja o contraindica este tipo de actividad, derivando al mayor hacia una terapia individualizada o fisioterapia específica. Cuando hay alguna contraindicación relativa o alguna limitación con una condición física normal o superior a la normal, o también cuando hay una condición física inferior a lo normal y no hay contraindicaciones ni limitaciones, se indica la actividad física que describimos a continuación. Con una condición física normal o superior a lo normal se les aconseja la práctica de algún deporte adaptado o el mantenimiento de dicha condición a través de programas generales de ejercicio físico.

El seguimiento del programa se debe realizar después de un periodo de práctica que

puede variar entre 3 y 12 meses, habitualmente debe hacerse cuando se termine el programa. Dicho seguimiento consistirá en el registro de novedades en el ámbito de la salud y/o modificación sintomática, además se registrarán de nuevo los parámetros de equilibrio, flexibilidad, composición corporal, coordinación, fuerza muscular y resistencia aeróbica, con el fin de apreciar los cambios que hubieran podido producirse y fueran achacables al programa de ejercicio físico o al deporte. También es el momento de constatar la asiduidad y adherencia de los mayores al programa, comprobando la suma de asistencia total a las sesiones programadas.

2.3. Sesión básica de ejercicios. Programa de actividad física

Debe ser una técnica en grupo que no exceda de 10 personas por grupo, pero que en todo dependerá del tamaño del lugar donde se realice, normalmente es aconsejable emplear una sala aireada y luminosa, con suelo antideslizante de no menos de 50 m² de superficie y a una temperatura que se mantenga entre los 18°C y 20°C.

La sesión deberá durar entre 50 y 55 minutos. Al menos deben realizarse dos sesiones a la semana, pero lo aconsejable es realizar tres. Al inicio de la sesión se deberá comprobar en una rápida inspección la indumentaria, que estará compuesta por ropa cómoda y amplia, a ser posible de algodón, con zapatillas deportivas con suela antideslizante (Calvo *et al.*, 1999).

La sesión se iniciará con un periodo corto (5 a 7 minutos) de calentamiento y posterior estiramiento de los principales grupos musculares (Taylor, Dalton, Seaber y Garrett, 1990) (figura 2.6).



Figura 2.6. Estiramiento de los principales grupos musculares.

Después se trabajarán componentes de movilidad y fuerza (Harris y Harris, 1989) (figura 2.7), dedicando cada sesión a los distintos segmentos corporales y combinando ejercicios de fuerza y movilidad, con una duración aproximada de 15 minutos.

Posteriormente se iniciará una marcha lenta que poco a poco irá convirtiéndose en carrera, siempre contando con que los mayores participantes estén capacitados para correr, en el caso de que no puedan realizarán la marcha exagerando los gestos (figura 2.8), se finalizará recuperando poco a poco la marcha lenta; este periodo durará aproximadamente 3 minutos con una carrera inferior al minuto.

En este momento de la sesión se descansa, procediendo a la hidratación bebiendo un vaso de agua o cualquier zumo con componentes antioxidantes (figura 2.9).



Figura 2.7. Componentes de movilidad y fuerza.



Figura 2.8. Marcha exagerando los gestos.

Después se dedican entre 15 y 20 minutos a ejercicios de coordinación, agilidad y

equilibrio, se utiliza algún material como picas, pelotas, etc., y se combina con juegos cooperativos (figura 2.10).



Figura 2.9. Hidratación bebiendo.



Figura 2.10. Ejercicios de coordinación, agilidad y equilibrio.

La sesión finaliza con la realización de ejercicios respiratorios y de relajación (figura 2.11).

De vez en cuando conviene controlar durante la sesión la frecuencia cardiaca para que todos los ejercicios que se realicen estén dentro del 70-80% de la frecuencia cardiaca aeróbica máxima (figura 2.12).



Figura 2.11. Ejercicios respiratorios y de relajación.

Hay que tener en cuenta que ejercicios como las cargas en decúbito supino sobre la zona dorsal o los movimientos exagerados del tronco y el cuello están contraindicados.

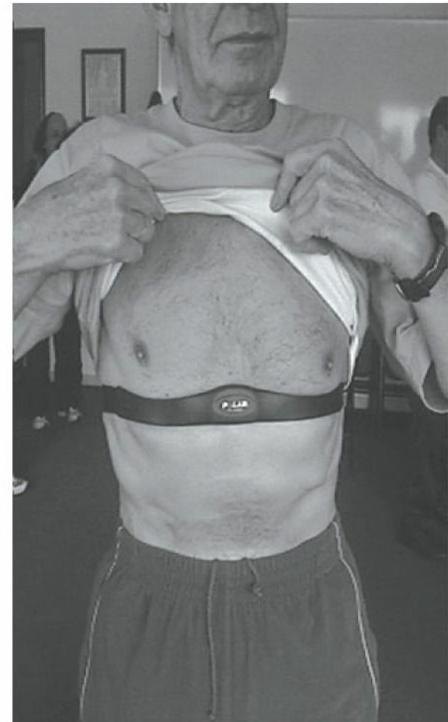
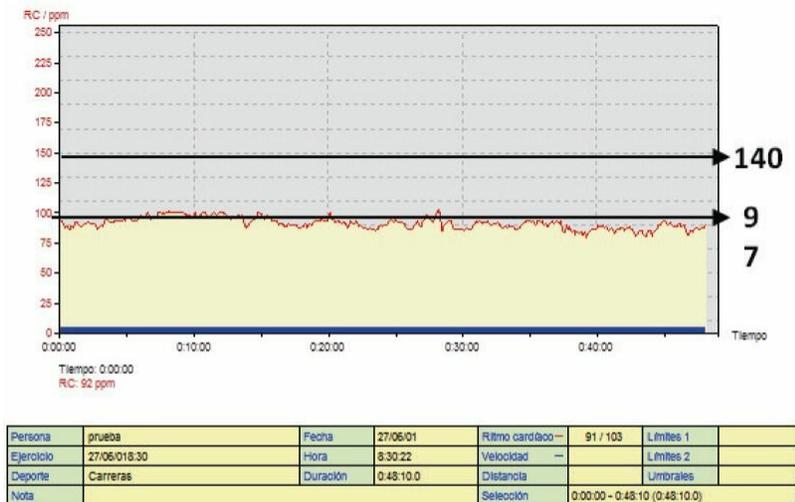


Figura 2.12. Controlar durante la sesión la frecuencia cardíaca.

2.4. Efectos del ejercicio

Las consecuencias de la aplicación de estas técnicas no han sido evaluadas en su totalidad en estudios adecuadamente controlados, pero entre sus beneficios se citan los que reseñamos a continuación.

Prevención de los síndromes que producen más frecuentemente discapacidad en las personas mayores, tales como: síndromes del aparato respiratorio (obstrucción al paso del flujo aéreo, disminución de la elasticidad del parénquima, alteraciones musculoesqueléticas del tórax, etc.); síndromes del aparato locomotor (alteraciones en columna vertebral y grandes articulaciones, pérdida de fuerza y potencia muscular, disminuciones de amplitud articular, trastornos neurológicos con expresión locomotora, etc.); síndromes vasculares centrales y periféricos (hipertensión, vasculitis periféricas, arteriosclerosis, etc.). Y también la prevención de alteraciones que se producen en las funciones ejecutivas y relacionadas con este tipo de memoria, en general se aprecia cierta tendencia a la disminución de los síntomas que acompañan a los trastornos cognitivos adquiridos (Hooghiemstra *et al.*, 2012; Franco *et al.*, 2013).

Muchos estudios muestran que las influencias de la actividad física sobre el sistema neuronal implican la atención, el aprendizaje y la memoria. Muchas evidencias sugieren que los beneficios de la actividad física influyen en las funciones cerebrales y el proceso de control cognitivo en particular. Los efectos de la actividad física en la cognición se

deben a variaciones en el sistema nervioso en general, en las moléculas y en los niveles celulares del mismo y están asociados con los cambios en el volumen cerebral, la fluidez de la sangre en el cerebro y los factores de crecimiento. Los beneficios del ejercicio se refieren al control ejecutivo de la cognición, incluyendo atención selectiva, planificación, organización, multitarea, inhibición y memoria de trabajo, y estos beneficios pueden ser más pronunciados en las mujeres que en los hombres adultos (Ratey y Loehr, 2011).

El ejercicio físico (por ejemplo, planificar movimientos corporales repetitivos estructurados que añadiría o mantendría la aptitud física) puede ser un método de prevención de discapacidad o disminuir un declive en la actividad física y las funciones cognitivas y sus consecuencias en las actividades de la vida diaria. El ejercicio aeróbico, que mejora el funcionamiento cardiorrespiratorio, afecta de una forma beneficiosa a la ejecución de las funciones cognitivas en las personas adultas.

Una de las actividades de ocio más estudiadas es el ejercicio físico. Varios estudios han mostrado una asociación positiva entre la actividad física y el funcionamiento cognitivo en personas mayores (Franco *et al.*, 2013). Uno de los mecanismos por los cuales la actividad física puede ser beneficiosa para la cognición es que dicha actividad estimula los factores tróficos y el crecimiento neuronal, posiblemente proporcionando una reserva contra la degeneración y la demencia. En algún estudio se encuentra una relación importante entre la actividad física en las primeras etapas de la vida, independientemente de la actividad física actual, con la velocidad de procesar información, esto sugiere que los individuos físicamente activos en las primeras etapas de su vida pueden beneficiarse de ello en términos de una mayor velocidad de procesamiento de la información en la vejez. Además de los cambios estructurales en el cerebro (reserva cerebral), la actividad física en las primeras etapas de la vida puede aumentar la capacidad funcional del cerebro (reserva cognitiva), al aumentar la eficacia nerviosa (Littbrand, Stenvall y Rosendahl, 2011).

También se ha demostrado que la actividad física mantiene y estimula el flujo sanguíneo cerebral al aumentar la vascularización del cerebro. Esta situación puede provocar una mejora en la capacidad aeróbica y la llegada de nutrientes al cerebro.

Finalmente, es posible que factores que afectan a la reserva cognitiva puedan impedir u obstaculizar el desarrollo patológico de las enfermedades que cursan con demencia. Involucrarse en actividades voluntarias complejas puede incluso disminuir la neurodegeneración. Esto podría ser debido a una gran variedad de procesos neurobiológicos, como la activación neuronal crónica, asociada con un aumento del trabajo del cerebro, mejor circulación de la sangre en la zona cerebral y mejor metabolismo de glucosa y oxígeno o incluso a través de una mayor habilidad para la generación de neuronas nuevas en la etapa adulta (Hooghiemstra, 2012).

El ejercicio físico, al mejorar la fuerza y la resistencia muscular y la flexibilidad, regula aspectos relacionados con problemas nutricionales, como puede ser la falta de apetito, controla el peso, facilita conductas y sensaciones positivas de la persona, contribuyendo, por ejemplo, a superar actitudes depresivas, mejora el sistema cardiovascular y favorece la circulación sanguínea cerebral. Todos los beneficios que el

ejercicio físico aporta a las personas de edad avanzada tienen especial incidencia en las personas con enfermedad de Alzheimer, incluso como factor protector.

2.5. Efectos perjudiciales del ejercicio

Pero no todo es positivo en el ejercicio físico. También es necesario conocer los inconvenientes que estas técnicas físicas pueden producir. Hay que distinguir aquellos que pueden presentarse dentro de la práctica de aquellos que podrían manifestarse a largo plazo.

Los inconvenientes que pueden ocurrir en la práctica podemos clasificarlos como traumáticos, vasculares y otros de diferente índole (Harris y Harris, 1989). Los traumáticos engloban todo tipo de posibles lesiones, desde elongaciones o pequeñas roturas musculares hasta lesiones ligamentosas (esguinces y entorsis), lesiones articulares (cartilaginosas) y fracturas óseas por caídas. Los vasculares son consecuencia de una sobrecarga cardíaca, desde crisis de angor hasta colapsos, lipotimias y verdaderos infartos. Los de otra índole pueden considerarse como trastornos metabólicos, deshidratación, forunculosis en la piel, cólicos nefríticos y resfriados.

Los inconvenientes a largo plazo (Harris y Harris, 1989) son derivados de una mala práctica del trabajo físico, pueden aparecer problemas articulares sobre la base de una artrosis previa, con sus correspondientes dolores y limitaciones en los movimientos; también problemas de hipertensión plástica y falta de relajación por sobrecarga del SNC.

Para finalizar, hay que hacer constar que como este tipo de técnicas no está exento de efectos perjudiciales es necesario que cada participante dé su consentimiento para la práctica de la actividad, o sea es necesario que refleje en un documento la voluntariedad de su acción (consentimiento informado).

Terapia sensorial auditiva: activación cerebral por medio de la música

La música no es ilusión, sino, más bien, revelación. Su poder triunfal radica en el hecho de que nos revela bellezas que no encontramos en ninguna otra parte, y en que la percepción que tenemos de ella no es transitoria, sino una perpetua conciliación con la vida.

Piotr Llich Chaikovski

En la actualidad, el uso de la música como “terapia blanda” está en auge en el área gerontológica, y más concretamente, en el de las demencias, con el foco de intervención centrado en el abordaje de los aspectos biopsicosociales que conlleva el impacto de la enfermedad en las personas afectadas. La terapia sensorial auditiva que abordamos aquí se trata de una técnica musical pasiva, diseñada a través de la música barroca y la relajación. La intervención parte de la idea de que la atención es el mecanismo responsable de la activación de los procesos mentales superiores; como son la memoria, el lenguaje o la función visoespacial, entre otras. Considerando los importantes déficits atencionales que presentan los pacientes con enfermedad de Alzheimer (EA), con esta terapia se van a estimular y potenciar las capacidades residuales del paciente, incidiendo sobre su nivel de *arousal* y estado de ánimo. Consecuentemente, se fomentará la plasticidad neuronal, incidiendo así sobre el proceso degenerativo producto de la enfermedad y, en definitiva, mejorando su calidad de vida.

3.1. Objetivos de la terapia sensorial auditiva

Con esta terapia se pretende provocar, por medio de la estimulación neurocognitiva auditiva, un aumento del nivel de *arousal* así como propiciar un estado de ánimo positivo en el paciente con EA. Estos cambios incidirán en su capacidad atencional, encontrándose este relajado y atento a la estimulación sensorial. De este modo, se conservará la salud cerebral y se mantendrá la más óptima plasticidad neuronal y cognitiva a lo largo del ciclo vital. En consecuencia, mediante la aplicación de esta terapia

cognitiva, se pretende incidir directamente sobre la calidad de vida de los pacientes con EA, así como en la de su entorno más próximo.

3.2. Fundamentación teórica

Se ha encontrado la evidencia neuropsicológica de la existencia de tres redes atencionales relacionadas jerárquicamente: red de alerta, red de orientación y red ejecutiva; cada una de las tres redes atencionales son independientes entre sí, pero trabajan de forma coordinada y complementaria. De este modo, se pueden tratar a las redes atencionales como un órgano con su propia anatomía funcional, sus circuitos y su estructura celular.

En primer lugar, la red de alerta se refiere a la disposición general del organismo para procesar información, incluyendo la alerta fásica y la alerta tónica, resultando ser la base principal sobre la que se sustentan otros componentes atencionales. Se evidencia la fuerte relación existente entre el estado de alerta y la capacidad para el procesamiento de la información. El estado transitorio de preparación para procesar un estímulo en una situación específica hace referencia a la alerta fásica; en este momento se produce una rápida elevación del estado de activación. Sin embargo, la alerta tónica implica cambios más lentos en la disposición del organismo para procesar estímulos. También se encontraría ubicada en esta red la activación general inespecífica de carácter involuntario, es decir, el *arousal* que funciona como coordinador central. La red de alerta juega un papel importante en tareas en las que se debe mantener la atención durante ciertos periodos de tiempo.

En segundo lugar, la red de orientación es la capacidad para dirigir el foco de atención hacia una determinada información del entorno. Incluye una atención endógena y una exógena, las cuales influyen en la actividad neural de un determinado sistema sensorial.

Por último, con la red ejecutiva se presenta la atención como un mecanismo selectivo, de administración de recursos y capacidad limitada. Se han empleado diversos términos para referirse a ella: sistema supervisor, selección, resolución de conflictos, e incluso, atención focalizada. De aquí que algunos autores consideren “ejecutivo” cualquier tipo de influencia de arriba abajo (*top-down*), mientras que otros se refieren a la resolución de conflictos, donde tendrían cabida elementos como la organización, toma de decisiones, regulación de respuestas emocionales, detección de errores, etc.

3.3. Bases neuroanatómicas de la atención

La atención es un estado neurocognitivo cerebral de preparación que precede a la percepción y a la acción, y el resultado de una red de conexiones corticales y subcorticales de predominio hemisférico derecho. Con ella, se focaliza selectivamente la

consciencia para filtrar el constante flujo de la información sensorial, resolver la competencia entre los estímulos para su procesamiento en paralelo, y reclutar y activar las zonas cerebrales para temporizar las respuestas apropiadas.

Al hablar de atender, percibir, ver o escuchar, no se está haciendo referencia a procesos similares. Cuando se prestan todos los recursos disponibles para atender al ambiente estimular, se está focalizando de forma selectiva la consciencia, seleccionando y/o desechando información innecesaria; diversos mecanismos neuronales ponen en marcha un proceso depurador de toda la información sensorial del ambiente, de tal manera que no se llegue a producir una sobrecarga informativa y se logre un procesamiento que permita controlar la propia conducta. Por tanto, la atención requiere de un esfuerzo neurocognitivo, sin el cual no sería posible el correcto funcionamiento de la percepción, la memoria o el aprendizaje, viéndose estos procesos empobrecidos o eliminados si esta sufre alguna alteración.

La información que “avasalla” a un individuo a lo largo de su estado de vigilia excede la capacidad de su sistema nervioso para poderla procesar en paralelo (Desimone y Duncan, 1995), por ello se hace aquí necesario un mecanismo neuronal que seleccione y organice la percepción, aportando cierto equilibrio al organismo.

De modo sintético, la atención estaría integrada por componentes perceptivos, motores y límbicos o motivacionales (Mesulam, 1991), por lo que la neuroanatomía y neurofisiología de la atención se asentaría en el sistema reticular activador, tálamo, sistema límbico, ganglios basales (estriado), córtex parietal posterior y córtex prefrontal. Aunque la atención es una función bilateralizada, cada hemisferio estaría funcionalmente especializado. El hemisferio izquierdo ejerce un control unilateral (contralateral) y el hemisferio derecho un control bilateral, además de regular el sistema de “*arousal*” y mantener el estado de alerta.

De ahí, y sumado al importante papel regulador del córtex frontal y sus conexiones con el estriado, se ha llegado a afirmar que la regulación “*princeps*” de la atención descansa sobre el sistema frontoestriado del hemisferio derecho, a través de vías noradrenérgicas y, en menor medida, serotoninérgicas; mientras el hemisferio izquierdo utilizaría vías dopaminérgicas y, en menor medida, colinérgicas. El hemisferio derecho a través de vías noradrenérgicas se hallaría mejor capacitado para regular la atención selectiva.

3.4. Capacidad atencional y enfermedad de Alzheimer

Bien es conocido que el deterioro de la memoria es, probablemente, el marcador preclínico de la EA. Si bien el estudio realizado por Gorus *et al.* (2006) enfatiza la importancia de los déficits atencionales precoces, donde se mantiene que el deterioro de la memoria no es sino una disfunción del componente atencional previo. De este modo, en el ejercicio de la memoria encontramos los procesos de atención, codificación, almacenamiento y recuperación. Anteriormente se ha nombrado la atención como el

mecanismo responsable de la activación de los procesos mentales superiores, lo cual implica que todo aquello que memorizamos, denominamos o percibimos, requiere previamente ser atendido. La relación entre la atención y los procesos psicológicos radica en que la atención actúa como mecanismo vertical, controlando y facilitando la activación y el funcionamiento de dichos procesos. Desde la aplicación clínica neuropsicológica la atención ha sido dividida en diversos tipos, sin embargo, se expondrán únicamente los que atañen a esta intervención: la alerta o *arousal* y la atención selectiva.

En primer lugar, el *arousal* hace referencia al grado de activación física y psicológica, o a la intensidad de la emoción sentida, considerando que en el estado de ánimo está implícito si dicha emoción es positiva o negativa. Una persona en este estado está despierta y es completamente consciente de la estimulación interna y externa. Mediante este nivel de conciencia se es capaz de interactuar de forma significativa con el entorno. En segundo lugar, la atención selectiva es la capacidad para seleccionar, de entre varias opciones, la información relevante a procesar o el esquema de acción apropiado, inhibiendo la atención a unos estímulos mientras se atiende a otros. Sohlberg y Mateer (1989), en su modelo clínico de la atención, describen seis niveles organizados jerárquicamente, de tal modo que cada uno de ellos requiere el correcto funcionamiento del nivel anterior y asume que cada componente es más complejo que el que le precede. Así encontramos el *arousal* en la base de la jerarquía, asumiendo que será el componente principal para que el resto de niveles atencionales se desarrollen correctamente, entre ellos, la atención selectiva.

Por tanto, en la EA se observa cómo a través de la memoria, la cual se ve precozmente afectada, se asegura el almacenamiento de la información, y es aquí donde la atención se presenta como uno de los factores asociados a su correcto funcionamiento. Por ello, ha de entenderse la atención, en este momento, como “un esfuerzo que realiza la persona, tanto en la fase de almacenamiento como en la fase de recuperación, para lograr con éxito el ejercicio de memoria”.

Retomando el concepto de nivel de alerta o *arousal* cabe nombrar el resto de estados en el nivel de conciencia que se pueden distinguir en la práctica clínica, además del propiamente dicho. Una condición necesaria para desarrollar adecuadamente la ejecución de las funciones cognitivas, y la actividad mental, en general, es la presencia de un mínimo nivel fisiológico de alerta o *arousal*. Dependiendo del nivel que el sujeto presenta en un momento dado, podría predecirse su ejecución en una actividad atencional. En este caso, al presentarse alterado este componente atencional, se podría manifestar de una manera muy amplia a lo largo del continuo del nivel de conciencia, siendo el estado de coma la entidad más grave, hasta el estado de vigilia, donde no aparecen disfunciones. Por tanto, entre ambas condiciones se encontrarían trastornos como la somnolencia, la desorientación, el delirium o la ausencia de reflejo de orientación, causando alteraciones en el rendimiento, resultando este deficitario en cualquier caso.

Al hablar de “conciencia” se hace referencia a la noción que se tiene de sí mismo y del propio entorno, influenciado por procesos mentales superiores a nivel emocional y

cognitivo. La conciencia puede variar en cuanto a su contenido, pudiendo tratarse de la simple percepción de un elemento a la más profunda reflexión filosófica sobre uno mismo. En la EA es común encontrar alterado este nivel de conciencia una vez se dejan atrás los estadios iniciales de la enfermedad. Como consecuencia del daño cerebral que produce este tipo de demencia, se produce la anosognosia, un estado en el que el paciente no presenta conciencia de sus déficits.

Del mismo modo, es habitual observar dificultades de atención selectiva en pacientes con EA, por ejemplo, en forma de trastornos de distracción. Así, se responde de manera inapropiada al entorno, seleccionando todos los estímulos a su alcance, sin realizar una selección previa de estos. De este modo, es común encontrar pacientes incapaces de finalizar una tarea ya que continuamente cambian su foco atencional, encontrando serias dificultades para inhibir la información disponible y poder realizar la tarea sin problemas.

Se presume, pues, la importancia de mantener un nivel óptimo de activación o *arousal* en estos pacientes para retrasar el mayor tiempo posible la “desconexión sensorial” que experimentan.

3.5. Música, cerebro y alzhéimer

Estas tres palabras nos permiten relacionar el sistema auditivo con el desarrollo de una terapia musical. La música es parte de los seres humanos y del mundo que nos rodea. Los elementos de la música (armonía, ritmo, métrica y melodía) están presentes en el cuerpo humano en forma de ritmo cardíaco, ritmo respiratorio, sincronización al caminar, melodía y volumen de la voz... y también a nuestro alrededor. Se sabe que la música considerada agradable para una persona activa el área orbitofrontal del cerebro del hemisferio derecho (que forma parte del sistema de recompensa), y también parte del área por debajo del cuerpo caloso; la música, por tanto, produce placer al activar algunos de los sistemas de recompensa que son estimulados igualmente por la comida, el sexo y las drogas adictivas. La música tiene efectos similares en el ser humano a otros estímulos que se procesan en el cerebro y que están directamente relacionados con la supervivencia de la especie humana.

En la década de los años cincuenta es cuando se empieza a desarrollar el uso de la terapia musical. La terapia musical tiene que ver en el “cómo” puede ser utilizada la música para provocar cambios en las personas que la escuchan o la ejecutan. Se afirma que si la música se utiliza de modo adecuado, utilizando los diferentes componentes de esta y adecuándolos a las personas, puede provocar cambios positivos en ellas. Los factores más beneficiosos de la terapia musical podrían resumirse en:

- El factor atencional: la música es un estímulo sensorial auditivo capaz de captar la atención mucho mejor que otros estímulos sensoriales, y generar distracción y relajación. La importancia del sistema auditivo es que está diseñado filogenéticamente por su función de alarma. La capacidad de la música para

captar la atención y servir como distractor ha ayudado a los pacientes con problemas atencionales.

- El factor emocional: la música puede modular emociones, ya sea porque la melodía active las emociones directamente o porque active el recuerdo de emociones asociadas. Así, la terapia con música se ha empleado para evocar determinadas emociones en los pacientes e intentar enseñar respuestas conductuales más flexibles que les ayuden en determinados trastornos emocionales y también en aquellas enfermedades que generan sentimientos y emociones negativas.
- El factor cognitivo: percibir la música representa una capacidad neurocognitiva. La comprensión de la música implica el pensamiento y la creación de una experiencia subjetiva; de este modo, el factor cognitivo en la terapia musical está asociado al significado subjetivo de determinadas experiencias musicales. La modulación cognitiva se ha empleado en la clínica para cambiar determinadas cogniciones subjetivas y significados mediante las técnicas de la terapia musical de imaginación guiada.
- El factor conductual: la música es una herramienta capaz de activar el movimiento, ya que la danza y la música están fielmente unidas. La estimulación rítmica de la música ha sido empleada en la mejora de problemas motores de distintos trastornos, así como también puede ser empleada en el condicionamiento conductual estimulando y facilitando el aprendizaje de nuevas conductas.
- El factor de comunicación: la música constituye una forma de comunicación no verbal, lo que ha ayudado en las terapias dirigidas al aprendizaje de competencias de interacción interpersonal.

En definitiva, los efectos de la música pueden ser muy beneficiosos e influir positivamente en diversos aspectos en el ser humano, pero uno de los efectos beneficiosos clave de la música es que podría tener la función de activar, guiar y modular la percepción, la atención y la conducta tanto en el plano cognitivo como en el efectivo y sensoriomotor. Se ha observado que la música, combinada con ejercicios de relajación, puede influir en los procesos de atención, planificación, memoria y autocontrol, es decir, la experiencia musical influye de forma positiva en las funciones ejecutivas. Por ello, con la terapia sensorial auditiva se pretende mejorar la capacidad atencional y aumentar el nivel del *arousal* de las personas con EA.

Detrás de esta terapia se encuentran las posibilidades de influencia del sistema auditivo en el recorrido anatómico y en los procesos de codificación y transmisión de la información sonora. La vía auditiva garantiza que la información de cada uno de los oídos llegue a los dos hemisferios cerebrales. Gracias a las nuevas técnicas de neuroimagen de la actualidad se podría afirmar que el oído es uno de los sentidos más complejos y que su vía tiene numerosas áreas de integración cortical y subcortical que se integran con otras áreas encefálicas. Por tanto, al recorrer el sonido las diversas áreas

cerebrales, favorecerá la plasticidad neuronal en todas ellas.

3.5.1. Áreas cerebrales implicadas en el procesamiento musical

Es posible elaborar por primera vez un mapa de las regiones del cerebro humano responsables de percibir la música. Resumiendo podemos afirmar que la corteza prefrontal rostromedial recuerda y procesa los tonos, siendo responsable del aprendizaje de las estructuras musicales; el lóbulo temporal derecho procesa el sonido separando la armonía musical de otros estímulos auditivos; y el sistema límbico es responsable de percibir las emociones. Además, el sistema límbico (responsable de las emociones) mantiene fuertes conexiones con el lóbulo temporal, lo que permite el fuerte impacto de la música sobre los sentimientos.

3.5.2. Plasticidad neuromusical

El concepto de plasticidad cerebral no es algo nuevo. El sistema nervioso central posee una capacidad de adaptación funcional para minimizar los efectos de las alteraciones estructurales o fisiológicas, sin importar el origen de la causa. De este modo, el sistema nervioso central está capacitado para experimentar cambios estructural-funcionales causados por influencias endógenas o exógenas que pueden darse en cualquier momento de la vida. En definitiva, el sistema nervioso tiene la potencialidad de ser adaptativo con el objetivo de minimizar los efectos de las lesiones a través de la modificación de su propia organización estructural y funcional. Actualmente se considera la posibilidad de que el cerebro experimente cambios plásticos a lo largo del ciclo vital y se reconoce que en la vejez, y aun en condiciones discapacitantes, se pueden producir fenómenos de desarrollo como sinapto-génesis, neuritogénesis y neurogénesis (Meilán y Carro, 2011). El hecho de que el cerebro sea capaz de reorganizarse es la base para la recuperación. Gracias a numerosos estudios se han podido conocer los mecanismos subyacentes a la capacidad del cerebro de cambiar y alterar su estructura y función después de un daño cerebral. Con ellos, se ha demostrado que las neuronas que no han sufrido daños son capaces de generar nuevas arborizaciones dendríticas y, por tanto, aumentar su número de conexiones, de manera que se abre una nueva vía de investigación acerca de la recuperación funcional después de iniciarse el deterioro cognitivo.

Actualmente la idea de que la música potencia la actividad neuronal es un hecho. En numerosas ocasiones se ha demostrado que la música es un medio eficaz para potenciar la plasticidad cerebral. Se ha comprobado que la experiencia sonora a lo largo de la vida tiene un profundo efecto en el funcionamiento del sistema nervioso. En este caso, los estímulos externos que se pretende que produzcan las reacciones en la sinapsis serán musicales. Así pues, al utilizar la música como instrumento para fomentar la plasticidad cerebral, se estimularán las áreas cerebrales implicadas, además de en el procesamiento musical, en otras funciones como la memoria o el lenguaje. Por tanto, cualquier mejora

que favorezca la música en estas áreas cerebrales favorecerá las capacidades en otros campos del conocimiento y los retrasos en el ritmo neuronal vinculados al envejecimiento podrán reducirse con entrenamiento musical.

De este modo, parece que la música y los sonidos autogenerados pueden modificar las ondas cerebrales, haciéndolas más lentas y uniformes. El impulso electroquímico generado en las neuronas por la música provoca diferentes tipos de ondas cerebrales que se observan a partir de un electroencefalograma: las ondas beta y alfa son las que pretenden fomentarse a través de esta terapia sonora. Las primeras se producen cuando el cerebro está despierto e implicado en actividades mentales. Son ondas amplias y rápidas. Su frecuencia oscila entre 15 y 40 Hz o ciclos por segundo. Refieren una actividad mental intensa. Por otra parte, las ondas alfa representan un estado de quietud y relajación. Son más lentas y de mayor amplitud que las beta. Su frecuencia oscila entre 8 y 14 Hz por segundo. Surgen al cerrar los ojos y al relajarse, y se suprimen al abrir los ojos o alertándose por cualquier mecanismo, como calcular. Es el ritmo mayormente visto en adultos normales relajados, está presente durante la mayor parte de la vida especialmente más allá de los 30 años, cuando dominan el trazo encefalográfico en estado de reposo. Así, métodos como el de estimulación multisensorial Snoezelen o el método Lozanov se aplican con el objetivo, entre otros, de estimular auditivamente al individuo, combinando música barroca y lenguaje a través de la lectura. Utilizan la música a ritmos bajos de 60 pulsos por minuto (simulando los latidos humanos) y alternativamente técnicas de relajación. En ambos casos el objetivo es la aparición de ondas alfa.

En este contexto, la música barroca, caracterizada por tener un ritmo de 60 unidades de tiempo o pulsos por minuto, parece poder cambiar el estado de conciencia acercándolo a la gama de ondas beta, mejorando la focalización de la atención y el bienestar general. Algo semejante a lo que parece lograrse con otro tipo de técnicas como el *neurobiofeedback*. Escuchar a Mozart durante unos minutos puede favorecer la percepción consciente y aumentar la organización mental. De este modo, se genera un equilibrio dinámico entre los dos hemisferios cerebrales y una sincronización de los ritmos de los mismos, por lo que mediante esta estimulación se incidirá sobre el nivel de activación o *arousal*.

Esta modulación en el nivel de activación que se produce al escuchar música estaría desencadenada por cambios en la actividad electrodermal, cardiovascular y respiratoria. Al escuchar música agradable y relajante también mejorará la recuperación de las funciones vasculares y respiratorias y regulará los niveles de cortisol producidos en situaciones de estrés. A través de estas evidencias, se puede afirmar que la música posee un efecto analgésico a la hora de reducir los niveles de ansiedad y redirigir la atención fuera de la experiencia negativa. El impacto de la música en el estado emocional de los escuchantes también está bien documentado, y es aquí donde despierta el interés sobre el efecto del estado emocional en la ejecución de las capacidades cognitivas.

3.5.3. *Respuesta a la música en las demencias*

También se encuentran evidencias respecto a la capacidad de respuesta a la música en demencias, especialmente tipo alzhéimer, y, del mismo modo, la correcta conservación de las capacidades musicales. Numerosos estudios han demostrado los efectos positivos de la música en los trastornos conductuales que van emergiendo a lo largo de la EA (Barcia-Salorio, 2009), así como en el mantenimiento de la conducta social. Se ha demostrado el efecto positivo de la música sobre la capacidad cognitiva y el estado de ánimo en las primeras semanas de rehabilitación de pacientes tras haber sufrido un ictus. Experimentaron una mejoría mayor en memoria verbal y atención aquellos que escuchaban diariamente su música favorita (Särkämö *et al.*, 2008).

Dos efectos beneficiosos en el área cognitiva que interesan para este estudio son las mejoras en el lenguaje: la música permite estimular el lenguaje, de modo que incluso personas con problemas de afasia severa continúan cantando canciones de su época; la atención: la música permite atraer y captar la atención de los participantes, especialmente cuando se trata de músicas significativas para ellos, y por tanto músicas que son de su preferencia.

Por este motivo, nos planteamos utilizar la música barroca como estímulo agradable para inducir un nivel de activación positivo y, consecuentemente, un mayor desempeño en tareas cognitivas.

3.6. Diseño y procedimiento del programa de intervención sensorial auditiva

3.6.1. *Evaluación cognitiva previa a la intervención*

Se llevará a cabo una evaluación previa y posterior a la terapia con el objetivo de conocer la incidencia de la intervención en el estado cognitivo de los pacientes. En primer lugar, la historia clínica servirá para conocer el nivel de escolaridad, algunas variables patológicas como depresión o ansiedad, así como para evitar efectos indeseados de la intervención en patologías incompatibles con la estimulación sensorial musical (p. ej., pacientes epilépticos).

Se utilizará el MMSE (Mini-Mental State Examination) para conocer el estado general cognitivo y el Inventario de Depresión de Beck (BDI) para registrar el componente cognitivo de la depresión. Se medirá la variación de la capacidad atencional de todos los participantes mediante la prueba Stroop adaptada para demencias ([cuadro 3.1](#)) y la tarea de búsqueda visual de Treisman y Gelade (1980).

La tarea adaptada Stroop de contar (Bush, Luu y Posner, 2000), de un minuto de duración, consiste en que el participante escriba el número de veces que una palabra está

escrita en el cuadro adyacente. La palabra puede ser un número que puede ser el mismo o diferente del número de veces que la palabra está escrita. Si es diferente el número que aparece de aquel que debe escribirse, se produce una interferencia con la adición de la suma que el participante debe tratar de evitar. Las tareas tipo Stroop se han utilizado como una medida de resistencia a la interferencia y del funcionamiento ejecutivo de la atención.

En cuanto a la tarea de búsqueda visual, esta está basada en la teoría de estadios atencionales de Treisman y Gelade (1980). De acuerdo con ella, en la primera etapa del procesamiento visual, denominada etapa preatencional, se procesan varias funciones visuales primarias y se representan con distintos “mapas de características” que pasan a ser integrados en “mapas de prominencia” a los que se puede acceder con el fin de dirigir la atención a las zonas más visibles. Durante esta etapa, se analizan objetos con detalle, como forma, color, orientación y movimiento. Cada uno de estos aspectos se procesa en diferentes áreas del cerebro. La idea principal de que el procesamiento de las características de un objeto se separan automáticamente puede parecer contraria a la intuición, ya que percibimos el objeto entero en lugar de ver cada uno de los aspectos por separado; sin embargo, este análisis ocurre en el proceso perceptual antes de que ni siquiera tengamos conciencia del objeto. La segunda etapa consiste en que la percepción de un objeto se aborda durante la atención enfocada. Aquí tiene lugar la integración de las características individuales para poder percibir la totalidad del objeto, o reconocer si se presenta suficiente información. Si el objeto es familiar, las asociaciones se realizan entre el objeto y el conocimiento previo con el fin de ayudar en el reconocimiento.

Cuadro 3.1. Prueba Stroop adaptada para demencias

Tres	2	Conejo	2
Tres		Conejo	
Simple	–	Cuatro	–
Simple		Cuatro	
Simple		Cuatro	
Simple			

En las tareas de Treisman y Gelade (1980) los sujetos buscan un target definido mediante conjunción de propiedades (una T marrón entre X y T de color marrón). La dificultad de la tarea radica en que el tiempo de búsqueda se incrementaba linealmente en relación con el número de ítems distractores; frente a ella, una tarea más simple, en la que cuando se busca un solo target definido por una única característica (S azul, entre X verdes y T marrones), el tiempo de búsqueda es independiente del número de distractores. Para detectar una conjunción, será necesario atender serial-mente a un

estímulo tras otro, mientras que la detección de una característica única y distintiva podrá realizarse en paralelo.

La adaptación de esta tarea de búsqueda visual que se ha realizado para evaluar la capacidad atencional en la terapia sensorial auditiva está formada por dos partes: la primera en la que se debe buscar una letra T de color verde entre otras letras distractoras, y la segunda, con mayor dificultad, en la que se busca una letra N verde o cualquier letra de color azul entre otras letras distractoras. En ambas partes el número de distractores varía, pudiendo aumentar la dificultad de la tarea según aumenta el número de distractores.

3.6.2. *Sesiones*

Tras el periodo de evaluación previo, se aborda la intervención. La terapia se ha estructurado en un total de 12 sesiones, realizándose estas con una frecuencia de dos veces por semana y teniendo cada una de ellas una duración aproximada de treinta minutos.

En el lugar de realización de la intervención ha de verse favorecido un ambiente tranquilo y controlado, donde elementos como el espacio, la iluminación, la temperatura y el aislamiento sonoro serán tan óptimos como sea posible. Será aquí donde se realicen todas las sesiones para contextualizar la actividad y promover así un ambiente familiar. Se tomará la misma estructura para implementar todas las sesiones. Ésta se compone de tres partes diferenciadas: periodo de relajación, estimulación auditiva y periodo de relajación final, teniendo una duración de cinco, veinte y cinco minutos cada una de ellas respectivamente.

