



Facultad de Psicología

Trabajo de
fin de grado

Modalidad 1
“Trabajos de revisión bibliográfica”

Eficacia de la
intervención cognitiva
en el Deterioro
Cognitivo Ligero y la
Enfermedad de
Alzheimer a través de
TICs: Una mini-revisión.

Autor/a del TFG Paula Blanco Manso

Grado en Psicología
Año 2014

Trabajo de Fin de Grado presentado en la Facultad de Psicología de la Universidad de Santiago de Compostela para la obtención del Grado en Psicología

Resumen

Objetivo: realizar una mini-revisión sistemática de artículos científicos que analicen la eficacia de los programas de intervención cognitiva basados en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en personas con deterioro cognitivo ligero (DCL) o enfermedad de Alzheimer (EA).

Método: se realiza una búsqueda en las bases de datos especializadas PsycInfo y Medline Advanced 1966, a partir de los siguientes términos: computer, computerized, cognitive training, cognitive rehabilitation, cognitive stimulation, mild cognitive impairment y Alzheimer. Los estudios seleccionados se realizan con participantes adultos mayores con diagnóstico de DCL o de EA, sometidos a un programa de estimulación, rehabilitación o entrenamiento cognitivo por ordenador o soporte tecnológico equivalente, ya sea solo o combinado con otras estrategias de intervención. Asimismo, todos ellos analizan la efectividad de la intervención.

Resultados: Se identifican un total de 25 artículos, de los cuáles 13 cumplen los criterios de inclusión e incumplen los de exclusión. Varios estudios informan de resultados positivos a favor de la eficacia de los programas de entrenamiento cognitivo mediante TICs sobre el funcionamiento cognitivo.

Conclusiones: La investigación disponible es limitada y difícilmente comparable. Se necesitan estudios de entrenamiento cognitivo más estandarizados y homogéneos, en cuanto a dominios trabajados y a características de las sesiones de entrenamiento. Escasean los

estudios que realicen seguimiento para el estudio del mantenimiento de las ganancias observadas y que analicen su generalización y transferencia.

Objective: Our aim was to review the efficacy of cognitive interventions in people with mild cognitive impairment (MCI) or Alzheimer disease (AD) through information and communications technologies (ICTs) implementation.

Method: A Searching is performed in specialized databases PsycInfo and Medline Advanced 1966. The selected studies were conducted with elderly participants diagnosed with MCI or AD, and implemented cognitive stimulation, rehabilitation or training by ICTs, either alone or combined with other intervention strategies. Additionally, they must examine the intervention effectiveness. Computer or computerized, cognitive training, rehabilitation or stimulation, and mild cognitive impairment and Alzheimer, were the searching terms employed.

Results: A total of 25 articles were identified and 13 of them were selected after inclusion/exclusion criteria were assessed. High heterogeneity were observed across studies. Most of them reported positive effects of cognitive training programs using ICTs.

Conclusions: Available research is limited and hardly comparable. Studies of cognitive training more standardized and uniform are needed, in terms of domains worked and features of training sessions. There are not enough studies that monitor the maintenance of the observed gains and discuss its generalization and transfer.

Palabras clave:

Computerized cognitive intervention, mild cognitive impairment, Alzheimer, cognitive intervention effectiveness.

Índice

Resumen.....	2
Índice.....	4
Introducción	5
Metodología	15
Resultados.....	19
Conclusiones	36
Referencias bibliográficas	38

Introducción

1 Envejecimiento y deterioro cognitivo

El progresivo envejecimiento de la población que afecta a los países occidentales tiene que ver con la reducción de la natalidad, con el aumento de su esperanza de vida y con la reducción de su tasa de mortalidad (Palacios, 2002). En España, el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2012) informa que la esperanza de vida se sitúa en los 79,2 años para los hombres y en los 85 años para las mujeres. La elevada esperanza de vida junto con una baja tasa de natalidad provoca que el porcentaje de personas mayores de 65 años sobre el total de la población española sea cada vez mayor. Según las proyecciones poblacionales realizadas por el INE (2010) para el año 2049, el grupo de edad correspondiente a los mayores de 64 años representará el 31,9 % del total (Proyección de la Población de España a Largo Plazo, 2009-2049). En Galicia, ya se estima que para el año 2020, el colectivo compuesto por las personas de 65 años o más, suponga el 31,34% de la población total (Plan Galego das persoas maiores, 2010-2013). Según datos del Informe Eurostat (2011), en la Unión Europea las personas mayores de 65 años supondrán el 30% de la población total, para el año 2060. Como consecuencia de esta situación demográfica, el estudio del proceso de envejecimiento y de los factores que puedan determinar una senectud más sana y activa ha experimentado un impulso importante en las últimas décadas y tiene un particular interés para nuestro país.

Tradicionalmente, el envejecimiento cognitivo se ha descrito básicamente como un proceso de declive generalizado de las capacidades intelectuales, pero a partir de los años 60 del pasado siglo surgen aproximaciones como la Perspectiva del ciclo vital que proponen una

descripción del envejecimiento más variable y dimensional (Baltes, Lindenberger y Staudinger, 2006). Existen evidencias de transformaciones neuroestructurales asociadas a la edad, ampliamente documentadas (Junqué y Barroso, 2009), que se manifiestan mediante la pérdida del peso y el volumen cerebral, el debilitamiento de la capacidad sináptica y el descenso de la conectividad cerebral. Estos cambios son más destacados, en unas áreas cerebrales que en otras, lo cual podría ayudar a entender por qué ciertas capacidades están menos alteradas que otras. En concreto, la parte más deteriorada es la corteza prefrontal, seguida de las regiones temporales y parietales de la corteza cerebral; y los lóbulos occipitales son los que muestran los menores efectos asociados a la edad (Raz, 2004).

El funcionamiento cognitivo de las personas mayores, sin embargo, no es homogéneo (Baltes, 1987) sino que, por el contrario, se aprecia una gran variabilidad interindividual. Así, individuos que sobrepasan los 80 años pueden mantener un elevado funcionamiento físico, cognitivo y emocional mientras que otros a partir de los 50 o 60 años pueden experimentar un deterioro evidente de su capacidad cognitiva (Fernández-Ballesteros, 2009). Tampoco el deterioro cognitivo asociado a la edad afecta de igual manera a todas las funciones cognitivas, permaneciendo relativamente inalteradas las funciones cristalizadas hasta edades muy avanzadas, mientras que las fluidas presentan un declive más temprano y acentuado (Schaie, 1990). Sobre esta evidencia se han ido elaborando modelos del proceso de envejecimiento más integrados y menos pesimistas, más asociados a conceptos como mejora o desarrollo. Desde esta perspectiva, se acepta que si bien existen una serie de funciones que declinan a lo largo de la vida, otras pueden permanecer estables o incluso mejorar durante la vejez (Zamarrón y Fernández-Ballesteros, 2002). Así, aunque el razonamiento, la velocidad perceptiva, la fluidez verbal y la memoria episódica son más proclives a deteriorarse con la edad, otras habilidades como la memoria implícita pueden mantenerse o mejorar hasta edades muy avanzadas como es el caso del vocabulario o del conocimiento general del mundo.

La evidencia científica disponible sugiere que los cambios en el funcionamiento cognitivo relacionados con la edad pueden ordenarse dentro de un continuo de severidad que va desde un rendimiento normal según lo esperado por edad y nivel educativo, pasando por un deterioro cognitivo ligero (DCL) hasta la demencia. Se estima que el 16% de las personas sin patología aparente que tienen entre 70 y 89 años presentan DCL (Petersen *et al.*, 2010). En nuestro país, según el estudio poblacional NEDICES, la prevalencia de sujetos con DCL y/o alteración amnésica objetiva oscila entre el 19,9% a 13,8%, dependiendo del criterio

psicométrico elegido (Bermejo, 2002). En Galicia, Juncos y colaboradores encuentran, en una muestra de mayores de 50 que acude con quejas subjetivas de memoria a los Centros de Atención Primaria a lo largo de 5 años, una incidencia del deterioro cognitivo, en general, (excluyendo a los participantes con diagnóstico de Demencia) del 46,20% (Juncos *et al.*, 2012) que pasa a ser del 31,40% cuando únicamente se consideran personas con DCL (Juncos *et al.*, 2013).

2 Identificación y diagnóstico del deterioro cognitivo en la vejez

Los criterios diagnósticos del DCL son: a) quejas de memoria corroboradas preferentemente por un informador; b) deterioro objetivo de la memoria en función de la edad y el nivel educativo; c) función cognitiva general normal; d) actividades básicas de la vida diaria preservadas, y e) ausencia de demencia (Petersen *et al.*, 2001). Existe un consenso generalizado de que la memoria es la función cognitiva más alterada en el DCL, pero también es frecuente observar alteraciones en el lenguaje, la atención y las funciones visuo-espaciales o las ejecutivas. Como resultado de la afectación o no afectación mnésica y de la presencia o no de otras funciones cognitivas alteradas se distinguen varios subtipos de DCL: amnésico y no amnésico (si la memoria está alterada o no) y uni o multidominio (si afecta a una sola función cognitiva o a varias).

Aunque no todas las personas mayores que cumplen criterios para el diagnóstico de DCL evolucionan a demencia y, particularmente, a la Enfermedad de Alzheimer (EA) (Nelson y O'Connor, 2008), un porcentaje considerable de personas con demencia previamente han transitado por una fase prodrómica denominada DCL (Ritchie y Ritchie, 2012) cuya incidencia aumenta con el incremento de la edad (Kawas y Corrada, 2006).

La demencia implica un conjunto de signos y síntomas que ocasionan un deterioro global y persistente del individuo, interfiriendo en su ámbito social y laboral (Marsden y Harrison, 1972). El tipo más frecuente de demencia es la denominada EA. Al igual que muchas otras, como la provocada por la enfermedad de Parkinson o la demencia de cuerpos de Levy, tiene un carácter degenerativo e irreversible. Su inicio es insidioso y suele debutar con alteraciones de memoria, con dificultad para recordar hechos recientes y retener nueva información, manteniendo preservada inicialmente la memoria remota. Su evolución va acompañada de desorientación en tiempo, espacio y posteriormente en persona, continuando con afasia,

alexia, apraxia y agnosia. Paralelamente tiene lugar un déficit en el pensamiento abstracto, en la capacidad de planificación y ejecución de tareas, cambios de personalidad, emocionales y conductuales que conducen a la pérdida de autonomía personal; concluyendo en un estado de completa dependencia, en la etapa final de la enfermedad. El diagnóstico de la misma puede hacerse en base a los criterios propuestos por la Asociación Americana de Psiquiatría (APA), a través del DSM-IV-TR (APA, 2002) (ver Tabla 1). En el DSM-V (APA, 2013), la EA pasa denominarse Posible o Probable Trastorno Neurocognitivo Mayor debido a la enfermedad de Alzheimer y, como controvertida novedad, su diagnóstico implica la obtención de marcadores bioquímicos y de neuroimagen.

Tabla 1

Criterios para el diagnóstico de Demencia Tipo Alzheimer. DSM-IV-TR (2002)

- A.** La presencia de los múltiples déficits cognoscitivos se manifiesta por:
- 1.** Deterioro de la memoria (deterioro de la capacidad para aprender nueva información o recordar información aprendida previamente)
 - 2.** Una (o más) de las siguientes alteraciones cognoscitivas:
 - (a)** afasia (alteración del lenguaje)
 - (b)** apraxia (deterioro de la capacidad para llevar a cabo actividades motoras, a pesar de que la función motora está intacta)
 - (c)** agnosia (fallo en el reconocimiento o identificación de objetos, a pesar de que la función sensorial está intacta)
 - (d)** alteración de la ejecución (p. ej., planificación, organización, secuenciación y abstracción)
- B.** Los déficits cognoscitivos en cada uno de los criterios A1 y A2 provocan un deterioro significativo de la actividad laboral o social y representan una merma importante del nivel previo de actividad.
- C.** El curso se caracteriza por un inicio gradual y un deterioro cognoscitivo continuo.
- D.** Los déficits cognoscitivos de los Criterios A1 y A2 no se deben a ninguno de los siguientes factores:
- 1.** otras enfermedades del sistema nervioso central que provocan déficit de memoria y cognoscitivos (p. ej., enfermedad cerebrovascular, enfermedad de Parkinson, corea de Huntington, hematoma subdural, hidrocefalia normotensiva, tumor cerebral)
 - 2.** enfermedades sistémicas que pueden provocar demencia (p. ej., hipotiroidismo, deficiencia de ácido fólico, vitamina B2 y niacina, hipercalcemia, neurosífilis, infección por VIH)
 - 3.** enfermedades inducidas por sustancias
- E.** Los déficits no aparecen exclusivamente en el transcurso de un delirium.

3 Neuroplasticidad y capacidad de reserva en la vejez

La precocidad en la aparición de los síntomas de DCL y su progresión a demencia está estrechamente relacionada con la neuroplasticidad y la capacidad de reserva cerebral. La neuroplasticidad es la propiedad del Sistema Nervioso Central (SNC) que le permite adaptarse a nuevas situaciones y así restablecer posibles alteraciones en su equilibrio provocadas por nuevas exigencias, lesiones o enfermedades (Geshwind, 1985). Esta propiedad del SNC le permite adaptarse a condiciones cambiantes a lo largo del ciclo vital, así como establecer nuevas conexiones entre neuronas para compensar las pérdidas o daños neurales asociados con la edad, incluso cuando un proceso degenerativo está en marcha (Junqué y Barroso, 1994). La posesión de reserva permite mantener un nivel de funcionamiento neurológico del sistema afectado cuando menos aceptable en términos adaptativos en el marco de la nueva situación como consecuencia de lesiones accidentales o degeneraciones normativas o patológicas.