Al comenzar, se realizarán ejercicios de relajación durante cinco minutos. Para ello se empleará siempre la misma pista musical de inicio de sesión, estableciendo la misma como música ambiente durante el ejercicio ([cuadro 3.2](#)). Teniendo en cuenta que aspectos como la movilidad y la capacidad de comprensión y ejecución de órdenes pueden presentarse alteradas en los pacientes de EA, los ejercicios serán sencillos (véanse los ejemplos de R1 a R11) y siempre se ejemplificarán para servir de modelo previo a la acción. Se incluirán la realización de respiraciones controladas (tomar aire por la nariz, notar cómo se hincha el abdomen, retener el aire tres segundos y soltarlo suavemente por la boca), visualizaciones de lugares y sensaciones agradables (ríos, montañas, aromas...) y se añadirán, progresivamente, movimientos muy lentos con los brazos (alternando movimientos de abajo arriba con el brazo derecho, con el izquierdo y con ambos brazos) y las manos (abriendo y cerrando cada una de ellas de forma individual y conjunta). Se seguirán siempre las mismas pautas para poner en marcha los ejercicios, de tal modo que los participantes se sentarán en una silla (situadas estas en forma de círculo para facilitar la interacción y el contacto visual) buscando una postura cómoda y adecuada. Se evitará que nadie se siente en el borde de las sillas ni adopte posiciones que impliquen tensión del cuerpo, ya que esta tensión podría resultar

incómoda y agotadora, de tal forma que se canalizará la energía disponible para realizar correctamente el ejercicio.

En este periodo se mantendrá de fondo música ambiental (sonidos de la naturaleza como pájaros, cascadas, riachuelos, etc.). Con ello, se normalizarán los estados de ansiedad y/o activación que puedan estar presentes en algunos pacientes, alcanzando así un ambiente grupal adecuado y homogéneo para proceder a la escucha activa de música. Del mismo modo, se va a propiciar la toma de conciencia del cuerpo, así como la expresión verbal y corporal. Por lo tanto, a través de la técnica de relajación, se induce un estado de ondas alfa, que se caracteriza por una sensación de calma y una mayor percepción. Cuanto más lentas son las ondas cerebrales, mayor será la sensación de relajación y tranquilidad.

3.6.3. *Variaciones del ejercicio de guiada utilizadas en la sesión grupal*

- R1. Se colocan los brazos sobre las piernas, dejándolos descansar y se centra la atención en la respiración. Al inspirar se toma aire con energía para llenar los pulmones con él; se imagina un aire fresco y puro, entrando con intensidad en el interior y dejando una sensación agradable. Al expirar, se suelta todo el aire de los pulmones, escuchando cómo sale por la boca; se nota y aprecia la ligera sensación de distensión que poco a poco se va a generar en el cuerpo. Se repite esta respiración tres veces.
- R2. Se comienza elevando ambos brazos lentamente, separándolos con movimientos muy pausados de las piernas. Estos pequeños movimientos serán casi imperceptibles, por lo que se notará progresivamente el peso de los brazos; se mantendrán durante cinco segundos elevados y, a continuación, se realizará el movimiento inverso: de nuevo se vuelven a llevar hasta las piernas muy lentamente. Se descansa unos segundos, durante los cuales se intentará pensar en la diferencia de sensación de los brazos, antes y después de comenzar el ejercicio. Se repetirá el movimiento de brazos tres veces más. Se realiza una breve pausa y durante un minuto se comenta, mediante un turno de palabra, cómo son los sentimientos que se perciben en ese momento tras realizar el ejercicio.
- R3. Se realiza un ejercicio conjunto de respiración y movimiento de brazos. Mientras se inspira, se elevan muy lentamente los brazos, concentrándose esta vez en la respiración y el movimiento al mismo tiempo. Se mantienen unos segundos los brazos elevados y se vuelve lentamente a la posición inicial de brazos sobre piernas al mismo tiempo que se suelta con fuerza el aire del interior de los pulmones. Se intentan percibir las sensaciones de pesadez, calor u hormigueo en los brazos, que resultarán normales tras realizar el ejercicio. Se evocan pensamientos para sentirse descansado, pues el reforzamiento mental ayudará a alcanzar la relajación física.

- R4. Se realiza el mismo procedimiento que en R2, pero en esta ocasión se comenzará el ejercicio centrándose en el brazo derecho y a continuación en el brazo izquierdo. Se realizarán tres repeticiones con cada brazo y se prestará atención a la diferencia de sensación de tensión antes y después de realizar el ejercicio.
- R5. Se comienza cerrando los puños todo lo fuerte que se pueda durante cinco segundos y notando la tensión que esto produce. A continuación se abren los puños, relajándolos por completo, y se percibe la diferencia de sensaciones. Se realizarán tres repeticiones.
- R6. Se adopta la posición de brazos doblados hacia arriba por los codos, como si se flexionasen para “hacer pesas”. Se tensan los músculos de la parte anterior de los brazos durante cinco segundos y se mantiene la posición. Acto seguido se despliegan los brazos hasta dejarlos caer y sentirlos relajados mientras cuelgan a lo largo del cuerpo. Se realizan tres repeticiones y se compara la tensión inicial con la sensación tras finalizar el ejercicio.
- R7. Se encogen los hombros elevándolos hacia la nuca todo lo que se pueda para sentir la tensión en ellos. Se mantiene esta posición durante cinco segundos, a continuación se relaja la zona trabajada, dejando que los hombros caigan y se desplieguen, manteniendo durante unos segundos esta sensación de distensión. Se realizan tres repeticiones.
- R8. Al inspirar se toma aire por la nariz y al mismo tiempo se eleva la mirada hacia el techo, notando así la tensión en el cuello mientras el aire entra en los pulmones. Durante la expiración se suelta el aire por la boca y, a su vez, se dirige la mirada hacia el suelo, dejando el cuello relajado y sin tensión. Se realizan tres repeticiones.
- R9. Se cierran los ojos con fuerza, tensando todos los músculos de alrededor y frunciendo el entrecejo. Se mantiene durante cinco segundos esta posición de tensión para que después se pueda sentir, mientras caen las cejas y se abren los ojos lentamente, la sensación de relajación. Se realizan tres repeticiones.
- R10. Al inspirar se toma aire por la nariz y al mismo tiempo se gira el cuello muy despacio hacia la derecha, se mantiene el giro durante cinco segundos y se vuelve a la posición inicial en la que se notarán los músculos con menos tensión. Se alterna la dirección del giro derecha e izquierda en las tres repeticiones.

Cuadro 3.2. Resumen de las sesiones

<i>Sesiones</i>	<i>Relajación</i>	<i>Estimulación auditiva</i>	<i>Relajación</i>
	Música/Ejercicio	Música/Ejercicio	Música/Ejercicio
1	“Agua y olas” R1, R2	G.F. Handel-Salomon - Sinfonia, Act. 3, Corelli-Op.6 Concerto N° 10 (4_6) (Fabio Biondi), Corelli-Op.6 Concerto N° 12 (2_5) (Fabio Biondi) E1, E2	“Sonidos de la naturaleza” R1, R2
2	“Agua y olas” R1, R3	Álbum: “Breakthrough for Peak- Performance” E1, E2	“Brisas del mar” R1, R3
3	“Agua y olas” R1, R4	Álbum: “Illumination for Peak- Performance” E1, E2	“Azul profundo” R1, R4
4	“Agua y olas” R1, R5	Álbum: “Seasons at Roberts Mountain” E1, E2	“Zen garden” R1, R5
5	“Agua y olas” R1, R6	Álbum: “Einstein's Dream” E1, E2	“Fondo del mar” R1, R6
6	“Agua y olas” R1, R7	Álbum: “Indigo for Quantum Focus” E1, E2	“El bosque” R1, R7
7	“Agua y olas” R1, R8	Álbum: “Baby Einstein - Baby Galileo” E1, E2	“Relaxing piano” R1, R8
8	“Agua y olas” R1, R9	Álbum: “Mozart Effect” E1, E2	“Cascadas relajación” R1, R9
9	“Agua y olas” R1, R10	Álbum: “Baroque Garden” E1, E2	“Canto de aves” R1, R10
10	“Agua y olas” R1, R11	Horowitz-Liszt Consolation No. 3, Chopin - Nocturno No. 2 E1, E2	“Brisa marina” R1, R11
11	“Agua y olas” R1, R2	Beethoven - Piano sonata #14 (“Moonlight”) E1, E2	“Flauta japonesa” R1, R2
12	“Agua y olas” R1, R11	Chopin - Sonata en si bemol menor Op. 35 (3 ^{er} mov., marcha fúnebre) E1, E2	“Fantasy Island” R1, R11

- R11. Se cierran los ojos y se deja que las preocupaciones desaparezcan. Se imagina el lugar donde se quiere estar en este momento, un lugar de descanso, calmado. Se visualiza vívidamente, tanto que se puede oír, oler o sentir. Se incorporan detalles sensoriales acordes con la música que suena de fondo. Se puede sentir el olor del mar y la brisa, el sonido de las olas al romper en la orilla... Al finalizar el ejercicio, se abrirán los ojos y se comentarán las sensaciones que han aparecido con este ejercicio de visualización.

Llegados a este punto, el cuerpo y la mente estarán listos para recibir una estimulación auditiva que fomentará un nivel de alerta y conciencia adecuados. En este momento se trata de fomentar la sincronización del cerebro en ondas beta, y se producirá así una concentración que permitirá atender y conectar con el mundo externo sensorial de una forma más efectiva. Esta estimulación se realizará mediante la escucha de música barroca, de compositores como Vivaldi, Corelli, Mozart, Händel, etc. durante veinte minutos. Al inicio se establecerá un periodo de escucha activa E1 y posteriormente se concederá el turno voluntario a cada uno de los participantes para compartir y expresar con el resto las sensaciones que la música está provocado en ellos, así como los recuerdos que han recuperado y las emociones que se agolpan en ese instante E2.

Para finalizar la sesión se realizará nuevamente la técnica de relajación, con una duración de cinco minutos, variando ligeramente los ejercicios previos, favoreciendo así la adaptación progresiva al exterior.

3.7. Control de la eficacia y mejoras del uso de la estrategia de intervención

Tras pasar por los apartados anteriores en repetidos centros tanto con personas mayores y con demencias, se ha venido evidenciando la importancia que presenta la capacidad atencional en las actividades de la vida diaria. Siendo esta una función muy vulnerable al daño cerebral, junto a los problemas de memoria, la atención y la concentración son los más frecuentes en pacientes con EA. Todas las conductas, ya sean sociales o intelectuales, necesitan del proceso atencional, siendo este fundamental para alcanzar una vida independiente. Por ello, la afectación del componente atencional tendrá consecuencias en la participación de la persona en todas las facetas de su vida, influyendo, además, en la recuperación de otras habilidades cognitivas o funcionales.

La atención es, pues, el mecanismo, formado por un conjunto de funciones que interactúa con otros procesos cognitivos, como la memoria, la orientación o el lenguaje. Sin estar atenta al ambiente que le rodea, una persona no es capaz de mantener la información pertinente en su mente, manipularla para realizar conductas que la situación requiera y, mucho menos, recuperarla con posterioridad en un ejercicio de memoria.

Dada la importancia de esta función, su repercusión en otros componentes

cognitivos y en el deterioro psicosocial, se presume fundamental la estimulación de la atención en personas con EA.

Con la terapia sensorial auditiva, las líneas de trabajo se centran en este proceso cognitivo, la atención; referida como *arousal* o nivel de activación fisiológico. Retomando los objetivos de esta terapia, mediante la estimulación de las áreas cerebrales implicadas en el procesamiento musical y la práctica de la relajación, se ha comprobado empíricamente que la capacidad atencional de búsqueda visual mejora significativamente en los pacientes que han pasado por la intervención, y esto no es debido al mero paso del tiempo dado que no se encuentran los mismos resultados en un grupo control de pacientes que no han recibido la estimulación sensorial auditiva. Por tanto, tras los resultados obtenidos se ha observado cómo los pacientes con EA han mejorado su capacidad atencional, y, por ello, su nivel de *arousal* gracias a la intervención. Por tanto, es posible concluir que la estimulación sensorial musical es una herramienta eficaz para potenciar la capacidad atencional en personas con EA.

Así, de acuerdo con el modelo creado por un equipo de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Heidelberg en el que se explican los factores más beneficiosos de la terapia con música, entre ellos el factor atencional, el cognitivo y el de comunicación, se puede confirmar que del mismo modo estos factores se ven favorecidos tras aplicar la intervención musical en personas con EA. Con anterioridad, tras aplicar este tipo de terapia en pacientes con diferentes patologías, se ha demostrado la influencia de la misma sobre la plasticidad neuronal, lo que provoca una mayor activación de los pacientes y una influencia positiva en funciones ejecutivas y procesos cognitivos. Así, los datos obtenidos apuntan a que, efectivamente, la terapia musical favorece la plasticidad neuronal en diversas áreas cerebrales. La terapia musical se ha utilizado como intervención en diversas patologías y ha obtenido resultados positivos en diferentes factores cognitivos y emocionales. En el estudio que aquí se presenta, se ha comprobado que tras una intervención de estimulación auditiva y relajación, mejora significativamente el rendimiento en pruebas atencionales, sin embargo, es muy probable que estos beneficios puedan generalizarse a otras funciones cognitivas que no se han evaluado y que mejorarían también el rendimiento cognitivo y la calidad de vida de las personas con EA. Por todo ello, se puede pensar que la terapia sensorial auditiva funciona del mismo modo que otras semejantes, manteniendo la más óptima plasticidad neuronal y cognitiva a lo largo del ciclo vital, mejorando el nivel de *arousal* de los pacientes con EA, e incrementando de este modo su calidad de vida.

Neurobiofeedback

El *neurobiofeedback* o neuroterapia es una técnica de estimulación cognitiva, que persigue como objetivo final y principal que los pacientes con enfermedad de Alzheimer (EA) mantengan las funciones cognitivas al mejor nivel y durante el mayor tiempo posible. La consecución de este objetivo significaría frenar o ralentizar en la medida de lo posible el avance de la enfermedad y el deterioro de las diferentes funciones cognitivas, como la memoria, la atención, el habla, y otras habilidades sociales, mejorando así la calidad de vida de la persona.

Hay diferentes maneras de estimular y/o entrenar las funciones cognitivas. El *neurofeedback* es una técnica electrofisiológica fundamentada en el registro de la actividad electroencefalográfica, y que se basa en la restauración y mejora de la magnitud y distribución de las bandas de frecuencia que componen el espectro de actividad eléctrica cerebral, las cuales se encuentran alteradas, unas por exceso y otras por defecto, en las personas que sufren de EA. Por tanto, a través de esta forma de neuroterapia se puede intentar incrementar el nivel de activación cerebral y normalizar las bandas de frecuencia hacia valores dentro de rangos fisiológicos. Ello, si se consigue, influirá positivamente en las capacidades mentales del paciente.

Hay diferentes protocolos que pueden llevarse a cabo en la aplicación de las técnicas de *neurofeedback*. En concreto, en la EA, uno de ellos tiene como objetivo el incremento de los niveles de atención del paciente. La atención es una capacidad que afecta a otras muchas, como por ejemplo la memoria, que es una de las primeras capacidades en deteriorarse en los procesos de demencia, o el simple acto de caminar, que aunque es un acto motor semiautomático, también requiere un determinado grado de atención para evitar caídas ante obstáculos o situaciones que puedan surgir durante el normal desarrollo de la marcha.

4.1. Fundamentos fisiológicos

4.1.1. La actividad eléctrica cerebral

Desde que en 1875 Catón descubrió la existencia de potenciales eléctricos en la corteza cerebral, y posteriormente Berger en 1927 registró por primera vez en humanos la actividad eléctrica en la corteza cerebral por medio de técnicas no invasivas, el sucesivo desarrollo tecnológico y numerosos estudios experimentales han permitido ahondar en el conocimiento y significado funcional de esta actividad eléctrica. El interés por la electroencefalografía, es decir, el registro de la actividad eléctrica cerebral, se basa en que ofrece la posibilidad de someter al análisis fisiológico los mecanismos que subyacen a procesos sensoriales, motores y cognitivos en sujetos humanos. De hecho, Berger observó cómo distintos estados de alerta del individuo estaban asociados a patrones diferentes de actividad electroencefalográfica, y cómo a medida que crece el nivel de la alerta de un individuo, aumenta también la frecuencia de oscilación de su actividad electroencefalográfica, apareciendo simultáneamente una disminución paralela de su amplitud.

Desde esta perspectiva, el cerebro funciona eléctricamente, y su actividad constante es el resultado de la descarga sincrónica de grupos de neuronas corticales. La intensidad y los patrones de actividad eléctrica vienen determinados por el grado de excitación que presenten los distintos “circuitos” neuronales de la corteza cerebral. Estos patrones son consecuencia de los diferentes estados de conciencia, como en el sueño, la vigilia o el coma, así como de otras situaciones de carácter patológico, como ciertas enfermedades neurológicas, por ejemplo, la epilepsia o la demencia.

La actividad eléctrica cerebral está compuesta por potenciales oscilatorios con diferentes frecuencias, las cuales varían en función de la información que llega al cerebro desde los distintos sistemas sensoriales, tanto desde el exterior como desde el interior de nuestro cuerpo. El cambio en dichas oscilaciones es consecuencia de la elaboración de una respuesta correcta para la información recibida. Los estados anímicos, pensamientos y emociones pueden hacer que la respuesta elaborada sea diferente en un estado u otro, y en ocasiones puede que no sea la correcta.

El electroencefalograma (EEG) capta las variaciones de potencial eléctrico entre dos electrodos (registro bipolar) o entre un electrodo explorador y otro indiferente (registro monopolar) situados sobre el cuero cabelludo. Mediante un análisis cuantitativo del EEG podemos saber, segundo a segundo, la amplitud o magnitud de cada una de las bandas de frecuencia, y se han podido definir diferentes patrones asociados a diferentes tareas cognitivas o a patologías neurológicas, los cuales son ya una útil herramienta de diagnóstico en ciertos casos.

El espectro de frecuencias registrado se divide en bandas: ondas alfa (α), beta (β), theta (θ) y delta (δ). Se atribuye un rango de frecuencias a cada una de las bandas, dependiendo de la publicación los valores del intervalo pueden oscilar ligeramente, así como la denominación de las bandas.

Las ondas α poseen una frecuencia de entre 8 y 12 Hz. Comienzan a producirse a los tres años de edad y aparecen en la mayor parte de los adultos durante el estado de reposo tranquilo, con ojos cerrados, y también mientras permanecen despiertos, en estado de relajación pero preparados para responder cuando sea necesario.

Las ondas β son de mayor frecuencia, en un rango entre 13 y 30 Hz, pero de menor voltaje que las anteriores. Aparecen cuando la persona está despierta y aumentan al focalizar la atención en una tarea específica, momento en el que hay una desincronización y sustituyen a las ondas α . Se registran sobre todo en las áreas parietal y frontal cuando estas se activan, y se van reduciendo de manera natural con el envejecimiento. Las ondas cerebrales más rápidas, con frecuencias mayores de 26 Hz, pasan a denominarse ondas γ , y se piensa que pueden estar relacionadas con la integración de la información.

Las ondas θ se encuentran en un rango de frecuencias entre 4 y 7 Hz. Se observan fundamentalmente en niños en la región parietal y temporal, y en adolescentes y adultos cuando hay somnolencia y durante las primeras fases del sueño en la zona temporal y frontal. Están relacionadas con la ensoñación, y no aparecen durante el sueño profundo. En adultos también se observan durante periodos de estrés emocional y circunstancias de desánimo y frustración, además, cuando están presentes con gran potencia y de manera persistente, suelen estar relacionadas con algún tipo de enfermedad neurológica o neurodegeneración y en general con una actividad mental ineficiente.

Por último, las ondas δ , las más lentas, con un rango de frecuencias de entre 1 y 4 Hz son también las de mayor amplitud. Aparecen predominantemente durante el sueño profundo, pero también están presentes cuando la persona está despierta, aunque en menor proporción, y son muy abundantes en lactantes. Trastornos y anomalías en la producción de estas ondas, así como la interrupción de las mismas, han sido relacionadas con multitud de enfermedades psiquiátricas y neurológicas, como la depresión, la ansiedad, la epilepsia, así como con los problemas de sueño presentes en pacientes con diferentes tipos de demencia.

En general, un exceso de ondas lentas en la parte frontal del cerebro se correlaciona con dificultad en el control de la atención, el comportamiento y las emociones, presentándose problemas en la memoria, la concentración, el control de la impulsividad y los estados de ánimo e hiperactividad.

4.1.2. Electroencefalografía en la enfermedad de Alzheimer

Dado que la producción anómala de las oscilaciones corticales se ha relacionado con un mal funcionamiento cerebral, se han buscado patrones característicos dentro de la EA que puedan ayudar tanto al diagnóstico como al tratamiento y comprensión de este tipo de demencia neurodegenerativa.

La búsqueda de marcadores electroencefalográficos de EA por el momento ha permitido describir una serie de características que aparecen en el EEG de estos pacientes: por un lado se produce un enlentecimiento del EEG, que se manifiesta por un incremento de las ondas lentas δ y θ y una disminución de las ondas rápidas, α y β . El incremento de las ondas lentas aparece ya en los estadios iniciales de la enfermedad. Algunos autores creen que podría ser debido bien a la atrofia cortical de estos pacientes,

o bien a una reorganización cortical compensatoria inicial. El incremento de ondas θ también podría ser debido a un daño en otras zonas del encéfalo diferentes a la corteza. También se ha observado una diferente distribución de las bandas de frecuencia en estos pacientes, por ejemplo, en personas sanas, las ondas α se focalizan predominantemente en la zona occipital, mientras que en pacientes con EA el predominio de estas ondas α va desplazándose hacia zonas más anteriores a medida que progresa la enfermedad.

En estadios más avanzados de la enfermedad se observa, aún con más intensidad, un mayor predominio de ondas lentas, junto con una disminución más acentuada de ondas rápidas, lo que para algunos autores podría estar relacionado con posibles alteraciones en las zonas temporal y frontal, estructuras bien conocidas como participantes en procesos de memoria.

Otro rasgo característico del EEG en pacientes con EA es la reducción de la complejidad de la señal. Ésta podría ser debida a que el proceso neurodegenerativo induce una pérdida neuronal, lo que conduce a la correspondiente alteración funcional. Hay menos neuronas participando en los procesos de activación y, por tanto, la dinámica se vuelve más simple y predecible. También podría considerarse este hecho como una consecuencia del enlentecimiento, lo que haría la señal más regular y por tanto más simple.

Hay que considerar el hecho de que el fallo de sincronía de un origen circunscrito puede hacer fallar la sincronía de todo el cerebro. Dicha desincronización en la EA se ha relacionado con el declive cognitivo, que no solo se atribuye a la pérdida neuronal, sino también a una posible desconexión funcional y anatómica entre regiones del neocórtex, lo que unido a una reducción de la neurotransmisión colinérgica entre las neuronas corticales apoyaría la “hipótesis colinérgica” de la EA. Habría también trastornos en la coordinación temporal o distribución de la actividad neuronal.

En definitiva, habría menos sincronización con mayor latencia y menor amplitud de la desincronización, lo que provocaría una mayor lentitud y dificultad en la propagación de la información de un área a otra, por lo que estaríamos ante un cerebro más lento y torpe en su funcionamiento.

Utilizando la electroencefalografía se han podido estudiar las diferencias existentes entre la EA familiar y la EA de aparición espontánea. Así, se ha visto que las ondas lentas caracterizan el tipo de EA familiar de forma más rápida y severa en las zonas con diferentes patrones de atrofia y un daño más focalizado en la zona parietooccipital, presentando afasia y apraxia. En pacientes de mayor edad, con la forma espontánea de la enfermedad, hay una mayor afectación de la zona temporal, apareciendo déficits de memoria como síntoma más significativo e importante. En sentido general, podríamos considerar la EA como un síndrome de desconexión, tanto funcional como estructural.

Además de estas variaciones en el registro electroencefalográfico, se han realizado estudios con el objeto de relacionarlas con resultados obtenidos mediante estudios neuropsicológicos de estos pacientes. Los estudios neuropsicológicos constituyen una herramienta útil y de uso común en el diagnóstico de la enfermedad. De este modo, se ha observado una correlación entre el EEG del paciente y la puntuación obtenida a través

del *Mini Mental State Examination* u otras pruebas de fluidez verbal, memoria y otras funciones cognitivas. Estos estudios muestran la existencia de correlación entre los déficits valorados neuropsicológicamente y los distintos patrones de frecuencia.

Las variaciones del EEG observadas son consecuencia de cambios en la fisiología y en la morfología del cerebro. El ejemplo es el depósito de proteínas anómalas en el cerebro, tanto intra como extracelularmente que se produce desde el inicio de la EA. Este acúmulo de proteínas se ha demostrado que genera cambios en la actividad sináptica, por lo que podría ser el substrato responsable de las alteraciones que surgen en estos enfermos, como es la dominancia de la banda θ . La “hipótesis colinérgica” postula que las neuronas colinérgicas del prosencéfalo basal son responsables de la activación de otros grupos de neuronas del neocórtex y del hipocampo, y se encuentran particularmente afectadas en la EA. El debilitamiento de este grupo de neuronas contribuiría a la atrofia y degeneración de otros circuitos, esto provocaría una disminución de su activación, y consecuentemente cambios en el EEG, lo que tendría como consecuencia el deterioro cognitivo y posiblemente la aparición de otros trastornos como las crisis epilépticas o los trastornos del sueño que pueden sufrir los pacientes con EA.

Aunque todas las zonas de la corteza cerebral pueden presentar disfunciones en la EA, es interesante el análisis de las variaciones que se producen en la corteza prefrontal (CPF), la parte del cerebro encargada de la función ejecutiva, las funciones cognitivas más complejas y evolucionadas. El juicio, las emociones, la planificación y toma de decisiones, el comportamiento, la atención y la memoria forman parte de un gran conjunto de funciones que se desarrollan en esta zona cerebral, muchas de las cuales se van deteriorando a lo largo del desarrollo de la enfermedad e incluso se ven afectadas desde el inicio. La CPF es un gran área de asociación y por tanto posee una compleja circuitería con un enorme número de conexiones aferentes y eferentes. Esta compleja circuitería precisa de un ambiente neuroquímico adecuado, pues es muy sensible a modificaciones en el mismo.

La CPF recibe información de los sistemas de activación como el tronco del encéfalo. El grado de activación de la CPF va estar directamente relacionado con el estado y nivel de actividad mental de la persona, de manera que individuos con una activación excesiva o deficiente de esta área cortical muestran dificultades para desarrollar una determinada tarea.

A medida que avanzamos en la edad va disminuyendo progresivamente el nivel de actividad de la CPF. Este proceso es el mismo que surge en los cuadros de demencia pero mucho más intenso. Por ello, se ha relacionado la disfuncionalidad de la CPF con los déficits cognitivos. Esta disfunción ejecutiva tendría relación con otros problemas asociados a la demencia y al envejecimiento normal, como son las caídas, ya que andar requiere atención. Entendemos que no es tanto un trastorno inicialmente motor, pues la presencia de signos motores en los pacientes con EA tiene más bien un valor predictivo de un empeoramiento cognoscitivo o funcional. Los déficits de atención son, sin embargo, observables en los pacientes durante todas las fases de la enfermedad,

afectándose primero la atención selectiva y después la memoria episódica, ya que el declive es progresivo.

En cualquier caso, los cambios que observamos en el EEG son evidentes, y gracias a su identificación y cuantificación podemos actuar sobre ellos y dirigirlos hacia patrones más fisiológicos como forma de terapia y en este sentido es en el que actúa el *neurofeedback*, como herramienta terapéutica dirigida a frenar el declive cognitivo y mejorar la calidad de vida del paciente.

4.2. Fundamento y eficacia

4.2.1. La técnica de neurofeedback

El *neurofeedback*, conocido también como *EEG-biofeedback*, o neuroterapia, es una técnica no invasiva computarizada, que utiliza estímulos externos positivos, con los que el sujeto interacciona, consiguiendo con ello la potenciación de unas bandas de frecuencia cerebrales sobre otras. El objetivo de esta técnica es normalizar el patrón electroencefalográfico del individuo para mejorar en la ejecución de tareas concretas.

El *neurofeedback* es, pues, una técnica electroencefalográfica, por lo que es necesario que el sujeto sea monitorizado mediante la colocación de electrodos sobre la superficie de la cabeza. Los electrodos registran información tanto cualitativa como cuantitativa sobre la actividad cerebral de una determinada zona cortical en cada momento. Los datos registrados mediante el EEG son amplificados, grabados y a través de un programa informático diseñado al efecto son devueltos (presentados) al individuo, convertidos en “algo” susceptible de ser interpretado de manera visual o auditiva por el individuo. De esta manera, cuando el individuo alcanza el objetivo que se pretende, como en el caso de potenciar o disminuir la dominancia de una determinada banda de frecuencia dentro de un rango establecido, el estímulo visual o auditivo será positivo, y ejercerá un efecto reforzante. Mediante la repetición del ejercicio se irá mejorando en la tarea propuesta, ya que el individuo aprende progresivamente a controlar e influir sobre su propia actividad cerebral, consiguiendo de este modo aumentar o disminuir las bandas de frecuencia sobre los umbrales establecidos. Normalmente el sujeto no es consciente de los mecanismos por los que lo consigue, aunque inconscientemente se estén modulando diferentes procesos excitatorios e inhibitorios de las distintas redes o vías neuronales y como consecuencia en la magnitud de las ondas de frecuencia.

En general, una persona no es capaz de influir sobre sus propias ondas cerebrales ni sobre los patrones que estas presentan. Sin embargo, cuando sobre una pantalla puede visualizarlas, en forma de juegos, cuadros de distintos colores, etc. y esta visualización aparece en el mismo momento en que estas se producen, en respuesta a un estímulo concreto, la persona puede desarrollar diferentes grados de control, pudiendo modificarlas o influir sobre ellas. Esto se presenta integrado en un protocolo de intervención,

que repetido en el tiempo es un proceso de aprendizaje. Esta forma de aprendizaje es conocida como condicionamiento operante, y el paciente lo realiza de una forma pasiva, o mediante diferentes mecanismos aprendidos, de manera individual, y lo que es realmente interesante, es que puede ser capaz de reproducirlo fuera de las sesiones de entrenamiento.

Los patrones electrofisiológicos que presenta el cerebro se corresponden con diferentes aspectos comportamentales y cognitivos, así como con ciertas patologías a las que se las asocia ciertos patrones bien definidos y conocidos. El cambio de estos patrones a través del *neurofeedback*, que puede considerarse como una forma de “entrenamiento cerebral”, se asociará con mejoras fisiológicas, que se traducen en mejoras físicas, comportamentales y cognitivas, por tanto podría aplicarse como tratamiento o coadyuvante de este en numerosas patologías.

Los cambios producidos en el EEG son progresivos y duraderos, no desaparecen cuando se deja el entrenamiento, y el paciente aprende a potenciar y reproducir esos cambios durante su vida diaria. Desde la primera sesión pueden observarse ligeros cambios, que van incrementándose tras las sucesivas sesiones. El número de sesiones necesarias dependerá de la persona y también de la patología u objeto por el que se esté realizando la neuroterapia.

4.2.2. *Neurofeedback en la enfermedad de Alzheimer*

Existen varios protocolos de *neurofeedback* que han sido diseñados con el objetivo de actuar sobre el declive cognitivo propio de la edad con el objetivo de retrasarlo. Algunos autores consideran el deterioro cognitivo leve (DCL) y la EA como formas intensificadas de envejecimiento, proceso fisiológico e inevitable que conlleva un deterioro en la comunicación sináptica, una disminución del riego sanguíneo y como consecuencia hipoxia cerebral. El organismo va progresivamente perdiendo su capacidad de modulación, es decir, su capacidad de modificar parámetros fisiológicos para poder adaptarse a un medio en continuo cambio. En el cerebro, esta capacidad de cambio y adaptación de la funcionalidad se denomina plasticidad, y necesita de unas condiciones celulares saludables determinadas.

En la EA, el acúmulo anómalo de proteínas puede ser la causa del deterioro cognitivo, aunque diversos estudios han demostrado que este acúmulo no siempre explica el nivel de disfuncionalidad del cerebro, entendiendo con ello que tanto en el deterioro como en la pérdida de plasticidad pueden jugar un papel otros factores, como los déficits vasculares o alteraciones metabólicas. En este sentido, hemos de considerar que una mejora en tales factores llevaría consigo una mejora cognitiva, y dado que el *neurofeedback* puede tener un efecto beneficioso sobre la circulación sanguínea y la actividad metabólica del cerebro, mejorando el ambiente neuronal, su utilización podría ejercer un efecto positivo sobre la plasticidad neuronal.

En el envejecimiento aparecen cambios en el EEG que, aunque de características

similares a los que aparecen en la EA, no son tan marcados como en esta. Básicamente en ambos aparece un incremento difuso de las ondas lentas en la zona temporal, frontal y occipital, y una disminución de las ondas rápidas y del pico de frecuencia α . Existe una correlación entre la disminución de α y de la función cognitiva, y se conocen analogías significativas entre la magnitud de las frecuencias bajas de β y las pruebas de rendimiento cognitivo, pudiendo constituir una indicación temprana de la pérdida intelectual.

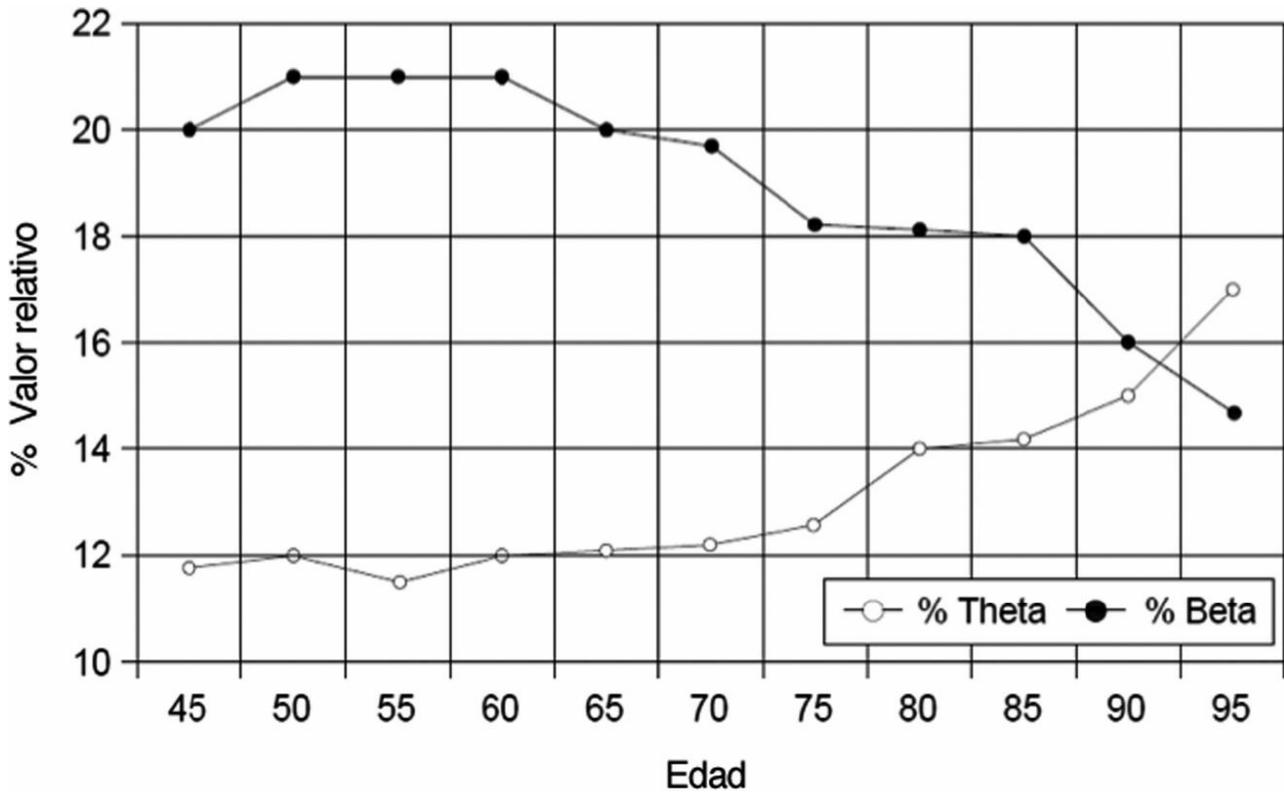


Figura 4.1. Cambio del poder de las bandas β y θ con la edad (tomado de Budzynski, 2007).

Por tanto los distintos protocolos de *neurofeedback* han de estar orientados a restaurar en la medida de lo posible los parámetros que no están dentro de lo fisiológico, teniendo además que tener en cuenta la gran variabilidad que podemos encontrar dentro de los patrones electroencefalográficos, en los procesos de envejecimiento, DCL y demencia. Por ello es de gran importancia la individualización a la hora de elaborar un protocolo de actuación, así como la elección de la zona del cerebro donde vamos a llevar a cabo el proceso de retroalimentación, ya que cada zona se relaciona con unas funciones cognitivas concretas, que será sobre las que tenga influencia la neuroterapia.

Para llevar a cabo un correcto tratamiento, es necesario que no haya un deterioro muy avanzado, hay que tener en cuenta que a partir de un punto en el desarrollo y evolución de la enfermedad, la muerte neuronal va incrementándose, sin embargo, en las primeras fases de la enfermedad hay una mayor reserva neuronal, por lo que mediante la

estimulación podemos ralentizar su evolución e incluso llegar a frenarla, por tanto el tratamiento mediante neuroterapia y otras terapias de estimulación cognitiva está indicado en las fases iniciales de la enfermedad. Por otro lado, en estadios avanzados de la enfermedad el individuo es incapaz de seguir el protocolo, lo que hace inútil su uso.

Diversos estudios, como el “Ponce de Leon Project” o “Brain Brightener”, realizaron *neurofeedback* localizando los electrodos en la zona central (Cz), llevando a cabo dos sesiones a la semana, consiguiendo una disminución de la banda de frecuencia entre 2-8 Hz e incrementando la banda entre 15-18 Hz (figura 4.2). Se acompañó las sesiones de *neurofeedback* con estimulación audiovisual, lumínica y sonora. La muestra de individuos fue muy pequeña, pero a pesar de ello, sí se observó una mejora de las capacidades cognitivas en el 65-75% de los ancianos (Budzynski, 2007).

A la hora de realizar estudios de investigación, encontrar una muestra homogénea de pacientes es complicado. Incluso consiguiendo un grupo de estudio que de entrada pueda considerarse homogéneo, cada individuo en ese grupo tiene un desarrollo y una evolución diferente de su enfermedad, lo que complica aún más el análisis de los resultados, pues tras varias sesiones la homogeneidad del grupo ha variado considerablemente.

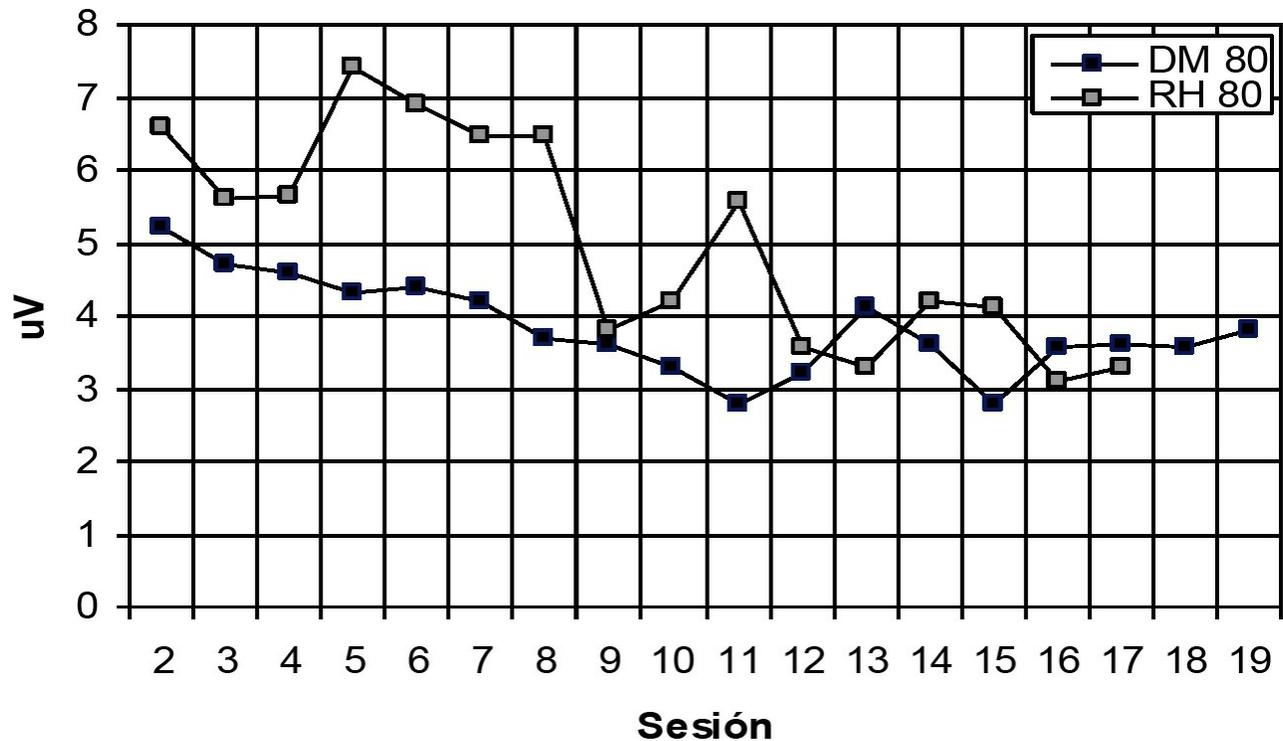


Figura 4.2. Bandas de baja frecuencia durante las sesiones del programa “Brain Brightener” (tomado de Budzynski, 2007).

En estudios realizados por nuestro grupo de investigación en la Universidad de Salamanca hemos podido observar, tras la aplicación de un protocolo diseñado para potenciar los procesos de atención, significativos incrementos de las ondas beta al mismo

tiempo que decrementos de las ondas theta. Además, hemos podido comprobar la importancia que en terapia tiene el número de sesiones a realizar, ya que aunque son objetivables resultados positivos desde las primeras sesiones de tratamiento, es necesaria la repetición del ejercicio para que los beneficios se mantengan y puedan observarse o cuantificarse en el tiempo.

4.3. Aplicación práctica de la técnica de *neurofeedback*

Para poder poner en práctica la técnica de *neurofeedback* necesitamos un equipo compuesto por una serie de componentes muy concretos, un lugar adecuado para la realización de la terapia y elaborar un protocolo específico de actuación adaptado e individualizado.

4.3.1. Equipo y acondicionamiento

Analizaremos paso por paso cada uno de los componentes necesarios del sistema de *neurofeedback*, así como su puesta en marcha para una correcta utilización. Uno de los componentes principales es el sistema de registro. Necesitamos un aparato de electroencefalografía, es decir, un sistema que cuantifique la actividad eléctrica cerebral y transmita esta información a un sistema informático que será el encargado de amplificarla y procesarla.

Como ya explicamos anteriormente, para el registro y monitorización de la actividad eléctrica cerebral es necesaria la colocación de electrodos de contacto sobre la superficie de la cabeza del individuo. Hay diferentes tipos de electrodos, pero normalmente estos vienen determinados por el modelo de aparato de registro que elijamos, siendo normalmente producidos y suministrados por el mismo fabricante.

La colocación de los electrodos sobre la superficie de la cabeza viene determinada por el Sistema Internacional 10-20; este consiste en un protocolo normalizado a partir de las referencias anatómicas *inion* y *nasion* longitudinalmente y los tragos auriculares transversalmente, que asegura que se coloquen los electrodos sobre las mismas áreas, independientemente del tamaño de la cabeza. La elección de la zona de colocación de los electrodos tiene una gran importancia ya que influirá directamente sobre la zona cerebral sobre la que estamos realizando el proceso de retroalimentación.

Hay sistemas de registro para los que será necesario conocer las posiciones específicas de colocación de los electrodos, ya que debemos colocarlos nosotros mismos en el lugar indicado, sin embargo, existen sistemas en los que ya vienen situados los electrodos en cada una de las posiciones establecidas por el Sistema Internacional 10-20.

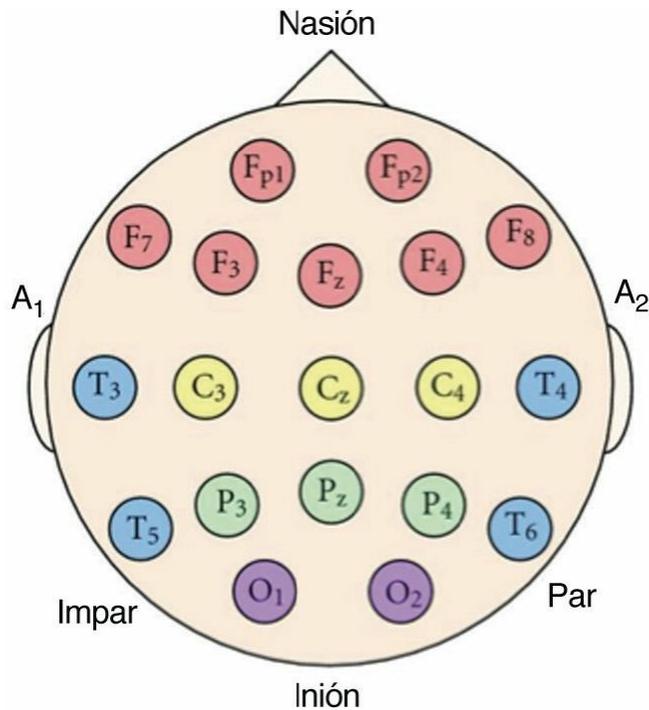


Figura 4.3. Sistema Internacional 10-20 tomado Heraz y Frasson, 2011.

También se pueden encontrar aparatos de registro con los electrodos ya incorporados, y otros en los que podamos acoplar un sistema de electrodos a elegir.

La señal debe llegar lo más limpia posible, es decir sin artefactos o ruido. Para ello es importante que los electrodos hagan buen contacto con la superficie de la cabeza. La persona no debe llevar laca u otros productos cosméticos que pudieran influir sobre el contacto de los electrodos con la cabeza. Podemos disminuir la resistencia mediante la aplicación de gel conductor u otros conductores eléctricos, como solución de NaCl, en función del tipo de electrodo y del sistema de EEG que utilizemos.



Figura 4.4. Diferentes sistemas para el registro de la actividad cerebral.

El número de electrodos que posee el aparato de registro dependerá del número de canales que este sea capaz de registrar simultáneamente. Cada pareja de electrodos, uno positivo y otro negativo, constituye un canal, y medirán la diferencia de potencial que hay entre un punto y otro. En nuestro caso, el proceso de retroalimentación se realiza sobre un único canal o sobre dos canales, aunque hay protocolos diseñados para actuar sobre varios canales.

Los protocolos sobre más de un canal electroencefalográfico tienen la ventaja de ser más versátiles, ya que podemos hacer retroalimentación sobre más de una zona cerebral, esto sería positivo ya que todas las zonas cerebrales trabajan en conjunto, no de manera aislada. Los protocolos dirigidos a la intervención sobre dos canales diferentes son más complicados y están dirigidos al entrenamiento de otros parámetros electroencefalográficos más complejos, como la coherencia, la asimetría, etc. Centraremos la presente guía en la retroalimentación sobre un único canal.

Hay muchos aparatos de registro diferentes en el mercado, la mayoría de ellos con características similares. Las diferencias que podemos encontrar entre ellos son el número de canales, así como pequeñas diferencias en la calidad y velocidad de registro. A pesar de ello, cualquier sistema que esté autorizado y diseñado para la práctica de *neurofeedback* será adecuado. Estos aparatos funcionan a través de baterías o pilas, normalmente de tipo recargable.

La actividad cerebral registrada por el aparato de EEG se envía a un ordenador, donde un software específico procesará la señal para extraer la información relevante y generar el *feedback*. El modo de comunicación entre el dispositivo y el ordenador es variable, pero puede resumirse en dos formas principales: inalámbrico o mediante cables.

Los que utilizan la forma inalámbrica necesitan tener un receptor de la señal conectado al ordenador, este receptor se distribuye junto con el aparato de registro, y suele consistir en un receptor *bluetooth*, que permite un alcance de hasta 10 metros si no existen interferencias. El sistema inalámbrico normalmente utiliza menor número de canales, pero tiene la ventaja de una mayor facilidad en la colocación de los electrodos, lo que redundaría en una importante reducción en el tiempo necesario para la colocación de electrodos, y ofrece además una mayor movilidad del aparato de registro. Estas características lo hacen más susceptible de utilizarlo en distintos lugares en un mismo centro o en diferentes centros. La manejabilidad y portabilidad que ofrecen estos sistemas inalámbricos aportan un gran valor al dispositivo.

Respecto al registro de la señal, es importante que la persona se mantenga tranquila y en reposo, ya que el movimiento de la cabeza o de la cara puede provocar en el registro la aparición de ruidos, artefactos o actividad electromiográfica de algún músculo próximo al electrodo. En este sentido, es importante recordar que los músculos temporales, por su cercanía a los electrodos, pueden generar ruido en la señal electroencefalográfica. Es prácticamente imposible registrar una señal completamente limpia de inicio, por lo que es necesario saber manejar los distintos sistemas de filtrado y corrección que ofrece cada sistema mediante el software informático, de manera que se procese la señal adecuadamente, restringiendo la información obtenida a aquella sobre la que pensamos trabajar. Un desconocimiento de los sistemas de filtrado adecuados y de las señales que se pueden filtrar puede dar lugar a una pérdida importante de datos sobre la señal, lo que puede llevar a errores en el tratamiento y en los resultados del mismo.

El siguiente paso es la elección del software informático, encargado de procesar la información recibida a través del receptor y convertirla en una señal audiovisual, que será devuelta al individuo, ya sea mediante una pantalla o monitor, para que pueda interpretarla y así poder influir sobre sus ondas cerebrales, es decir que se complete el proceso de retroalimentación. En nuestra experiencia hemos utilizado siempre estímulos de retroalimentación visual mediante una pantalla o un cañón de proyección. Es aconsejable que el terapeuta o experimentador se coloque en una posición fuera del campo de atención del sujeto, de manera que su atención se centre en la prueba.

Normalmente al adquirir un sistema de *neurofeedback* ya nos indican un software compatible con el aparato de registro. Son muchos los programas que pueden encontrarse en el mercado. El software se encargará del procesamiento de la señal recibida, a través de él podremos separar las bandas de frecuencia para ver la amplitud de cada una de ellas en tiempo real, observar las frecuencias dominantes, la potencia total del EEG, filtrar la señal para eliminar el mayor grado de ruido posible, así como grabar la sesión de registro para más tarde analizarla si se desea, en el que caso de que queramos ver la progresión del individuo o analizar los cambios conseguidos.

El software a su vez conectará la señal con el sistema de retroalimentación. Dependiendo del protocolo elegido, configuraremos el canal sobre el que se realiza el *neurofeedback*, el sistema de retroalimentación audiovisual y los umbrales a superar, que se ajustan automáticamente en la mayoría de los sistemas informáticos, aunque puede

hacerse manualmente. Lo ideal es que el umbral se establezca con el fin de que el sujeto reciba en *feedback* positivo entre el 50 y el 80% del tiempo de la sesión. Debe suponer un reto para el cerebro a entrenar, pero es necesaria la retroalimentación positiva para que haya proceso de aprendizaje.

Al adquirir el software este trae consigo una serie de opciones para la visualización de la señal de retroalimentación (gráficos, dibujos animados, películas o videojuegos), así como la opción de descargar y adquirir más a través de Internet. Los gráficos pueden resultar aburridos o repetitivos en la mayoría de los casos, esto es algo que debemos evitar, ya que el mantenimiento de la atención y el interés es clave, por ello es más recomendable el uso de videojuegos, así como la inclusión de señales sonoras, con diferentes tonos que ejerzan también un efecto reforzante. El programa puede incluir la opción de añadir diseños programados por uno mismo.

Un ejemplo de este tipo de programas informáticos, que nosotros utilizamos de forma habitual, es el BioExplorer, desarrollado por CyberEvolution. Este software permite la elaboración de diseños para definir cualquier tipo de protocolo de *neurofeedback*. También ofrece numerosas opciones audiovisuales a la hora de presentar la retroalimentación.

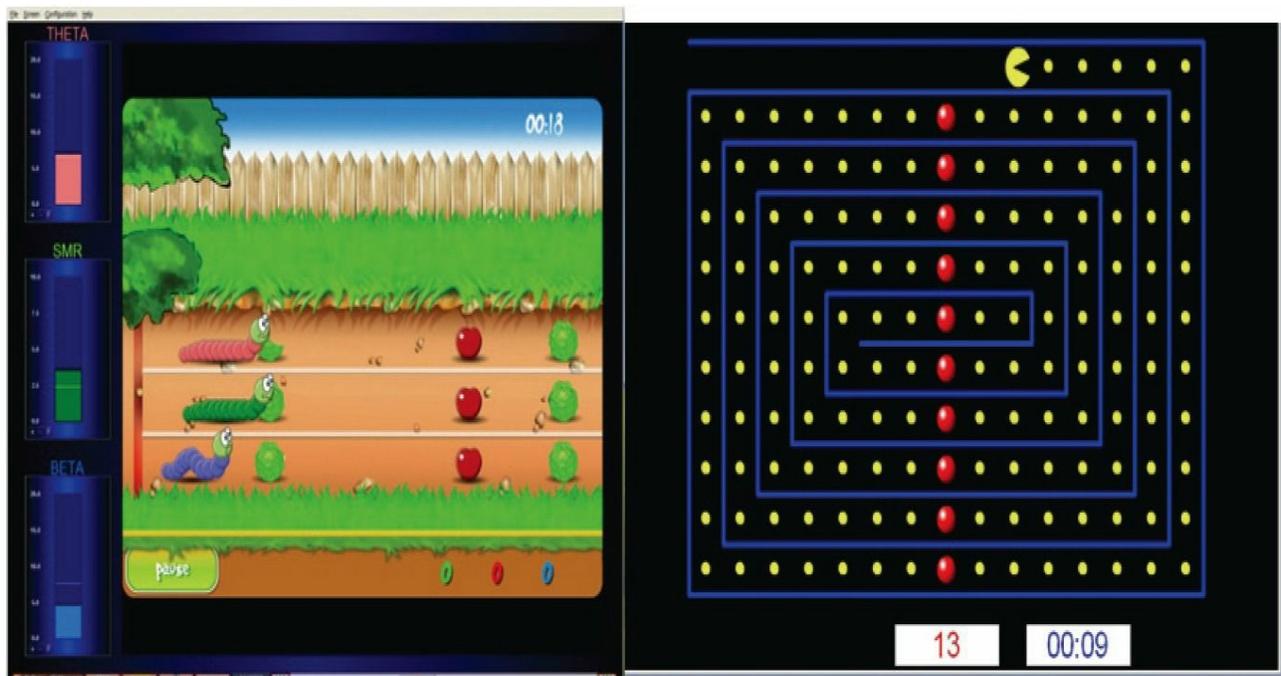


Figura 4.5. Ejemplo de dos videojuegos utilizados como *feedback* (tomado de CyberEvolution).

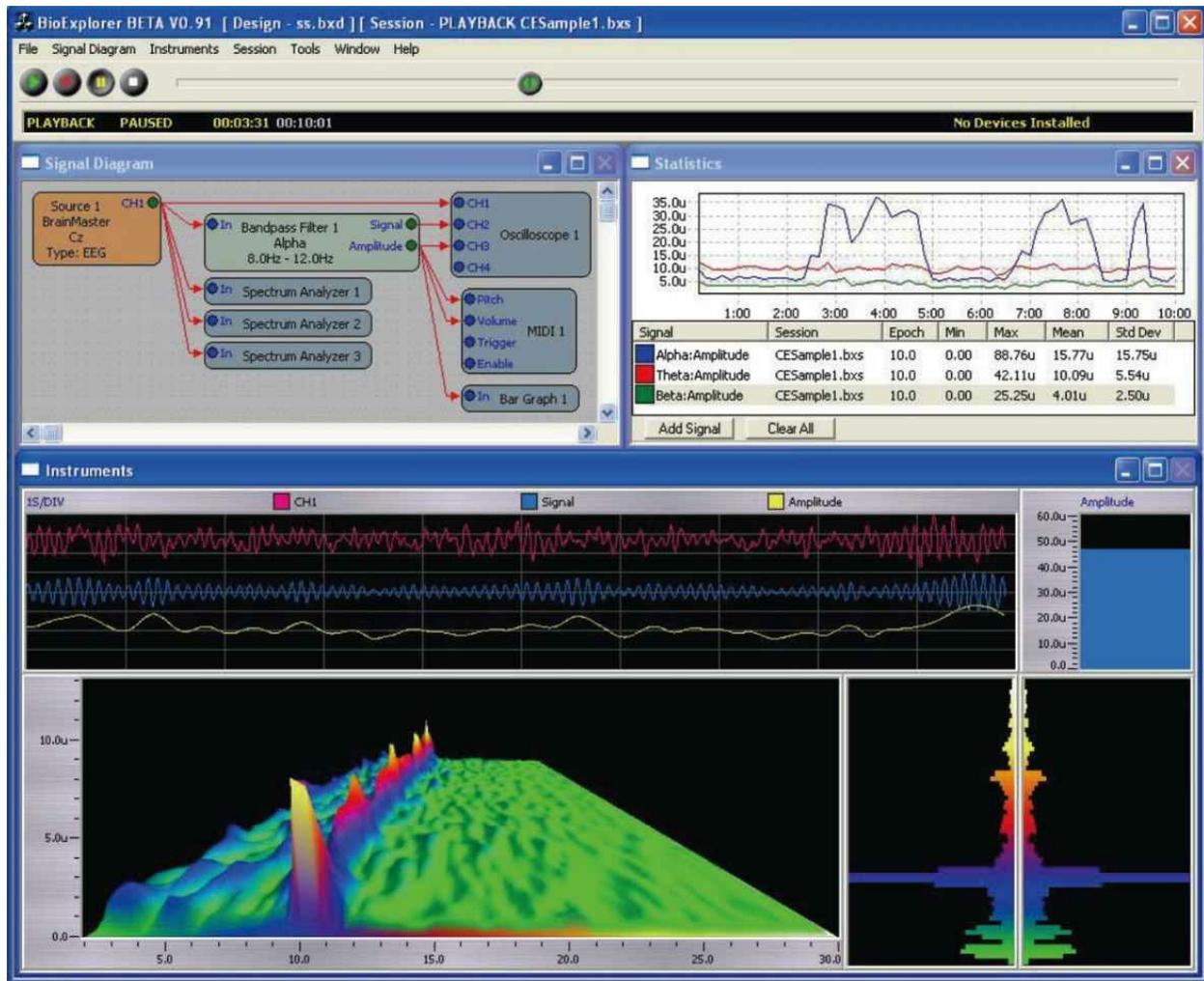


Figura 4.6. Captura de pantalla del programa BioExplorer (tomado de CyberEvolution).

Otros ejemplos de software serían el BioEra (Proatech), el eBioo (Soft Dynamics), Brain Avatar (BrainMaster Technologies), BioTrace+ (Mind Media) o por ejemplo el Brain Bay (OpenEEG) y Openvibe, de distribución abierta.

Por último, es indispensable contar con un equipo con el que el individuo pueda visualizar el videojuego, o el componente audiovisual que constituirá el proceso de retroalimentación. Para ello podemos contar con un monitor, o con un proyector y una pantalla de proyección.

Por tanto, y a modo de ejemplo, si hemos elegido un protocolo de incremento de la banda de frecuencia beta (12-22 Hz), configuraremos la aplicación para que cuando el individuo supere una amplitud establecida por el umbral dentro de este intervalo de frecuencias, se produzca un cambio en la señal de retroalimentación, por ejemplo un cambio de color, el movimiento o estabilidad de un objeto, un sonido, o cualquier otro refuerzo positivo que indique a la persona que está realizando la tarea correctamente. Los umbrales pueden establecerse tanto para regular “a la alta”, es decir superar los valores de ese umbral, o “a la baja”, cuando lo que pretendemos es reducir una banda de

frecuencia determinada, el objetivo será no superar un valor de amplitud concreto.

El umbral establecido debe estar adaptado individualmente, ya que si es demasiado bajo y la persona supera ese umbral sin problema, no habrá retroalimentación, y por tanto tampoco aprendizaje. Igualmente, si establecemos un umbral demasiado alto, que nunca sea alcanzado por el individuo, tampoco se producirá retroalimentación. Por ello es muy importante ajustar bien los umbrales a las necesidades de cada individuo, así como ir variándolos sesión tras sesión, con lo que se consigue un entrenamiento progresivo, no predecible en principio y evitamos la automatización potenciando la autorregulación.

La sesión de *neurofeedback* puede consistir en un único periodo de tiempo en el que el paciente deba esforzarse por conseguir el objetivo impuesto, o puede estar compuesto por un número concreto de ciclos, en los que se alternen periodos en los que el individuo tenga que esforzarse y a cambio reciba el refuerzo positivo con periodos en los que pueda relajar su mente y retirar su atención de la tarea establecida, ya que el *feedback* esté desactivado. La duración de estos periodos puede ir variando, consiguiendo de nuevo que el entrenamiento sea personalizado.

Hay numerosos factores que pueden influir en el desarrollo de la sesión y que deberán ser previstos en la medida de lo posible, reduciendo al máximo las posibles variables que puedan influir, pues son muchos los factores que pueden modificar nuestras capacidades personales, motivación, la falta de sueño, el exceso de nerviosismo, la toma puntual de un medicamento o de bebidas excitantes como el café son factores que afectan mucho a nuestra actividad cerebral. También hay que tener en cuenta que la hora elegida para realizar la sesión puede influir en el resultado de la misma, ya que no estamos igual de atentos y motivados durante la mañana que durante la tarde. De manera que si la persona consigue habitualmente superar el objetivo, y un día llegara y no fuera capaz, debemos pensar en la posible interferencia de alguna de estas variables. Por tanto sería recomendable que todas las sesiones se realizaran a la misma hora. También se recomienda que haya al menos un día de separación entre sesión y sesión.

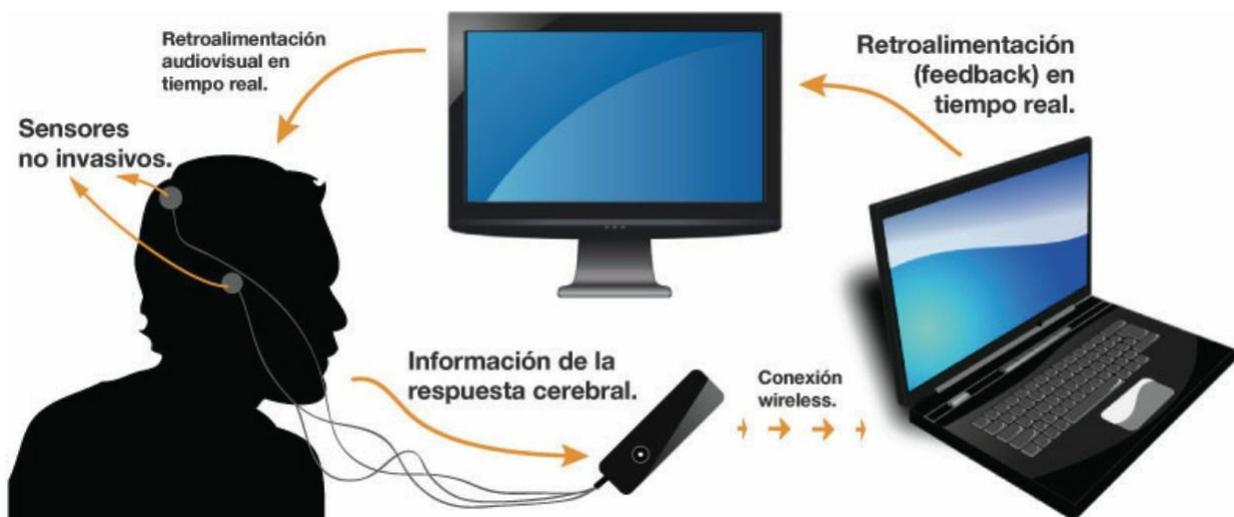


Figura 4.7. Sistema de estimulación cognitiva mediante *neurofeedback* (tomado de www.aura-vital.com.ar).

El acondicionamiento del espacio destinado a la realización de la técnica debe cumplir una serie de características. Lo ideal sería contar con una cámara Faraday, es decir una habitación aislada de influencias electromagnéticas, así conseguiríamos una señal sin artefactos externos. Dado que es complicado contar con una de estas habitaciones, lo ideal es encontrar una lo más aislada posible de ruidos y aparatos o sistemas eléctricos que puedan generar interferencias en el registro y en la que pueda regularse fácilmente la intensidad de la luz ambiental.

Durante la sesión de *neurofeedback* debemos asegurarnos de que no habrá interrupciones ni distracciones que influyan sobre la actividad mental desde el exterior. El paciente se sentará delante del monitor o pantalla de proyección y nos aseguraremos de que se encuentra lo más cómodo y aislado posible.

La persona encargada de dirigir la sesión debería situarse en otra habitación, y si ello no es posible y debe estar en la misma debe permanecer al margen, sin influir sobre nada de lo que ocurra, simplemente explicar al paciente en qué consiste la sesión, sus diferentes etapas, y el objetivo a conseguir. Cada sujeto elegirá sus propias estrategias y métodos para llevarlo a cabo. Conviene recordarle que tiene que intentar moverse lo menos posible y que no debe hablar. Lo ideal es que el terapeuta tenga un ordenador con el que controlar el proceso de entrenamiento fuera de la vista del paciente y este solo tenga ante sí la imagen de retroalimentación, sin ningún otro estímulo en la pantalla que pueda distraer la atención durante el entrenamiento.

4.3.2. *Elaboración o elección de un protocolo*

A la hora de elegir qué protocolo es el más recomendable para un paciente debemos evaluar sus necesidades, déficits y condiciones. Dado que estamos tratando con personas que padecen un determinado tipo de demencia, lo más adecuado es contar con un análisis neuropsicológico previo, en el que se describa el grado de deterioro cognitivo que presenta, cuáles son las funciones más afectadas, así como una evaluación psicológica del paciente, ya que estados depresivos o alterados pueden afectar la efectividad de la terapia. Sería muy útil contar con los resultados obtenidos por el paciente en diferentes baterías de test neuropsicológicos, así como la realización de alguno de ellos antes de comenzar con las sesiones de *neurofeedback*, conociendo así el estado antes de empezar para poder compararlo en el futuro con nuevas evaluaciones.

El nivel de deterioro cognitivo estará relacionado con el grado o magnitud de anomalías objetivables en el EEG. En personas en fases más avanzadas, el incremento de ondas lentas y la disminución de ondas rápidas serán más evidentes, y en general tendrán una menor activación cerebral. Un parámetro que nos ayudará a cuantificar ambas bandas de frecuencia es la relación entre ellas. Si elegimos, por ejemplo, la ratio $\beta/$

θ , un incremento de este parámetro supondrá un efecto beneficioso sobre las funciones cognitivas del paciente.

Un protocolo de *neurofeedback* que ha resultado útil como terapia de déficits cognitivos en ancianos y de neurorehabilitación en demencia, en concreto EA, consiste en realizar el proceso de retroalimentación sobre la CPF (Fp en el Sistema Internacional 10-20) para tratar de potenciar la banda beta y disminuir la banda theta, es decir aumentar su ratio. Este protocolo está dirigido a mejorar los procesos de atención del paciente que, como ya se indicó, están afectados en el proceso demencial debido al deterioro que presentan la CPF, zona del cerebro con un papel determinante en los procesos de atención.

Dentro de las altas frecuencias, que pueden llegar a ser hasta de 100 Hz, nos centraremos en el intervalo de frecuencias entre 12 y 22 Hz aproximadamente, la banda beta. Esta banda se relaciona con situaciones de alerta, de concentración, con la atención focalizada, y en general se determina que hay una correlación psicofisiológica con el proceso atencional. Al centrar la atención en un estímulo aumenta β , y si la atención se divide entre varios estímulos el poder de β disminuye. Por tanto los protocolos de incremento de β producirían mejoras en la atención e incremento general del nivel de *arousal* del individuo, tanto en grupos clínicos como en sujetos sanos.

Este tipo de protocolos se han utilizado anteriormente con éxito en pacientes infantiles y adultos con trastorno de déficit de atención con y sin hiperactividad, los cuales tienen una afectación o funcionamiento anómalo de la CPF con aumento de la banda de baja frecuencia theta. Es sobre estos trastornos sobre los que hay mayor número de publicaciones que avalan la eficacia del *neurofeedback*.

Dentro de los protocolos sobre la banda beta, los más comunes son los dirigidos a aumentar las bajas frecuencias, entre 12-15 Hz, también llamado ritmo SMR, y entre 15-18 Hz, denominada β_1 . Según algunos estudios el incremento de SMR produce una mejora atencional, y el de β_1 un aumento de *arousal*. Este aumento podría estar relacionado con un incremento de la actividad noradrenérgica en el circuito de la alerta y la vigilancia, y no siempre lleva consigo una mejoría cognitiva. Al aumentar SMR se produce como consecuencia una disminución de θ , y si además aumenta β_1 obtenemos mejoras de la atención.

Otra opción es intentar potenciar la banda beta en todo su espectro de frecuencias (entre 12 y 22 Hz), ya que si potenciamos la producción de ondas rápidas relacionadas con la eficacia mental y la concentración estaremos a la vez potenciando la disminución de las bandas de frecuencia más lentas, es decir, estaremos aumentando el valor de la frecuencia media y la frecuencia dominante. Respecto a la frecuencia media, es importante saber que en adultos sanos, sin déficits cognitivos, tiene un valor de unos 10 o 10,5 Hz, y en individuos con demencia este número disminuye hasta los 8 Hz, siendo un buen marcador en el enlentecimiento de la señal eléctrica cerebral.

Una observación interesante es que estos protocolos dirigidos al aumento de las frecuencias de la banda beta, y por lo tanto aumento de la atención, han mostrado más eficacia en aquellos sujetos que tienen un nivel de *arousal* por debajo de lo normal

(como en el alzhéimer y el déficit de atención), y no en sujetos sanos, que en principio presentarían un nivel óptimo.

Podrían diseñarse protocolos dirigidos a otras bandas de frecuencia, aunque la gran mayoría se centra en la inhibición de ondas δ y θ junto con el incremento de ondas α y β o γ . Los protocolos sobre la banda de ondas alfa, por ejemplo, han demostrado ser positivos en el tratamiento de estados depresivos, que en ocasiones se encuentran presentes en individuos con EA.

También se han diseñado protocolos dirigidos a incrementar altas frecuencias en CPF, dentro de la banda γ , de unos 40 Hz, dirigidos a población clínica y sana. En estudios en los que se realizó *neurofeedback* sobre γ y β , se observó una mejora del recuerdo al aumentar γ , y un incremento de β en la zona frontal y occipital puede facilitar los procesos de familiari-zación, aumentar el tiempo de reacción y mejorar la memoria selectiva familiar.

En relación con el número de sesiones a realizar, no hay ninguna norma que establezca un número concreto, no son muchos los estudios sobre el efecto del *neurofeedback* en pacientes con demencia, pero los existentes estiman que lo ideal sería realizar entre 30 o 40 sesiones, y el mínimo para poder observar cambios y beneficios en el paciente sería de unas 20 sesiones. Es innegable que cuanto más entrenamiento y práctica se dedica a una tarea, mayores beneficios y mejoras obtendremos en ella, y más perdurarán en el tiempo estos efectos beneficiosos. Dado que estamos hablando de un proceso de aprendizaje, parece correcto suponer que se pueden realizar tantas sesiones como se desee, pero también establecer un conjunto mínimo que se puede fijar en el necesario para comenzar a observar mejoras.

Es muy recomendable que en cada una de estas sesiones realicemos una grabación basal, es decir la actividad cerebral que presenta el individuo cuando no está realizando ninguna tarea específica. Para poder establecer comparaciones entre dicha actividad y las posibles modificaciones inducidas por el *neurofeedback*, es preferible realizar un registro antes del protocolo de *neurofeedback* y otro después. Además, el registro completo de las sesiones nos permitirá valorar la evolución mediante la comparación de unas sesiones con otras.

Por tanto, para estudiar la evolución del paciente y el proceso de aprendizaje utilizaremos los registros basales de cada sesión y los test neuropsicológicos de evaluación de las funciones cognitivas. Podremos comparar, por ejemplo, el incremento de amplitud de la banda beta o la disminución de theta con el incremento en la puntuación de los test cognitivos.

La actuación mediante *neurofeedback* no solamente no excluye otras actividades; al contrario, cualquier actividad que la persona pueda realizar en casa en la que se estimulen las funciones cognitivas, incluyendo pasatiempos como puzzles, tareas manuales o lectura, serán beneficiosas, ya que cualquier tipo de actividad conlleva la activación cerebral, nuevas conexiones neuronales, reforzamiento de antiguas conexiones y en general un mejor funcionamiento del cerebro, que es el objetivo principal de la aplicación de estas terapias estimulativas.

Por último, hay que señalar que la historia del *biofeedback* en general ha sido controvertida, ya desde su inicio generó altas expectativas de éxito y a la vez de desconfianza. En general pensamos, como manifestó Chóliz (1990), que las propias pasiones que esta técnica ha generado la han desfavorecido más que beneficiado. El *neurofeedback* ha generado demasiadas ilusiones y por eso la decepción es mayor cuando no se consiguen los resultados que ingenuamente se habían esperado. Evidentemente esta técnica no es una panacea, pero ello tampoco justifica el denostarla o dejar de utilizarla. Como cualquier otro método terapéutico, hay que ser conscientes de las limitaciones que tiene este procedimiento, de manera que la investigación debe dirigirse precisamente a dilucidar ante qué tipo de problemas, en qué condiciones y con qué tipo de pacientes está indicado, y en cuáles no está indicado su uso. En este sentido hemos de ser cuidadosos y metódicos a la hora de aplicar esta técnica. Parece razonable asumir que el efecto de la neuroterapia sobre el nivel cognitivo de la persona a la que se aplica es positivo, pero siempre que se aplique de forma correcta y sobre personas capaces de seguir el desarrollo de la aplicación completa de la técnica. Por ello es aplicable su uso en personas mayores y en personas con déficit cognitivo leve. Sin embargo, en el caso de demencias, a medida que avanza el deterioro cognitivo, la capacidad para responder de forma adecuada al estímulo disminuye, por lo que se hace menos apropiado su uso. En definitiva, hay que realizar una correcta valoración del nivel cognitivo del paciente a la hora de iniciar y/o de mantener el tratamiento.

Si se desea disponer de más información acerca de este tema se puede acceder a diferentes artículos científicos que abordan este programa de intervención. Entre otros, tenemos los trabajos de Budzynski T, Budzynski H. K, Evans J. R, Abarbanel A. (2009) titulados *Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback*. Editorial Elsevier. Otro artículo sería los trabajos de Dauwels, J., Vialatte, F., Cichocki, A. (2010): Diagnosis of Alzheimer's Disease from EEG Signals: Where Are We Standing? Publicado en la revista *Current Alzheimer Research*. 7, 487-505. Dos últimos trabajos, los de J. N. Demos (2005), *Getting started with Neurofeedback*, W. W. Norton & Company, New York, y el de D. C. Hammond (2007), What Is Neurofeedback?, *Journal of Neurotherapy*. 10, 25-36. Por último se puede acceder a dos páginas web relacionadas con el aparataje necesario para llevar a cabo estos programas: www.aura-vital.com.ar y <http://www.cyberevolution.com>.

Enriquecimiento visual del aprendizaje de palabras

Las mnemotécnicas visuales son conocidas desde el medievo bajo el nombre de “arte de la memoria”, teniendo una tradición literaria de más de 2.500 años. Se hace referencia ya en la cultura griega del siglo V a. C. a este tipo de técnicas como un “arte de entrenar y ayudar a la memoria con estrategias apropiadas”. Según el diccionario, con el término *arte* se entiende cada actividad humana que se realiza con el ingenio y según las reglas dictadas por la experiencia y el estudio. Por lo tanto, podemos definir el arte de la memoria como una actividad del ingenio que se manifiesta con una capacidad o habilidad adquirida por medio del uso de específicas estrategias cognitivas, cuyo objetivo es facilitar la adquisición, elaboración y almacenamiento de las informaciones.

El arte de la memoria fue clasificado dentro de una de las cinco partes de la retórica. Cicerón, en *El Orador*, relata el origen de esta disciplina atribuyéndola a Simónides de Ceos (556-468 a. C.), poeta citarista perteneciente a los presocráticos, también llamado “lengua de miel” por las elegantes imágenes metafóricas que usaba en sus composiciones poéticas. Cuenta Cicerón que un día Simónides fue invitado a casa de un potente y rico hombre de aquella época de nombre Escopa, para quien había compuesto una oda en la cual exaltaba sus cualidades. Mientras se celebraba el evento, Simónides fue llamado con urgencia a atender a dos jóvenes que preguntaban por él. Cuando regresó, el techo del edificio se había derrumbado matando a todos los que estaban en la sala. Cuenta la historia que solo Simónides fue capaz de reconocer las personas cuyas caras estaban desfiguradas, gracias al recuerdo que él tenía de la posición de cada una de ellas en el salón. Desde entonces se entendió que el orden y la secuencia de los lugares generaban muchos beneficios para la recuperación de la memoria. Por esta razón, quien quería entrenarse en el fortalecimiento de la memoria, debía representarse en la mente lugares (*loci*) reales y poner en ellos las imágenes de las informaciones que se querían memorizar; recuperar el orden de los lugares permitía reconstruir el orden de las informaciones, lo que dio lugar a lo que hoy en día se conoce como la técnica de los *loci* o sistema de los lugares.

5.1. Uso de la mnemotécnica visual

Las mnemotécnicas visuales se asientan sobre el concepto de “imagen”, bien sea interna

a la persona o mental, bien sobre una imagen externa representada en un apoyo de papel, cartón o formato digital. Una imagen es una representación sustantiva (a la palabra “silla” corresponderá la imagen de una “silla”) o conceptual (al concepto de “declaración de estado de guerra” corresponderá “un cañón”) de algo que queremos comunicar. Más en general se puede definir como una representación “viva y eficaz” de un concepto, una palabra, una frase, persona o cosa. Las mnemotécnicas visuales, consideradas como un procesamiento estándar de imágenes, siguen las fases generales de la memoria: codificación, almacenamiento y recuperación de las informaciones (imágenes). La fase de codificación se realiza generalmente con la conversión en imágenes de los ítems de información que se van a memorizar. Cuando los ítems no son objetos concretos, caso de las palabras abstractas, se utilizan diferentes técnicas, como podría ser la asonancia. Por ejemplo, la palabra “almacenamiento” puede ser descompuesta en alma, cena y miento: imagínese cenar con el alma gemela, mientras se le cuenta una mentira muy gorda.

En definitiva, en la vida real interactuamos constantemente con informaciones cuyo contenido es “alfanumérico”, es decir, una mezcla o interacción entre contenidos lingüísticos (letras, palabras, frases, conceptos) y contenidos numéricos (medidas, cantidades, códigos, números de teléfonos). Lo que nos obliga a adoptar estrategias que nos faciliten el uso de este tipo de información. Por esta razón, desde su origen, la mnemotécnica clásica se ha caracterizado por el empleo de unas series de “códigos”, técnicas o reglas capaces de facilitar el proceso de codificación. Un ejemplo clásico es ofrecido por el conocido alfabeto fonético, que se presenta como un sistema de memorización que utiliza la asociación entre los número del 0 al 9 con sonidos consonánticos del español: 0 (z, c); 1 (b, v, p); 2 (d, t); 3 (n, l); 4 (m); 5 (s); 6 (g, j, q, k); 7 (f); 8 (ch, ñ, y); 9 (r). De este modo los números son representados por sonidos, organizados según su punto y modo de articulación. Con este código es posible convertir cualquier número en una secuencia de consonantes, que a su vez se transforman en una palabra concreta: 1 (b, v, p) puede ser *Eva*; 2 (d, t) puede ser *tío*; 3 (n, l) puede ser *lío*, etc.; el número 413 (m, v, l) puede ser *móvil*.