Por su parte, la capacidad de reserva cerebral hace referencia una serie de factores congénitos y ambientales que proporcionan al individuo mecanismos que condicionan su neuroplasticidad y que le hacen más o menos resistente a los procesos patológicos cerebrales (Cummings, Vinters, Cole y Khachaturian, 1998). Esta capacidad presenta una doble concepción: pasiva y activa. La primera tiene que ver con la reserva anatomofisiológica (e. g., número de neuronas, volumen cerebral o densidad de conexiones sinápticas), la cual determina el grado de daño que es capaz de tolerar el cerebro hasta alcanzar un umbral, a partir del cual aparecerían los síntomas clínicos derivados de dicho daño. Por otro lado, la capacidad de reserva cerebral es concebida como un proceso activo, funcional, o de reserva cognitiva, que se corresponde con la capacidad del individuo para poner en marcha estrategias que sortean o sustituyen las funciones alteradas, tratando de optimizar el rendimiento, mediante un uso más eficaz de las redes neuronales existentes o la utilización de redes alternativas (Stern, 2002). La reserva cerebral y cognitiva resultan de un complejo proceso de interacción entre factores biológicos y ambientales que se prolonga a lo largo de la vida y que se concretan en variables *proxi* como la salud, el nivel educativo, la experiencia laboral o la actividad social e intelectual (Stern, 2007).

Los resultados de diversas investigaciones demuestran que la educación tiene un efecto protector sobre el deterioro cognitivo (Richards y Sacker, 2003), en tanto que el hecho de estar sometido a un proceso educativo implica estar expuesto a una estimulación cognitiva, la

cual incrementa la capacidad intelectual y la disposición de mayor cantidad de mecanismos compensatorios. Tanto el nivel de estudios alcanzado en la vida temprana (Cullum *et al.*, 2000), como la situación socioeconómica, son potencialmente determinantes de los cambios en las variables cognitivas en la edad adulta tardía (Jacobs, Schall y Scheibel, 1993). Además, un alto nivel educativo con frecuencia conduce a una ocupación de mayor complejidad y cognitivamente más estimulante, que influye favorablemente en el nivel del funcionamiento intelectual durante el envejecimiento (Schooler, Mulatu y Oates, 1999). Más específicamente, Bosma *et al.* (2003) con los datos longitudinales del Estudio de Envejecimiento de Maastricht (MAAS) encontraron que las personas con puestos de trabajo mentalmente exigentes tenían menos riesgo de desarrollar deterioro cognitivo, en comparación con las personas desempleadas. Por el contrario, la progresión de las demencias degenerativas en personas con alto nivel educativo es mucho más rápida, una vez aparecen los primeros síntomas de la demencia y esta evidencia respalda la idea de que probablemente el trastorno estuvo encubierto como consecuencia de la elevada reserva disponible en estas personas (Stern, Albert, Tang y Tsai, 1999).

En lo que atañe al estilo de vida, parece que las personas que mantienen un estilo física, intelectual y socialmente activo a lo largo de su experiencia vital, favorecen un buen estado cognitivo y de salud en edades avanzadas. Concretamente, algunos estudios en adultos de edad avanzada indican que la actividad física aeróbica mejora el rendimiento en tareas que implican distintas funciones ejecutivas, tales como la planificación, programación, inhibición y la memoria de trabajo (Kramer *et al.*, 1999; Colcombe y Kramer, 2003). Por otro lado, cualquier actividad novedosa que requiera un procesamiento de la información, como por ejemplo el aprendizaje de un nuevo idioma, se asocia con niveles más altos de la función cognitiva (Hultsch, Hertzog, Small y Dixon, 1999). Asimismo, las relaciones sociales incrementan la capacidad de reserva del individuo en la medida en que le exigen la puesta en funcionamiento de sus capacidades cognitivas y una capacidad comunicativa eficiente (Carnero-Pardo, 2000), mejorando la salud emocional y el bienestar de las personas. Igualmente, la integración social reflejada a través de la participación en actividades de la comunidad, es un factor protector de las capacidades cognitivas en edades avanzadas (Beland, Zunzunegui, Alvarado, Otero y del Ser, 2006).

La posibilidad de disponer de una reserva cognitiva (Stern, 2002) e incluso de mejorarla en edades avanzadas (Junqué y Barroso, 1994) sirve de justificación principal para esforzarse

en desarrollar intervenciones no-farmacológicas dirigidas a mejorar el funcionamiento cognitivo de las personas mayores sanas y con demencia que se agrupan fundamentalmente bajo etiquetas como las de estimulación cognitiva, rehabilitación cognitiva y entrenamiento cognitivo. La estimulación cognitiva agrupa a un conjunto de intervenciones que tratan de mejorar el funcionamiento cognitivo y social mediante planteamientos no específicos, que incluyen una gran diversidad de actividades, desde debates sobre sucesos pasados y actuales o sobre temas de interés; hasta actividades de ocio supervisadas (Clare *et al.*, 2009). Por su parte, la rehabilitación cognitiva va dirigida a mejorar el desempeño en la vida cotidiana más que en las funciones cognitivas propiamente, desarrollando las fortalezas de la persona, así como nuevas formas de compensar sus deficiencias (Clare y Woods, 2004). Finalmente, el entrenamiento cognitivo se refiere al conjunto de intervenciones basadas en la práctica estructurada de tareas estandarizadas diseñadas específicamente para mejorar una habilidad o función cognitiva como la memoria, la percepción, la atención, el lenguaje, la planificación, las funciones ejecutivas, las habilidades espaciales, el razonamiento o la resolución de problemas (Martin, Clare, Altgassen, Cameron y Zehnder, 2011). Ambos tipos de intervenciones pueden emplearse conjuntamente o de modo independiente, con la finalidad de prevenir y compensar la aparición de deterioro y sus repercusiones en otras dimensiones del individuo.

4 Eficacia de las intervenciones cognitivas en la vejez

Las terapias no farmacológicas cobran especial importancia como estrategias de intervención en el DCL y EA, debido a las escasas posibilidades de ser tratadas con éxito a través de fármacos. Algunos fármacos pueden ser útiles para aliviar síntomas especialmente en las fases tempranas de la enfermedad de Alzheimer (AD2000 Collaborative Group, 2004), pero son todavía incapaces de modificar su curso. La EA es una enfermedad crónica para la que actualmente no se conoce ninguna cura pero se sabe que los sustratos neuropatológicos de la EA pueden estar presentes mucho tiempo antes del diagnóstico clínico (Braak y Braak, 1990). Por ello, conviene analizar la eficacia de estas intervenciones en la prevención de la enfermedad en personas no afectadas, y en su capacidad para retrasar su evolución en las etapas preclínicas. La mayor dificultad con la que se enfrentan los psicogerontólogos a la hora de analizar la eficacia basada en la evidencia de los programas de estimulación y

entrenamiento cognitivo tiene que ver con (Bahar-Fuchs, Clare y Woods, 2013): a) la dificultad para determinar la "dosis" correcta de la intervención en cuanto a frecuencia, intensidad y duración; b) la diversidad de dominios a los que se dirigen las diferentes propuestas de intervención; c) la presencia de efecto "techo" que hace que sea imposible detectar mejoras en un dominio dado; y d) las diferencias iniciales en las características sociodemográficas, psicológicas o de estado de salud observadas entre grupos de tratamiento y grupos control. Por ejemplo, Koltai, Welsh-Bohmer y Smechel (2001) hallan que un mayor nivel de conciencia de deterioro predice un resultado más exitoso. Otras limitaciones para el estudio de la eficacia tienen que ver con los tamaños pequeños de las muestras o con las diferencias en el contexto social o cultural en el que se realiza el estudio.