Sin embargo, “pensar por imágenes” no es suficiente para que se reconstruya correctamente un recuerdo procesado de esta forma, y muy a menudo son necesarias el uso de muchas imágenes para un ítem de información complejo, lo que dificulta su posterior recuperación. Por esta razón es necesario ordenar en una sucesión reconocible de imágenes y, cuando la necesidad lo requiere, almacenarlas en los lugares de la memoria más adecuadas para ser recuperadas según la secuencia adecuada. La forma más común de ordenación de las imágenes que se suele utilizar en las mnemotécnicas visuales es aquella que utiliza el sistema de enlace (González, Amor y Campos, 2003), el cual prevé la creación de una imagen mental “para cada uno de los *ítems* que se deben recordar, para posteriormente, [...] asociar entre sí, de forma interactiva, las imágenes de los *ítems* consecutivos instaurando, de esta forma, una cadena de asociaciones interactivas”. Es decir, para memorizar una lista de palabras como *móvil*, *bicicleta*, *ordenador*, *bolígrafo* y *botella* se procederá a la creación de una imagen para cada ítem,

y después se hará interactuar la primera con la segunda, la segunda con la tercera, la tercera con la cuarta y la cuarta con la quinta. La interacción *móvil-bicicleta* será representada con la imagen de un amigo nuestro que habla al móvil mientras anda con la bicicleta; la interacción *bicicleta-ordenador* será representada por la imagen de la rueda trasera de la bicicleta a la cual está enganchado un ordenador de sobremesa que es arrastrado por la calle; la combinación *ordenador-bolígrafo* será representada por medio de la imagen del ordenador que deja en el asfalto una línea blanca escrita por un bolígrafo enorme, y finalmente *bolígrafo-botella* será representada por la imagen de un bolígrafo que perfora una botella, como una flecha de un arco. De forma parecida, el sistema de “encadenamiento” trabaja la técnica del relato, la cual consiste en la creación de una historia ficticia con los ítems que se quieren memorizar. Los ítems interactuarán entre ellos de forma rígida y consecutiva, en la que las imágenes se sucederán por medio de cadenas de causa y efecto. Igualmente que en el ejemplo anterior, podemos visualizar en la mente un amigo hablando con el móvil mientras anda en una bicicleta, la cual arrastra un ordenador de sobremesa en la rueda trasera, rueda que se pincha con un bolígrafo dejando en el suelo tanta agua que debemos recogerla en una botella colocada al lado. La sensación que se obtiene con este método es una mayor fluidez narrativa y mayor espontaneidad a la hora de percibir la historia. A pesar de las condiciones paradójicas del relato, los acontecimientos parecen reproducir una experiencia real.

Cuando la circunstancia lo requiere, el almacenamiento puede producirse por medio del uso del método de los lugares de la memoria, que corresponden a lugares reales (por ejemplo, las habitaciones de una vivienda común) con los cuales se hacen interactuar las imágenes creadas. Si queremos acordarnos de llamar a Mario para quedar con él en un centro comercial a las cuatro de la tarde, podemos visualizar un móvil (llamar), un carro de la compra (centro comercial), una silla (los cuatro pies indican el número cuatro) y por supuesto a nuestro amigo Mario. Llevar todo esto a un lugar de la memoria, como puede ser, por ejemplo, nuestro estudio, significa hacer interactuar los protagonistas imaginativos con los elementos arquitectónicos presentes en la sala. Por lo tanto, desde izquierda a derecha, tenemos una planta, un perchero, un escritorio, etc., es suficiente empezar desde la planta y hacerla interactuar con la imágenes precedentes: me encontraré escondido detrás de la planta, colocado en el carro de la compra, sentado en la silla y llamando al móvil de Mario que, a su vez, se encuentra frente a mí en el carro de la compra. La fase de recuperación, bien sea para las asociaciones simples entre las imágenes, las complejas o para la técnica de los lugares, se realizará mediante la visualización mental de las escenas creadas y mediante la interpretación de los símbolos generados (imágenes).

5.2. Los límites y problemas de las mnemotécnicas

Así utilizada, la mnemotécnica clásica presenta una serie de desventajas a la hora de ser aplicada en las personas mayores y una serie de incomodidades a la hora de acercarla a la

vida diaria. En primer lugar, para que tenga su efecto y que traiga beneficios a quien la aplica, es necesario aprender previamente los sistemas de conversión en los cuales se fundamenta la técnica que utilizemos (conversión fonética para los números, conversión semántica y de asonancia para las palabras, memorización previa de los lugares y memorización previa de una hipotética muestra de imágenes para facilitar el proceso de codificación). Además es necesario practicar con ellos hasta que se alcanza un dominio suficiente para que la construcción y la deposición del recuerdo en la memoria se produzcan sin excesivo esfuerzo y su eficacia sea comprobada de forma recurrente por la experiencia. No se debe olvidar que todo esto ocurre a nivel mental y por lo tanto requiere un gasto energético y un involucramiento de los recursos cognitivo muy elevado. Por lo que llevar todos estos procedimientos a la vida de un anciano normal, y a mayores a la de un anciano que padece los primeros síntomas demenciales, equivale al más que evidente fracaso de la mnemotécnica. Ésta es una de las razones por las cuales las investigaciones científicas no han encontrado una fuerte motivación en la implementación de un método que, por su naturaleza, presenta un grado de complejidad difícilmente adaptable a un tipo de persona que se aproxima a la senilidad. Sin embargo, sí hay elementos de las mnemotécnicas visuales que pueden ayudar a desarrollar procedimientos cognitivos fácilmente asumibles por los mayores y que permitan servirse de la probada eficacia y mejora en la codificación propia de las imágenes. El objetivo es desarrollar un programa sencillo de intervención que permita a las personas mayores favorecerse de los beneficios del procesamiento visual sin necesidad del uso de métodos complejos mnemotécnicos.

5.3. Implementación de una terapia mnemotécnica visual en personas mayores con y sin deterioro cognitivo, sus fines y sus niveles de eficacia

El desarrollo y la implementación del programa de intervención visual aquí presentada tiene como finalidad despojar al máximo la subestructura de la mnemotécnica clásica y quedarse con sus principios básicos, agilizar en la medida de lo posible el proceso de codificación, ahorrar al máximo el uso de los recursos mentales para la memorización a corto y largo plazo, y desarrollar procesos de recuperación eficaces y fácilmente utilizables por personas mayores y personas en etapas primeras con demencia. En función de este propósito, se definen como elementos fundamentales de la intervención aquí presentada “las imágenes”; es decir, el desarrollo de un procedimiento generalizado de codificación semántica y visual. Con el fin de comprobar que este objetivo es posible y verosímil, hemos llevado a cabo un estudio experimental para demostrar que, en personas mayores y personas con demencia, se produce una superioridad de la codificación de las imágenes frente a otro tipo de codificación exclusivamente semántica. Y además comprobar cuáles son los procedimientos de codificación en los que es más

eficaz el uso de las imágenes. Como podemos comprobar en la [figura 5.1](#), resumen de los resultados obtenidos en el estudio, en una prueba de recuerdo libre de pares asociados, las personas mayores, pacientes con demencia leve y pacientes con demencia grave recordaban significativamente mejor los pares de palabras estudiados cuando habían sido codificados los pares de conceptos como una asociación palabra/imagen. Este procedimiento era superior en el recuerdo a cuando habían realizado una asociación palabra/palabra, imagen/palabra o imagen/imagen. Estas diferencias son especialmente relevantes en personas con demencia leve y grave. Así, los resultados encontrados nos confirmaron claramente la hipótesis planteada de que los diferentes tipos de codificación resultan en diferentes probabilidades de recuerdo, siendo el recuerdo de aquellos en los que se produce el procesamiento de imágenes superior al que se produce una asociación de palabras.

Una conclusión que nos parece interesante de los datos obtenidos es que la mejor eficacia de las imágenes se produce cuando la codificación es estrictamente palabra/imagen. No cuando el orden de la codificación fue imagen/palabra o cuando se realizaron asociaciones de dos imágenes que suele ser propio de algunas conocidas técnicas mnemotécnicas. Nos sugieren estos resultados que no puede obviarse la importancia del procesamiento semántico en este tipo de técnicas, y que la imagen debe ser un apoyo al procesamiento semántico antes que la sustitución de un procedimiento por otro. Otros estudios han obtenido resultados equivalentes utilizando procedimientos comparables. En un estudio en el que se midió la resonancia electromagnética funcional, se ha podido observar que la importancia de la corteza dorso-lateral, occipital y el hipocampo, que se activan de forma significativa en tareas de codificación de memoria a corto plazo, siendo la activación prolongada de estas áreas una premisa necesaria para un almacenamiento estable de esas informaciones en la memoria a largo plazo. Cuando una codificación ha sido realizada según los criterios semánticos, pero también episódicos y narrativos (método SENA) aportando imágenes visuales a las palabras, se comprobó que ese tipo de codificación hace trabajar significativamente estas áreas neuronales con el predominio de ondas alfas y tetas correspondientes a una activación previa a la codificación a largo plazo (Khader, Jost, Ranganath y Rösler, 2010; Mehta, 2005).

Con estos resultados y estas premisas hemos diseñado una intervención cognitiva destinada a fomentar el uso de asociaciones mnemotécnicas visuales en personas mayores y personas con demencia tipo alzhéimer. El objetivo es lograr una mejor eficiencia en la codificación de información por parte de personas mayores y pacientes con deterioro en los procesos mnemotécnicos.

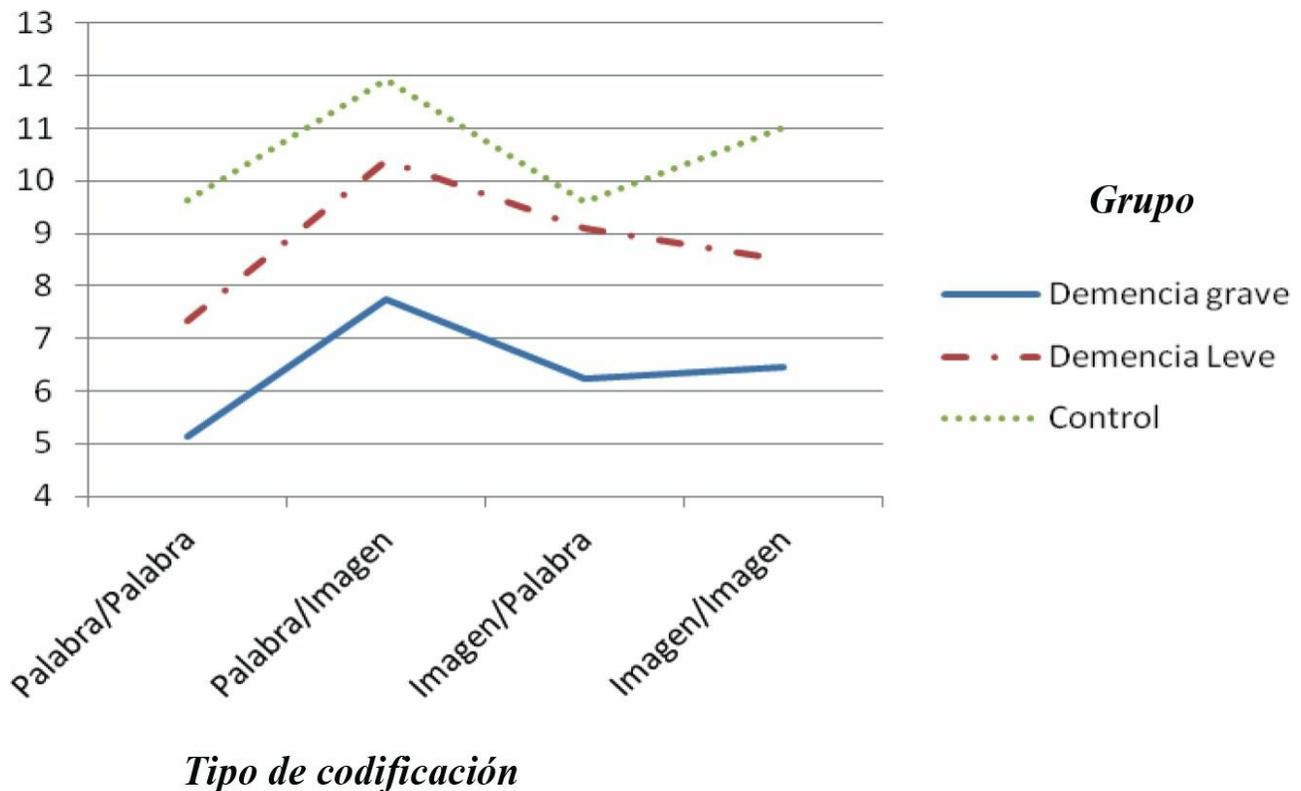


Figura 5.1. Tasa de recuerdo en la tarea de pares asociados dependiendo del tipo de codificación y el tipo de grupo de mayores.

5.4. Procedimiento para el uso de codificación enriquecida con imágenes visuales en personas mayores con y sin demencia

El papel inicial del terapeuta a la hora de utilizar una terapia de estimulación visual será convertir en imágenes todas aquellas informaciones que se desean hacer aprender a los pacientes para su posterior utilización. Para cumplir con este propósito se sugiere el uso de una base de datos informatizada de pictogramas, como la que puede ser encontrada en la página web: www.catedu.es/arasaac. Una vez transformadas en imágenes las informaciones que queremos sean memorizadas, se presentarán en forma de pares asociados mediante la combinación palabra-imagen, siendo este el tipo de condición más eficaz para una correcta codificación y recuperación. En el caso del par “Manzana-Árbol” una representación correcta sería la siguiente:



Manzana

Una vez completada la representación mental, se proporcionará una codificación semántica mediante la construcción de una frase gramaticalmente correcta: “*la manzana se encuentra en el árbol*” que contenga los principios de construcción Semántico Episódico Narrativo (SENA). Estos principios tienen en cuenta el aspecto semántico, por ejemplo, *la manzana se encuentra en un árbol*, es decir en un manzano; episódico, por ejemplo contextualizando en forma espacio-temporal la escena, *un manzano puede encontrarse en un jardín o en una finca*; narrativo, por ejemplo, a la hora de describir toda la escena, el terapeuta podrá ofrecer una narración en la siguiente forma: *imagínese que está en su finca donde hay un gran manzano y la casualidad quiere que sea otoño, por lo tanto en el manzano se encuentran unas grandes y sabrosas manzanas listas para ser cosechadas*. De esta manera se finalizarán las dos primeras fases del proceso de aprendizaje mnemónico: la fase de codificación, donde la palabra diana “*árbol*” ha sido transformada en una imagen que junto a la palabra “*manzana*” ha producido una activación bihemisférica involucrando más áreas cerebrales (doble codificación) que la mera codificación semántica. La fase de almacenamiento, que según las mnemotécnicas clásicas ocurriría con “la deposición de las imágenes en los lugares de la memoria”, ha sido realizada con la deposición y por lo tanto ordenación y jerarquización de las palabras en una estructura lingüística (frase sencilla) fácilmente gestionable por parte de la memoria a corto plazo.

Generar un proceso de memorización mediante la ejemplificación de la “mnemotécnica visual” aporta sus ventajas, pero no añade nada nuevo al papel ya desempeñado por las técnicas mnemónicas en el resto de las fases de la ejecución en memoria. Es necesario “ir más allá” y generar un automatismo de recuperación y reconstrucción de la frase, procedimiento este último que involucrará los ganglios basales capaces de producir un recuerdo implícito, es decir, más estable y menos sujeto a interferencias y por lo tanto más resistente al olvido (Yang y Li, 2012). Para hacer esto es necesario repetir la frase un número de veces suficiente para que su pronunciación sea

correcta, clara y articulada en el aparato de fonación en manera apropiada, para que este último se sature y genere un proceso reverberante alcanzando de tal manera la repetición subvocal (en fase experimental el número de repeticiones ha sido de cinco veces). Repetir de forma tradicional no es suficiente, porque produciría los conocidos fenómenos de repetición mecánica, donde a un número elevado de repeticiones no correspondería la garantía de un mayor recuerdo. El tipo de repetición apropiada es la “sincronizada” a un determinado tipo de cadencia de sonido, que en este caso será de un metrónomo previamente configurado a 120 bmp (pulsaciones por minuto), porque este tiempo rítmico es muy cercano a la velocidad de pronunciación lingüística (Hall y Gathercole, 2011). La frase será repetida en tres unidades de tiempo de 120 bpm, durante un mínimo de cinco veces: *la manzana/se encuentra/en el árbol*, y pronunciada visualizando contemporáneamente los pares y la escena creada.

Una vez finalizada la automatización del recuerdo, será necesario concretar la última fase del proceso de memorización, que es la fase de recuperación. Para que tampoco a este nivel se generen interferencias, es decir incertidumbre en la recuperación, falsos recuerdos, etc. hay la posibilidad de abastecer a los participantes de la intervención de una pista semántica o fonética, dependiendo del tipo de recuerdo que se desea alcanzar (Hudon, Villeneuve y Belleville, 2011). Si la recuperación prevé el recuerdo de palabras, entonces será suficiente una pista fonética caracterizada por la presentación verbal o escrita de las primeras sílabas significativas de la palabra, en el caso del par *manzana-árbol*, la recuperación de la palabra *árbol* podría ser facilitada por medio de la pregunta: *¿con la manzana estaba asociado un ar-?* Si el objetivo es la reconstrucción de palabras por palabras, de la frase previamente aprendida, la pista será una pregunta capaz de activar el campo semántico involucrado en la estructura gramatical de la locución, en este caso: *¿donde se encuentra la manzana?*, la contestación correcta será: *la manzana se encuentra en el árbol*. Después de la finalización del proceso de aprendizaje, se podrán simular unas cuantas recuperaciones de la información, por medio de las pistas usadas anteriormente.

A lo largo de todo el proceso de aprendizaje el papel del terapeuta será fundamental, en cuanto estará acompañando a los participantes en toda la intervención, facilitando el material convertido en imágenes, produciendo y transmitiendo las frases creadas y realizando junto a ellos el proceso de repetición sincronizada hasta alcanzar el objetivo final que es un recuerdo a largo plazo automatizado. Se ocupará también de finalizar el proceso de memorización asistiendo los pacientes en la fase de recuperación y abasteciendo las pistas necesarias para que el recuerdo sea recuperado de forma correcta hasta su total automatización. El objetivo final es que la persona mayor incorpore el procedimiento de forma automatizada al resto de los eventos de su vida diaria.

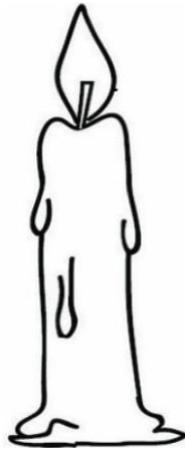
5.5. Desarrollo práctico

Adaptar la técnica de memorización visual a las actividades de la vida diaria no

presentará particulares dificultades para el terapeuta porque el primer propósito será usar un “material” que corresponderá a las posibilidades cognitivas de la persona. Para entender con más claridad cuál es el uso real y una correcta aplicación de la técnica se simularán a continuación una serie de aprendizajes de ejemplificación de diferentes sesiones que el terapeuta podrá utilizar y desarrollar otras equivalentes.

A) Primera sesión: aprendizaje de nombres de personas

Imagínese un paciente cuyo nombre es Nieves que tiene una hija que se llama Candela, de pelo rubio, alta y delgada, su profesión es médico y hace guardias de noche. Queremos que Nieves refuerce el nombre de su hija porque tiende a olvidarlo. Se presentará la información bajo forma de par asociado entre el nombre de la hija y la profesión que ejerce, para activar un campo semántico relacionado.



Médico

Desde aquí se formulará una frase gramaticalmente correcta: *Candela es médico y hace guardias de noche*. A la hora de describir la escena según los parámetros SENA se ofrecerán los siguientes detalles: *Candela se encuentra en el hospital de noche, en una habitación de un paciente y con una vela en la mano alumbra el enfermo para ver que todo esté bien*. En primer lugar será necesario repetir la frase el número de veces suficientes para que esta última sea automatizada e involucrada en el bucle fonológico con la finalidad de saturarlo, la repetición correcta será: *Candela es médico/y hace guardias/de noche*; se producirán tres bloques de 120 bmp cada uno. Sucesivamente se facilitará la fase de recuperación si el participante encuentra dificultad o incertidumbre. El objetivo es evitar que se recupere de forma equivocada la información. Podemos ofrecer una pista fonética, diciendo: su hija es médico, se llama *Can-* o haciendo una pregunta: *su hija es médico, ¿con qué alumbra los pacientes?* La idea es activar el campo semántico donde se ha involucrado la imagen de la candela y su uso en el hospital. La

fase de recuperación podrá ser prolongada también después el aprendizaje y ofrecida bajo forma de pregunta en un momento cualquiera del día.

En seguida se presentarán otros nueve nombres de personas con respectiva codificación visual, formulación de una frase, descripción SENA y relativa pregunta para una correcta recuperación de la información:

- Nombre: Begoña; profesión: recepcionista.
- Codificación semántica: Begoña contesta/al teléfono/en recepción.
- Descripción SENA: Begoña se encuentra sentada a un escritorio de una residencia para mayores y contesta al teléfono mientras atiende a unos familiares.
- Pregunta: ¿quién contesta al teléfono, Be-?



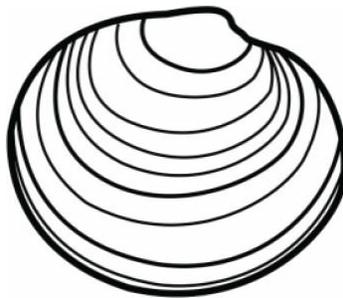
Recepcionista

- Nombre: Blanca (copo de nieve blanco); profesión: investigadora.
- Codificación semántica: Blanca usa/el microscopio/en laboratorio.
- Descripción SENA: Blanca se encuentra en el laboratorio del Instituto de Neurociencia, mientras usa el microscopio.
- Pregunta: ¿quién usa el microscopio, Bla-?



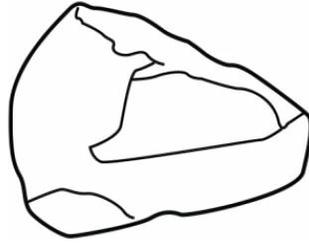
Investigadora

- Nombre: Concha; profesión: bibliotecaria.
- Codificación semántica: Concha recoge/los libros/en las estanterías.
- Descripción SENA: Concha se encuentra en la biblioteca municipal mientras recoge los libros en las estanterías.
- Pregunta: ¿quién trabaja en la biblioteca municipal Con-?



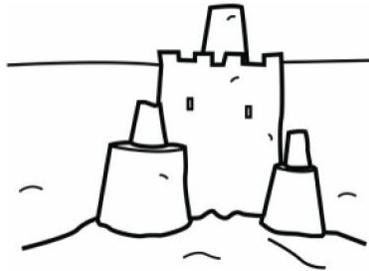
Bibliotecaria

- Nombre: Petra (por asonancia con piedra); profesión: monja.
- Codificación semántica: Petra ora/todas las mañana/en la iglesia.
- Descripción SENA: Petra todas las mañanas madruga para orar en la primera misa del día.
- Pregunta: ¿quién madruga todas las mañanas para orar, Pe-?



Monja

- Nombre: Sara (asonancia con Sahara, el desierto); profesión: guía turística.
- Codificación semántica: Sara guía/los turistas/en Salamanca.
- Descripción SENA: Sara guía a los turistas en Salamanca para ver la fachada de la Universidad antigua.
- Pregunta: ¿cómo se llama la guía turística de Salamanca, Sa-?



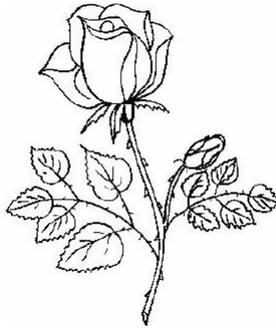
Guía turística

- Nombre: Laura; profesión: traductora.
- Codificación semántica: Laura traduce/con muchos vocabularios/extranjeros.
- Descripción SENA: Laura se encuentra en su despacho traduciendo con muchos vocabularios extranjeros.
- Pregunta: ¿quién usa muchos vocabularios, La-?



Traductora

- Nombre: Rosa; profesión: ama de casa.
- Codificación semántica: Rosa/limpia el piso/con la cera.
- Descripción SENA: Rosa en un día de domingo limpia el piso con la cera para que quede como nuevo.
- Pregunta: ¿quién limpia el piso el domingo Ro-?



Ama de casa

- Nombre: Rocío; profesión: empresa de limpieza.
- Codificación semántica: Rocío trabaja/en una empresa/de limpieza.
- Descripción SENA: Rocío trabaja para una empresa de limpieza en un centro geriátrico.
- Pregunta: ¿quién trabaja en una empresa de limpieza Ro-?



Limpieza

- Nombre: Pilar; profesión: orfebre.
- Codificación semántica: Pilar construye columnas de oro.
- Descripción SENA: Pilar trabaja en su oficina de orfebre esculpiendo figuras de oro.
- Pregunta: ¿quién esculpe figuras, Pi-?



Orfebre

B) Segunda sesión: aprendizaje de palabras y listas de palabras

A la hora de realizar un taller de pensamiento creativo, puede ocurrir que los participantes se enfrenten a unas palabras cuyo uso no ha sido frecuente a lo largo de la vida y, por lo tanto, se encontrarán en la ocasión de ampliar el propio vocabulario. Para la adquisición de un nuevo vocabulario, el terapeuta realizará las fases de forma muy parecida a las descritas anteriormente. Si se está tratando un tema metafísico como la transmigración del alma de un cuerpo a otro (reencarnación), cuyo término apropiado es “*metempsychosis*” se concretará el concepto del término para alejarlo de su naturaleza abstracta, dividiéndolo en unidades fonéticas cuyas asonancias serán parecidas a otras palabras más concretas: *metempsychosis* será “*mitad*” (*mete-*) y *psique* (*-psychosis*), es decir la imagen de una cabeza que se abre por la mitad. De aquí se asociará este concepto a su significado, mediante una imagen que se presentará visualmente. Los elementos se presentarán como siempre en un par asociado *palabra-imagen*:



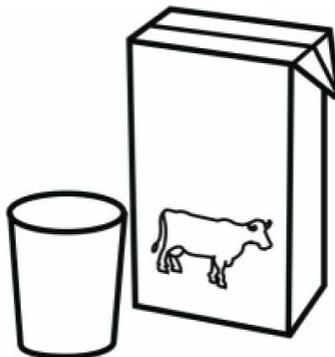
Metempsychosis

La frase creada será: *el alma sale de la mitad de la psique*, repetida en la siguiente manera: *el alma sale/de la mitad/de la psique*, es decir en tres unidades de tiempo de 120 bmp. La descripción de la escena según los parámetros SENA será: *en una iglesia, frente a un altar, hay una chica en oración intensa, desde cuya cabeza sale un alma*. Una vez finalizada la repetición, se formulará una pregunta para activar el campo semántico asociado: *¿de dónde sale el alma?* La contestación correcta será: *el alma sale de la mitad de la psique*, por lo tanto *¿este fenómeno se llama mete-?* (se pueden ofrecer las dos pistas, fonética y semántica, debido a la complejidad del término).

Muy a menudo las personas se enfrentan a la necesidad de recordar listas de palabras como puede ser la lista de la compra: *café, leche, azúcar, arroz, vino, queso*. ¿Qué hacer cuando las palabras son muchas? Lo ideal sería generar una secuencia parecida a la técnica del relato descrita anteriormente. Lo primero es realizar una asociación entre dos elementos a la vez: *desayuno/con café con leche; la leche es blanca/como el azúcar; con el azúcar/se hacen dulces/de arroz; el arroz no se echa/en el vino rojo; el vino rojo/se toma con un queso*. Construyendo las frases se han creado unos contextos semánticos para cada par, el pasaje siguiente será presentar las informaciones según la combinación *palabra-imagen*:



Leche



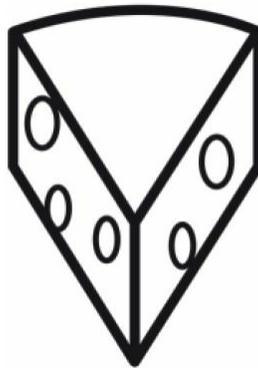
Café



Azúcar



Arroz



Vino

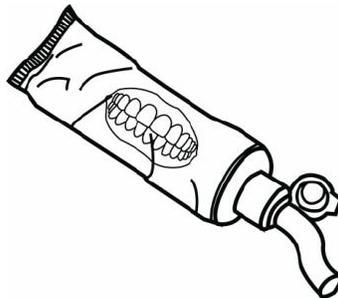
A este punto se ofrece una descripción según los parámetros SENA para unificar la lista de palabras y recordarlas en secuencia: *está mañana en casa se ha desayunado con café con leche, mientras mi madre preparaba un dulce con leche y arroz muy azucarado, mientras lo estaba preparado ha caído vino rojo por encima del arroz haciéndolo endurecer como un queso curado.* Una vez formulados todos los parámetros,

se procederá en la repetición sincronizada (120 bmp) de las frases y después se realizará la fase de recuperación mediante pistas semánticas: *¿con qué se desayuna por la mañana?*; *¿la leche es blanca como?*; *¿qué dulce se hace con el azúcar?*; *¿dónde no se echa el arroz?*; *¿con qué se toma el vino rojo?* Siempre según los ejemplos ofrecidos anteriormente.

C) Tercera sesión: AVD (Actividad de la Vida Diaria) cepillarse los dientes

Cepillarse los dientes pertenece a una actividad de la vida diaria básica y está relacionado con el cuidado personal. En las personas con demencia, muy a menudo, se pierde conciencia de la higiene personal y se dejan unas actividades importantes que determinan la calidad de vida y la relación con los demás. Para realizar una actividad básica como esta, se necesitan una serie de herramientas y una serie de operaciones hechas en sucesión para que el procedimiento sea finalizado de forma correcta. En primer lugar necesitamos:

Desenroscar/el tubo



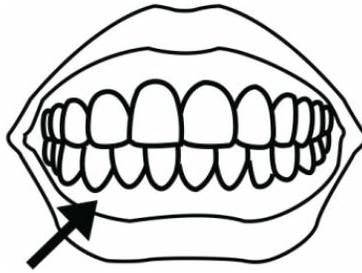
Desenroscar

Poner la pasta/en el cepillo



Poner pasta

Cepillarse/los dientes



Cepillarse

Enjuagar/la boca



Tomar

Secarse/con una toalla



Secarse

Igual que en los ejemplos anteriores, para aprender y automatizar de forma correcta todas estas secuencias, será necesario repetir las frases en dos unidades de tiempo de 120 bmp. Para facilitar la fase de recuperación se procederá a la formulación de preguntas que serán una pista para el recuerdo: *¿para cepillarse los dientes qué desenroscamos?; ¿dónde ponemos la pasta?; ¿qué cepillamos?; ¿qué hacemos con un vaso de agua?;*

¿con qué nos secamos?

D) Cuarta sesión: comprensión de un texto

Una de las actividades de un trabajador social o terapeuta ocupacional es actualizar la relación de las personas hacia el mundo que los rodea. En el caso de las personas mayores, la abertura y la integración hacia el contexto en el cual se vive ocurre por medio de la lectura del periódico o la escucha del telediario. Muchas veces las noticias son olvidadas casi inmediatamente, por lo tanto facilitar el recuerdo de lo que se ha aprendido por medio de estas herramientas podría ser útil para la mejora de la calidad de vida de las personas. Aquí se propone un ejemplo de noticia del periódico en relación a las capacidades cognitivas y fisiológicas manifestadas por Albert Einstein. En resumen, la noticia del periódico informa que los investigadores después de haber analizado el cerebro del científico se dieron cuenta que no había una diferencia de peso respecto a los cerebros de otras personas, sino que el encéfalo de Einstein tenía mayores pliegues cerebrales y una concentración de materia gris en algunas aéreas asociadas a la planificación y concentración. Con estas informaciones podemos construir unas series de conceptos bajo forma visual para una mejor y más duradera percepción de la información sin necesariamente enfocarse en un recuerdo a largo plazo y por lo tanto sin efectuar la repetición sincronizada:

Comparar el cerebro



Comparar

De Albert Einstein



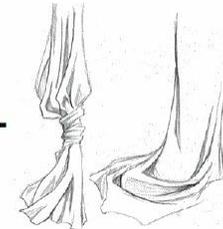
Albert Einstein

Con el de otras personas



Otras personas

Mayores pliegues cerebrales



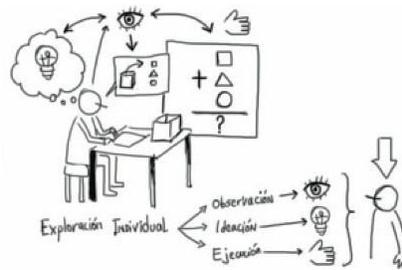
Mayor

Concentración de materia gris



Concentración

Correspondiendo a una mayor planificación



Planificación

... y mayor concentración

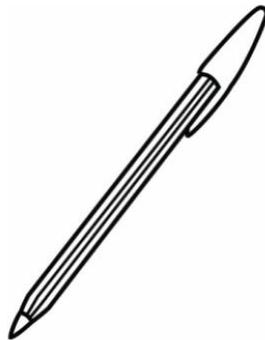


Inteligencia

E) Quinta sesión: reconocimiento de dibujos

La memoria es una manifestación de nuestra capacidad de aprendizaje y es de naturaleza polifacética, es decir, es posible generar una *ejecución* de memorización a varios niveles de codificación, en cuanto que en muchas ocasiones, especialmente a lo largo del día, es suficiente mantener el recuerdo de una información por horas, en otras simplemente hasta finalizar una determinada actividad y, en algunas ocasiones, es

necesario mantener esta información para días posteriores. Para satisfacer una necesidad de este tipo, entre los varios tipos existentes, podemos utilizar un modo de memorización que en la mayoría de los casos es un procedimiento incidental, es decir asociado a otra actividad como leer, denominar, expresar una opinión sobre el material presentado etc., y cuya recuperación prevé un reconocimiento del material aprendido anteriormente. En esta sesión se presentará un aprendizaje incidental de reconocimiento de dibujos presentados en pares asociados, donde el verdadero objeto de la memorización es la imagen, mientras que la palabra sirve para activar un campo semántico en el cual la imagen encuentra mayor posibilidad de ser almacenada de forma correcta y de manera estable. La forma correcta para memorizar estos dibujos es nombrar el par, buscando una relación semántica y visual entre los elementos, por ejemplo es suficiente hacer notar que el bolígrafo es una herramienta para escribir en una hoja de papel; que en todas las casas hay casi siempre un teléfono; que las agujas marcan la hora en el reloj; que la ropa se guarda en un armario; los libros se transportan en una mochila; la cita se apunta en una agenda; el camión produce mucho ruido; se come en una mesa de cocina; el paraguas se usa en invierno; en el sofá se ve la televisión. A continuación podemos ver algunos ejemplos de actividades de la vida diaria:



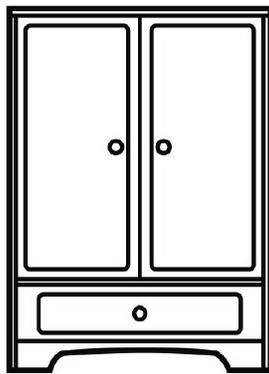
Hoja



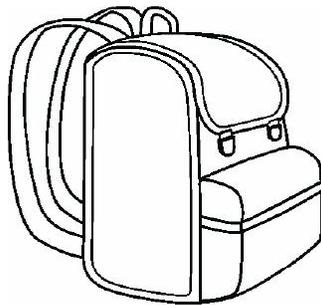
Casa



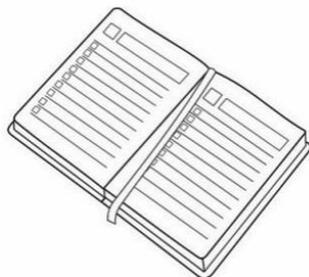
Aguja



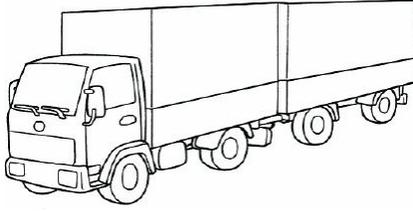
Ropa



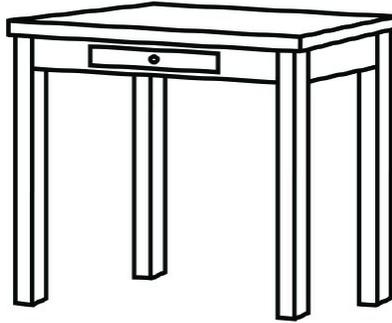
Libros



Cita



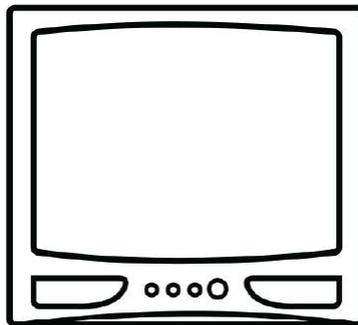
Ruido



Comer

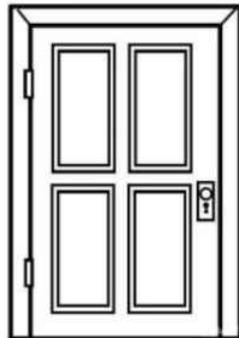
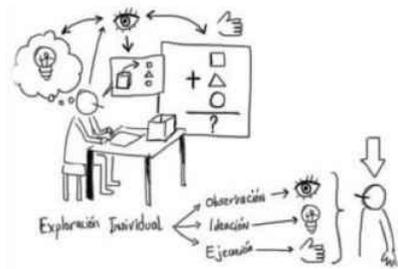
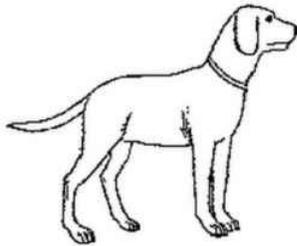
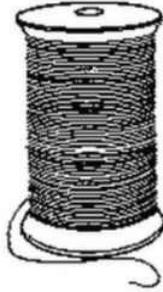
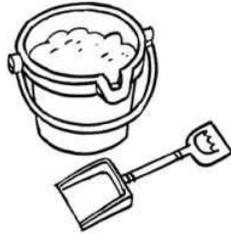
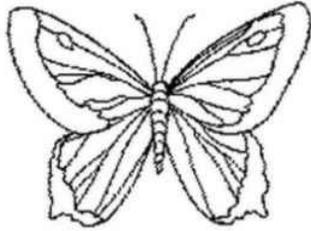
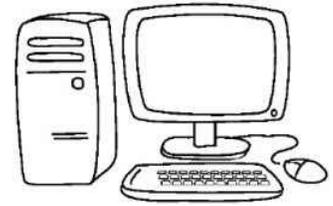
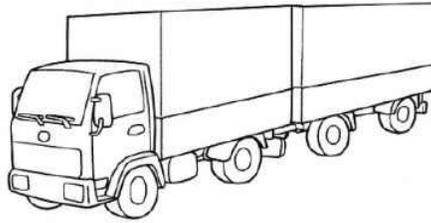
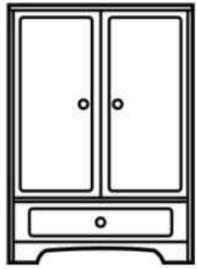


Invierno



Sofa

En la fase de reconocimiento se presentarán los diez dibujos anteriormente aprendidos mezclados con otros diez nuevos y se invitará al paciente a reconocerlos y a decir cuáles de ellos han sido ya aprendidos, como se muestra a continuación:



5.6. Conclusiones

A lo largo de la descripción aquí ofrecida y enfocada en un uso práctico de la mnemotécnica visual y de los fundamentos sobre los cuales se basa, se puede concluir que así vivida la técnica de memorización basada en la visualización por imágenes resulta particularmente fácil de poner en marcha y ser transmitida. No requiere un aprendizaje previo de códigos, estructuras mnemónicas o imágenes, todo es ofrecido por el terapeuta, quien verdaderamente piensa en el tipo de intervención y aprendizaje que se va a desarrollar y quien transforma en imágenes el material según los principios descritos anteriormente. El participante se limita a seguir unas instrucciones para una correcta percepción y memorización. La fase de automatización del procedimiento queda ya de parte del paciente. Definitivamente, así vivida la mnemotécnica aporta sus ventajas a la hora de construir un aprendizaje a largo plazo, porque permite el ahorro de recursos mentales con un consecuente potenciamiento de la ejecución mnemónica. Además se ha podido mostrar cómo los principios sobre los cuales se fundamenta el procedimiento mnemónico pueden ser adaptados a casi cualquier tipo de material y aplicado a cualquier tipo de contexto de aprendizaje. Su flexibilidad y la ausencia de esquemas fijos permiten una mayor fluidez a la hora de ser ejecutada, vivida y adquirida como un nuevo estilo cognitivo, la mayor ganancia que se puede obtener con todo esto es una cercanía a las actividades de la vida diaria y al estilo cognitivo de las personas, así la “mnemotécnica” dejará de ser vivida como artificial, integrándose perfectamente en aquellos aspectos perceptivos de la memorización que adecuadamente manipulados permiten la construcción de todas las fases del aprendizaje hasta alcanzar un almacenamiento a largo plazo, donde la disponibilidad de la información será por un tiempo indeterminado y condicionado no por una limitación del procedimiento de aprendizaje sino por otros factores más bien relacionados con el avance de la enfermedad de Alzheimer.