Los últimos estudios meta-analíticos de eficacia basada en la evidencia no son concluyentes (Bahar-Fuchs *et al.*, 2013; Clare y Woods, 2003; Martin *et al.*, 2011; Olazarán *et al.*, 2010). Por el momento, existe un amplio acuerdo entre los investigadores acerca de que los beneficios de las intervenciones presentan una generalización y transferencia limitadas (Ball *et al.*, 2002; Derwinger, Stigsdotter-Neely, Persson, Hill y Bäckman, 2003; Verhaeghen, Marcoen y Goossens, 1992; West, Welch y Yassuda, 2000; Willis y Schaie, 1986), ya que las ganancias suelen ser evaluadas específicamente en relación a las habilidades trabajadas y en pocos estudios se analiza el efecto que estas ganancias tienen en la capacidad para acometer su actividad diaria.

5 Intervención cognitiva a través de las TICs en la vejez

Actualmente, con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se están planteando nuevas alternativas de entrenamiento o estimulación cognitiva, basadas en el empleo de software más o menos específico ejecutado en un ordenador u otros dispositivos electrónicos (e. g., consolas, teléfonos, tablets, etc.). Estos dispositivos no siempre exigen de un contacto cara a cara, a diferencia de muchas intervenciones tradicionales que exigían disponer de un lugar de reunión adecuado, o de personal encargado de su instrucción, pudiendo resultar muy costoso en términos de tiempo y dinero. Además, algunas de estas propuestas de intervención incluso se pueden llevar a cabo en el propio domicilio y permiten llegar hasta poblaciones especiales que de otra manera no podrían acceder a tales intervenciones (Kueider, Parisi, Gross y Rebok, 2012). Además, las

intervenciones basadas en el empleo de TICs pueden ofrecer un enfoque más flexible y personalizado que el tradicional (Kueider *et al.*, 2012), permiten controlar con mayor precisión el tiempo de exposición a los estímulos y el tiempo de reacción; ajustarse al grado de habilidad del usuario y proporcionar información en tiempo real sobre su rendimiento (Kramer y Morrow, 2008). Algunos autores defienden que estas cualidades favorecen que la actividad sea más motivante, interesante y divertida, afectando positivamente a los niveles de adhesión al tratamiento (Rebok, Carlson y Langbaum, 2007).

Un aspecto clave de cara al uso de estas herramientas, es su grado de aceptación por parte de los usuarios (Venkatesh, Morris, Davis y Davis 2003). Particularmente, en la población de mayor edad el grado de aceptación del empleo de TICs, depende de una serie de constructos (Renaud y van Biljon, 2008), que implican: la *facilidad de uso percibida*, la cual puede verse obstaculizada por las limitaciones físicas y cognitivas del envejecimiento (Lee, 2007), así como por la reducción del ritmo de aprendizaje y de procesamiento de la información (Baldi, 1997); la *utilidad percibida* o grado en que el usuario cree que el uso de la tecnología va a mejorar su rendimiento; el grado de *control percibido* sobre el desempeño de la conducta y finalmente la *norma subjetiva* o grado en que un individuo cree que otras personas piensan que es importante para él, el uso de la tecnología.

En general, los adultos mayores tienen actitudes positivas hacia las nuevas tecnologías, pero no muestran gran interés en la adopción de las mismas (Steele, Lo, Secombe y Wong, 2009), a menudo porque las consideran innecesarias en su vida diaria (Chung, Park, Wang, Fulk y McLaughlin, 2010). De este modo, se sugiere que la gente mayor aceptaría el uso de las nuevas tecnologías si considerase que éstas pueden ser útiles para satisfacer sus necesidades y mejorar su calidad de vida (Mahmood, Yamamoto, Lee y Steggell, 2008). Sin embargo, a pesar de ser conscientes de los beneficios de la tecnología moderna, los mayores no se consideran a sí mismos lo suficientemente capacitados para su empleo (Mitzner *et al.*, 2010), presentan una baja autoeficacia y una mayor ansiedad relacionada con su uso (Czaja *et al.*, 2006). Estas limitaciones se tratan de superar diseñando herramientas fáciles de comprender y con una interfaz sencilla (Conci, Pianesi y Zancanaro, 2009) o llevando a cabo una formación previa en el uso de las mismas que mejore la interacción exitosa con la tecnología, reduzca la ansiedad del usuario y mejore su autoeficacia (Ellis y Allaire, 1999).

Las intervenciones cognitivas con TICs pueden adoptar diferentes formatos que van desde los programas de entrenamiento cognitivo personalizado o Software neuropsicológico, como por ejemplo el programa *Gradior* (sistema multimedia de evaluación y rehabilitación neuropsicológica, Franco, Orihuela, Bueno y Cid, 2000) pasando por los videojuegos para el público en general, diseñados para mejorar diversos aspectos de la cognición (e. g., Pac Man, Donkey-Kong, Tetris), hasta juegos creados específicamente para el entrenamiento cognitivo (e.g., el Big Brain Academy, para Wii de Nintendo).

Estos formatos normalmente trabajan múltiples dominios, ya que permiten el empleo de una mayor diversidad de tareas, presentándolos de un modo más atractivo o lúdico, lo que incrementa la motivación del sujeto de cara a la actividad (Long, 1987; Tesouro, 1994).

La eficacia de las intervenciones, puede evaluarse objetivamente a través de pruebas que miden el rendimiento cognitivo al inicio y tras la finalización de la formación; observando así la diferencia entre las puntuaciones cognitivas antes y después del entrenamiento. La mejoría subjetiva reportada por los participantes, es otro indicador de eficacia, así como las ganancias observadas.

En la presente revisión bibliográfica se incluyen las publicaciones científicas de los 5 ½ últimos años, que analicen el efecto de la estimulación y entrenamiento cognitivo basados en el uso de TICs, sobre individuos que presentan DCL y/o EA; con el objetivo de dar respuesta a las siguientes cuestiones: (1) ¿Qué dominios cognitivos se trabajan? (2) ¿Qué características de las intervenciones influyen sobre su grado de eficacia? (3) ¿Las mejoras cognitivas se mantienen a lo largo del tiempo? (4) ¿Existe una generalización de los resultados? Estas cuestiones resultan relevantes para la optimización del empleo de TICs de cara a mejorar la función cognitiva y demorar el deterioro de la misma, en la creciente población anciana que padece DCL y EA.

Metodología

Para realizar esta revisión se manejan diferentes fuentes documentales. En un primer momento se hace uso de Google Académico, para comprobar el grado general de difusión y de relevancia del tema. A continuación se emplea la base de datos de la biblioteca de la universidad y otros recursos de información como páginas web de asociaciones profesionales e instituciones, especializadas en el tema, para poder obtener información pertinente acerca del mismo.

Posteriormente y una vez delimitado el tópico sobre el que vamos a centrar el presente trabajo de revisión, se lleva a cabo una búsqueda exhaustiva en dos bases de datos especializadas: PsycInfo y Medline Advanced 1966.

La búsqueda se concreta dentro de los siguientes parámetros: a) trabajos científicos en formato artículo, b) publicados entre el año 2009 y el 2014; c) que analicen la eficacia de las

TICs como herramientas de estimulación, rehabilitación y entrenamiento cognitivo, y d) en personas afectadas de DCL o EA.