La estimulación transcraneal por corriente eléctrica directa

6.1. Introducción

En las últimas décadas se ha producido un impresionante desarrollo y utilización de las técnicas de neuroimagen funcional (especialmente, de imagen por resonancia magnética nuclear funcional –IRMNf– o tomografía por emisión de positrones –TEP–) y de las técnicas de registro de la actividad electromagnética cerebral (electroencefalografía –EEG–, potenciales evocados cerebrales –PE– y magnetoencefalografía –MEG–) para el estudio de la actividad cerebral en seres humanos, en relación con procesos cognitivos, motores y emocionales. En paralelo se han investigado extensamente los métodos de estimulación electromagnética no invasiva del cerebro humano, particularmente la estimulación magnética transcraneal (EMT/TMS) y la estimulación transcraneal por corriente eléctrica directa (ETCD, o tDCS, del inglés *transcranial direct current stimulation*).

Esto ha contribuido al surgimiento y el desarrollo de la neurociencia cognitiva, disciplina que ha logrado integrar dos abordajes de investigación aparentemente contrapuestos: por una parte, el correlacional, tradicionalmente utilizado por la psicofisiología, que se ocupa del estudio de las correlaciones entre los cambios en la conducta y los procesos mentales (variable independiente, sobre la que se interviene) y los cambios concomitantes en la actividad cerebral (variable dependiente), estudiada mediante técnicas no invasivas en sujetos humanos. Por otra parte, el abordaje causal, utilizado por la psicología fisiológica, de intervención somática (variable independiente) en animales no humanos, con el estudio consiguiente de los efectos que dicha intervención tiene sobre la conducta (variable dependiente). La neurociencia cognitiva, por tanto, integra ambos abordajes mediante la utilización de técnicas no invasivas de registro de la actividad cerebral y de estimulación electromagnética cerebral, en sujetos humanos, para dilucidar las bases biológicas de la conducta y de los procesos mentales.

Aunque el campo de la estimulación eléctrica transcraneal tiene una historia dilatada, el uso de los métodos no invasivos de estimulación electromagnética cerebral con fines de investigación y también con fines diagnósticos y terapéuticos ha crecido

exponencialmente en las últimas décadas.

En particular, la ETCD permite inducir cambios en el potencial de membrana de las neuronas corticales (Liebetanz, Nitsche, Tergau y Paulus, 2002; Nitsche, Liebetanz *et al.*, 2003) y modular sus tasas de disparo espontáneas, pero sin llegar a provocar directamente potenciales de acción (Paulus, 2011). Es decir, modifica la actividad y la excitabilidad neuronal espontánea, dando lugar a una despolarización o una hiperpolarización tónica del potencial de reposo de la membrana (Creutzfeldt, Fromm y Kapp, 1962; Purpura y McMurtry, 1965).

Esta acción moduladora de la excitabilidad cortical mediante la aplicación de corrientes eléctricas débiles, a través de electrodos de goma conductora colocados sobre el cuero cabelludo, depende de la polaridad de la corriente directa; así la estimulación anódica incrementa la excitabilidad cortical (por despolarización de la membrana), mientras que la estimulación catódica (por hiperpolarización de la membrana) la disminuye (Nitsche y Paulus, 2000; 2001).

Un aspecto especialmente relevante de la ETCD (al igual que de la estimulación magnética transcraneal –EMT/TMS–) es su capacidad para inducir cambios duraderos y específicos en la neuroplasticidad (Fritsch *et al.*, 2010; Kuo, Paulus y Nitsche, 2008; Nitsche, Liebetanz *et al.*, 2003; Nitsche *et al.*, 2005) y en la distribución de corriente según el área cerebral estimulada (véase Brunoni *et al.*, 2012). Además, diversos estudios mostraron que la ETCD puede inducir cambios específicos en la actividad neuropsicológica, psicofisiológica y motora, en función de las áreas cerebrales estimuladas, lo que ha propiciado su utilización en personas sanas y con diversos trastornos, como pacientes depresivos, en el dolor crónico y agudo, la rehabilitación de accidentes vasculares cerebrales, la enfermedad de Parkinson, la enfermedad de Alzheimer (EA) y otros trastornos neurológicos y psíquicos.

Por último, y no menos importante, la técnica de ETCD, que está mostrando su utilidad y eficacia en los trastornos antes citados, posee algunas características que la hacen muy atractiva para su utilización con fines terapéuticos en estudios clínicos, ya que es una técnica no invasiva, fácil de utilizar, requiere poco tiempo por sesión, apenas produce incomodidad a los sujetos, es bien tolerada y, además, es barata.

6.2. Historia de la estimulación eléctrica transcraneal

La historia de la utilización de la estimulación eléctrica en humanos con fines terapéuticos se remonta a varios milenios atrás; si bien la utilización sistemática de la estimulación eléctrica transcraneal es más reciente.

Las primeras indicaciones terapéuticas de esta técnica son conocidas gracias a la minuciosa labor de Scribonius Largus, médico oficial del emperador romano Claudio (siglo I), quien recopiló diversos tratamientos médicos que consideró de eficacia probada, procedentes de bibliotecas médicas dispersas por todo el imperio romano. Este compendio de prescripciones (denominado *Compositiones Medicamentorum*) fue

considerado como un hito en medicina desde la época de Hipócrates hasta la de Galeno. En dicho volumen se documentan prácticas ancestrales y contemporáneas sobre el uso terapéutico de la electricidad, ya que dos de las prescripciones recogidas en este libro se refieren al uso de descargas eléctricas del pez torpedo (o raya eléctrica). Las representaciones más antiguas de peces eléctricos, como el pez gato del Nilo (*Malopterus electricus*), datan del año 2750 a. de C., en los murales de antiguas tumbas egipcias; si bien la referencia escrita más temprana a los efectos del pez eléctrico se encuentra en un antiguo tratado griego de Hipócrates (*Régimen*), en el cual el pez torpedo es llamado por su arcaico nombre griego “narke”, que se refiere tanto al pez como al efecto de adormecimiento que produce.

Una de ellas se indicaba para el dolor de cabeza: *“El dolor de cabeza, incluso si es crónico e insoportable, puede ser eliminado y remediado para siempre colocando un [pez] torpedo negro vivo sobre el punto donde está el dolor, hasta que el dolor cese”*. Otra, para la gota: *“Para cualquier tipo de gota, un [pez] torpedo negro vivo deberá, cuando el dolor comienza, colocarse bajo los pies”*.

El uso terapéutico de peces eléctricos también fue desarrollado de manera independiente en otras épocas y partes del mundo. Los primeros exploradores de Sudamérica informaron que los nativos trataban la gota con las potentes descargas eléctricas de una anguila (*Electrophorus electricus*), aborigen de los ríos Orinoco y Amazonas. En China, un pez gato eléctrico (*Parasilurus asota*) era recomendado para el tratamiento de la ptosis (caída) palpebral y de la parálisis facial, tal como se indicaba en una prescripción de una farmacopea clásica: *“Cortar la cola de un pez gato vivo y colocarla directamente sobre la zona paralizada todas la mañanas. El párpado caído se corrige inmediatamente”*.

A diferencia de las prescripciones occidentales, que hacían uso de la propiedad adormecedora de las descargas eléctricas para mitigar el dolor, este modo de tratamiento utilizaba las descargas para estimular directamente a los músculos esqueléticos, siendo las primeras formas de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) con fines terapéuticos.

En el siglo XVIII se realizaron los primeros experimentos de estimulación eléctrica en humanos, mediante la utilización del generador electrostático (inventado en el siglo XVII) conectado a la botella de Leyden (inventada en 1745), lo que permitió la acumulación en esta de electricidad estática que podía ser descargada al contacto con la piel de un sujeto, provocando un efecto similar a la descarga del pez torpedo o la anguila eléctrica. En este contexto, John Hunter describió la anatomía de los órganos eléctricos del pez torpedo y postuló que los grandes haces nerviosos que los inervan podrían jugar un papel en la descarga eléctrica (Hunter, 1773). Por su parte, John Walsh, miembro de la Royal Society, realizó experimentos con el pez torpedo demostrando la naturaleza eléctrica de la descarga, similar a la proporcionada por la botella de Leyden (Walsh, 1773).

El uso sistemático y fundamentado de la electricidad con fines diagnósticos y terapéuticos se demorará hasta comienzos del siglo XIX. No obstante, el médico francés

Charles Le Roy ya experimentó en 1755 con el uso de electricidad para influir en la función fisiológica. En una controvertida aplicación, Le Roy dispuso hilos conductores en torno a la cabeza de un hombre ciego y dirigió un cable a su pierna. Los cables fueron conectados a una serie de botellas de Leyden y se administraron 12 choques con la esperanza de que se restaurase la visión. Junto con el dolor de la estimulación, el paciente percibió vívidos destellos de luz (fosfenos) y se sometió a tratamiento varias veces en los días siguientes, sin los resultados apetecidos.

Otros entusiastas defensores del uso terapéutico de la electricidad fueron Benjamin Franklin, quien trató a pacientes con crisis convulsivas o con parálisis (1759); o John Wesley, quien creó una clínica de electroterapia para tratar diversas enfermedades (1760).

Los experimentos de Walsh y un ambiente intelectual propicio a admitir que la electricidad no era un fenómeno restringido a algunas especies, sino un fenómeno más general, cristalizaron en la interpretación de Luigi Galvani (1771) de que la electricidad es un fenómeno inherente a los tejidos animales. Lo curioso es que Galvani llegó a un principio válido basándose en interpretaciones claramente erróneas a partir de los resultados de sus observaciones de la contracción de las ancas de rana cuando un arco formado por dos metales en serie tocaba, simultáneamente, los nervios de las ancas y la médula espinal. Galvani consideraba que dicha contracción era debida a que la electricidad producida en el cerebro, transmitida por los nervios y almacenada en los músculos, se descargaba por efecto del arco de metal. Alessandro Volta demostró que las contracciones musculares observadas por Galvani eran realmente producidas por corrientes eléctricas generadas por el contacto de distintos metales. Ambos investigadores tenían razón en la polémica sobre la “electricidad animal” (Galvani) y las conclusiones del citado experimento (Volta).

Así, el concepto de “electricidad animal” tuvo un importante efecto en las investigaciones de la época y posteriores. Complementariamente, Volta, en 1800, presentó ante la Royal Society un nuevo invento que llamó “el órgano eléctrico artificial”, por su gran semejanza morfológica con el órgano eléctrico del pez torpedo, y conocida luego como la “pila” o batería de Volta, capaz de producir corriente eléctrica de modo continuo.

En el siglo XIX la pila voltaica, con su suministro continuo de energía eléctrica, fue un motor destacado de diversos e importantes descubrimientos científicos y técnicos del siglo XIX, posibilitando también el uso terapéutico de la estimulación eléctrica por corriente directa. Así, en 1804, Giovanni Aldini, sobrino de Galvani, fue uno de los pioneros en tratar con éxito a pacientes melancólicos y psicóticos con esta técnica aplicada sobre el cuero cabelludo; no obstante, su debilidad por el espectáculo lo llevó a utilizar la técnica en auditorios circenses, e incluso en cadáveres con la vana pretensión de resucitarlos por electroestimulación. Esta utilización inadecuada de la técnica por parte de Aldini y de otros entusiastas provocó el rechazo en la comunidad científica y la consiguiente marginación de esta técnica durante décadas.

En la segunda mitad del siglo XIX, cabe destacar, no obstante, algunas aportaciones

de autores que utilizaron la técnica con criterios científicos. Así, Duchenne de Boulogne (1855) se convirtió en el primero en utilizar la corriente eléctrica directa de forma sistemática, tanto para el diagnóstico como con objetivos terapéuticos. Describió también el método de estimulación utilizado (“faradización”), en el que aplicaba una corriente por medio de dos electrodos sobre la piel húmeda para estimular los músculos sin dañar la piel. Entre las utilidades terapéuticas de este procedimiento, cabe citar su utilización para provocar la cardioversión en una paciente en parada cardiorrespiratoria, restableciendo el pulso y la respiración. Por otra parte, en los EE.UU., Beard y Rockwell publicaron (1871) su *Tratado práctico de los usos médicos y quirúrgicos de Electricidad*, en el que abogaban por la utilidad de las faradizaciones para una amplia gama de indicaciones médicas.

Ya en el siglo XX, el descubrimiento de la terapia electroconvulsiva en pacientes psiquiátricos, por parte de Bini y Cerletti, en la década de los treinta, comportó una pérdida de interés en otros usos terapéuticos de la técnica de estimulación eléctrica por corriente directa por parte de otros investigadores.

Fue en la década de los años sesenta cuando algunos investigadores comenzaron a experimentar de forma sistemática con el uso de corrientes eléctricas continuas débiles, aplicadas directamente a la corteza cerebral de ratas o gatos expuestos. Así, Bindman mostró que corrientes débiles (del orden de microamperios) aplicadas a la piamadre de ratas, mediante electrodos de superficie, podrían influir en la actividad espontánea y la respuesta evocada de las neuronas durante horas, después de solo unos minutos de estimulación. Purpura y McMurtry (1964) mostraron efectos similares en gatos con electrodos sobre la superficie cortical. Estos científicos demostraron que las corrientes, en magnitudes muy inferiores a las necesarias para la iniciación de un potencial de acción, podían producir cambios en las funciones cerebrales por medio de la modulación del nivel de excitabilidad cortical. En dos artículos de D. J. Albert, publicados en *Neuropsychologia*, se mostró que la estimulación eléctrica catódica en el córtex medial de la rata abolía la retención en memoria (Albert, 1966a), mientras que la estimulación anódica aceleraba la consolidación en memoria (Albert, 1966b). Estos efectos comparten características con los fenómenos de potenciación a largo plazo (PLP, clave en la adquisición y mantenimiento de recuerdos y en el aprendizaje asociativo) y de depresión a largo plazo.

También a mediados de la década de los años sesenta se realizaron estudios sistemáticos en humanos. Así, Lippold y Redfearn (1964), usando una corriente directa transcraneal en 32 sujetos sanos, informaron que las corrientes anódicas sobre el cráneo inducían un incremento en la vigilancia, estado de ánimo y actividad motora, mientras que la polarización catódica producía tranquilidad y apatía. Estudios posteriores confirmaron estos resultados (Baker, 1970; Carney, Cashman y Sheffield, 1970; Costain, Redfearn, y Lippold, 1964; Herjanic y Moss-Herjanic, 1967; Ramsay y Schlagenhauf, 1966), informando de efectos terapéuticos positivos de la polarización cerebral en el tratamiento de la depresión; aunque no todos los estudios lograron replicar estos hallazgos (Sheffield y Mowbray, 1968; véase Priori, 2003, para una revisión histórica

detallada).

A pesar de estos estudios prometedores, desde principios de la década de los años setenta la técnica fue gradualmente abandonada, de nuevo, probablemente por la utilización progresiva y generalizada de psicofármacos efectivos para la depresión y para otros trastornos psíquicos.

Más recientemente, a finales de los ochenta, Jaeger, Elbert, Lutzenberger y Birbaumer (1987) reevaluaron el problema y observaron que una débil corriente directa sobre el cuero cabelludo (de 0,3 mA) influyó en el tiempo de reacción a un estímulo acústico y la elección de la mano para pulsar un botón de respuesta. Previamente, Elbert, Lutzenberger, Rockstroh y Birbaumer (1981) ya habían informado de una respuesta motora más rápida en una tarea de tiempo de reacción. Los efectos de la estimulación con corriente directa sobre la percepción visual han sido también recientemente estudiados por Antal, Nitsche y Paulus (2001), quienes evaluaron las sensibilidades de contraste antes, durante y después de estimulación con corriente directa anódica y catódica sobre la corteza occipital, en 15 sujetos sanos. La principal conclusión fue que, aunque la estimulación anódica no pudo inducir cambios en las sensibilidades de contraste, estas disminuyeron significativamente durante e inmediatamente después de la estimulación catódica. Aunque los hallazgos en los sujetos normales muestran la gran variabilidad de los efectos inducidos por la estimulación por corriente directa, esta estimulación parece, por lo tanto, capaz de inducir una variedad de cambios en la excitabilidad también fuera del sistema motor.

Estos estudios condujeron a los investigadores a comenzar a explorar la eficacia de las corrientes DC débiles para alterar la actividad neuronal y en los últimos años se ha hecho evidente que la ETCD puede influir en la actividad cortical en seres humanos. Los estudios germinales de Priori *et al.* (Priori, Berardelli, Rona, Accornero y Manfredi, 1998), seguidos por los de Nitsche y Paulus (Nitsche y Paulus, 2000), demostraron que la ETCD induce cambios bidireccionales, dependientes de la polaridad en las neuronas corticales.

En las dos últimas décadas, la ETCD ha sido reevaluada y mostró que modula de forma fiable la función del córtex cerebral en humanos, induciendo cambios focales prolongados, aunque reversibles, de la excitabilidad cortical (Bikson, Datta y Elwassif, 2009; Datta, Bikson y Fregni, 2010; Fregni *et al.*, 2005). Esto ha propiciado su aplicación a diversas poblaciones clínicas, con fines terapéuticos, mostrando eficacia en diversos trastornos psíquicos o neurológicos. Además, estudios que combinan ETCD con otras técnicas de imagen cerebral, como la de imagen por resonancia magnética nuclear funcional (IRMNf), o con técnicas electrofisiológicas, como la electroencefalografía (EEG) y los potenciales evocados cerebrales (PE), están aportando información valiosa sobre la correlación entre la modificación de la conducta y sus fundamentos neurobiológicos.

6.3. Método

La técnica de ETCD consiste en la aplicación de corriente eléctrica directa de baja intensidad (entre 0,5 y 2 mA), producida por un dispositivo de estimulación de corriente continua (figura 6.1), aportada por una batería, a través de electrodos de diferente polaridad (cátodo y ánodo) colocados sobre la piel del cuero cabelludo (Iyer *et al.*, 2005; Nitsche y Paulus, 2000 –véase Nitsche *et al.*, 2008–).

Los electrodos suelen ser de goma conductora, introducidos en esponjas sintéticas remojadas en solución salina, para evitar reacciones químicas en el punto de contacto entre el electrodo y la piel (Nitsche, Liebetanz *et al.*, 2003). Los electrodos se fijan a la superficie de la piel mediante un arnés de bandas elásticas o por medio de un gorro elástico (figura 6.1). Hay que mantener hidratadas las esponjas que recubren los electrodos durante toda la sesión de estimulación.

La preparación de la piel previa a la colocación de los electrodos consiste en separar el cabello de forma que quede la piel expuesta para proceder a limpiarla con suero salino (para eliminar el sudor, grasa, partículas de suciedad, etc.) y secar.

En cuanto al tamaño ideal de los electrodos no hay consenso. La mayoría de los electrodos utilizados en los estudios en humanos tienen un tamaño de 25 a 35cm², lo que resulta en una baja focalidad en el área cerebral sobre la que se sitúan, y una densidad de corriente de 0,03-0,08 mA/cm² cuando se utilizan con una corriente de 1 a 2 mA.



Figura 6.1. Ejemplo de dos equipos comerciales de ETCD (tomado de www.transcranial.com).

Con el fin de mejorar la focalidad de los efectos de la corriente sobre el área de estimulación, algunos autores recomiendan usar un tamaño más pequeño de electrodo. En algunos estudios recientes se están utilizando electrodos de pequeño tamaño en una disposición (por ejemplo, un electrodo anódico situado sobre el área problema, rodeado

de varios electrodos catódicos) que permite mejorar la focalidad de la estimulación sobre el área deseada. Alternativamente, una ampliación del tamaño de uno de los dos electrodos (por ejemplo, el catódico) hace que este electrodo sea funcionalmente menos activo y mejora la selectividad del otro electrodo, el anódico.

6.3.1. Posicionamiento de los electrodos

La posición de los electrodos es de importancia crucial para la distribución espacial y la dirección del flujo de corriente que, conjuntamente, determinan la eficacia de la estimulación sobre el tejido cerebral. En la mayoría de los estudios con ETCD, un ánodo y un cátodo se colocan en diferentes posiciones en la piel del cuero cabelludo, dependiendo de la función cerebral en estudio. El objetivo es modular la actividad del área cerebral subyacente al electrodo; si se trata del ánodo, la corriente anódica induce la despolarización de las neuronas del área subyacente, incrementando su excitabilidad; mientras que el cátodo induce la hiperpolarización en las neuronas del área subyacente y, por tanto, reduce su excitabilidad.

Para determinar la ubicación de los electrodos se utiliza el sistema internacional 10-20, establecido en el ámbito de la ECG (Jasper, 1958) ([figura 6.2](#)). Por ejemplo, en estudios que tratan de modular excitatoriamente el córtex motor, se suele colocar el electrodo anódico sobre la posición C3 (central izquierdo) o C4 (central derecho); es decir, sobre las áreas motoras, mientras que el electrodo catódico se suele situar en regiones fronto-polares contralaterales, es decir, sobre Fp2 o Fp1, respectivamente. Complementariamente, cuando quiere realizar una modulación inhibitoria sobre el córtex motor, se suele colocar el cátodo sobre C3 o C4 y el ánodo en Fp2 o Fp1, respectivamente.

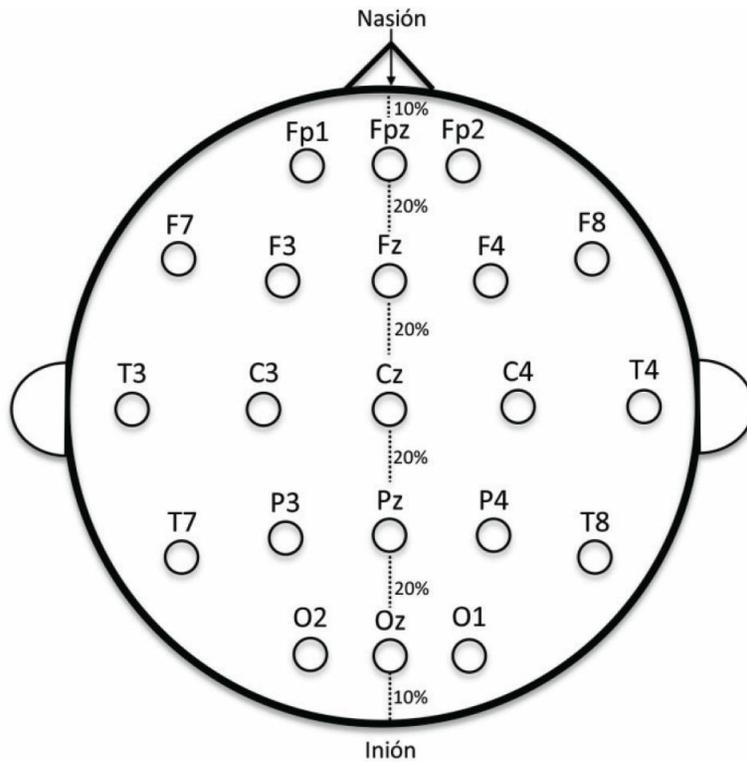


Figura 6.2. Sistema 10-20 de colocación de electrodos. La línea discontinua anteroposterior indica las distancias entre electrodos expresadas en porcentajes (10% o 20%) de la distancia total entre nasión e inión.

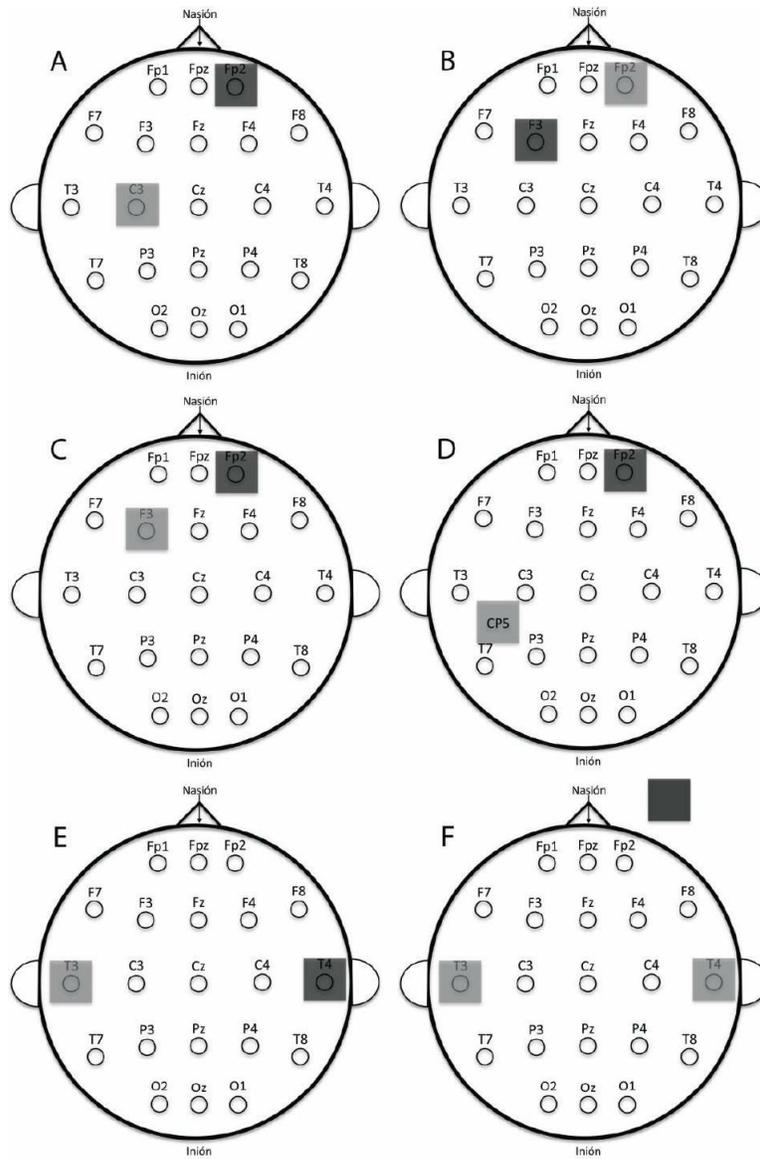


Figura 6.3. Montajes de electrodos de estimulación habituales en ETCD (Cuadrado claro: ánodo; cuadrado oscuro: cátodo). 2.A) Estimulación anódica de la corteza motora primaria izquierda (C3); 2.B) Estimulación catódica de la corteza prefrontal dorsolateral izquierda (F3); 2.C) estimulación anódica de la corteza prefrontal dorsolateral izquierda (F3); 2.D) Estimulación anódica del área de Wernicke (CP5; nótese la posibilidad del uso de posiciones intermedias entre los electrodos); 2.E) Estimulación bilateral de polaridad invertida en corteza temporal (un hemisferio recibe estimulación anódica (T3) y el otro estimulación catódica (T4)); 2.F) Estimulación bilateral anódica en corteza temporal (T3 y T4), con referencia catódica no cefálica (por ejemplo, en deltoides).

Además del montaje antes indicado, también se han utilizado otros tales como un ánodo y dos cátodos o dos ánodos y dos cátodos. Para algunas investigaciones puede ser más conveniente colocar un electrodo en una posición extracefálica (por ejemplo, el músculo deltoides, en el hombro). Esto puede resolver la ambigüedad en la interpretación

de los efectos ETCD con dos electrodos cefálicos. Por otro lado, el aumento de la distancia entre los electrodos conduce a una mejora del flujo de corriente en el cerebro y de la profundidad de la densidad de corriente. La [figura 6.3](#) ilustra estos principios y muestra algunos de los puntos de estimulación estándar de ETCD para diferentes objetivos (sensoriales, motores o cognitivos) de investigación.

6.3.2. *Parámetros de estimulación y procedimiento*

Los parámetros de ETCD pueden variar ampliamente entre estudios, dependiendo del tamaño de los electrodos y su posición, la intensidad de la corriente, la duración de la estimulación, el número de sesiones por día y el intervalo entre sesiones. Variando dichos parámetros, las cantidades de corriente eléctrica aplicadas pueden ser diferentes, de forma que los efectos fisiológicos inducidos pueden ser diversos y, en algunos casos, incluso adversos.

En un estudio utilizando un modelo computacional (Wagner *et al.*, 2007), encontraron que la densidad de corriente en la corteza cerebral depende de los siguientes factores: el tamaño, la polaridad y la posición de los electrodos; la intensidad de corriente aplicada y las propiedades de los tejidos en el área estimulada. Aproximadamente el 45% de la corriente suministrada al cráneo llega a la superficie de la corteza.

En cuanto al procedimiento de estimulación, tras colocar los electrodos en las ubicaciones adecuadas, la estimulación comienza con una rampa creciente de intensidad de corriente, que suele durar unos 30 segundos, hasta alcanzar el nivel de intensidad deseado, manteniéndola en ese nivel hasta el final de la sesión de estimulación (que suele durar entre 10 y 20 minutos), en el que se establece una rampa de intensidad decreciente durante otros 30 segundos antes de finalizar la estimulación.

Cuando se alcanza el nivel de intensidad de corriente máximo, los sujetos suelen sentir una sensación de hormigueo leve que tiende a desaparecer al cabo de unos segundos, cuando la intensidad de corriente es inferior a 1,5 mA.

Para la estimulación subliminal, el umbral sensorial individual tiene que ser determinado como sigue: la intensidad de la corriente se incrementa en pequeños pasos de 0,1 mA hasta que el sujeto percibe una sensación de hormigueo leve debajo de los electrodos. A continuación, la corriente se reduce en 0,3 mA y poco a poco se vuelve a aumentar hasta que la sensación de hormigueo recurre. Este procedimiento permite una estimación de la intensidad de la corriente que induce la mínima sensación de hormigueo perceptible. El umbral sensorial individual se establece en el 90% de este valor (véase Utz, Dimova, Oppenländer y Kerkhoff, 2010).

Para la estimulación placebo los electrodos se colocan de la misma forma que para la estimulación real y la intensidad de la corriente se incrementa en ambas condiciones en forma de rampa. Sin embargo, en el caso de la estimulación placebo, tras la rampa inicial, la corriente se disminuye gradualmente después de unos pocos segundos, hasta que se desconecta. Los sujetos no son capaces de distinguir entre la estimulación real y la

placebo, lo que convierte a este método en una atractiva herramienta de investigación en el campo de la neurorehabilitación y la neurociencia cognitiva.

En resumen, la técnica de ETCD es de fácil aplicación; aunque hay que tener en cuenta los diferentes parámetros de estimulación y los distintos protocolos de procedimiento posibles. Muestra también algunas limitaciones, tanto por su baja focalidad, debido a los grandes tamaños de electrodos, como por su baja resolución temporal, que es preciso tener en cuenta.

6.3.3. *Mecanismos fisiológicos de acción*

Existen datos sólidos en la literatura científica sobre los mecanismos fisiológicos de acción de la ETCD, si bien hay aspectos que aún deberán ser aclarados. Como ya hemos señalado, la ETCD, mediante la aplicación directa de corriente continua de baja intensidad, en determinadas posiciones del cuero cabelludo, induce una modulación de la actividad espontánea de la red neuronal subyacente a los electrodos. A nivel neuronal, por tanto, no provoca directamente potenciales de acción, sino una despolarización (por estimulación anódica) tónica, que incrementa la excitabilidad de las neuronas y, consecuentemente, su tasa espontánea de disparo; o bien una hiperpolarización (por estimulación catódica) tónica, que reduce la excitabilidad de las neuronas y, consecuentemente, su tasa espontánea de disparo. Este patrón de actividad se puso de manifiesto en los años sesenta del siglo XX, en estudios con animales (Bindman, Lippold y Redfearn, 1962; Creutzfeldt *et al.*, 1962; Purpura y McMurtry, 1965; véanse también Brunoni *et al.*, 2012; Nitsche y Paulus, 2000; Utz *et al.*, 2010). En suma, la ETCD modula la actividad espontánea de dichas neuronas (véanse Nitsche *et al.*, 2008; Priori, Hallett y Rothwell, 2009).

Estos estudios demostraron que la modulación de la actividad neuronal no solo depende de la polaridad de la estimulación (anódica o catódica), sino que también está determinada por la intensidad de la estimulación aplicada y el tipo y la orientación espacial de las neuronas. Permitieron también demostrar que, además de los efectos agudos (intra-sesión) de la estimulación con ETCD (es decir, los efectos tónicos sobre el potencial de membrana de las neuronas descritos en el párrafo anterior), se observaban efectos a más largo plazo, de minutos u horas después de finalizada la sesión de estimulación (véase Brunoni *et al.*, 2012).

Estos postefectos de la estimulación no pueden ser explicados por cambios en el potencial de membrana, sino por una modificación más duradera en las sinapsis (plasticidad) que parece ser dependiente de la síntesis de proteínas (Gartside, 1968), y se acompaña de modificaciones intracelulares del AMP cíclico y de los niveles de calcio (Islam, Aftabuddin, Moriwaki, Hattori y Hori, 1995; Nitsche *et al.*, 2008), como posteriormente se demostró.

Los efectos de la ETCD en humanos son concordantes con los descritos en animales; así se comprobó que además de los efectos agudos de modulación de la

excitabilidad cortical, dependiente de la polaridad de los electrodos de estimulación (Nitsche y Paulus, 2000), se observaron postefectos de hasta 90 minutos después de una sesión de estimulación en el córtex motor; dependiendo su duración de la intensidad de la corriente y de la duración de la sesión (Nitsche y Paulus, 2001).

Estudios posteriores aportaron nuevas evidencias sobre los mecanismos fisiológicos moleculares y celulares, tanto de los efectos agudos (intrasesión) como de los postefectos de la ETCD. Así, estudios farmacológicos demostraron que las sustancias que bloquean los canales iónicos dependientes de voltaje en los receptores de las membranas postsinápticas de las neuronas, como la carbamacepina y la flunamicina, disminuyen o incluso eliminan los efectos intrasesión de la ETCD, así como los postefectos de la estimulación anódica (Liebetanz *et al.*, 2002; Nitsche *et al.*, 2003). Además, de acuerdo con el efecto de hiperpolarización de la estimulación catódica sobre las membranas neuronales, los citados bloqueadores no afectaron a la excitabilidad inducida por la estimulación catódica (Nitsche *et al.*, 2003). Por otra parte, el dextrometorfano, antagonista del receptor NMDA, impide los postefectos a largo plazo de la ETCD, con independencia de la polaridad de la estimulación (Nitsche *et al.*, 2003). Los receptores NMDA (n-metil-D-aspartato) se activan por la acción del neurotransmisor glutamato, lo que permite la apertura de canales que dejan pasar iones como el calcio, el sodio y el potasio, necesarios para la activación neuronal. La acción del glutamato sobre dichos receptores puede ser potenciada mediante sustancias agonistas (como la D-cicloserina) y bloqueada por sustancias antagonistas. La acción del glutamato a través de estos receptores está estrechamente relacionada con procesos de aprendizaje y memoria, derivados de la potenciación a largo plazo. Los autores concluyen que los efectos de polarización sobre la membrana neuronal son responsables de los efectos a corto plazo (intrasesión) de la ETCD, mientras que los postefectos duraderos eran causados por la modulación de la potencia de los receptores de NMDA.

Otros estudios con un agonista parcial de la acción activadora del neurotransmisor glutamato sobre los receptores de membrana NMDA, como la D-cicloserina, mostraron prolongación de los incrementos de excitabilidad inducidos por la estimulación anódica (Nitsche, Jaussi *et al.*, 2004b). El uso de sustancias que bloquean los canales de calcio del receptor NMDA elimina los postefectos de la estimulación. El acortamiento de los postefectos inducidos por estimulación anódica, debido a un antagonista beta-adrenérgico, el propanolol, indica que la consolidación de las modificaciones de la excitabilidad cortical modulada por el receptor NMDA depende de receptores adrenérgicos (Nitsche, Grundey *et al.*, 2004a).

Recientes investigaciones pusieron de manifiesto que los efectos de la ETCD sobre la plasticidad sináptica se observaron también para otros neurotransmisores. Una completa y reciente revisión de las investigaciones farmacológicas con ETCD se puede encontrar en Brunoni *et al.* (2012). Por último, hay que tener en cuenta que los efectos de los campos eléctricos no solo se circunscriben a la membrana de la neurona y a las sinapsis, ya que pueden afectar también a orgánulos celulares, a otras células, vasos sanguíneos, tejido conjuntivo; y también pueden afectar a mecanismos como la

inflamación o la migración celular (véase Brunoni *et al.*, 2012).

Todos los datos precedentes sugieren que los postefectos de la ETCD son semejantes a los observados en los mecanismos celulares de potenciación a largo plazo (PLP) y de depresión a largo plazo (DLP), que son dependientes de los efectos del glutamato sobre los receptores NMDA, con la entrada de iones calcio a la neurona postsináptica, y la consiguiente cascada de reacciones que dan lugar a un cambio duradero en la plasticidad sináptica. Esto fue comprobado en un reciente estudio animal que aplicó estimulación anódica en el córtex motor y mostró un incremento duradero (postefectos de la estimulación) en los potenciales postsinápticos excitatorios (Fritsch *et al.*, 2010).

6.3.4. Seguridad

Se ha demostrado que la utilización de una intensidad de estimulación de hasta 2 mA durante una sesión de aproximadamente 20 minutos se considera segura (Iyer *et al.*, 2005; Nitsche, Liebetanz *et al.*, 2003). Los efectos adversos observados son leves y pueden consistir en un ligero picor debajo de los electrodos (hasta en un 70% de los participantes); fatiga (hasta en un 35% de los participantes, durante la estimulación); o dolor de cabeza leve (en menos del 10% de los participantes, después de la sesión de estimulación), tanto durante la estimulación placebo como durante la real (Fregni, Boggio *et al.*, 2006a). Estos efectos se han observado para diferentes áreas del pericráneo en sujetos sanos así como en pacientes con diferentes trastornos neurológicos (Poreisz, Boros, Antal y Paulus, 2007).

Sesiones repetidas de ETCD no dieron como resultado diferentes frecuencias de efectos adversos (dolor de cabeza, picazón, hormigueo) en los grupos que recibieron estimulación real en comparación con los grupos de estimulación placebo. Además, no hubo efectos cognitivos adversos en estos estudios, como se comprobó con una batería de pruebas neuropsicológicas que incluía pruebas de funciones cognitivas globales, la capacidad de atención y de memoria de trabajo, de velocidad de procesamiento, de atención focalizada y sostenida y fluencia de diseño (Boggio *et al.*, 2006; Fregni, Boggio *et al.*, 2006a; Fregni, Gimenes *et al.*, 2006b).

Durante la estimulación con registro simultáneo de resonancia magnética se comprobó que no se produjo ningún cambio de la barrera hemato-encefálica o del tejido cerebral mientras se estimulaba la corteza frontal (Nitsche, Niehaus *et al.*, 2004c). Además, una duración de la sesión de estimulación de 13 minutos no provocó alteraciones de la concentración de enolasa neuroespecífica (Nitsche y Paulus, 2001), que es un indicador sensible de daño neuronal.