Los criterios de inclusión establecidos para el filtrado de artículos son los siguientes: a) deben implicar a participantes adultos mayores (>50 años); b) con diagnóstico de DCL o de EA, c) debe implementarse un programa de estimulación, rehabilitación o entrenamiento cognitivo (intervención no-farmacológica) por ordenador o soporte tecnológico equivalente, ya sea solo o combinado con otras estrategias o programas de intervención, y d) debe verificarse empíricamente su efectividad sobre alguna función cognitiva, utilizando los procedimientos e instrumentos adecuados para verificar el efecto sobre esa/s funciones o habilidades conductuales.

Los términos de búsqueda utilizados fueron: *computer, computerized, cognitive training, cognitive rehabilitation, cognitive stimulation, mild cognitive impairment* y *Alzheimer*; combinados del siguiente modo: (computer OR computerized) AND ((cognitive training) OR (cognitive rehabilitation) OR (cognitive stimulation)) AND (mild cognitive impairment OR Alzheimer), y se estableció la búsqueda en el título y abstract.

Los artículos obtenidos se someten a un proceso de selección para verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión y el no cumplimiento de los de exclusión. Se establecen los siguientes criterios de exclusión: a) ser revisiones teóricas, y b) verificar conductualmente el cambio tras la estimulación, entrenamiento o rehabilitación cognitiva (e. g., excluir trabajos que lo hagan únicamente a través de técnicas de neuroimagen o potenciales evocados).

La tipología de las publicaciones admitidas comprende revisiones metaanalíticas, estudios empíricos y ensayos con control aleatorio o RCT (Randomized Controlled Trial). En los RCT abiertos, tanto los investigadores como los participantes conocen todos los detalles de la intervención. Los ensayos ciegos, por su parte, pueden ser de dos tipos: ensayo con ciego único (Single-blind RCT), si el investigador conoce los detalles de la intervención pero el participante no; o ensayo con doble ciego (Double-blind RCT), si ambos desconocen los detalles de la misma. Los ensayos con doble ciego son los más fiables para establecer relaciones causa-efecto, ya que además de asignar aleatoriamente los participantes a la intervención, eliminan los posibles sesgos atribuibles al investigador o a los participantes.

A partir de la búsqueda sistemática realizada en PsycInfo y Medline Advanced 1966 se obtienen 31 resultados, publicados entre 2009 y 2014 (ver Fig. 1). Seis de ellos están duplicados, de modo que contamos con un total de 25 artículos. De acuerdo con los criterios de inclusión, son seleccionados 13 artículos para la revisión. Los 12 restantes son excluidos por diversas razones: tres estudios emplean una intervención basada en el uso de fármacos o el ejercicio físico, en lugar del entrenamiento o estimulación cognitiva por ordenador; otros tres están dirigidos al diagnóstico o la prevención del Alzheimer y no a su intervención; uno de ellos trata sobre la ansiedad y la autoeficacia relacionadas con el uso del ordenador; dos no van dirigidos a sujetos con DCL o Alzheimer, sino a individuos sanos o con enfermedad de Parkinson y los dos restantes no son estudios científicos propiamente, sino una carta introductoria acerca de los contenidos de una revista y una recopilación teórica sobre los tipos de TICs en general. (ver Fig. 1)

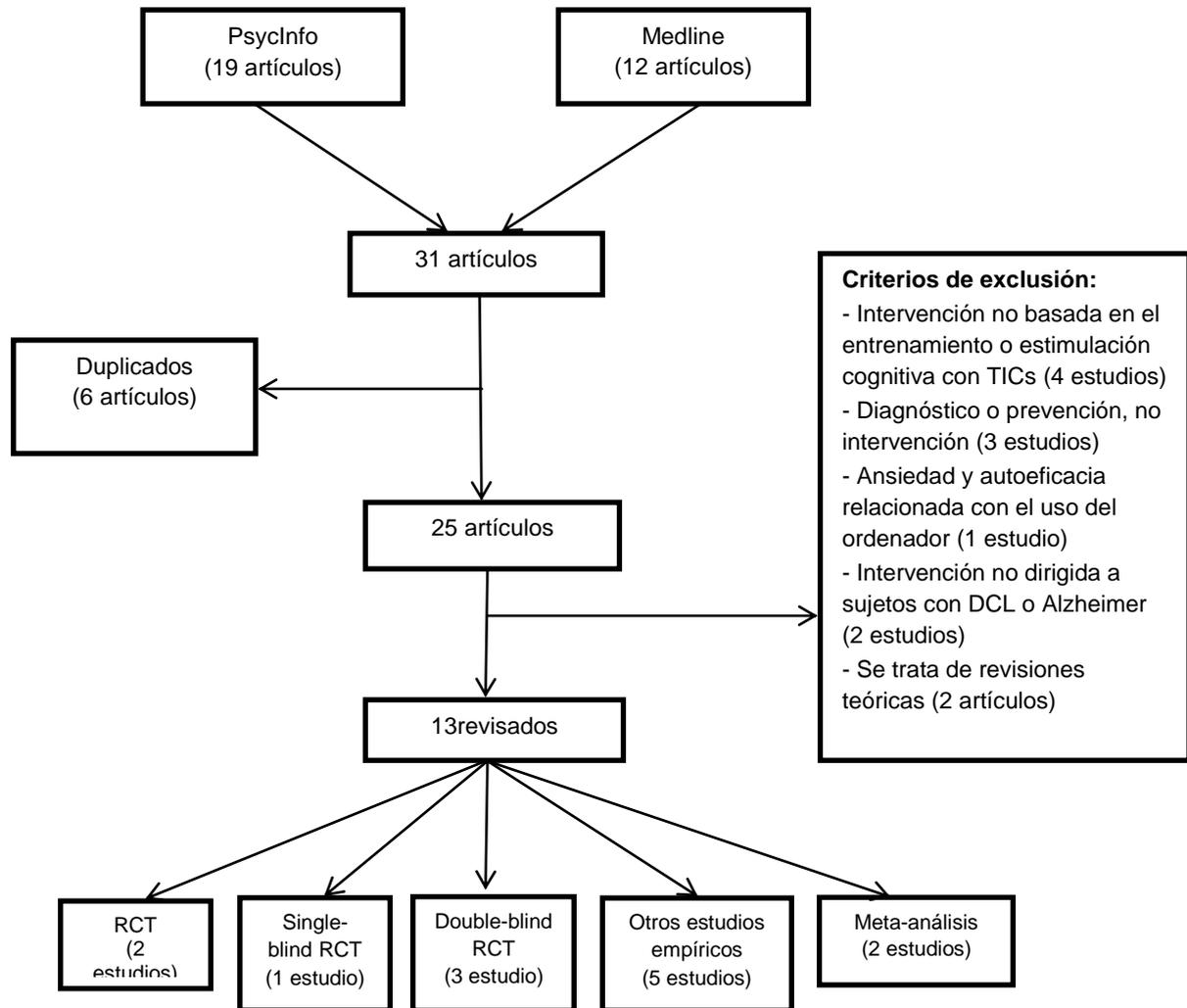


Figura 1. Identificación de estudios en la búsqueda sistemática.

Se consultaron completamente 9 artículos. En los 5 restantes (un estudio empírico simple, 2 meta-análisis y un estudio RCT Double-Blind), al no disponer del texto completo, se trabajó únicamente con el resumen.

Resultados

La búsqueda realizada entre el año 2009 y el 2014 en Psycinfo y Medline arroja un resultado de 12 artículos relacionados con el entrenamiento cognitivo a través de TICs en DCL y EA, una vez acometido el correspondiente proceso de selección. Valoro que no es un número muy elevado de trabajos, siendo un poco inferior al número de publicación por año informado (i. e., un poco más de 5) en revisiones previas centradas en el entrenamiento cognitivo en personas mayores a través de TICs (Kueider *et al.*, 2012). A la vista de estos datos, podemos concluir que la eficacia de la intervención cognitiva a través de estas herramientas está todavía poco explorada, aunque sin duda influye el hecho de que esta revisión, a diferencia de la de Kueider *et al.* (2012) se centre exclusivamente en estudios de eficacia realizados con muestras de pacientes afectados por DCL y EA.

No se encuentra artículo alguno que implemente intervención a través de la modalidad de rehabilitación cognitiva y sólo uno está relacionado con la estimulación cognitiva. Las

razones de esta escasez pueden ser diversas y sugiero que tiene que ver fundamentalmente con el hecho de que: 1) la estimulación cognitiva, siendo más general e inespecífica, e implementarse de manera grupal se presta menos a la utilización de actividades o programas que utilicen las nuevas tecnologías; y 2) la rehabilitación cognitiva, por su parte, al dirigirse fundamentalmente al ámbito de las Actividades de la Vida Diaria y tratar de restaurar o suplir las habilidades perdidas (Clare y Woods, 2004), va dirigida a habilidades muy globales y requiere de una respuesta individualizada que es difícil de dar desde los programas de intervención cognitiva implementados con TICs.

De los 25 artículos encontrados en la revisión, 12 no cumplen los criterios para ser incluidos dentro de este trabajo. Entre las razones de exclusión se encuentran: a) intervenciones no basadas en el entrenamiento o estimulación cognitiva por ordenador (4 artículos); b) proponer únicamente instrumentos de diagnóstico o de prevención de DCL y EA (3 artículos); c) analizar únicamente los niveles de ansiedad y/o autoeficacia relacionada con el uso del ordenador (1 artículo); d) analizar el efecto de intervenciones dirigidas a participantes que no padecen DCL o Alzheimer (2 artículos); y e) tratarse de revisiones teóricas (2 artículos).

A nivel metodológico, 5 son estudios empíricos generales de muestra única, 6 son ensayos de control aleatorizado (3 de ellos de doble ciego, 1 de ciego único y 2 de ensayo abierto). Completan esta mini-revisión 2 estudios meta-analíticos. De cada uno de ellos, se revisó sistemáticamente su contenido en cuanto a perfil de los participantes, características del diseño y del procedimiento, y resultados obtenidos (ver Tabla 2). No se pudo tener acceso completo a 4 de los artículos encontrados (Faucounau *et al.* 2010; Gagnon *et al.* 2012; Westphal *et al.* 2010; Zhuang *et al.*, 2013), analizando únicamente la información contenida en el resumen.

Tabla 2

Características de los estudios revisados

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
Barnes <i>et al.</i> (2009)	n= 47 (completaron 70%) Edad: 54-91 (media: 74 años) Sexo: 60% hombres. Educación: 8-20 años (media: 17) Estatus Cognitivo: DCL (algunos tratados con IACE) GE:22 y GC:25 Igualados en variables demográficas y cognitivas (RBANS)	Asignación aleatoria con método de doble ciego. Intervención individualizada. GE: entrenamiento en memoria auditiva primaria y de trabajo. Dificultad ajustada al rendimiento del sujeto. Duración: 100 minutos/día; 5 días/semana; 6 semanas. GC: audio-libros, lectura de periódicos y juego de orientación visuoespacial (todo en ordenador) Duración: 30 minutos/actividad; 90 minutos/día; 5 días/semana; 6 semanas.	Evaluación neuropsicológica pre y post intervención: RBANS, CVLT-II, COWAT, BNT, CTMT, DFT, SST. Resultados: Ligera mejora en aprendizaje/memoria para el GE. Ligera mejora del GC en la función visuoespacial/lenguaje. Mejora del GE en SST y empeoramiento en el GC. Patrón consistente con efectos de la intervención específicos de dominio.	No se aportan datos sobre seguimiento, generalización o transferencia.	Pequeño tamaño de los grupos. Población de estudio altamente motivada. Grupo control muy activo

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
Fernández-Calvo <i>et al.</i> (2011)	n=45 (completaron: 100%) Edad media: 76 años. Sexo: 55% hombres. Educación media: 8 años. Estatus cognitivo: EA fase leve (todos tratados con IACE) GE1:15, GE2:15 y GC: 15. Igualados en estatus cognitivo (ADAS-Cog), síntomas neuropsiquiátricos (NPI-Q, EDC) y funcionalidad	Asignación aleatoria. Evaluador ciego. Intervención individualizada. GE1: ‘Big Brain Academy’ (BBA) en Wii. Áreas: percepción, memoria (reconocimiento visual y memoria de trabajo), cálculo y memoria semántica. Dificultad media. GE2: Estimulación tradicional (PPI; Tárraga <i>et al.</i> , 1998). Ajuste de dificultad al rendimiento. Duración: 1 hora/sesión; 3 sesiones/semana; 12 semanas. GC: en lista de espera, no recibe tratamiento.	Medidas neuropsicológicas, conductuales y funcionales pre y post-intervención: MMSE, ADAS-Cog, NPI-Q, EDC, RDRS-2. Resultados: Post-tratamiento, GE1 presenta mejor rendimiento que GE2 en ADAS-Cog y ambos mejor que el GC. En NPI-Q, GE1 puntúa más bajo que el GC; pero ausencia de diferencias GE2 y GC. En EDC, GE1 mejora más en sintomatología depresiva que GE2 y GC.	No se aportan datos sobre seguimiento, transferencia y/o generalización.	Pequeño tamaño de los grupos. No permite conocer efecto asociado al programa de EC y al tratamiento con IACE de forma independiente.

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
	(RDRS-2).				
Finn <i>et al.</i> (2011)	n=25 (completaron 16) Edad: 61-89 (media: 74,2 años) Sexo: 36% hombres. Educación: 8-16 años (media: 12,5) Estatus cognitivo: DCL con MMSE>23 (algunos tratados con IACE) GE: 12 y GC: 13 Igualados en variables demográficas y cognitivas (MMSE)	Asignación aleatoria. Intervención individualizada. GE: software de entrenamiento de atención, velocidad de procesamiento, memoria visual y control cognitivo. Duración: 4-5 sesiones de entrenamiento/semana; 30 sesiones. GC: en lista de espera: no recibe tratamiento.	Medidas neuropsicológicas, de memoria y estado de ánimo, pre y post- intervención: CANTAB, MFQ, MCI, DASS. Resultados: Mejora de la atención visual sostenida en GE, tras el tratamiento. Efectos no específicos de dominio.	No generalización a funcionamiento de la memoria cotidiana ni a percepción de control sobre memoria. No se aportan datos sobre transferencia o seguimiento.	Pequeño tamaño de los grupos. Baja dosis de entrenamiento. Variaciones en dificultad y secuencia de la tarea, y la poca similitud con las tareas cotidianas.