Aunque no es directamente transferible a los humanos, un reciente estudio realizado en animales por Liebetanz *et al.* (2009) determinó los límites de seguridad de la ETCD catódica. Las ratas recibieron la estimulación catódica a través de un electrodo epicraneal y se evaluó el daño del tejido cerebral. Más de 10 minutos de estimulación con una

densidad de corriente de 142,9 A/m² dio lugar a lesión cerebral. El tamaño de la lesión aumentó linealmente con la densidad de carga para densidades de corriente entre 142,9 y 285,7 A/m² y no hubo lesión si la densidad de carga fue inferior a 52.400 culombios/m². Por lo tanto, dará lugar a daño cerebral si se exceden los umbrales para la corriente y la densidad de carga. La densidad de carga de 171 a 480 culombios/m² que se utiliza actualmente en los participantes humanos está muy por debajo de este umbral cuantificado y sugiere que los protocolos de estimulación de mayor intensidad se mantendrían dentro de los límites de seguridad, pero esto tendría que ser confirmado en investigaciones adicionales en animales.

En los protocolos que se utilizan con humanos se recogen diversos criterios de exclusión para garantizar la completa seguridad del procedimiento. Entre ellos está el hecho de que los sujetos humanos hayan sido sometidos a neurocirugía reciente o que tengan implantes metálicos dentro de su cerebro. Otros criterios de exclusión son tener una piel sensible en el cuero cabelludo y signos de epilepsia.

Además, debe tenerse en cuenta que ciertos medicamentos modulan los efectos de la ETCD, como fármacos neurolépticos y antiepilépticos, antidepresivos, benzodiazepinas y L-Dopa (Hesse *et al.*, 2007). Cuando estos criterios de seguridad se cumplen, aproximadamente el 80% de los pacientes neurológicos con trastornos cerebrovasculares crónicos (por ejemplo, derrame cerebral, hemorragia intracerebral) son elegibles para los estudios ETCD (véase Utz *et al.*, 2010).

Con el fin de controlar los posibles efectos adversos de la ETCD se recomienda pasar un cuestionario (véase Poreisz *et al.*, 2007) o la escala visual analógica (Gandiga, Hummel y Cohen, 2006), que contiene preguntas sobre dolor de cabeza, cambios de humor, nivel de atención, fatiga o incomodidad.

En suma, la ETCD es un método de estimulación seguro si se siguen ciertos procedimientos estándar. Sin embargo, son necesarios más estudios de seguridad relativos a intervalos de estimulación más largos e intensidades de estimulación más altas, especialmente cuando los sujetos con lesiones cerebrales deben recibir ETCD en sesiones repetidas durante varias semanas, o cuando en una sesión única se utilizan intensidades de corriente altas (> 2 mA), o cuando las aplicaciones repetidas se realizan con fines terapéuticos.

6.4. Aspectos éticos

Los aspectos éticos en la utilización de la técnica ETCD pueden agruparse en dos categorías: generales y específicos.

6.4.1. Aspectos éticos generales, comunes con otras técnicas usadas en investigación en sujetos humanos y con aplicaciones terapéuticas

A este respecto cabe tener en cuenta:

- A) La necesidad de utilizar un protocolo de consentimiento informado, en el que se especifiquen:
- Información sobre la técnica de estimulación y el procedimiento a seguir.
 - Aspectos beneficiosos, posibles efectos colaterales y posibles riesgos.
 - Hoja informativa de contraindicaciones y factores que aconsejan la exclusión del estudio.
 - Fecha y firma del participante (y/o algún familiar, si fuese el caso) dando el consentimiento.
- B) La conveniencia de elaborar y seguir estrictamente un protocolo de procedimiento, en el que se especifique:
- Procedimiento general y secuencia de las pruebas a administrar.
 - Tests a administrar (por ejemplo, la “Visual analogue Scale - VAS-”).
 - Procedimiento detallado de estimulación.
 - Hoja de recogida de datos de la/s sesión/es de estimulación, en la que se recojan las incidencias y los posibles efectos colaterales (incomodidad, picor, hormigueo, dolor, cefalea, somnolencia, etc.) durante y tras finalizar la sesión.

6.4.2. Aspectos éticos específicos de los estudios con ETCD

- A) Criterios de exclusión para cualquier estudio con ETCD:
- Historia previa de ataques convulsivos.
 - Embarazo actual real o posible.
 - Que el participante tenga implantados: clips o bobinas para aneurismas en la cabeza; endoprótesis expansible en el cuello o en el encéfalo; estimuladores implantados en el encéfalo; marcapasos cardíacos o desfibriladores de cardioversión; endoprótesis expansible cardíaca; electrodos para monitorizar la actividad cerebral; implantes metálicos en oídos o en ojos; fragmentos de balas...
 - Agravamiento de los síntomas del trastorno que padece, durante el período de tratamiento con ETCD.
- B) Precauciones a tener en cuenta en estudios con ETCD:
- Seguir las instrucciones de uso seguro proporcionadas por el fabricante del equipo. Por ejemplo, evitar mojar el estimulador o utilizarlo en un ambiente excesivamente húmedo, o en presencia de líquidos volátiles

- potencialmente inflamables.
- No utilizar el estimulador en un ambiente con campos magnéticos fuertes (incluyendo IRMN), ni fuera del rango de temperaturas indicadas por el fabricante.
- Verificar que el estimulador funciona correctamente y que los cables están bien insertados, antes de comenzar con el protocolo de estimulación.
- Verificar que las esponjas de celulosa recubren los electrodos de goma y que están bien hidratadas.
- Usar las posiciones de electrodos establecidas en el protocolo.
- No colocar los electrodos (recubiertos) sobre zonas de la piel previamente irritadas, quemadas o sobre piel dañada. Nunca colocarlos sobre el pecho.

C) Otros aspectos éticos específicos de la ETCD a tener en cuenta:

Una gran ventaja de la técnica de ETCD es su bajo coste y su accesibilidad. Esta ventaja puede, a la vez, ser causa de diversos problemas éticos e importantes inconvenientes. Por ejemplo, posibilita que cualquier persona con conocimientos básicos de electrónica pueda fabricar un estimulador (incluso hay vídeos y planos en Internet que indican cómo fabricarlo uno mismo) y ponerse a usarlo en otras personas sin la cualificación científica y técnica adecuadas. Esto nos podría retrotraer a los tiempos de Aldini (a principios del siglo XIX, véase [apartado 6.2](#)) si no se establecen normativas nacionales e internacionales sobre los requisitos de formación y de cualificación científico-técnica de los usuarios, tanto para fines de investigación como para aplicaciones clínicas o recreativas. Es necesario, además, definir protocolos y guías de seguridad en la aplicación de la ETCD que posibiliten un uso ético de la misma.

En un reciente artículo de Brunoni *et al.* (2012), estos autores reflexionan sobre algunos aspectos éticos específicos del uso de la técnica de ETCD. Entre ellos cabe resaltar algunos estudios que informan de la capacidad de esta técnica para inducir cambios en el comportamiento como, por ejemplo, en el juicio moral (Fumagalli *et al.*, 2010), el engaño (Luber, Fisher, Appelbaum, Ploesser y Lisanby, 2009; Mameli *et al.*, 2010) y la toma de decisiones (Boggio *et al.*, 2010). Estos efectos, aunque fueron de corta duración, aconsejan un uso restringido de esta técnica por parte de profesionales cualificados en el estudio de la conducta y de la neurociencia.

Otro aspecto a valorar es la posibilidad de que la ETCD (con determinados montajes de electrodos, junto con la aplicación de estimulación de una densidad de corriente por encima del umbral de seguridad y/o la utilización de un número elevado de sesiones de estimulación) pueda inducir cambios de comportamiento desadaptativos que puedan perdurar en el tiempo y llegar a generar trastornos importantes.

Un tercer aspecto se refiere a que, incluso aunque diversos estudios hayan demostrado cambios positivos en las capacidades de atención y de memoria en personas sanas (Bolognini, Fregni, Casati, Olgjati y Vallar, 2010; Reis *et al.*, 2008; Sparing *et al.*, 2009 –véase el apartado siguiente de este capítulo acerca de su uso terapéutico–), con

efectos parecidos a las anfetaminas o a la cafeína, cabe plantearse si es ético utilizar esta técnica para incrementar el rendimiento en situaciones específicas, como puede ser ante un examen académico o ante una oposición.

La investigación y el desarrollo de nuevos dispositivos proporcionan una oportunidad para el avance de la neurociencia cognitiva, y para ampliar las aplicaciones clínicas, y también supone un desafío para los profesionales de la salud para afrontar los posibles peligros y complicaciones, dilemas éticos y morales. A pesar de estas preocupaciones, solo mediante la realización de estudios experimentales y clínicos cuidadosamente planificados podemos proporcionar el impulso necesario para avanzar en la aplicación terapéutica de la ETCD.

6.5. El uso terapéutico de la estimulación transcraneal por corriente directa

En las últimas décadas se han llevado a cabo un número creciente de estudios centrados en la fundamentación y posibles aplicaciones terapéuticas de la ETCD. Así, a modo de ejemplo ilustrativo, tras realizar una búsqueda actualizada en la base de datos Scopus con las palabras clave “ETCD”/“tDCS” y “depresión” en el título, aparecen un total de 39 referencias, la mayoría muy recientes. En los últimos diez años se han informado de posibles efectos beneficiosos de la ETCD en diversos trastornos neurológicos como la epilepsia, infarto cerebral, enfermedad de Parkinson o la distonía (para una revisión reciente, véase Floel, en prensa), así como en trastornos psíquicos.

Los efectos terapéuticos de la ETCD pueden ser de dos tipos: por un lado, se puede interferir en regiones cerebrales que muestran una hiperactivación, dando como resultado un funcionamiento anómalo. Por ejemplo, se ha informado de la reducción de anomalías en el electroencefalograma de adultos (Fregni, Souza *et al.*, 2006c) y niños (Auvichayapat *et al.*, 2013) con crisis epileptogénicas focales refractarias, para lo cual utilizaron una estimulación catódica sobre las localizaciones que presentaban focos convulsivos, dado que este tipo de estimulación reduce la excitabilidad cortical, como se ha mencionado anteriormente (véase el [apartado 6.3](#)).

Por otro lado, en diversos trastornos se aprecia una hipoactivación de regiones implicadas en los distintos procesos cognitivos, debido a la pérdida masiva de neuronas, como es el caso de los pacientes con EA. En estos casos, los pacientes podrían beneficiarse del uso de estimulación anódica de distintas zonas del cuero cabelludo, que aumenta la excitabilidad de las regiones estimuladas, facilitando procesos similares a la potenciación a largo plazo entre neuronas que se activan. Así, se favorecería la función de regiones cerebrales que presentan un déficit de activación.

En este contexto, antes de considerar la posible utilidad terapéutica de la corriente transcraneal directa para el uso terapéutico en la EA, no podemos obviar la variabilidad de los síntomas entre distintos pacientes y etapas de la enfermedad, pero en la presente revisión nos centraremos en los siguientes déficits: a) problemas en memoria de trabajo;

b) déficits en la consolidación de nuevos recuerdos y la recuperación de información en memoria episódica; y c) pérdida de información en memoria semántica.

6.5.1. *ETCD y memoria de trabajo*

El término memoria de trabajo se refiere al proceso por el que se mantiene y almacena de forma temporal una cantidad limitada de información sobre la que se puede realizar distintos tipos de procesamiento (Baddeley, 2003). Se pueden distinguir tres componentes, que parecen estar relacionados con la actividad de distintas regiones cerebrales: el ejecutivo central, implicado en la manipulación de información, y asociado a la actividad de la corteza prefrontal dorsolateral; el almacén fonológico, implicado en el mantenimiento de información verbal, y asociado a la actividad de la corteza prefrontal ventrolateral y cortezas temporoparietales izquierdas; y el almacén visoespacial, implicado en el mantenimiento de información visual y su localización en el espacio, y asociado a la actividad de la corteza prefrontal ventrolateral y cortezas parietales derechas.

De los procesos que se revisan en este capítulo, la memoria de trabajo es la que cuenta con mayor número de estudios utilizando la ETCD, y estos ponen de manifiesto el incremento en el rendimiento en tareas de memoria de trabajo de participantes sanos mediante el uso de la ETCD.

La mayor parte de los estudios han utilizado tareas de memoria de trabajo verbal, de varios tipos. Las más utilizadas fueron las tareas n-back (Berryhill y Jones, 2012; Boggio *et al.*, 2006; Fregni *et al.*, 2005; Hoy *et al.*, 2013; Keeser *et al.*, 2011; Ohn *et al.*, 2008; Sandrini, Fertonani, Cohen y Miniussi, 2012; Zaehle, Sandmann, Thorne, Jancke y Herrmann, 2011), en las cuales los participantes deben comparar el estímulo (número o letra) que se presenta con un estímulo anterior (el inmediatamente anterior en tareas 1-back, el presentado en el segundo ensayo previo en tareas 2-back, etc.), para determinar si son iguales o diferentes. También se utilizó el paradigma de Sternberg (Mulquiney, Hoy, Daskalakis y Fitzgerald, 2011; Teo, Hoy, Daskalakis y Fitzgerald, 2011), en el cual se presentan conjuntos de letras o números y, después de un intervalo de demora, aparece un estímulo ante el que el participante debe decidir si pertenecía al conjunto de estímulos anterior o no. Además, en un estudio se utilizó la tarea de dígitos del WAIS (Andrews, Hoy, Enticott, Daskalakis y Fitzgerald, 2011), que consiste en repetir secuencias de números en orden directo o inverso, aumentando progresivamente el total de elementos de la secuencia.

Casi la totalidad de los estudios mencionados anteriormente tenían por objetivo estimular la región prefrontal dorsolateral izquierda, colocando el electrodo anódico en la posición F3 según el Sistema Internacional 10-20 y el electrodo catódico en el mastoide o una región supraorbital contralateral. Zaehle *et al.* (2011) también quisieron comprobar los efectos de la estimulación catódica sobre la corteza prefrontal dorsolateral izquierda en el rendimiento de la tarea de memoria de trabajo. Por otro lado, Sandrini *et al.* (2012)

estimularon regiones parietales en lugar de prefrontales.

Existe también variabilidad entre estudios en la intensidad de la estimulación, oscilando entre 1 y 2mA. Hoy *et al.* (2013) no encontraron diferencias en el rendimiento de la tarea al comparar estimulación a 1 y 2 mA, en participantes jóvenes sanos. Sin embargo, en otro estudio (Boggio *et al.*, 2006) con pacientes con enfermedad de Parkinson, estos solo mostraron cambios en su rendimiento con estimulación de 2mA, lo que sugiere que la intensidad debe ser regulada teniendo en cuenta las características de la población objetivo.

La duración de la estimulación es también fuente de variabilidad entre estudios, ya que la duración osciló entre 10 y 30 minutos por sesión. En este caso, la diferencia de duración de las sesiones dependía en gran medida de la duración de las tareas a realizar por los participantes mientras se estimulaba mediante ETCD.

Los estudios han mostrado de manera consistente que la estimulación anódica sobre la corteza prefrontal dorsolateral izquierda (al contrario que la estimulación de regiones parietales; véase Sandrini *et al.*, 2012) mejora el rendimiento en tareas de memoria de trabajo verbal, también en personas mayores (Berryhill y Jones, 2012) y participantes con enfermedad de Parkinson (Boggio *et al.*, 2006), ya sea evidenciado por el número de aciertos (Andrews *et al.*, 2011; Berryhill y Jones, 2012; Boggio *et al.*, 2006; Fregni *et al.*, 2005; Keeser *et al.*, 2011; Ohn *et al.*, 2008; Zaehle *et al.*, 2011) o por menores tiempos de reacción (Hoy *et al.*, 2013; Keeser *et al.*, 2011; Mulquiney *et al.*, 2011; Teo *et al.*, 2011). Además, Hoy *et al.* (2013) encontraron que el incremento del rendimiento en memoria de trabajo persistía hasta 40 minutos después de una única sesión de estimulación.

Por otro lado, algunos estudios han tratado de comprobar si la estimulación mediante ETCD incrementa también el rendimiento en tareas de memoria de trabajo visoespacial.

Heimrath, Sandmann, Becke, Müller y Zaehle (2012) utilizaron una tarea de emparejamiento demorado en la que se presentaba una serie de cuadrados de colores a ambos lados de la pantalla precedidos por una señal indicando a qué lado debían atender. Después de un intervalo de dos segundos, aparecía en el centro de la pantalla un cuadrado de color y los participantes debían responder si dicho estímulo había aparecido en el lado señalado. Los participantes fueron estimulados con el electrodo anódico o el catódico en regiones parietales derechas (entre P8 y P10), estando el electrodo de referencia (el catódico en el primer caso y el anódico en el segundo) en regiones contralaterales (entre P7 y P9). En este caso, los autores informaron de una mejora en el rendimiento de la tarea tras la estimulación catódica sobre áreas parietales derechas. Berryhill y Jones (2012), por otro lado, informaron de una mejora en memoria de trabajo visoespacial (evaluada mediante una tarea 2-back) en personas mayores tras la estimulación anódica de la corteza prefrontal dorsolateral, y que esta mejora era similar tanto si se estimulaban regiones derechas o izquierdas.

En conclusión, los estudios han puesto de manifiesto un incremento en el rendimiento en tareas de memoria de trabajo verbal al utilizar estimulación anódica sobre áreas prefrontales dorsolaterales izquierdas, mientras que la estimulación catódica sobre

áreas parietales posteriores derechas, y la estimulación anódica sobre áreas prefrontales (al menos en mayores) parece mejorar el rendimiento en tareas de memoria de trabajo visoespacial. Cabe destacar, asimismo, que los efectos de la estimulación pueden perdurar en el tiempo, puesto que una sola sesión dio lugar a cambios medidos hasta 40 minutos después de la estimulación.

6.5.2. *ETCD y memoria episódica*

La memoria episódica, uno de los procesos cognitivos más afectados en la EA, se describe como la capacidad para reexperimentar un evento en el contexto en el que este tuvo lugar, y forma parte (junto con la memoria semántica) de la memoria declarativa, o capacidad para la recuperación y recuerdo consciente de eventos y hechos (Squire, 2004). Dentro de la memoria episódica, podemos distinguir entre dos procesos: codificación, por el cual se adquiere información en memoria, y recuperación, por el que se accede a la información ya adquirida.

Dada la naturaleza de la memoria episódica, no resulta sorprendente la variabilidad de tareas que se han utilizado en estos estudios; probablemente por ello, los parámetros de estimulación han sido más heterogéneos entre las distintas investigaciones.

Para estudiar el efecto de la estimulación eléctrica sobre la codificación en memoria episódica, Jacobson, Goren, Lavidor y Levy (2012) estimularon a jóvenes sanos en regiones parietales (ánodo en P3 / cátodo en P6; y ánodo en P6 / cátodo en P3) con una corriente de 1mA durante 10 minutos, mientras estudiaban una lista de palabras. Tras un período de descanso en el que realizaban otras tareas, se presentaban distintas palabras, y los participantes debían responder si habían sido o no presentadas en la lista anterior. Los participantes reconocieron más palabras cuando la estimulación anódica estaba en áreas parietales superiores (ánodo en P3).

Utilizando una tarea similar, Javadi y Walsh (2012) estimularon con una corriente de 1mA durante 20 minutos la corteza prefrontal dorsolateral izquierda (estimulación anódica en F3, con cátodo en región supraorbital derecha; estimulación catódica en F3, con ánodo en región supraorbital derecha; y estimulación placebo) durante la codificación y la recuperación de información en memoria episódica, en participantes jóvenes sanos. Los resultados mostraron que, cuando la corriente era administrada durante la codificación de los estímulos, se produjo un incremento en el porcentaje de aciertos con estimulación anódica en F3 y una peor ejecución con estimulación catódica en F3, respecto a la estimulación placebo. Sin embargo, aunque existía una tendencia al mismo patrón cuando la estimulación tenía lugar en la fase de recuperación, no se obtuvieron diferencias significativas. Por tanto, la estimulación anódica de la corteza prefrontal dorsolateral izquierda parece favorecer más la codificación que la recuperación de material verbal en memoria episódica.

Boggio, Fregni *et al.* (2009a) sometieron a jóvenes sanos a estimulación (corriente de 2mA durante 10 minutos) durante las fases de codificación y de recuperación de

palabras. La tarea consistía en la presentación de listas de palabras relacionadas semánticamente. Tras un período de demora, se presentaban palabras, algunas de las cuales no habían sido presentadas pero estaban relacionadas semánticamente con las anteriores. El número de falsos reconocimientos difería entre tres grupos que recibieron distintos tipos de estimulación: los participantes que recibieron estimulación anódica sobre el lóbulo temporal anterior izquierdo (ánodo sobre T3, cátodo sobre T4, ambos electrodos de 35 cm²) mostraron menos falsos recuerdos que los que recibieron estimulación anódica unilateral izquierda (ánodo de 35 cm² sobre T3; pero en este caso el cátodo tenía una superficie de 100 cm² sobre T4), y a su vez, estos mostraron menos falsos recuerdos que el grupo de estimulación placebo.

Finalmente, podemos destacar un estudio en el que se pretendía contrastar el efecto de la ETCD en el recuerdo de imágenes emocionales. Penolazzi *et al.* (2010) presentaron durante tres sesiones de estimulación imágenes positivas, negativas y neutras del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas “IAPS” (Lang, Bradley y Cuthbert, 2008). Durante la codificación de las imágenes, los participantes recibían uno de los tres tipos de estimulación con una corriente de 1mA, durante 20 minutos, en regiones frontocentrales (ánodo en FC3, cátodo en FC4; ánodo en FC4, cátodo en FC3; estimulación placebo). Tras la realización de una tarea distinta, se midió el número de imágenes recordadas, para lo cual los participantes debían describir las imágenes que se habían presentado en la fase anterior.

Los autores informaron de un mayor recuerdo de imágenes agradables cuando el ánodo estaba sobre regiones frontocentrales izquierdas (FC3) que en las otras dos condiciones. Además, los participantes recordaban más imágenes desagradables cuando el ánodo estaba en regiones frontocentrales derechas (FC4) que en las otras dos condiciones. En conclusión, la estimulación de regiones frontocentrales favorecían la codificación y consolidación en memoria de imágenes emocionales, aunque dependiendo de la disposición de los electrodos se favorece el recuerdo de información de distintas valencias (positiva vs. negativa).

Si bien el número de estudios es limitado (así como las muestras utilizadas en los mismos), los datos revisados ponen de manifiesto que la ETCD puede efectivamente modular positivamente la formación de memorias nuevas, por lo que podría ser una técnica de gran utilidad en la mejora de las capacidades mnésicas y, consecuentemente, en la intervención en trastornos como el deterioro cognitivo ligero o la EA.

6.5.3. *ETCD y memoria semántica*

La memoria semántica, también parte de la memoria declarativa, se define como la capacidad para almacenar y recuperar hechos sobre el mundo (Squire, 2004), información que podemos recuperar en ausencia de claves contextuales sobre cómo adquirimos dicho concepto. Estos hechos incluyen las palabras y sus significados, por lo que esta división de la memoria suele estudiarse mediante tareas de denominación de

objetos, animales o personas.

En el caso de los estudios con ETCD, dos han sido las regiones más frecuentemente utilizadas para estimular: áreas temporales y parietales izquierdas, como el área de Wernicke y áreas prefrontales izquierdas. Para estimular el área de Wernicke y zonas adyacentes (región temporoparietal izquierda), los investigadores colocaron el electrodo de estimulación (ánodo o cátodo) en la posición centroparietal izquierda CP5 y la referencia en Fp2 (Flöel, Rösser, Michka, Knecht y Breitenstein, 2008) o en la región homóloga contralateral (Sparing, Dafotakis, Meister, Thirugnanasambandam y Fink, 2008). Para la estimulación de la región temporal anterior, Ross, McCoy, Wolk, Coslett y Olson (2010) colocaron el electrodo de estimulación en T3 o en T4, situando la referencia en la mejilla contralateral. Por otro lado, algunos estudios han utilizado estimulación anódica y/o catódica sobre la corteza prefrontal dorsolateral izquierda (Fertonani, Rosini, Cotelli, Rossini y Miniussi, 2010; Holland *et al.*, 2011; Wirth *et al.*, 2011), colocando un electrodo sobre F3 y otro en una región derecha (supraorbital, mejilla, hombro...).

La intensidad de estimulación también varió, en estos estudios, entre 1 y 2mA, si bien fue más frecuente la estimulación con dosis más altas que en estudios de memoria episódica (casi todos los estudios entre 1,5 mA y 2 mA). La duración, al igual que en estudios de memoria episódica, varió en función de las tareas y el número de estímulos presentados, dando lugar a sesiones de estimulación de entre 8 y 20 minutos de duración.

En este caso, los resultados son muy prometedores, ya que en los estudios se informó de una reducción del tiempo de reacción en la denominación de objetos al utilizar estimulación anódica en regiones izquierdas prefrontales y temporales, así como con la estimulación bilateral de áreas temporales. Además, Flöel *et al.* (2008) informan de una mejora de rendimiento en el aprendizaje de un lenguaje inventado, al utilizar una tarea en la que se asociaban objetos con pseudopalabras durante la estimulación bilateral de áreas temporales posteriores.

También conviene destacar las aportaciones de Ross *et al.* (2010), que mostraron que la estimulación anódica de áreas temporales inferiores izquierdas favorecía la denominación de caras famosas, mientras que la estimulación anódica de las regiones homólogas derechas incrementaba el rendimiento en la denominación de lugares famosos.

Por ello, nuevamente, el uso de la técnica de ETCD ha mostrado su posible uso para incrementar el rendimiento en tareas de memoria semántica.

Una vez constatada la potencialidad de uso de la ETCD para facilitar funciones en las que los enfermos de alzhéimer presentan déficits, resulta necesario validar el uso de esta técnica con estos participantes, así como comprobar los parámetros de estimulación más apropiados para lograr un efecto positivo a largo plazo.

6.5.4. ETCD en pacientes con enfermedad de Alzheimer

En la actualidad, existen tan solo tres estudios en los que se haya utilizado la estimulación transcraneal directa en una muestra de participantes con EA.

En el estudio pionero de Ferrucci *et al.* (2008), los autores aplicaron tres sesiones de estimulación a 10 pacientes diagnosticados con EA probable en fase ligera, sobre regiones temporoparietales bilaterales (usando dos estimuladores al mismo tiempo). La estimulación podía ser anódica, catódica, o placebo, colocando el electrodo de referencia sobre el músculo deltoides derecho (cátodo en la estimulación anódica y ánodo en la estimulación catódica, bilaterales). Las sesiones tenían una duración de 15 minutos cada una, y en el caso de las sesiones con estimulación anódica y catódica la intensidad de la corriente fue de 1,5 mA.

Antes de la estimulación, y 30 minutos después de dichas sesiones, los participantes realizaban tareas de reconocimiento de palabras (memoria episódica) y de atención visual. Los participantes mostraron un mejor rendimiento tras la estimulación anódica, un peor rendimiento tras la estimulación catódica, y ningún cambio tras la estimulación placebo, en la tarea de reconocimiento de palabras. Al mismo tiempo, los tres tipos de estimulación no influyeron en el rendimiento de los participantes en la tarea de atención visual. Estos resultados llevaron a los autores a resaltar los potenciales beneficios de la estimulación anódica sobre regiones temporoparietales en la consolidación de información en memoria episódica.

Diez participantes con EA (seis en fase ligera, uno en fase moderada y tres en fase severa) pasaron por tres condiciones experimentales, en el estudio de Boggio, Khoury *et al.* (2009b): estimulación anódica sobre la corteza prefrontal dorsolateral izquierda (situando un electrodo sobre la localización F7 del Sistema Internacional 10-20), estimulación anódica sobre la corteza temporal izquierda (situando el electrodo sobre la localización T7 del Sistema Internacional 10-20), y estimulación placebo. En las dos primeras condiciones, el cátodo se situó en la región supraorbital derecha (Fp2), y la estimulación empleada tenía una intensidad de 2mA y una duración de 30 minutos.

Todos los participantes realizaron tres sesiones de cada tipo de estimulación, en las que realizaban una de tres tareas: 1) La tarea de reconocimiento visual (memoria episódica) consistía en una fase de adquisición, en la que se presentaban de dos a ocho imágenes de personas, animales y objetos durante 10 segundos, y una fase de reconocimiento, en la que se presentaba una imagen y el participante debía responder si dicha imagen se encontraba o no entre las imágenes de la fase de adquisición. 2) La tarea Stroop (atención/funciones ejecutivas) consistía en la lectura de nombres de colores escritos en tintas de color que podían coincidir o no con el color al que se refería la palabra. 3) Finalmente, la tarea de secuencia de dígitos (memoria de trabajo) consistía en la repetición de secuencias de números en orden directo e inverso. En todas las sesiones, la estimulación comenzaba 10 minutos antes de la realización de la tarea, y se mantenía hasta la finalización de la prueba.

Los resultados pusieron de manifiesto que tanto la estimulación anódica sobre regiones prefrontales como sobre regiones temporales izquierdas provocaba una mejora en el rendimiento en la tarea de reconocimiento visual, mientras que no se obtuvo

ninguna mejora en las tareas de memoria de trabajo y funciones ejecutivas, al igual que al utilizar estimulación placebo. Nuevamente, los resultados apuntaban a un potencial uso terapéutico de la estimulación anódica en las citadas localizaciones sobre la consolidación de información en memoria episódica.

En el estudio más reciente, Boggio *et al.* (2012) tenían como objetivo comprobar el efecto a largo plazo de la estimulación anódica en la memoria episódica de 15 enfermos de alzhéimer en fase ligera y moderada tras la repetición de varias sesiones de estimulación bilateral sobre localizaciones temporales (posiciones T3 y T4 del Sistema Internacional 10-20), con el electrodo de referencia (cátodo) situado en el deltoides derecho. Los autores emplearon nuevamente la tarea de reconocimiento visual descrita anteriormente y una tarea de atención visual con señalización, en la que los participantes debían responder en función de la localización de un estímulo, presentándose antes un estímulo señal que podía indicar de manera congruente o incongruente la posición en la que iba a aparecer el estímulo diana.

El primer día, los participantes realizaron las tareas para poder establecer una línea base con su rendimiento cognitivo. Ese mismo día, los participantes recibían una primera sesión de estimulación anódica con una intensidad de 2mA durante 30 minutos, o bien una sesión de estimulación placebo. Durante los cuatro días siguientes, los participantes recibieron una nueva sesión diaria de estimulación con los mismos parámetros que en la primera sesión. Al final de la quinta sesión de estimulación se valoraba nuevamente el rendimiento cognitivo utilizando la tarea de reconocimiento visual y la tarea de atención visual. Los participantes fueron nuevamente evaluados con estas tareas una semana y un mes después, para poder contrastar si los posibles cambios en el rendimiento de las tareas se mantenían tiempo después de la estimulación transcraneal directa.

Al igual que en el estudio previo, la estimulación anódica durante cinco sesiones de localizaciones temporales bilaterales estaba asociada a un incremento en el rendimiento en la tarea de reconocimiento visual, mejora que persistió durante cuatro semanas después de la última sesión de estimulación. Sin embargo, no se encontraron mejoras en el rendimiento en la tarea de atención visual, así como en ninguna de las dos tareas tras las sesiones de estimulación placebo. Por tanto, este estudio constituye una primera prueba de efectos beneficiosos a largo plazo de la estimulación repetida mediante ETCD en pacientes con EA.

6.6. Perspectivas de futuro

Los tres estudios realizados hasta el momento utilizando la técnica de ETCD en personas con EA aportan datos esperanzadores sobre el uso terapéutico de esta técnica, al menos para mejorar el rendimiento en la adquisición y recuperación de información en memoria episódica.

Sin embargo, como se ha podido apreciar, el número de estudios realizados hasta el momento es insuficiente para contrastar el grado de eficacia de la estimulación anódica

en enfermos de alzhéimer. Además, los estudios poseen ciertas limitaciones que debilitan la generalización y el alcance de estos resultados. En primer lugar, el tamaño de la muestra en los estudios publicados es insuficiente para poder generalizar los resultados, ya que van desde los 10 participantes de los estudios de Ferrucci *et al.* (2008) y Boggio, Khoury *et al.* (2009b) hasta los 15 participantes del estudio de Boggio *et al.* (2012). Sin duda, son necesarios nuevos estudios que intenten replicar la mejora del rendimiento en tareas de memoria episódica con muestras más amplias.

En segundo lugar, la intensidad y duración óptimas de estimulación tampoco han sido delimitadas en estos estudios. Del mismo modo, tampoco se ha constatado la ubicación más apropiada de los electrodos activos para mejorar el rendimiento cognitivo de los pacientes con EA. Así, Boggio, Khoury *et al.* (2009b) no encontraron diferencias en el rendimiento de los participantes al estimular áreas prefrontales y áreas temporales mediales.

En relación con esta última limitación, resulta sorprendente que la estimulación anódica de regiones prefrontales no mejorase el rendimiento en tareas de memoria de trabajo o de atención visual, especialmente cuando se ha constatado la mejora de rendimiento en personas jóvenes sanas en este tipo de tareas. De este modo, la disonancia entre resultados suscita varios interrogantes: 1) los parámetros de estimulación utilizados, ¿son adecuados para procesos diferentes a memoria episódica; 2) en pacientes con EA, ¿es demasiado tarde para que la estimulación provoque los efectos beneficiosos observados en los jóvenes sanos?; o bien, 3) ¿se ha producido en dichos pacientes una reorganización neural (debido a la muerte neuronal, la atrofia y la neurodegeneración) que aconseja explorar otras localizaciones diana de los electrodos de estimulación?

Responder a estos y otros interrogantes requiere la realización de estudios específicos para poder establecer y caracterizar los protocolos de estimulación más eficaces en la mejora de las funciones cognitivas y, así, re-nabilizar los potenciales usos terapéuticos de la ETCD en personas con EA.

En consecuencia, algunas de las líneas de investigación futuras para la validación de la técnica de ETCD como herramienta terapéutica en pacientes con la EA deberían centrarse en el estudio de los parámetros óptimos de estimulación para mejorar, a corto y largo plazo, el rendimiento en tareas de memoria episódica, semántica y memoria de trabajo. Igualmente, se requieren estudios de los posibles beneficios de la intervención temprana con ETCD en personas con deterioro cognitivo ligero (DCL) para maximizar los efectos terapéuticos. En este sentido, numerosos estudios se están centrando en la búsqueda de marcadores diagnósticos del deterioro cognitivo ligero, en especial aquellos que sirven como mejores predictores de su conversión hacia EA, como es el caso de las personas con deterioro cognitivo ligero amnésico. Resultaría, por tanto, de gran utilidad el estudio de los efectos a corto, medio y largo plazo de la estimulación con ETCD en pacientes con deterioro cognitivo ligero amnésico. Finalmente, tampoco existen en la actualidad estudios que contrasten el beneficio de combinar la intervención con ETCD y otro tipo de intervenciones farmacológicas, de entrenamiento físico y/o terapias de estimulación y entrenamiento cognitivo.

En conclusión, la ETCD es una técnica barata, sencilla de utilizar y con un prometedor uso potencial como herramienta de intervención terapéutica para mejorar el rendimiento cognitivo en pacientes con deterioro cognitivo ligero y en pacientes con EA. El desarrollo de estudios dirigidos a identificar los parámetros óptimos para distintos déficits cognitivos en estos pacientes permitirá determinar su utilidad terapéutica y la posibilidad de integrarla como parte de un programa integral de intervención terapéutica para prevenir y/o paliar los déficits cognitivos asociados a la EA.

Lecturas recomendadas sobre historia de la ETCD

- Brunoni, A. R., Nitsche, M. A., Bolognini, N. *et al.* (2012). Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): Challenges and future directions. *Brain Stimulation*, 5, 175-195.
- Pascual-Leone, A. y Wagner, T. (2007). A brief summary of the history of noninvasive brain stimulation. Supplemental Material: *Annual Review of Biomedical Engineering*, 9, 527-265.
- Priori, A. (2003). Brain polarization in humans: a reappraisal of an old tool for prolonged non-invasive modulation of brain excitability. *Clinical Neurophysiology*, 114, 589-595.
- Utz, K., Dimova, V., Oppenländer, K. y Kerkhoff, G. (2010). Electrified minds: Transcranial direct current stimulation (tDCS) and Galvanic Vestibular Stimulation (GVS) as methods of non-invasive brain stimulation in neuropsychology—A review of current data and future implications. *Neuropsychologia*, 48, 2789-2810.
- Wu, C. H. (2007). El pez eléctrico y el descubrimiento de la electricidad animal. *Elementos*, 65, 49-62.

Lecturas recomendadas sobre método de la ETCD

- Brunoni, A. R., Nitsche, M. A., Bolognini, N. *et al.* (2012). Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): Challenges and future directions. *Brain Stimulation*, 5, 175-195.
- DaSilva, A. F., Volz, M. S., Bikson, M. y Fregni, F. (2011). Electrode Positioning and Montage in Transcranial Direct Current Stimulation. *Journal of Visualized Experiments*, 51, e2744, DOI: 10.3791/2744.
- Nitsche, M. A., Cohen, L. G., Wassermann, E. M., Priori, A., Lang, N. *et al.* (2008). Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. *Brain Stimulation*, 1, 206-223.
- Nitsche, M. A. y Paulus, W. (2011). Transcranial direct current stimulation-update 2011. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 29, 463-492.
- Paulus, W. (2011). Transcranial electrical stimulation (tES – tDCS; tRNS, tACS) methods. *Neuropsychological Rehabilitation*, 21, 602-617.
- Utz, K., Dimova, V., Oppenländer, K. y Kerkhoff, G. (2010). Electrified minds: Transcranial direct current stimulation (tDCS) and Galvanic Vestibular Stimulation (GVS) as methods of non-invasive brain stimulation in neuropsychology – A review of current data and future implications. *Neuropsychologia*, 48, 2789-2810.
- Wagner, T., Fregni, F., Fecteau, S., Grodzinsky, A., Zahn, M. y Pascual-Leone, A. (2007). Transcranial direct current stimulation: a computer-based human model study. *Neuroimage*, 35, 1113-1124.

Lecturas recomendadas sobre aplicaciones terapéuticas de la ETCD

- Demirtas-Tatlidede, A., Vahabzadeh-Hagh, A. M. y Pascual-Leone, A. (2013). Can noninvasive brain stimulation enhance cognition in neuropsychiatric disorders? *Neuropharmacology*, 64, 566-578.
- Flöel, A. (en prensa). tDCS-enhanced motor and cognitive function in neurological diseases. *Neuroimage*.
- Boggio, P. S., Valasek, C. A., Campanhã, C., Giglio, A. C., Baptista, N. I., La-penta, O. M. y Fregni, F. (2011). Non-invasive brain stimulation to assess and modulate neuroplasticity in Alzheimer's disease.

Neuropsychological Rehabilitation, 21, 703-716.

Kadosh, R. C. (2013). Using transcranial electrical stimulation to enhance cognitive functions in the typical and atypical brain. *Translational neuroscience*, 4, 20-33.

Intervención grupal para ayudar al cuidador de enfermos con demencia

Cuidar de un familiar con demencia plantea una serie de desafíos importantes. En muchas ocasiones supone una situación de estrés y de carga que afecta a la salud física y mental de los cuidadores y, por lo tanto, a su capacidad para proporcionar el cuidado al familiar de una forma adecuada. El desarrollo de intervenciones encaminadas a proporcionar una respuesta satisfactoria a las necesidades de los cuidadores puede contribuir, por lo tanto, a que los pacientes con demencia reciban en mejores condiciones los cuidados, retrasándose el momento de la institucionalización.

A pesar de que en los últimos años se han obtenido avances importantes en las intervenciones para cuidadores de personas con demencia, la realidad es que el tamaño del efecto de estas intervenciones es, en el mejor de los casos, moderado (Pinquart y Sörensen, 2006). Los mejores resultados se obtienen a través de intervenciones psicoterapéuticas y psi-co-educativas y, entre ellas, el mayor tamaño del efecto se obtiene a través de intervenciones cognitivo-conductuales. Estas intervenciones están dirigidas a entrenar en el uso de habilidades y estrategias a los cuidadores, capacitándoles para ayudar de una manera más flexible y adaptativa, mediante la promoción de formas realistas de enfrentarse a las demandas del cuidado de su familiar y, por otro lado, ayudándoles a adaptarse mejor a las necesidades del cuidado y a sus propias necesidades, promoviendo el autocuidado (por ejemplo, buscando el aumento de tiempo para el ocio y para el descanso o retomando relaciones sociales que han ido quedando en un segundo plano). La intervención que se describe en este capítulo ha sido eficaz en entornos de investigación (Márquez-González, Losada, Izal *et al.*), y posteriormente ha demostrado su eficacia aplicada en centros de atención primaria (Rodríguez-Sánchez, Patino-Alonso, Mora-Simón, Gómez-Marcos *et al.*, 2012). Se aplica en grupos de 8 a 12 cuidadores y consta de ocho sesiones de alrededor de 90 minutos, realizadas durante 8 semanas consecutivas en centros de salud. Los grupos son dirigidos por un psicólogo que cuenta con la ayuda de dos coterapeutas (un médico y una enfermera del centro de salud). Entre cada una de las sesiones, los cuidadores deben completar “tareas” dirigidas a la generalización de las habilidades entrenadas en las sesiones a su contexto cotidiano.

Además, deben cumplimentar un cuaderno de registro que es revisado por los terapeutas al comienzo de cada sesión. Con esta terapia se ha conseguido una reducción significativa de la sintomatología depresiva de los cuidadores que participaron en el grupo de intervención y se comprobó que los efectos positivos de la intervención están en relación con el cambio en los pensamientos de los cuidadores sobre el cuidado.

7.1. Objetivos de la terapia

Se pretende entrenar a los cuidadores de familiares con demencia en estrategias y habilidades de afrontamiento del cuidado adaptativas. Como objetivos específicos podríamos reseñar los siguientes.

- Se espera que, al reducirse tras la terapia la sintomatología depresiva y la ansiedad, los cuidadores puedan obtener beneficios sobre su bienestar psicológico.
- Los cuidadores aprenden a identificar formas desadaptativas de pensar que interfieren en un afrontamiento del cuidado adaptativo.
- Aprenden la importancia del autocuidado para proporcionar un mejor cuidado a su familiar. Si el cuidador está bien, cuidará mejor que si está estresado o deprimido.
- Los cuidadores aprenden habilidades y estrategias dirigidas a reducir la aparición, la frecuencia o la intensidad de comportamientos problemáticos asociados con la demencia.

7.2. Bases biopsicosociales de la terapia en la que se fundamenta su eficacia

7.2.1. Intervenciones con familiares de pacientes con demencia

Los cuidadores familiares son actualmente uno de los recursos más importantes para el cuidado de pacientes dependientes. Entre el 70 y el 81% de las personas con demencia (PCD) viven en la comunidad y estos pacientes son atendidos básicamente por sus familiares. De hecho, el 75% de la atención domiciliaria es proporcionada por familiares o amigos. Dos principios aceptados universalmente deseables son: 1) que se preste la asistencia en el domicilio de los pacientes, lo que retrasa la institucionalización; y 2) la necesidad de apoyar a los cuidadores familiares a fin de lograr esto, contribuyendo así a ese “envejecer en casa”, que más allá de constituir un objetivo político, supone un deseo vital para muchas personas.

La aparición de enfermedades y discapacidades en la familia, así como el proceso personal de tener que afrontar los problemas derivados del cuidado del familiar a cargo, tiene repercusiones importantes para los cuidadores. La aceptación de la responsabilidad por el cuidado de un familiar a menudo genera problemas físicos, psicológicos y económicos y puede también terminar afectando a la capacidad del familiar para proporcionar el cuidado de una forma adecuada. El cumplimiento de todas las exigencias de los familiares que cuidan a las PCD no es una tarea fácil, y es necesario aplicar los tratamientos psicosociales basados en la evidencia que pueden mejorar la calidad de la atención que reciben las PCD. El desarrollo de intervenciones encaminadas a proporcionar una respuesta satisfactoria a las necesidades de los cuidadores ha crecido considerablemente en los últimos treinta años, pero aún estas son muy escasas y parece que la eficacia de estas intervenciones no es la deseada, como se describe en un meta-análisis que analiza los datos de ensayos clínicos aleatorios de alta calidad que medían el efecto de intervenciones multicomponente en el cuidador.

7.2.2. *Intervenciones cognitivo-conductuales con cuidadores*

Las intervenciones cognitivo-conductuales (TTC) son terapias psicológicas que, en su aplicación a cuidadores, pueden cumplir dos objetivos: a) entrenar en habilidades para el autocuidado (por ej., relajación, modificación de pensamientos disfuncionales o realización de actividades de ocio) para favorecer la reducción de la sintomatología depresiva o ansiosa de los cuidadores (Gallagher-Thompson y Coon, 2007), o b) el entrenamiento en habilidades para la modificación de conducta de la persona con demencia, reduciendo la frecuencia e intensidad de comportamientos problemáticos (Logsdon, McCurry y Teri, 2007).

En el meta-análisis de Olazarán *et al.* (Olazarán, Reisberg, Clare, Cruz, Peña-Casanova *et al.*, 2010) se destaca, en este apartado, que uno de los estudios que comparó los efectos del manejo conductual con fármacos antipsicóticos, otro con antidepresivos y otro con una pastilla de placebo, mostró un efecto positivo que fue similar en los cuatro grupos, si bien el manejo conductual provocó menos reacciones adversas que los fármacos. En otro estudio de alta calidad en el que se compararon los efectos del manejo conductual y de los cuidados habituales, no se encontraron diferencias en dos escalas tradicionales de alteraciones de conducta, pero los cuidadores del grupo experimental comunicaron una reducción del 57 y del 52% en la frecuencia e intensidad de las conductas que habían sido identificadas como problemáticas al inicio de la intervención. También se ha demostrado en otro estudio que una TCC dirigida a cuidadores (cuidador familiar o profesional) mejoró de forma importante su bienestar tras 8 o 10 semanas de estimulación cognitiva grupal en las PCD que acudían a centros de día o que estaban institucionalizadas. En otro estudio, mediante un programa de larga duración en el que se ofreció asesoramiento y apoyo continuado a los cuidadores, mejoró la respuesta del cuidador a los problemas de memoria y conducta de la PCD, la

satisfacción con el apoyo social recibido y la carga subjetiva, beneficios que correlacionaban con el retraso de la institucionalización.

En resumen, las intervenciones psicoterapéuticas son, en su mayoría, programas de orientación cognitivo-conductual, que incluyen entrenamiento en el control de la activación, reestructuración cognitiva, solución de problemas e incremento de actividades gratificantes y estratégicas para el control de conductas problemáticas, a los que pueden añadirse otros elementos (autoinstrucciones, entrenamiento en asertividad...). Para su aplicación se utilizan diversas técnicas (discusión en grupo, *roleplaying*, lecturas, materiales audiovisuales...), sin que exista homogeneidad entre las distintas intervenciones. En general, las intervenciones de TCC están dirigidas a ayudar a los cuidadores, capacitándoles para ayudar de una manera más flexible y adaptativa, promoviendo una forma realista de enfrentar las demandas del cuidado, ayudándoles a adaptarse mejor a las demandas diarias del cuidado y promoviendo el autocuidado (por ejemplo, el aumento de ocio y descanso).

Por todo ello, parece esencial adecuar las intervenciones a las necesidades y características específicas de los cuidadores, especialmente a su escasa disponibilidad de tiempo y su sobrecarga de tareas. En este sentido, los datos indican que aquellas intervenciones en las que el contacto con el cuidador es escaso, resultan largas o tienen numerosos momentos de evaluación, generan un mayor número de abandonos. Por tanto, parece importante ofrecer programas de intervención breves (6-10 sesiones), que no supongan un factor de estrés añadido. El factor que mayor importancia parece tener para que una intervención sea exitosa es que ha de conseguir que el cuidador participe de forma activa en la intervención, tanto realizando las “tareas” o actividades que se programan entre sesión y sesión como colaborando con el terapeuta en la individualización de las intervenciones (Gallagher-Thompson y Coon, 2007). Por otra parte, parece bien asumido que la intervención debe ser llevada a cabo por personal bien formado, que pueda ofrecer entrenamiento en habilidades específicas de afrontamiento, control y solución de sus problemas emocionales. Respecto a la aplicación de la intervención en el domicilio, los resultados no suelen ser positivos y, sorprendentemente, las tasas de abandono son en ocasiones mayores que cuando la intervención se realiza en un centro de referencia, lo que podría relacionarse con las habituales interrupciones, o con el hecho de que de esta manera no se le proporciona al cuidador un tiempo de respiro y desconexión. Se puede concluir, pues, que las intervenciones con cuidadores, especialmente los programas psicoterapéuticos, son útiles, aunque de forma limitada. En nuestro entorno más cercano, cabe reseñar que en España son muy escasas las intervenciones para cuidadores de mayores dependientes y menos aún los estudios controlados de estas intervenciones.

Las TCC se derivan de teorías cognitivas y conductuales, que consideran la posibilidad de que el comportamiento del individuo está determinado en gran medida por experiencias personales y pueden constituir la vulnerabilidad o susceptibilidad para interpretar experiencias de forma desadaptativa. Por ello las intervenciones están encaminadas a identificar, analizar y corregir las creencias desadaptativas. Las principales

estrategias de la TCC son la reestructuración cognitiva y las técnicas conductuales consistentes en experimentos para probar la validez de las creencias de sujetos y activar el comportamiento para aumentar el refuerzo ambiental, ayudando a los sujetos a llevar a cabo actividades más agradables y constructivas y, por tanto, volver a conectar con aspectos agradables de su vida.

La intervención que se presenta en este capítulo ha sido desarrollada en trabajos previos por Losada, Márquez-González y Romero-Moreno (2011), y es de las intervenciones que han recibido mayor apoyo para reducir el malestar de los cuidadores. Además, este tipo de intervención, que ha sido eficaz en entornos de investigación antes de recomendar su uso generalizado, ha demostrado su eficacia cuando se aplica en los centros donde la PCD recibe la atención habitual (Rodríguez-Sánchez *et al.*, 2012). Son muy escasos los estudios traslacionales en los que los resultados de investigación se traducen a la práctica diaria. El que estas intervenciones muestren ser eficaces en los contextos cotidianos de los cuidadores es un importante motivo adicional que permite recomendar la oferta de esta terapia a los cuidadores de PCD.

7.2.3. Mecanismos de acción de una intervención psicológica para cuidadores de familiares con demencia

Diferentes estudios han demostrado los efectos negativos de los pensamientos disfuncionales (por ejemplo, “es lógico que los cuidadores renuncien a sus propias necesidades, dejando de lado su propia satisfacción de vida, a favor de las necesidades de su familiar”) sobre la salud psicológica y física de los cuidadores, y los efectos positivos de realizar actividades placenteras. También los cuidadores corren especial riesgo de padecer restricción de actividades placenteras, debido a las múltiples demandas y situaciones estresantes a las que se enfrentan cada día. Están disponibles ejemplos de intervenciones encaminadas a reducir el sufrimiento de los cuidadores a través de la TCC, tales como ayudar a los cuidadores a reestructurar sus pensamientos disfuncionales o aumentando el número de actividades agradables, que han informado de efectos positivos sobre la modificación de la angustia de los cuidadores. Se ha destacado en la literatura de cuidados (Pinquart y Sörensen, 2006) la necesidad de conocer cuáles son los mecanismos específicos de acción a través de los cuales las intervenciones ejercen su efecto, es decir, los mediadores que permiten una explicación de los resultados observados. Sin embargo, el número de estudios que analizan esta cuestión es escaso. Entre los estudios publicados de intervenciones sobre cuidadores, hasta donde sabemos, solo tres han analizado los mecanismos de acción de las intervenciones para cuidadores, a saber: a) Coon, Thompson, Steffen *et al.* (2003) encontraron que cambios en la autoeficacia de los cuidadores para el control de pensamientos disfuncionales funcionaban como un mediador de los efectos en dos intervenciones destinadas a mejorar las habilidades de administración de ira y la depresión de los cuidadores; b) del mismo modo, Roth, Mittelman, Clay *et al.* (2005) analizaron los efectos de una

intervención encaminada a aumentar los recursos de apoyo social para cuidadores de PCD, encontrando que, además de los efectos positivos de la intervención sobre las medidas de apoyo social, presentaban mejoras en la satisfacción con el apoyo social que explicaron la reducciones de la sintomatología depresiva; c) por último, Losada, Márquez-González y Romero-Moreno (2011) encontraron que los mecanismos de acción que intervienen en el efecto de una intervención cognitiva-conductual para cuidadores, son la modificación de pensamientos disfuncionales y la realización de actividades de ocio.

Los resultados obtenidos sugieren que los efectos positivos que se han encontrado después de la intervención (una reducción significativa en la depresión) no son un efecto general de recibir el tratamiento, sino un efecto producido al cambiar los pensamientos de los cuidadores y aumentar su participación en las actividades agradables. Es probable que el incremento de sesiones de refuerzo al programa pueda aumentar la reducción de la sintomatología depresiva de cuidadores y mantener esta reducción a lo largo del tiempo.

7.3. Elementos fundamentales de la terapia

7.3.1. Atención habitual de las personas con demencia

Las PCD tienen acceso a la atención habitual en los centros de salud y pueden recibir apoyo formal relacionado con su situación de dependencia a través de los servicios sociales. En España son los médicos de familia, en colaboración con las enfermeras del centro de salud, quienes prestan la asistencia sanitaria a las PCD y coordinan los cuidados que requieren de otros especialistas (neurólogos, psiquiatras, etc.) y los servicios sociales (apoyo social, institucionalización, etc.). La asistencia de los psicólogos tanto para las PCD como para los cuidadores solo se ofrece en las Unidades de Salud Mental, y debe ser previamente solicitada por el psiquiatra. En la práctica, solo es solicitada su asistencia en los casos graves, por lo que los cuidadores acuden raramente a estos profesionales. Muchos no llegan a acudir. El apoyo de los médicos de familia es más complejo cuando el cuidador de la PCD no es atendido por el mismo médico de familia que se ocupa de la persona dependiente. Así pues, la intervención que se presenta permite ofrecer un punto de encuentro a todos los implicados: pacientes, cuidadores, sanitarios y psicólogos.

7.3.2. Intervención

Médicos de familia y enfermeras del centro de salud participan en la captación, constitución y convocatoria del grupo. Durante la realización del estudio no se ofrecieron ayudas especiales, pero es recomendable valorar la posibilidad de hacerlo, como, por

ejemplo, ofertando voluntarios que acompañen a las PCD mientras tienen lugar las sesiones. Antes de la intervención, los profesionales deben recibir una formación específica: en el estudio fueron grabadas en vídeo sesiones de grupo, que se utilizaron para el perfeccionamiento de la etapa de entrenamiento. La intervención básica está basada en 8 sesiones semanales en grupos con un número máximo de 12 cuidadores por grupo y de una duración media entre una hora y media y dos horas.

Las sesiones son dirigidas por un psicólogo, con la ayuda de coterapeutas (un médico y una enfermera del centro APS). La intervención se lleva a cabo de acuerdo con el manual de Losada, Montorio, Izal y Márquez (2006), cuyo contenido se muestra en el [cuadro 7.1](#). Entre cada sesión, los cuidadores deben completar unas tareas dirigidas a la generalización de las habilidades entrenadas a su contexto cotidiano. Las tareas se revisan por los terapeutas al comienzo de cada sesión. Todas las sesiones presentan la misma estructura: a) los primeros 20-30 minutos se dedican al análisis y discusión del trabajo en casa; b) los siguientes 20-30 minutos se dedican a la exposición o la descripción de conceptos básicos (por ejemplo, lo que es un pensamiento, la relación entre la situación, pensamiento y emoción, etc.); y c) el resto del tiempo se realizan ejercicios y se practican las técnicas cognitivas y conductuales básicas y las habilidades (por ejemplo, análisis de la relación entre el estado de ánimo informado y el número de actividades agradables realizadas durante la semana pasada; análisis de registros de pensamientos y su relación con los sentimientos y las situaciones, etc.).

Una versión modificada de esta intervención incluye 12 sesiones, puesto que añade en las cuatro últimas sesiones contenidos relacionados con la promoción de la autonomía, la utilización de recursos de apoyo y nociones básicas de prevención de caídas. El programa fue adaptado a partir del estudio de intervención de 8 sesiones (Losada *et al.*, 2004) y tenía por objeto formar a los cuidadores en técnicas y habilidades para reconocer, analizar y flexibilizar pensamientos disfuncionales. En concreto, se buscaron y analizaron barreras cognitivas para la autoayuda y para realizar actividades agradables. Para este estudio se consideraron algunas de las limitaciones que se encuentran en el programa de intervención descrito. Mientras que en el estudio inicial solo la mitad de las sesiones se dedicó a contenidos relacionados con las actividades agradables, en esta intervención se dedica más tiempo al análisis de las barreras para realizar actividades agradables. Por ejemplo, desde la quinta sesión se incluye un período de tiempo (entre 10 y 30 minutos) en el que se examinan las dificultades y los avances para alcanzar los objetivos que impiden realizar actividades de ocio, y se añaden tareas para casa en cada período de sesiones en el que los cuidadores deben describir las actividades de ocio previamente acordadas para hacer cada día.

También se añaden al final del programa de intervención unos principios básicos que es necesario tener en cuenta para la atención de un familiar con demencia (por ejemplo, seguridad y estrategias básicas para promover la independencia en el comportamiento de sus parientes). En la actualidad se está desarrollando la intervención de 8 sesiones en formato individual, y se están obteniendo tamaños del efecto muy elevados tanto para la depresión como para la ansiedad.

Cuadro 7.1. El contenido de la intervención (Márquez-González et al., 2007)

Sesión 1

En esta primera sesión se explica el contenido de la intervención, se realiza una evaluación del conocimiento inicial de los contenidos, y se presenta el modelo de estrés.

Sesión 2

Se hace hincapié en mejorar la conciencia del cuidador de la importancia del autocuidado.

Sesión 3

Esta sesión explica las diferencias en los conceptos de la situación, el pensamiento y la emoción, y se centra en el conocimiento de los pensamientos automáticos y en la importancia de analizar estos últimos.

Sesión 4

Habiendo entendido el concepto de pensamiento en la sesión anterior, en esta sesión se abordan los errores de pensamiento.

Sesión 5

Esta sesión se centra en los aspectos importantes que afectan el estado de ánimo: valorar el tiempo libre, realizar actividades agradables y aprender a adaptar el pensamiento a la realidad.

Sesión 6

En esta sesión se pretende indagar en las obligaciones: de dónde viene, cómo se forman y las estrategias para su identificación.

Sesión 7

Esta sesión incluye un análisis de los derechos de los cuidadores y se reflexiona sobre las dificultades existentes para su aplicación.

Sesión 8

Finalmente, se abordan habilidades específicas para pedir ayuda.

7.3.3. Principales resultados observados en la intervención

El criterio de valoración principal para evaluar los resultados de la intervención, tal y como fue aplicada en centros de atención primaria, fue la salud mental del CG y se midió utilizando la versión de 12 ítems del Cuestionario de Goldberg de Salud General (GHQ-12).

Además, se evaluaron los pensamientos disfuncionales sobre el cuidado usando un cuestionario específico que incluye 16 ítems, desarrollados de acuerdo con los principios teóricos de la psicología cognitivo-conductual, y que evalúa aquellos pensamientos que pueden actuar como barreras u obstáculos para adoptar un estilo de afrontamiento adaptativo con respecto a la prestación de cuidados (por ejemplo, “Es egoísta que un

cuidador dedique tiempo para sí mismo/a teniendo un familiar enfermo y necesitado”). Las respuestas están codificadas en una escala tipo Likert de 0 (“totalmente en desacuerdo”) a 4 (“totalmente de acuerdo”).

Los resultados obtenidos sugieren que la aplicación de una intervención psicológica en atención primaria mejora la salud mental de los cuidadores. Esta intervención se llevó a cabo inicialmente en un contexto de investigación con los cuidadores de PCD (Losada *et al.*, 2006). Los resultados de este estudio sugieren que es efectivo no solo en cuidadores de familiares con demencia, sino también en los cuidadores de familiares con problemas de dependencia asociados a varias patologías crónicas. Se observó una mejora global en la salud mental del grupo de intervención de los cuidadores, aun cuando con un tamaño del efecto moderado. También fue moderado el tamaño del efecto encontrado sobre la mejora en pensamientos disfuncionales, si bien el efecto encontrado fue similar o mejor que el de otros estudios similares, y ciertamente mejor que el que se encuentra en la investigación farmacológica. Dado que la situación de los cuidadores es crónicamente estresante, el hecho de que el malestar emocional no aumente, y que, incluso, se reduzca significativamente, puede ser considerado como un logro clínicamente significativo.

Nuestros resultados coinciden con los de Losada (Losada *et al.*, 2011) en la medida en que encontró una mejoría significativa en la salud mental y una reducción significativa de los pensamientos disfuncionales en los cuidadores del grupo de intervención. Estos resultados apoyan la idea de que la modificación de los pensamientos disfuncionales es uno de los mecanismos de acción a través del cual las TCC contribuyen a la reducción del malestar en los cuidadores (Losada *et al.*, 2011; Rodríguez-Sánchez *et al.*, 2012). En cuanto a la intensidad de la intervención, la “dosis” de nuestra intervención sería clasificada como moderada, ya que la mayoría participaron en al menos 5 sesiones.

Es difícil encontrar estudios de traslación a la práctica habitual de terapias no farmacológicas como la que se presenta que contribuyan a determinar si los tratamientos de probada eficacia en el marco de la investigación son igualmente eficaces en la práctica de la vida real, tal y como ocurre en nuestro caso específico, en el contexto de Atención Primaria. Además, es muy importante destacar el papel de los médicos de familia como motivadores para el cambio en los cuidadores familiares, ya que la mediación de servicios de apoyo a través de los médicos de familia puede conducir a un aumento significativo en la utilización de las intervenciones.

Por otra parte, es importante investigar la eficacia del consejo que reciben los cuidadores de familiares con demencia por parte de los médicos de familia, con el fin de superar las actuales barreras para utilizar los servicios de apoyo. Por falta de tiempo y por el estrés que padecen, los cuidadores no acuden en busca de ayuda para sí mismos. Si acuden a alguien en busca de ayuda por problemas de salud, suyos o de las personas a las que cuidan, acuden a los médicos de atención primaria. Este hecho muestra claramente la importancia que la atención primaria tiene en el proceso de atención al cuidador y, por lo tanto, en contribuir a que el cuidado se mantenga en el domicilio, retrasando la institucionalización, algo deseado tanto por las familias como por las instituciones públicas.

Las tasas de rechazo y abandono en las intervenciones con cuidadores son en general muy altas, con cifras de hasta un 74%. En este estudio, sin embargo, solo se retiraron del estudio el 13,09% de los cuidadores en el grupo de intervención. Ésta es una cifra muy positiva teniendo en cuenta que no se les ofrecieron incentivos de ningún tipo, y que no fue organizada ninguna ayuda especial para facilitar la asistencia. Este éxito puede estar relacionado con la mayor accesibilidad a la atención primaria de salud para los cuidadores, lo que contribuye a reducir las tasas de abandono en comparación con los descritos en intervenciones en otros ámbitos. Ahora bien, en España, puesto que en los centros de Atención Primaria no se ofrecen recursos psicológicos (a menos que estén específicamente contratados para fines de investigación o por ONG), existe la necesidad de establecer un sistema de atención específica que permita ofrecer intervenciones psicológicas dirigidas a los cuidadores de PCD. Por otra parte, hay que destacar que no se encontraron mejoras en la calidad de vida o en la carga de los cuidadores. En consecuencia, esta intervención no puede ser recomendada como una medida aislada para mejorar la situación global o general de los cuidadores.

7.4. Eficacia y mejoras que produce

7.4.1. Nuestra experiencia

Este grupo de investigación ha llevado a cabo varios estudios para diseñar y evaluar intervenciones psicoterapéuticas para cuidadores familiares de PCD. Estas intervenciones han demostrado ser eficaces en un formato de apoyo mínimo y también a través de la investigación traslacional. Además, dichos programas pueden hacer posible que los familiares de PCD puedan beneficiarse de estas terapias en la práctica habitual. Nuestros resultados muestran que la intervención cognitivo-conductual en grupo dirigida a los cuidadores de personas dependientes, desarrollada en centros de atención primaria de salud, puede mejorar las condiciones de salud mental de los cuidadores.

A través de todo este proceso se han podido comprobar diferentes mecanismos de acción de las intervenciones. Por ejemplo, la promoción de actividades agradables, facilitada por la modificación de pensamientos disfuncionales, parece ser un mecanismo de acción mediante el cual las intervenciones tienen un efecto positivo y significativo sobre la sintomatología depresiva de los cuidadores. La intervención desarrollada en el contexto de la Atención Primaria, dirigida a los cuidadores de PCD, ha mejorado la salud mental en los cuidadores. Los resultados han contribuido a destacar el efecto mediador positivo que tienen las intervenciones para los cuidadores de PCD, destacando las dirigidas a modificar pensamientos disfuncionales de los cuidadores aumentando su activación conductual, lo que contribuye a mejorar la sintomatología depresiva de los cuidadores.

7.4.2. Mejoras que produce

Se ha comprobado el efecto potencial de mediación de los pensamientos disfuncionales y actividades de ocio en la relación entre participantes en la intervención y se encontraron cambios de mejoría en la sintomatología depresiva. La mediación se estableció tanto en el cambio en pensamientos disfuncionales como en el cambio en las actividades de ocio, y estos se mantenían incluso cuando fueron controlados en el análisis los efectos de participar en la intervención. Los efectos positivos de la intervención no son un efecto general del tratamiento, sino un efecto relacionado con el cambio de los pensamientos disfuncionales de los cuidadores sobre el cuidado y el incremento de su participación en las actividades agradables. La dimensión clave en la activación del comportamiento es la calidad y las funciones de las actividades y no la frecuencia (esto es, no importa realizar muchas actividades, sino que las que se realicen sean realmente gratificantes).

La intervención ha demostrado que puede tener efectos importantes para mejorar la depresión, los pensamientos disfuncionales y aumentar la frecuencia de las actividades agradables de ocio. El análisis más detallado de los efectos simples ha encontrado cambios significativos post-intervención solo en los cuidadores del grupo de intervención. Después de la intervención, los cuidadores del grupo de intervención mostraban puntuaciones más bajas en la sintomatología depresiva, pensamientos disfuncionales sobre el cuidado y puntuaciones más altas en la frecuencia de las actividades de ocio que los que se muestran en la prueba de pre-intervención.

Las intervenciones multicomponente basadas en apoyo y formación del cuidador logran retrasar la institucionalización de la PCD con una modesta inversión de recursos. Este resultado es importante tanto en lo que respecta a la calidad de vida como a los costes generados. La magnitud del efecto fue superior a la observada con el uso de fármacos, a lo que hay que añadir la ausencia generalizada de efectos secundarios y su flexibilidad a la hora de ser adaptadas a casos individuales. De acuerdo con los resultados encontrados por Olazarán *et al.* (2010), estas terapias deberían ser la terapia de primera elección. Además, las terapias no farmacológicas parecen obtener una mayor eficacia que los fármacos en varios dominios (calidad de vida de las PCD, bienestar y calidad de vida del cuidador). Pero lejos de ver en las terapias no farmacológicas una alternativa a los fármacos, ambas aproximaciones podrían considerarse como complementarias, siempre que una adecuada evaluación así lo aconseje.

7.5. Intervención cognitivo-conductual sobre pensamientos disfuncionales de los cuidadores de enfermos con demencia

De acuerdo con Losada *et al.* (Losada, Montorio, Izal y Márquez, 2006), las consecuencias que pueda tener el cuidado de un familiar con demencia son el resultado de un proceso en el que intervienen tanto variables contextuales (por ejemplo, sexo del

cuidador o situación económica), estreso-res objetivos (demandas del cuidado que el cuidador debe atender), y una serie de variables mediadoras, que son las que hacen que un cuidador se vea afectado de manera diferente a otro por la situación (afrentamiento, apoyo social, etc.). El grado en el que un cuidador se vea afectado dependerá de este conjunto de variables, siendo las variables mediadoras las que principalmente pueden ser objetivo de las intervenciones. Entre ellas, los pensamientos disfuncionales que los cuidadores puedan presentar pueden ser también objeto de intervención.

El sistema cognitivo de una persona se crea a partir de las experiencias vitales por las que ha pasado. Puesto que los pensamientos, emociones, sucesos vitales y comportamientos interaccionan entre sí, el sistema cognitivo va a influir sobre las emociones y conducta de la persona, a través de pensamientos automáticos en los que las creencias básicas se ven reflejadas. Cuando estos pensamientos están desajustados y no se corresponden con la realidad, las consecuencias emocionales y conductuales serán negativas. Detectar estos pensamientos automáticos disfuncionales y sustituirlos por unos ajustados y acordes a la realidad hará que las respuestas emocionales y conductuales al cuidado sean más positivas.

Basándose en este marco teórico, Losada *et al.* proponen una intervención cognitivo-conductual grupal para trabajar sobre estos pensamientos disfuncionales.

La intervención está formada por ocho sesiones, con una periodicidad semanal, y con una duración de una hora y media-dos horas, aproximadamente, por sesión. La sesión es dirigida por un psicólogo especializado, acompañado por un coterapeuta que registra la asistencia y tareas de cada sesión. Las sesiones tienen una estructura establecida: revisión de tareas para casa; exposición y trabajo sobre el contenido de la sesión; ejercicio de relajación; aplicación del cuestionario de conocimientos adquiridos en la sesión; presentación de las tareas a realizar en casa durante la semana.

El grupo debe estar formado por 8-10 cuidadores de familiares dependientes.

El objetivo principal de la intervención es trabajar sobre los pensamientos disfuncionales que surgen a lo largo del periodo de cuidado y llevar a cabo estrategias de reestructuración cognitiva para mejorar la salud mental, fomentando la realización de conductas adaptativas, tales como realizar actividades placenteras, pedir ayuda para obtener tiempo para el autocuidado, etc. A continuación se presenta el contenido trabajado en cada sesión del curso, de acuerdo con el modelo propuesto.

Sesión 1: Presentación del programa

En la primera sesión de la intervención se lleva a cabo la introducción general del curso. Tras la presentación de los terapeutas y de los miembros del grupo, se procede a analizar las expectativas del grupo, valorando qué es lo que esperan.

El contenido del curso se basa en tres aspectos: 1) por qué nos sentimos mal; 2) cómo enfrentarnos a sentimientos negativos, como la tristeza, el enfado, la culpa, el nerviosismo y la tensión; y 3) estrategias para cuidarse mejor. Es importante que, a lo largo de las sesiones, se compartan experiencias personales y situaciones a las que han

hecho o hacen frente.

En las diferentes sesiones se van enseñando estrategias que permitan hacer frente a esas situaciones negativas y producir un cambio. Sin embargo, este cambio no es algo repentino, sino un proceso en el que va a haber avances y retrocesos. El fin último de este curso es reducir el malestar que se produce por el esfuerzo diario de cuidar al familiar dependiente.

En la primera sesión es relevante establecer las normas del grupo en el que se va a trabajar: se tiene que asumir un *compromiso de asistencia*, los participantes tienen que hacer el esfuerzo por asistir a todas las sesiones; *puntualidad*; *participación* expresando cuestiones y situaciones relevantes del cuidado; también se tiene que asumir un *compromiso de trabajo autónomo*, es fundamental que los participantes se comprometan a cumplimentar las tareas para casa, pues ahí se practican los contenidos aprendidos en cada sesión; *respeto*; *confidencialidad*, las experiencias personales compartidas solo se tratan en el grupo y no fuera de él; *énfasis práctico* de las sesiones. Llegado este punto, se valoran los conocimientos previos que tienen los participantes, para comprobar qué aspectos deben ser tratados con más profundidad en el curso. El modelo de estrés se comienza a trabajar desde la primera sesión. Para aproximarlos, se empieza trabajando sobre aquellas situaciones difíciles por las que van atravesando a lo largo del periodo del cuidado, sobre las consecuencias que tiene cada una de ellas, y sobre cómo ellos se sitúan entre ambas. Es decir, según cómo afronten cada situación, tendrán unas consecuencias u otras.

A continuación, se practica el modelo de relajación con respiración profunda. La sesión termina presentando las tareas que tienen que realizar cada día hasta la siguiente sesión: relajación, con la valoración de niveles de tensión física y/o psicológica previa y posterior a la relajación; y registro del estado de ánimo que tienen cada día, y por qué creen que se sienten así ([figura 7.1](#)).

Nombre: _____

Martes

☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹ ☹

Miércoles

☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹ ☹

Jueves

☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹ ☹

Viernes

☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹ ☹

Sábado

☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹ ☹

Domingo

☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹ ☹

Lunes

☺ ☺ ☺ ☹ ☹ ☹ ☹

Sesión 3-tarea casa 2

Figura 7.1. Registro del estado de ánimo que tienen cada día.

Sesión 2: Necesidad de autocuidado en el cuidador e introducción del concepto de pensamiento, emoción y situación

Como se realizará a partir de esta segunda sesión, cada día del curso se comenzará con la revisión y evaluación de las tareas para casa. Es conveniente que los cuidadores sepan la importancia de la realización de estas tareas, pues en ellas pueden aplicar los contenidos aprendidos en cada sesión a su situación particular.

El cuidado de un familiar dependiente puede generar emociones negativas, así como agotamiento y estrés. El reconocimiento de estas emociones y sensaciones es importante para valorar la necesidad de que el cuidador se cuide. En muchas ocasiones, el cuidador se olvida de sí mismo, prestando más atención al enfermo. Sin embargo, existen una serie de señales de alarma, como agotamiento, sobrecarga, estrés, etc., que indican la necesidad de cuidarse. Aunque no siempre es fácil, reconocer que hay que cuidarse a sí mismo es el principio para llevarlo a cabo.

Siguiendo el modelo cognitivo-conductual, la forma de sentir depende de nuestro pensamiento y no tanto de la situación a la que hay que enfrentarse. Los pensamientos son los que deciden cómo se va a sentir uno. Ante una situación, siempre va a haber un pensamiento antes de una emoción. El entrenamiento en la detección de esos pensamientos facilitará la actuación sobre las emociones. Así pues, según el modelo, la situación origina un pensamiento concreto que es el que dará pie a las emociones que se sienten.

La sesión concluye con la práctica de la relajación y la presentación de las tareas para casa, incluyendo un nuevo ejercicio sobre el modelo explicado, en el que tienen que identificar situaciones, emociones y pensamientos a lo largo de la semana.

Sesión 3: Aprendiendo el modelo cognitivo y la distinción entre pensamiento, emoción y situación

Tras revisar las tareas para casa de la semana anterior, se comienza la sesión haciendo un resumen del modelo cognitivo-conductual explicado el día anterior: la *situación* son los hechos, lo que ocurre; los *pensamientos* son las palabras, imágenes, recuerdos, etc. que uno se dice a sí mismo; y las *emociones* son lo que nos hacen sentir los pensamientos previos. Los ejercicios que se realizan en esta sesión ayudarán a los cuidadores a identificar lo que es un pensamiento, una emoción y una situación.

Siguiendo con el modelo presentado en la sesión anterior, los pensamientos a veces pueden ser tan rápidos que no da tiempo a detectarlos. Estos pensamientos que surgen rápida y espontáneamente se llaman pensamientos automáticos. Pueden referirse a uno mismo, a los demás o a otras cosas. Si los pensamientos no son realistas (por ejemplo, interpretar la repetición de preguntas de un familiar con alzhéimer como signo de que lo hacen a propósito para molestar, en lugar de interpretarlo como un indicador de la enfermedad), como puede pasar en ocasiones, pueden contribuir significativamente al estrés.

Frente a un problema, cada persona puede ver un aspecto diferente o centrarse en detalles diferentes, en muchas ocasiones sin ver el conjunto de la situación. El propósito es aprender a ver los problemas siendo conscientes de que hay diferentes formas de interpretarlos, tratando de valorar cuál de las interpretaciones se ajusta más a la realidad. Detectando estos pensamientos se facilita el conocimiento y control de las emociones y, por lo tanto, se facilitará que uno se sienta mejor.

Se termina la sesión con los ejercicios de relajación y las tareas para casa: práctica de la relajación, expresión del estado de ánimo diario y un ejercicio similar al de la sesión anterior de registro de emociones, pensamientos y situaciones, pero añadiendo evidencias a favor o en contra de cada pensamiento anotado.

Sesión 4: Analizando los errores de pensamiento

La cuarta sesión comienza con el repaso y revisión de las tareas para casa. A continuación se realiza un ejercicio en el que se presenta una serie de frases que deben identificar como situación, emoción y pensamiento, asentando lo estudiado en sesiones anteriores.

Uno de los objetivos de esta sesión es que los cuidadores identifiquen y aprendan las principales distorsiones cognitivas. Si los pensamientos sobre uno mismo o sobre el mundo se ajustan a la realidad, es posible que el cuidador se enfrente más adaptativamente a la realidad. Sin embargo, si son exagerados y desajustados, puede que se presenten síntomas de estrés, ansiedad, tensión e incluso trastornos mentales. La detección de estos pensamientos exagerados ayudaría a ajustarlos a la realidad y a tener una conducta menos desadaptativa.

Existen diferentes tipos de pensamientos que, por motivos didácticos, son agrupados en las siguientes categorías:

- Listillos adivinos: el cuidador extrae conclusiones de todo sin tener prueba y considerar otras explicaciones.
- Peor imposible: se tiene una visión del mundo negativa, exagerada, y no se presta atención a lo positivo.
- Leyes generales: se tienen teorías sobre todas las cosas, y se tiende a etiquetar a las personas.
- Deberías: se habla sobre cómo deberían ser las cosas y personas, y sobre lo que debería ocurrir.
- De color de rosa: también es una visión desadaptativa, ya que se tiene a ver todo maravilloso, engañándose sobre la realidad.
- Ajustadas: esta visión es la más objetiva y comprometida, ya que observan y analizan, equilibrando lo negativo y positivo.

Para conseguir unos pensamientos ajustados a la realidad, se pueden usar estrategias que impliquen la puesta en acción y búsqueda de información, preguntar a otros cuidadores, ver la situación desde un punto de vista alternativo, quitar las etiquetas negativas y no sacar conclusiones precipitadas.

La sesión termina con el ejercicio de relajación y las tareas para casa: registro de los estados de ánimo, relajación y, en base a la tarea de situación/emoción/pensamiento de la sesión anterior, identificar los tipos de pensamientos que hayan tenido.

Sesión 5: Aprendiendo a ajustar nuestro pensamiento a la realidad y a planificar actividades agradables

Se comenzará con una revisión y repaso de las tareas para casa.

Uno de los objetivos de esta quinta sesión es aprender a ajustar los pensamientos a la realidad, viendo el papel que puede tener la conducta en el funcionamiento emocional.

En las sesiones anteriores se trabaja sobre las diferentes situaciones que surgen en el cuidado de un familiar, y los pensamientos que surgen antes de una emoción. Una vez que se trabaja sobre la detección de los pensamientos desajustados y sobre las emociones que estos provocan, se puede actuar sobre ellos aplicando un pensamiento alternativo y más positivo para que las emociones no sean tan negativas, generando unas nuevas. Por ejemplo, en la que su situación tiene una enfermedad que afecta a su vida diaria. Esta situación le provoca un pensamiento negativo, como que no tiene solución, y por lo tanto una emoción negativa, como malestar o pena. Si se cambia el pensamiento hacia uno más positivo, como saber que puede hacer alguna cosa que le guste al enfermo (como salir a pasear, por ejemplo), es posible que la emoción desencadenada sea más positiva.

Una forma de mejorar el estado de ánimo es haciendo actividades agradables. En muchas ocasiones, al cuidar a un familiar, surgen tantas situaciones y problemas, que hacen que el cuidador se vuelque completamente sobre el familiar dependiente, olvidándose de sí mismo. En esta sesión se pretende que el cuidador recupere actividades agradables que había dejado hacer, ya que mejorará su estado de ánimo (figura 7.2).

Entre las tareas de esta sesión se encuentran la de relajación y registro del estado de ánimo. Además se añaden dos nuevas tareas: una de ellas consiste en registrar las actividades agradables que realizan a lo largo de la semana, y en la segunda se registran las situaciones que le hacen sentir mal, los pensamientos y emociones, y qué nuevos pensamientos alternativos positivos han buscado y qué emociones les han surgido.



Figura 7.2. Objetivos del estado de ánimo alto.

Sesión 6: Intervención en barreras cognitivas. Deberías. Sentimientos de culpa y el papel de la sociedad en las barreras cognitivas (errores de pensamiento)

Se comenzará con una revisión y repaso de las tareas para casa.