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
Gagnon <i>et al.</i> (2012)	n=24 Edad: adultos mayores Sexo: no consta Educación: no consta Estatus cognitivo: DCL con déficit ejecutivo No se informa si GE y GC están igualados en variables demográficas y cognitivas	Asignación aleatoria, con método de doble ciego. GE: entrenamiento por ordenador que implica prioridad variable (VP), coordinando dos componentes de una doble tarea, a la que se añade una estrategia de autorregulación. GC: entrenamiento que implica prioridad fija (FP) mediante la práctica rutinaria de la misma doble tarea (detección visual + tarea-alfa aritmética) Duración: 1h/sesión; 3 sesiones /semana; 2 semanas.	Evaluación pre y post-intervención. Mejora de GE en la subtarea de detección visual de la tarea dual.	Efectos de transferencia sobre atención focalizada, velocidad de procesamiento y habilidades de cambio.	
Gaitán <i>et al.</i> (2012)	n=60 (completaron 41; seguimiento 34) Edad: 57-85	Asignación aleatoria con método de simple ciego. GE1: ECT. Áreas: atención y concentración, memoria,	Evaluación neuropsicológica, toma de decisiones, problemas de memoria y trastornos emocionales, pre, post y a los 12 meses:	No se aportan datos sobre transferencia y generalización.	Pequeño tamaño de los grupos. Posible

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
	<p>(media: 75.82 años)</p> <p>Sexo: hombres y mujeres.</p> <p>Educación media: 4,38 años</p> <p>Estatus cognitivo: DCL multidominio y EA leve bajo ECT (algunos tratados con IACE)</p> <p>GE1: 37 y GE2: 23</p> <p>Igualados en variables demográficas , pero no en cognitivas (MMSE)</p>	<p>lenguaje, cálculo, gnosis y praxias y orientación a la realidad.</p> <p>GE2: FESKITS_Estimulación Cognitiva, Versión 2.5 (Fundació Privada Espai Salut, 2009).</p> <p>Áreas: atención, memoria, función ejecutiva, percepción y reconocimiento, lenguaje, cálculo, y orientación temporal y espacial. + ECT.</p> <p>Duración: sesiones de 1 hora, 2-3 días/semana; 3 meses.</p>	<p>WAIS III, WMS III, COWAT, TB, PPT, WCST-64, BADS, ST, CTT (Parte A y B), MMSE, IGT, MFE, GDS, STAI-S.</p> <p>Resultados: Mejoras en MMSE, STAI-S y elección de la baraja A de IGT, a favor del GE2.</p> <p>Mejora a favor del GE2, en función ejecutiva.</p> <p>Si bien otras funciones cognitivas no mejoraron, se mantuvieron estables.</p>	<p>GE2 menos ansiedad y menos elecciones desventajosas en la IGT (baraja A), a los 12 meses.</p>	<p>efecto techo debido a tratamiento previo con ECT.</p> <p>Intervención individual en ECO y grupal en ECT.</p> <p>Diferencias significativas entre GE1 y GE2 en el MMSE pre-tratamiento.</p>
Gigler <i>et al.</i> (2013)	<p>n=18 (completaron 12)</p> <p>Edad: 66,23-86,88</p>	<p>Intervención individualizada.</p> <p>GE: Batería de entrenamiento CogniFit™: actividades y</p>	<p>Evaluación de función cognitiva, competencia en actividades diarias y calidad de vida, pre-y post-entrenamiento:</p>	<p>No se aportan datos sobre estos aspectos.</p>	<p>Pequeño tamaño de la muestra.</p>

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
	(media: 75,5 años) Sexo: 28 % hombres Educación: 14-20 media: 17,4 años) Estatus cognitivo: 11 sanos, 7 con DCL. Igualados en variables demográficas y cognitivas (MMSE)	juegos. Duración: 20-30 min./sesión; 2 sesiones/semana; 17 sesiones.	CSAB, CFAB, OTDL, IADL, QOL- AL. Resultados: Mejora en memoria visual para sujetos sanos. Mejora en memoria auditiva y de trabajo, y en velocidad de procesamiento para ambos.		Escaso cumplimiento del programa por parte de los sujetos con DCL.
Herrera <i>et al.</i> (2012)	n=22 (completaron 100%) Edad: 65-90 (media: 76,6 años) Sexo: 50% hombres Educación: 45,5%	Asignación aleatoria. Intervención individualizada. GE: entrenamiento de memoria y atención basado en el reconocimiento. Dificultad ajustada al	Evaluación neuropsicológica 15 días antes y después del entrenamiento y pasados 6 meses: DST, BEM-144 (12-word-list recall test), 16-FR/CRtest, MMSE, DPT (visual recognition subtest), DMS- 48, ROCF.	No se aportan datos sobre transferencia. Generalización de los procesos de reconocimiento	Dificultad para explicar si los efectos se deben a una tarea particular de entrenamiento

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
	estudios primarios; 40.5% secundarios y 14% terciarios. Estatus cognitivo: DCL amnésico dominio múltiple, con MMSE \geq 24 GE: 11 y GC: 11 Igualados en variables demográficas y cognitivas (MMSE)	rendimiento del sujeto GC: actividades de estimulación cognitiva. Duración: 24 sesiones de 1 hora; 2 sesiones/semana; 12 semanas.	Resultados: El GE mejora en memoria episódica y reconocimiento.	a los de recuerdo. A los 6 meses, las puntuaciones se mantienen en el nivel del post- test.	o, o a varias.
Kanaan <i>et al.</i> (2014)	n=21 (completaron 100%) Edad: \geq 60 (media: 72,5 años) Sexo: 71,4% hombres Educación media: 15,8 años	Intervención individualizada. GE: ECO (memoria de trabajo, atención sostenida y dividida, y cambio de foco atencional) + ECT (planificación, memoria, procesamiento visuo-espacial, atención	Evaluación neuropsicológica pre y post-entrenamiento; y a los 2 y 4 meses: WMS III (logical memory test), CF, LF, MMSE, D-KEFS, TMT, QOL- AD. Resultados: Mejora de la memoria de trabajo, atención sostenida y en cambio de	No se aportan datos sobre transferencia y generalización. Las ganancias se mantuvieron a los 2 y 4 meses de seguimiento.	Pequeño tamaño de la muestra. Larga duración del entrenamiento. Ausencia de grupo control.