En esta sesión se trabaja sobre los diferentes pensamientos que se pueden tener. Un tipo es los *deberías u obligaciones autoimpuestas*, y hacen referencia a aquellos pensamientos que indican cómo deberían ser las cosas, las personas, situaciones e incluso sobre el mundo. Cada persona tiene sus propios *deberías* que le guían e influyen en su comportamiento.

En el cuidado de un familiar muchas veces los *deberías* se enmascaran en los pensamientos que surgen por las determinadas situaciones. Al ser reglas, si no se cumplen, las emociones desencadenadas son negativas.

En muchas ocasiones los *deberías* son reglas que se crean en base a las necesidades y no a la realidad, y muchas veces por lo que se aprende de los padres, cultura y sociedad. Hay reglas que son necesarias para vivir en la sociedad (por ejemplo, se debe parar ante una señal de STOP). Pero hay otras referidas a la persona que pueden ser exageradas y rígidas (por ejemplo, debo agradar a todo el mundo), y que si no se cumplen pueden provocar emociones desagradables.

El objetivo de esta sesión es aprender a detectar los propios *deberías*, con el fin de ver si se refieren a cómo cuidar al familiar o cómo cuidarse a sí mismo. Y aprender que un *debería* más flexible puede hacer sentir mejor al cuidador.

Se termina la sesión encomendando las tareas para casa. Se mantiene el registro de actividades agradables, el registro del estado de ánimo, el registro de situaciones/pensamientos/emociones y nuevos pensamientos/nuevas emociones; y se acompaña de una hoja con los derechos sobre el cuidador, para que reflexionen ([cuadro 7.2](#)).

Sesión 7: Conociendo nuestros derechos y aprendiendo a pedir ayuda

Se comenzará con una revisión y repaso de las tareas para casa.

Una de las tareas para casa de la sesión anterior era la lectura y reflexión de los derechos que un cuidador tiene. Se trata de una lista de derechos importantes para la vida del cuidador y que debe aprender a hacerlos suyos. En concreto, uno de los objetivos de esta sesión es trabajar sobre el derecho a *pedir ayuda*. Cuidar no es una tarea individual, sino en la que deben estar implicadas más personas. Sin embargo, en muchas ocasiones es difícil pedir ayuda a otras personas por diversas razones:

- No quieren molestar a otras personas. Se considera que el cuidado es una responsabilidad exclusiva del cuidador.
- Parece que sea un signo de debilidad, ya que deberían ser capaces de llevarlo a

- cabo solos.
- Por miedo al conflicto con otras personas.
- Por pensar que la ayuda debe surgir de los demás y no tiene por qué pedirla el cuidador. Ante esta razón puede que el cuidador esté equivocado, ya que es posible que el resto de personas no sepan cuál es la situación real y las necesidades que tiene el cuidador. Es por ello que el cuidador tiene que pedir la ayuda.
- El cuidador no sabe que necesita ayuda porque no conoce sus necesidades y solo ven las de los demás.
- No se sabe pedir la ayuda (véase la [sesión 8](#)).
- Todas las personas tienen necesidades y deseos. En el caso del cuidado, en muchas ocasiones se consideran las necesidades como deseos y no como necesidades reales. A través de esta sesión se pretende hacer ver que el cuidador tiene necesidades, que es preciso que cubran.
- Se termina la sesión presentando las tareas para casa que tienen que cumplimentar a lo largo de la semana. Se mantiene el registro de actividades agradables, el registro del estado de ánimo diario, el ejercicio de nuevos pensamientos y emociones, y se añaden dos nuevas tareas con preguntas sobre las personas a las que podrían pedir ayuda y cómo pedirla.

Sesión 8: Conociendo nuestros derechos y aprendiendo a pedir ayuda (II)

En la última sesión del curso se trabaja sobre cómo pedir ayuda. Para ello se empieza revisando las tareas para casa de la sesión anterior, haciendo especial hincapié en las dos nuevas tareas de pedida de ayuda.

Para pedir ayuda hay que saber hacerlo, ya que no siempre la forma en la que se pida puede ser eficaz. Hay que considerar varias habilidades. La primera, saber elegir bien a la persona a la que se va a pedir ayuda. La segunda, saber elegir el momento adecuado para pedirla. La tercera, tener una actitud firme y segura a la hora de pedirla. Y la última habilidad, saber estar preparado para que la respuesta sea que sí o no. Es decir, la persona a la que se le pide la ayuda está en su derecho de aceptar colaborar o rechazarlo. Ante la segunda opción, es conveniente mantener la calma para pensar en alternativas y otras personas a las que pedir ayuda.

Cuadro 7.2. Hoja con los derechos sobre el cuidador

Mis derechos como cuidador y como persona

Como resultado de la responsabilidad que acepto conscientemente respecto a las personas a quienes cuido, debo aceptar también responsabilidad para conmigo mismo/a. Por estas razones, es muy importante que aprenda y ponga en práctica estos derechos:

- El derecho a cuidar de mí mismo/a dedicando y haciendo actividades simplemente para mí, sin sentimientos de culpa.
- El derecho a mantener facetas de mi propia vida que no incluyan la persona a la que cuido.
- El derecho a experimentar sentimientos negativos (tristeza, rabia o enfado) por ver enfermo o estar perdiendo a un ser querido.
- El derecho a resolver por mí mismo/a aquello de que sea capaz.
- El derecho a preguntar y pedir ayuda a otras personas para resolver aquello que no comprenda, reconociendo mis límites.
- El derecho a ser tratado/a con respeto por aquellos a quienes solicito consejo y ayuda.
- El derecho a cometer errores y ser disculpado/a por ello.
- El derecho a ser reconocido/a como miembro valioso y fundamental de mi familia incluso cuando mis puntos de vista sean distintos.
- El derecho a quererme a mí mismo/a y admitir que hago lo humanamente posible.
- El derecho a aprender y a disponer del tiempo necesario para aprenderlo.
- El derecho a admitir y expresar sentimientos, tanto positivos como negativos.
- El derecho a decir no ante peticiones exageradas de otras personas.
- El derecho a seguir desarrollando mi propia vida y disfrutando de ella.
- El derecho a rechazar cualquier intento que haga la persona cuidada para manipularme, haciéndome sentir culpable o deprimido/a.
- El derecho a ser yo mismo/a.

El *cómo pedir ayuda* se practica a lo largo de la sesión mediante ejercicios de *role playing* en parejas, planteando diferentes situaciones en las que pedir ayuda. Para concluir la sesión, y finalizar el curso, se administra el cuestionario de conocimientos que han ido adquiriendo a lo largo de las sesiones; y se aplica también un cuestionario de satisfacción sobre el curso.

Bibliografía

- Albert, D. J. (1966a). Memory in mammals: Evidence for a system involving nuclear ribonucleic acid. *Neuropsychologia*, 4(1), 79-92.
- Albert, D. J. (1966b). The effect of spreading depression on the consolidation of learning. *Neuropsychologia*, 4(1), 49-64.
- Andrews, S. C., Hoy, K. E., Enticott, P. G., Daskalakis, Z. J., y Fitzgerald, P. B. (2011). Improving working memory: the effect of combining cognitive activity and anodal transcranial direct current stimulation to the left dorsolateral prefrontal cortex. *Brain stimulation*, 4(2), 84-89.
- Antal, A., Nitsche, M. A., y Paulus, W. (2001). External modulation of visual perception in humans. *Neuroreport*, 12(16), 3553-3555.
- Aoyagi, Y., y Shephard, R. R. (1992). Aging and muscle function. *Sport Medicine*, 14, 376-396.
- Artificial Intelligence*, Article ID 384169, 13 pages doi:10.1155/2011/384169.
- Auvichayapat, N., Rotenberg, A., Gersner, R., Ngodklang, S., Tiamkao, S., Tassaneeyakul, W., y Auvichayapat, P. (2013). Transcranial direct current stimulation for treatment of refractory childhood focal epilepsy. *Brain stimulation*.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839.
- Baker, A. P. (1970). Brain stem polarization in the treatment of depression. *South African medical journal = Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde*, 44(16), 473-475.
- Barcia-Salorio, D. (2009). Musicoterapia en la enfermedad de Alzheimer. *Psico-geriatría*, 1, 223-238.
- Berryhill, M. E., y Jones, K. T. (2012). tDCS selectively improves working memory in older adults with more education. *Neuroscience letters*, 521(2), 148-151.
- Bikson, M., Datta, A., y Elwassif, M. (2009). Establishing safety limits for transcranial direct current stimulation. *Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 120(6), 1033.
- Bindman, L. J., Lippold, O., y Redfearn, J. (1962). Long-lasting changes in the level of the electrical activity of the cerebral cortex produced by polarizing currents. *Nature*, 196, 548-585.
- Boggio, P. S., Campanhã, C., Valasek, C. A., Fecteau, S., Leone, A. P., y Fregni, F. (2010). Modulation of decision-making in a gambling task in older adults with transcranial direct current stimulation. *European Journal of Neuroscience*, 31(3), 593-597.
- Boggio, P. S., Ferrucci, R., Mameli, F., Martins, D., Martins, O., Vergari, M. *et al.* (2012). Prolonged visual memory enhancement after direct current stimulation in Alzheimer's disease. *Brain stimulation*, 5(3), 223-230.
- Boggio, P. S., Ferrucci, R., Rigonatti, S. P., Covre, P., Nitsche, M., Pascual-Leone, A. y Fregni, F. (2006). Effects of transcranial direct current stimulation on working memory in patients with Parkinson's disease. *Journal of the neurological sciences*, 249(1), 31-38.
- Boggio, P. S., Fregni, F., Valasek, C., Ellwood, S., Chi, R., Gallate, J. *et al.* (2009a). Temporal lobe cortical electrical stimulation during the encoding and retrieval phase reduces false memories. *PloS one*, 4(3), e4959.
- Boggio, P. S., Khoury, L. P., Martins, D. C., Martins, O. E., De Macedo, E. C. y Fregni, F. (2009b). Temporal cortex direct current stimulation enhances performance on a visual recognition memory task in Alzheimer disease. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 80(4), 444-447.
- Bolognini, N., Fregni, F., Casati, C., Olgiatei, E. y Vallar, G. (2010). Brain polarization of parietal cortex augments

- training-induced improvement of visual exploratory and attentional skills. *Brain research*, 1349, 76-89.
- Brunoni, A. R., Nitsche, M. A., Bolognini, N., Bikson, M., Wagner, T., Merabet, L. *et al.* (2012). Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): challenges and future directions. *Brain stimulation*, 5(3), 175-195.
- Budzynski T., Budzynski, H. K., Tang, H. Y. (2007): Brain brightening: restoring the aging mind, en Evans, J.R. (ed.), *Handbook of Neurofeedback*. New York.
- Bush, G., Luu, P., y Posner, M. I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 215-222.
- Calvo, J. I., Orejuela, J., Barbero, F. J., Martín, A. M., Sánchez, C., y Criado, T. (1999). Seguimiento de un Programa de Revitalización para Personas Mayores desde el Ámbito Universitario. *Fisioterapia*, 21, 44-52.
- Camiña, F., Cancela, J. M.^a y Romo, V. (2000). Pruebas para evaluar la condición física en ancianos (batería ECFA): su fiabilidad. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 31, 17-23.
- Carney, M., Cashman, M. D. y Sheffield, B. F. (1970). Polarization in depression. *The British Journal of Psychiatry*, 117(539), 474-475.
- Chóliz, M. y Capafons, A. (1990). Revisión conceptual del biofeedback. *Análisis y Modificación de Conducta*, 16, 49-52. Disponible en: <http://www.uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/amc/article/view/1918>. Fecha de acceso: 12 sep. 2013.
- Coon, D. W., Thompson, L., Steffen, A. *et al.* (2003). Anger and depression management: psychoeducational skill training interventions for women caregivers of a relative with dementia. *Gerontologist*, 43, 678-689.
- Costain, R., Redfearn, J., y Lippold, O. (1964). A controlled trial of the therapeutic effects of polarization of the brain in depressive illness. *The British Journal of Psychiatry*.
- Creutzfeldt, O. D., Fromm, G. H. y Kapp, H. (1962). Influence of transcortical dc currents on cortical neuronal activity. *Experimental neurology*, 5(6), 436-452.
- Datta, A., Bikson, M. y Fregni, F. (2010). Transcranial direct current stimulation in patients with skull defects and skull plates: high-resolution computational FEM study of factors altering cortical current flow. *NeuroImage*, 52(4), 1268-1278.
- De Boulogne, D. (1855). *De l'électrisation localisée*. Paris, France: Baillierie, 780-796.
- Delgado-Rodríguez, M., Martínez-González, M. A. y Aguinaga, I. (2001). Actividad física y salud. En Piedrola Gil, Medicina preventiva y salud pública. Barcelona: Masson, pp. 935-944.
- Desimone, R. y Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Review Neuroscience*, 18, 193-222.
- Dujols, A. (1991). Quotient plantaire et conflit visuo-podal. *Agressologie*, 32, 192-194.
- Elbert, T., Lutzenberger, W., Rockstroh, B., y Birbaumer, N. (1981). The influence of low-level transcortical DC-currents on response speed in humans. *International Journal of Neuroscience*, 14(1-2), 101-114.
- Felce, D. y Perry, J. (1995). Quality of life: It's Definition and Measurement. *Research in Developmental Disabilities*, 1, 51-74.
- Fernández-Ballesteros, R., Zamarrón, M. D., Tárraga, L., Moya, R., e Iñiguez, J. (2008). Cognitive plasticity in healthy, Mild Cognitive-Impairmente (MCI) subjects, and Alzheimer disease patients. *European Journal of Psychological Assessment*. Vol. 8/3, 148-159.
- Ferrucci, R., Mameli, F., Guidi, I., Mrakic-Spota, S., Vergari, M., Marceglia, S. *et al.* (2008). Transcranial direct current stimulation improves recognition memory in Alzheimer disease. *Neurology*, 71(7), 493-498.
- Fertonani, A., Rosini, S., Cotelli, M., Rossini, P. M. y Miniussi, C. (2010). Naming facilitation induced by transcranial direct current stimulation. *Behavioural brain research*, 208(2), 311-318.
- Flöel, A. (en prensa). tDCS-enhanced motor and cognitive function in neurological diseases. *Neuroimage*.
- Flöel, A., Rösser, N., Michka, O., Knecht, S., y Breitenstein, C. (2008). Noninvasive brain stimulation improves language learning. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(8), 1415-1422.
- Franco, M., Parra, E., González, F., Bernate, M., y Solís, A. (2013). Influencia del ejercicio físico en la prevención del deterioro cognitivo en las personas mayores: revisión sistemática. *Revista de Neurología*, 56, 545-554.
- Fregni, F., Boggio, P. S., Lima, M. C., Ferreira, M. J., Wagner, T., Rigonatti, S. P. *et al.* (2006a). A sham-controlled, phase II trial of transcranial direct current stimulation for the treatment of central pain in

- traumatic spinal cord injury. *Pain*, 122(1), 197-209.
- Fregni, F., Boggio, P. S., Nitsche, M., Berman, F., Antal, A., Feredoes, E. *et al.* (2005). Anodal transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex enhances working memory. *Experimental Brain Research*, 166(1), 23-30.
- Fregni, F., Gimenes, R., Valle, A. C., Ferreira, M. J., Rocha, R. R., Natalle, L. *et al.* (2006b). A randomized, sham-controlled, proof of principle study of transcranial direct current stimulation for the treatment of pain in fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 54(12), 3988-3998.
- Fregni, F., Souza, S. T., Nitsche, M. A., Freedman, S. D., Valente, K. D. y Leone, A. P. (2006c). A controlled clinical trial of cathodal DC polarization in patients with refractory epilepsy. *Epilepsia*, 47(2), 335-342.
- Fritsch, B., Reis, J., Martinowich, K., Schambra, H. M., Ji, Y., Cohen, L. G. y Lu, B. (2010). Direct current stimulation promotes BDNF-dependent synaptic plasticity: potential implications for motor learning. *Neuron*, 66(2), 198-204.
- Fumagalli, M., Vergari, M., Pasqualetti, P., Marceglia, S., Mameli, F., Ferrucci, R. *et al.* (2010). Brain switches utilitarian behavior: does gender make the difference? *PLoS one*, 5(1), e8865.
- Gallagher-Thompson, D., y Coon, D.-W. (2007). Evidence-based psychological treatments for distress in family caregivers of older adults. *Psychology and Aging*, 22, 37-51.
- Gandiga, P. C., Hummel, F. C., y Cohen, L. G. (2006). Transcranial DC stimulation (tDCS): a tool for double-blind sham-controlled clinical studies in brain stimulation. *Clinical neurophysiology*, 117(4), 845-850.
- Gartside, I. B. (1968). Mechanisms of sustained increases of firing rate of neurones in the rat cerebral cortex after polarization: role of protein synthesis. *Nature* 220, 382-383.
- George, J. D., Fisher, A.G., Vehrs, P.R. (1996). *Tests y Pruebas Físicas*. Editorial Paidotribo. Barcelona, pp. 135-136.
- George, J., Garth, A. y Vehrs, P. (1996). *Tests y pruebas físicas*. Ed. Paidotribo. Barcelona.
- González Fernández, M. Á., Amor García, Á., y Campos García, A. (2003). *La mnemotecnia de la palabra clave*. A Coruña: Universidade da Coruña.
- Gorus, E., De Raedt, R., Lambert, M., Lemper, J.C., y Mets, T. (2006). Attentional processes discriminate between patients with mild Alzheimer's disease and cognitively healthy elderly. *International Psychogeriatrics*, 18, 539-549.
- Hall, D., y Gathercole, S. E. (2011). Serial recall of rhythms and verbal sequences: Impacts of concurrent tasks and irrelevant sound. *Quarterly journal of experimental psychology*, 64, 1580-1592.
- Harris R, y Harris. (1989). *Physical activity aging and sports*. Scientific and medical research center for the study of aging. Albany. N.Y.
- Heimrath, K., Sandmann, P., Becke, A., Müller, N. G. y Zaehle, T. (2012). Behavioral and electrophysiological effects of transcranial direct current stimulation of the parietal cortex in a visuo-spatial working memory task. *Frontiers in Psychiatry*, 3.
- Heraz, A. y Frasson, Cl. (2011). *Towards a Brain-Sensitive Intelligent Tutoring System: Detecting Emotions from Brainwaves*. Hindawi Publishing Corporation
- Herjanic, M. y Moss-Herjanic, B. (1967). Clinical report on a new therapeutic technique: polarization. *The Canadian Psychiatric Association Journal/La Revue de l'Association des psychiatres du Canada*.
- Hesse, S., Werner, C., Schonhardt, E. M., Bardeleben, A., Jenrich, W., y Kirker, S. (2007). Combined transcranial direct current stimulation and robot-assisted arm training in subacute stroke patients: a pilot study. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 25(1), 9-15.
- Holland, R., Leff, A. P., Josephs, O., Galea, J. M., Desikan, M., Price, C. J. *et al.* (2011). Speech facilitation by left inferior frontal cortex stimulation. *Current Biology*, 21(16), 1403-1407.
- Hooghiemstra, A. H., Eggermont, L. H. P., Scheltens, P., van der Flier, W. M., Bakker, J., de Greef, M. H. G., Koppe, P. A., y Scherder, E. J. A. (2012). Study protocol: Exercise and Cognition in Sedentary adults with Early-Onset dementia (EXERCISE-ON). *BMC Neurology*, 12, 75-82
- Hoy, K. E., Emonson, M. R., Arnold, S. L., Thomson, R. H., Daskalakis, Z. J., y Fitzgerald, P. B. (2013). Testing the Limits: Investigating the effect of tDCS dose on working memory enhancement in healthy controls. *Neuropsychologia*.
- Hudon, C., Villeneuve, S., y Belleville, S. (2011). The effect of semantic orientation at encoding on free-recall performance in amnesic mild cognitive impairment and probable Alzheimer's disease. *Journal of clinical*

- and experimental neuropsychology, 33, 631-638.
- Islam, N., Aftabuddin, M., Moriwaki, A., Hattori, Y., y Hori, Y. (1995). Increase in the calcium level following anodal polarization in the rat brain. *Brain research*, 684(2), 206-208.
- Iyer, M. B., Mattu, U., Grafman, J., Lomarev, M., Sato, S., y Wassermann, E. M. (2005). Safety and cognitive effect of frontal DC brain polarization in healthy individuals. *Neurology*, 64(5), 872-875.
- Jacobson, L., Goren, N., Lavidor, M., y Levy, D. A. (2012). Oppositional transcranial direct current stimulation (tDCS) of parietal substrates of attention during encoding modulates episodic memory. *Brain research*, 1439, 66-72.
- Jaeger, D., Elbert, T., Lutzenberger, W. y Birbaumer N. (1987). The effects of externally applied transephalic weak direct currents on lateralization in choice reaction tasks. *Journal of Psychophysiology*, 127, 127-133.
- Javadi, A. H., y Walsh, V. (2012). Transcranial direct current stimulation (tDCS) of the left dorsolateral prefrontal cortex modulates declarative memory. *Brain stimulation*, 5(3), 231-241.
- Keeser, D., Padberg, F., Reisinger, E., Pogarell, O., Kirsch, V., Palm, U. *et al.* (2011). Prefrontal direct current stimulation modulates resting EEG and event-related potentials in healthy subjects: a standardized low resolution tomography (sLORETA) study. *NeuroImage*, 55(2), 644-657.
- Khader, P. H., Jost, K., Ranganath, C., y Rösler, F. (2010). Theta and alpha oscillations during working-memory maintenance predict successful long-term memory encoding. *Neuroscience letters*, 468, 339-343.
- Kuo, M.-F., Paulus, W., y Nitsche, M. A. (2008). Boosting focally-induced brain plasticity by dopamine. *Cerebral cortex*, 18(3), 648-651.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., y Cuthbert, B. N. (2008). International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. *Technical Report A-8*.
- Liebetanz, D., Koch, R., Mayenfels, S., König, F., Paulus, W., y Nitsche, M. A. (2009). Safety limits of cathodal transcranial direct current stimulation in rats. *Clinical neurophysiology*, 120(6), 1161-1167.
- Liebetanz, D., Nitsche, M. A., Tergau, F., y Paulus, W. (2002). Pharmacological approach to the mechanisms of transcranial DC-stimulation-induced after-effects of human motor cortex excitability. *Brain: a journal of neurology*, 125(10), 2238-2247.
- Lippold, O., y Redfearn, J. (1964). Mental changes resulting from the passage of small direct currents through the human brain. *The British Journal of Psychiatry*, 110(469), 768-772.
- Littbrand, H., Stenvall, M., y Rosendahl, E. (2011). Applicability and effects of physical exercise on physical and cognitive functions and activities of daily living among people with dementia. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. Doi: 10.1097/PHM.0b013e318214de26
- Logsdon, R. G., McCurry, S. M., y Teri, L. (2007). Evidence-based psychological treatments for disruptive behaviors in individuals with dementia. *Psychology and Aging*, 22, 28-36.
- Lord, S. R., Menz, H. B., y Tiedemann, A. (2003). A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Physical Therapy*, 83, 237-252.
- Losada, A., Márquez-González, M. y Romero-Moreno, R. (2011). Mechanisms of action of a psychological intervention for dementia caregivers: effects of behavioral activation and modification of dysfunctional thoughts. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 26, 1119-1127.
- Losada, A., Montorio, I., Izal, M. y Márquez, M. (2006). Estudio e intervención sobre el malestar psicológico de los cuidadores de personas con demencia. El papel de los pensamientos disfuncionales. Madrid: IMSERSO.
- Luber, B., Fisher, C., Appelbaum, P. S., Ploesser, M., y Lisanby, S. H. (2009). Non-invasive brain stimulation in the detection of deception: Scientific challenges and ethical consequences. *Behavioral sciences & the law*, 27(2), 191-208.
- Mameli, F., Mrakic-Sposta, S., Vergari, M., Fumagalli, M., Macis, M., Ferrucci, R., *et al.* (2010). Dorsolateral prefrontal cortex specifically processes general –but not personal– knowledge deception: Multiple brain networks for lying. *Behavioural brain research*, 211(2), 164-168.
- Márquez-González, M., Losada, A., Izal, M. *et al.* (2007). Modification of dysfunctional thoughts about caregiving in dementia family caregivers: description and outcomes of an intervention program. *Aging Mental Health*, 11, 616-625.
- Mehta, M. R. (2005). Role of rhythms in facilitating short-term memory. *Neuron*, 45, 7-9.

- Meilán, J. J. G. y Carro, J. (2011). *Programa de Actuación Cognitiva Integral en Demencias*. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO). Madrid.
- Mesulam, M.M. (1991). Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language and memory. *Annual Neurology*, 28, 597-613.
- Mulquiney, P. G., Hoy, K. E., Daskalakis, Z. J., y Fitzgerald, P. B. (2011). Improving working memory: exploring the effect of transcranial random noise stimulation and transcranial direct current stimulation on the dorsolateral prefrontal cortex. *Clinical neurophysiology*, 122(12), 2384-2389.
- Nature*, Editorial, 489, 473-474, 2012.
- Nitsche, M. A., y Paulus, W. (2000). Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *The Journal of physiology*, 527(3), 633-639.
- Nitsche, M. A., y Paulus, W. (2001). Sustained excitability elevations induced by transcranial DC motor cortex stimulation in humans. *Neurology*, 57(10), 1899-1901.
- Nitsche, M. A., Cohen, L. G., Wassermann, E. M., Priori, A., Lang, N., Antal, A. et al. (2008). Transcranial direct current stimulation: state of the art 2008. *Brain stimulation*, 1(3), 206-223.
- Nitsche, M. A., Fricke, K., Henschke, U., Schlitterlau, A., Liebetanz, D., Lang, N. et al. (2003). Pharmacological modulation of cortical excitability shifts induced by transcranial direct current stimulation in humans. *The Journal of physiology*, 553(1), 293-301.
- Nitsche, M. A., Grundev, J., Liebetanz, D., Lang, N., Tergau, F., y Paulus, W. (2004a). Catecholaminergic consolidation of motor cortical neuroplasticity in humans. *Cerebral cortex*, 14(11), 1240-1245.
- Nitsche, M. A., Jaussi, W., Liebetanz, D., Lang, N., Tergau, F., y Paulus, W. (2004b). Consolidation of human motor cortical neuroplasticity by D-cycloserine. *Neuropsychopharmacology: official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 29(8), 1573-1578.
- Nitsche, M. A., Liebetanz, D., Antal, A., Lang, N., Tergau, F., y Paulus, W. (2003). Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation – technical, safety and functional aspects. *Supplements to clinical neurophysiology*, 255-276.
- Nitsche, M. A., Niehaus, L., Hoffmann, K. T., Hengst, S., Liebetanz, D., Paulus, W., y Meyer, B.-U. (2004c). MRI study of human brain exposed to weak direct current stimulation of the frontal cortex. *Clinical neurophysiology*, 115(10), 2419-2423.
- Nitsche, M. A., Seeber, A., Frommann, K., Klein, C. C., Rochford, C., Nitsche, M. S. et al. (2005). Modulating parameters of excitability during and after transcranial direct current stimulation of the human motor cortex. *The Journal of physiology*, 568(1), 291-303.
- Ohn, S. H., Park, C.-I., Yoo, W.-K., Ko, M.-H., Choi, K. P., Kim, G.-M. et al. (2008). Time-dependent effect of transcranial direct current stimulation on the enhancement of working memory. *Neuroreport*, 19(1), 43-47.
- Oja, P., Laukkanen, R., Pasanen, M., Tyry, T., y Vuori, L. (1991). A 2 Km walk-ing test for assessing the cardiorespiratory fitness of healthy adults. *International Journal of Sports Medicine*, 12, 356-362.
- Olazarán, J., Reisberg, B., Clare, L., Cruz, I., Pena-Casanova, J., Del Ser, T. et al. (2010). Nonpharmacological therapies in Alzheimer's disease: a systematic review of efficacy. *Dementia Geriatric Cognitive Disorders*, 30, 161-178.
- Parreño, J. R. (1990). Planteamiento general de la rehabilitación geriátrica. Revitalización. En J. R. Parreño (ed.). *Rehabilitación en Geriatría*. Médicos SA. Madrid, pp. 85-108.
- Paulus, W. (2011). Transcranial electrical stimulation (tES–tDCS; tRNS, tACS) methods. *Neuropsychological rehabilitation*, 21(5), 602-617.
- Penolazzi, B., Di Domenico, A., Marzoli, D., Mammarella, N., Fairfield, B., Franciotti, R. et al. (2010). Effects of transcranial direct current stimulation on episodic memory related to emotional visual stimuli. *PLoS one*, 5(5), e10623.
- Pinquart, M., y Sörensen, S. (2006). Helping caregivers of persons with dementia: Which interventions work and how large are their effects? *International Psychogeriatric*, 11, 1-19.
- Polter, y McDermott, M. (2010). *Effects of exercise interventions on cognition and physical function in persons with Alzheimer's disease: a review of the literature*. The University of Arizona.
- Poreisz, C., Boros, K., Antal, A., y Paulus, W. (2007). Safety aspects of transcranial direct current stimulation concerning healthy subjects and patients. *Brain research bulletin*, 72(4), 208-214.

- Priori, A. (2003). Brain polarization in humans: a reappraisal of an old tool for prolonged non-invasive modulation of brain excitability. *Clinical neurophysiology*, 114(4), 589-595.
- Priori, A., Berardelli, A., Rona, S., Accornero, N., y Manfredi, M. (1998). Polarization of the human motor cortex through the scalp. *Neuroreport*, 9(10), 2257-2260.
- Priori, A., Hallett, M., y Rothwell, J. C. (2009). Repetitive transcranial magnetic stimulation or transcranial direct current stimulation? *Brain stimulation*, 2(4), 241-245.
- Purpura, D. P., y McMurtry, J. G. (1965). Intracellular activities and evoked potential changes during polarization of motor cortex. *Journal of neurophysiology*, 28(1), 166-185.
- Ramsay, J. C., y Schälagenhauf, G. (1966). Treatment of depression with low voltage direct current. *Southern medical journal*, 59(8), 932-934.
- Ratey, J., y Loehr, J. (2011). The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence, and rec-ommendations. *Neuroscichological*, 22.
- Reis, J., Robertson, E. M., Krakauer, J. W., Rothwell, J., Marshall, L., Gerloff, C. *et al.* (2008). Consensus: Can transcranial direct current stimulation and transcranial magnetic stimulation enhance motor learning and memory formation? *Brain stimulation*, 1(4), 363-369.
- Rodríguez, F. A. (1995). Valoración de la condición física en las personas mayores. En Santonja, R (ed): *La salud y la actividad física en personas mayores*. Tomo 1. Comité Olímpico Español. Madrid, pp. 173-189.
- Rodríguez-Sánchez, E., Patino-Alonso, M.C., Mora-Simón, S., Gómez-Marcos, M.A., Pérez-Peñaranda, A., Losada-Baltar, A., y García-Ortiz, L. (2012). Effects of a psychological intervention in a Primary Health Care center for caregivers of dependent relatives: A randomized trial. *The Gerontologist*. doi: 10.1093/geront/gns086 First published online: August 16, 2012.
- Ross, L. A., McCoy, D., Wolk, D. A., Coslett, H., y Olson, I. R. (2010). Improved proper name recall by electrical stimulation of the anterior temporal lobes. *Neuropsychologia*, 48(12), 3671-3674.
- Roth, D.-L., Mittelman, M.-S., Clay, O.-J., *et al.* (2005). Changes in social sup-port as mediators of the impact of a psychosocial intervention for spouse caregivers of persons with Alzheimer's disease. *Psychology and Aging*, 20, 634-644.
- Sandrini, M., Fertonani, A., Cohen, L. G., y Miniussi, C. (2012). Double dissociation of working memory load effects induced by bilateral parietal modulation. *Neuropsychologia*, 50(3), 396-402.
- Särkämö, T. *et al.* (2008). Music listening enhances stroke recovery. *Brain*, 131, 866-876.
- Sheffield, L. J., y Mowbray, R. M. (1968). The effects of polarization on normal subjects. *The British Journal of Psychiatry*.
- Shephard, R. (1978). *Physical Activity and Aging*. Year Book Medical Publishers. Chicago.
- Sohlberg, M. M. y Mateer, C. A. (1989). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9, 117-130.
- Sparing, R., Dafotakis, M., Meister, I. G., Thirugnanasambandam, N., y Fink, G. R. (2008). Enhancing language performance with non-invasive brain stimulation—a transcranial direct current stimulation study in healthy humans. *Neuropsychologia*, 46(1), 261-268.
- Sparing, R., Thimm, M., Hesse, M. D., Küst, J., Karbe, H., y Fink, G. R. (2009). Bidirectional alterations of interhemispheric parietal balance by non-invasive cortical stimulation. *Brain: a journal of neurology*, 132(11), 3011-3020.
- Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: a brief history and current perspective. *Neurobiology of learning and memory*, 82(3), 171-177.
- Taylor, D., Dalton, J., Seaber, A., y Garrett, W. (1990). Viscoelastic properties of muscle-tendon units. The biomechanical effects of stretching. *American Journal of Sport Medicine*, 3, 300-309.
- Teo, F., Hoy, K. E., Daskalakis, Z. J., y Fitzgerald, P. B. (2011). Investigating the role of current strength in tDCS modulation of working memory performance in healthy controls. *Frontiers in Psychiatry*, 2.
- Treisman, A., y Gelade, G. (1980). Una característica teoría de la integración de la atención. *Cognitive Psychology*, 12, 97-136.
- Utz, K. S., Dimova, V., Oppenländer, K., y Kerkhoff, G. (2010). Electrified minds: transcranial direct current stimulation (tDCS) and galvanic vestibular stimulation (GVS) as methods of non-invasive brain stimulation in neuropsychology—a review of current data and future implications. *Neuropsychologia*, 48(10), 2789-2810.

- Wagner, T., Fregni, F., Fecteau, S., Grodzinsky, A., Zahn, M., & Pascual-Leone, A. (2007). Transcranial direct current stimulation: A computer-based human model study. *NeuroImage*, 35(3), 1113-1124.
- Walsh, J. (1773). On the electric property of torpedo: in a letter to B. Franklin. *Phil Trans R Soc*, 63, 478-489.
- Wells, K., y Dillon, E. (1952). The sit and reach -a test of back and leg flexibility. *Res Q Exerc Sport*, 23, 115-118.
- Wirth, M., Rahman, R. A., Kuenecke, J., Koenig, T., Horn, H., Sommer, W., y Dierks, T. (2011). Effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on behaviour and electrophysiology of language production. *Neuropsychologia*, 49(14), 3989-3998.
- Yang, J., y Li, P. (2012). Brain networks of explicit and implicit learning. doi:10.1371/journal.pone.0042993.
- Zaehle, T., Sandmann, P., Thorne, J., Jancke, L., y Herrmann, C. (2011). Transcranial direct current stimulation of the prefrontal cortex modulates working memory performance: combined behavioural and electrophysiological evidence. *BMC neuroscience*, 12(1), 2.

Índice

Título	4
Créditos	5
Índice	6
Relación de autores	11
Introducción	14
1. Las terapias neurocognitivas sensoriales. Importancia y fundamentos	16
1.1. Necesidad y utilidad de la intervención psicosocial en las demencias	20
1.2. Principios que deben regir la intervención psicosocial en las demencias	24
1.3. Las terapias sensoriales para la optimización de la plasticidad neuronal	26
1.4. Desarrollo de terapias sensoriales aplicadas a personas con enfermedad de Alzheimer	27
1.4.1. Características neurocognitivas de la intervención sensorial	27
1.4.2. Modos de actuación	28
1.5. Descripción de la terapia y criterios de inclusión	29
1.6. Control de la eficacia de la intervención	31
1.7. Gestión de la intervención	35
1.7.1. Aspectos sobre la organización de la intervención	36
1.7.2. Recomendaciones sobre cómo se debe desarrollar la estimulación sensorial	37
1.7.3. Estar alerta ante cambios que pueden mostrar problemas de conducta	39
1.8. ¿Y el terapeuta qué?	40
2. Ejercicio y enfermedad de Alzheimer	42
2.1. El programa de ejercicio del enfermo de alzhéimer	43
2.2. Evaluación, indicación y seguimiento	43
2.3. Sesión básica de ejercicios. Programa de actividad física	52
2.4. Efectos del ejercicio	57
2.5. Efectos perjudiciales del ejercicio	59
3. Terapia sensorial auditiva: activación cerebral por medio de la música	60
3.1. Objetivos de la terapia sensorial auditiva	60
3.2. Fundamentación teórica	61
3.3. Bases neuroanatómicas de la atención	61

3.4. Capacidad atencional y enfermedad de Alzheimer	62
3.5. Música, cerebro y alzhéimer	64
3.5.1. Áreas cerebrales implicadas en el procesamiento musical	66
3.5.2. Plasticidad neuromusical	66
3.5.3. Respuesta a la música en las demencias	68
3.6. Diseño y procedimiento del programa de intervención sensorial auditiva	68
3.6.1. Evaluación cognitiva previa a la intervención	68
3.6.2. Sesiones	70
3.6.3. Variaciones del ejercicio de guiada utilizadas en la sesión grupal	71
3.7. Control de la eficacia y mejoras del uso de la estrategia de intervención	74
4. Neurobiofeedback	76
4.1. Fundamentos fisiológicos	76
4.1.1. La actividad eléctrica cerebral	76
4.1.2. Electroencefalografía en la enfermedad de Alzheimer	78
4.2. Fundamento y eficacia	81
4.2.2. Neurofeedback en la enfermedad de Alzheimer	82
4.3. Aplicación práctica de la técnica de neurofeedback	85
4.3.1. Equipo y acondicionamiento	85
4.3.2. Elaboración o elección de un protocolo	92
5. Enriquecimiento visual del aprendizaje de palabras	96
5.1. Uso de la mnemotécnica visual	96
5.2. Los límites y problemas de las mnemotécnicas	98
5.3. Implementación de una terapia mnemotécnica visual en personas mayores con y sin deterioro cognitivo, sus fines y sus niveles de eficacia	99
5.4. Procedimiento para el uso de codificación enriquecida con imágenes visuales en personas mayores con y sin demencia	101
5.5. Desarrollo práctico	103
5.6. Conclusiones	122
6. La estimulación transcraneal por corriente eléctrica directa	123
6.1. Introducción	123
6.2. Historia de la estimulación eléctrica transcraneal	124
6.3. Método	128
6.3.1. Posicionamiento de los electrodos	130
6.3.2. Parámetros de estimulación y procedimiento	133
6.3.3. Mecanismos fisiológicos de acción	134

6.3.4. Seguridad	136
6.4. Aspectos éticos	137
6.4.1. Aspectos éticos generales, comunes con otras técnicas usadas en investigación en sujetos humanos y con aplicaciones terapéuticas	137
6.4.2. Aspectos éticos específicos de los estudios con ETCD	138
6.5. El uso terapéutico de la estimulación transcraneal por corriente directa	140
6.5.1. ETCD y memoria de trabajo	141
6.5.2. ETCD y memoria episódica	143
6.5.3. ETCD y memoria semántica	144
6.5.4. ETCD en pacientes con enfermedad de Alzheimer	145
6.6. Perspectivas de futuro	147
7. Intervención grupal para ayudar al cuidador de enfermos con demencia	151
7.1. Objetivos de la terapia	152
7.2. Bases biopsicosociales de la terapia en la que se fundamenta su eficacia	152
7.2.1. Intervenciones con familiares de pacientes con demencia	152
7.2.2. Intervenciones cognitivo-conductuales con cuidadores	153
7.2.3. Mecanismos de acción de una intervención psicológica para cuidadores de familiares con demencia	155
7.3. Elementos fundamentales de la terapia	156
7.3.1. Atención habitual de las personas con demencia	156
7.3.2. Intervención	156
7.3.3. Principales resultados observados en la intervención	158
7.4. Eficacia y mejoras que produce	160
7.4.1. Nuestra experiencia	160
7.4.2. Mejoras que produce	161
7.5. Intervención cognitivo-conductual sobre pensamientos disfuncionales de los cuidadores de enfermos con demencia	161
Bibliografía	171