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
	Estatus cognitivo: EA leve o muy leve (87% a tratamiento con IACE)	sostenida, y atención selectiva) Duración: 4 -5 horas/día; 2 semanas consecutivas (de lunes a viernes)	foco atencional.		
Maseda <i>et al.</i> (2013)	n=101 (completaron 100%) Edad: ≥55 (media: 68,97 años) Sexo: 19,8% hombres Educación: 39,6% educación primaria incompleta; 43,6% educación primaria completa e 16,8% educación secundaria o más. Estatus cognitivo: 30,7% sanos, 60,4% con DMAE,	Intervención individualizada. GE: software Telecognitio ®. Áreas: memoria, atención, lenguaje, cálculo, razonamiento abstracto, percepción, orientación y praxis. Duración: 20 minutos/sesión; 3 sesiones/semana; 24 semanas.	Evaluación neuropsicológica pre y post-entrenamiento: 7-Minute Screen (7MS) Resultados: Mejora en estado cognitivo global, en memoria episódica y visuo- espacial, y en capacidad de fluidez verbal tras la intervención, en sujetos sanos y con DMAE, independientemente de la edad, el género o la educación.	No se aportan datos sobre estos aspectos.	Pequeño tamaño de la muestra. Ausencia de grupo control.

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
	8,9% con DCL. Igualados en variables demográficas.				
Rosen <i>et al.</i> (2011)	n=12 (completaron 100%) Edad media: 74,3 años Sexo: no consta Educación media: 17,5 años Estatus cognitivo: DCL (algunos tratados con IACE) GE: 6 y GC:6 Igualados en variables cognitivas (MMSE) y edad. GC, más años de educación.	Asignación aleatoria con método de doble ciego. Intervención individualizada. GE: entrenamiento en memoria auditiva primaria y de trabajo. Dificultad ajustada al rendimiento del sujeto. Duración: 100 minutos/día; 5 días/semana; 24 sesiones. GC: audio-libros, lectura de periódicos y juego de orientación viso-espacial (todo en ordenador). Duración: 90 minutos/día; 5 días/semana; 24 sesiones.	Evaluación neuropsicológica pre y post-entrenamiento: RBANS, RMF. Resultados: Mejora de la memoria verbal e incremento de la activación del hipocampo izquierdo en el GE.	No se aportan datos sobre estos aspectos.	Pequeño tamaño de los grupos.

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
Zhuang <i>et al.</i> (2013)	n=33 Edad: ≥70 años Sexo: no consta Educación: no consta Estatus cognitivo: DC GE:19 y GC:14 Igualados en variables cognitivas.	GE: entrenamiento cognitivo basado en la interacción humano-ordenador. Duración: 24 semanas. GC: no consta información al respecto.	Evaluación neuropsicológica pre y post-intervención. Ningún grupo muestra cambio significativo en comparación con los exámenes cognitivos iniciales. Tendencia a una mejora en memoria, lenguaje y habilidades visoespaciales en el GE.		
Faucounau <i>et al.</i> (2010)	Ancianos afectados por DCL.	Revisión meta-analítica. Búsqueda: Medline Términos búsqueda: computer-based cognitive intervention, cognitive stimulation, cognitive training, aging, elderly, mild cognitive impairment.	Resultados alentadores de los programas de intervención cognitiva tradicional y computarizada, sobre la mejora de capacidades cognitivas, estados emocionales y disminución de quejas subjetivas de memoria en sujetos con DCL. Mayores ventajas de los programas computarizados: posibilidad de individualización, feedback		

Estudio	Participantes n, edad, sexo, educación, estatus cognitivo	Diseño y Procedimiento	Resultados		
			Medida de eficacia y efecto de la intervención	Transferencia, generalización y seguimiento	Limitaciones
			instantáneo y capacidad de difusión a gran escala.		
Westphal <i>et al.</i> (2010)	Sujetos con trastornos del estado de ánimo, psicosis, DCL, demencia y envejecimiento normal.	Revisión meta-analítica. Empleo de ayudas a la navegación y diarios de asistencia computarizados para mantener la independencia en envejecimiento normal y DCL.	Los beneficios de la estimulación cognitiva aún no se han establecido de manera consistente. La investigación en uso de tecnología en los trastornos mentales en edad avanzada sigue evolucionando en su ámbito de aplicación.		

Nota. 16-FR/CR test: 16-item free and cued reminding test; ADAS-Cog: Subescala para la evaluación de la enfermedad de Alzheimer; BADS: Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome; BEM-144: Batterie d'Efficiencie Mnesique 144; BNT: Boston Naming Test; CANTAB: Cambridge Automated Neuropsychological Test Battery; CF: Category Fluency test; CFAB: CogniFit Assessment battery; COWAT: Controlled Oral Word Association Test; CSAB: CogState Assesment Batery; CTMT: California Trail Making Test; CTT: Color Trails Test; CVLT-II: California Verbal Learning Test – II; DASS: Depression Anxiety and Stress Scale; DCL: Deterioro Cognitivo Ligero; DFT: Design Fluency Test; D-KEFS: Delis-Kaplan Executive Function System; DMAE: Deterioro de Memoria Asociado a la Edad; DMS-48: Delayed Matching to Sample; DPT: Doors and People Test; EA: Enfermedad de Alzheimer; DST: Digit Span Test; ECT: Estimulación Cognitiva Tradicional; EDC: Escala de depresión de Cornell; ECO: Estimulación Cognitiva por Ordenado; GDS: Geriatric Depression Scale; IACE: Inhibidor de la Acetilcolinesterasa; IADL: Instrumental Activities of Daily Life Questionnaire; IGT: Iowa Gambling Task; GE: grupo experimental; GC: grupo control; LF: Letter Fluency test; MCI: Memory Controllability Inventory; MFE: Memory Failures in Everyday; MFQ: Memory Functioning Questionnaire; MMSE: Mini-Mental State Examination; NPI-Q: Inventario Neuropsiquiátrico Abreviado; OTDL: Observed Tasks of Daily Living-Revised; PPT: Pyramids and Palm Trees Test; PPI: Programa de Psicoestimulación Integral; QOL-AD: Quality of Life-Alzheimer's Disease; RBANS: Repeatable Battery for Assessment of Cognitive Status; RDRS-2: Escala de evaluación rápida de discapacidad; ROCF: Rey-Osterrieth Complex Figure Test; RMF: Resonancia Magnética Funcional; SST: Spatial Span Test; ST: Stroop Test; STAI-S: State-Trait Anxiety Inventory State; TB: Test Barcelona; TMT: Trail-Making Test; WAIS III: Wechsler Adult Intelligence Scale; WCST-64: Wisconsin Card Sorting Test; WMS III: Wechsler Memory Scale.

En general, el tamaño de las muestras en los estudios seleccionados es pequeña y oscila entre los 12 participantes del estudio de Rosen *et al.* (2011) a los 101 del estudio de Maseda *et al.* (2013). Esta deficiencia con respecto del tamaño muestral ya fue puesta de manifiesto en estudios meta-analíticos previos (Clare y Woods, 2003) y es considerada una deficiencia común en este ámbito de estudio (Hofmann, Kuhler y Muller-Spahn, 1996), como se pone de manifiesto en la mayoría de los trabajos que incluyen esta revisión (Barnes *et al.*, 2009; Fernández- Calvo *et al.*, 2011; Finn *et al.*, 2011; Gaitán *et al.*, 2012; Gigler *et al.*, 2013; Kanaan *et al.*, 2014; Maseda *et al.*, 2013; Rosen *et al.*, 2011)

La edad mínima de los participantes es de 54 años, y en su mayoría están diagnosticados de DCL (algunos de ellos siguiendo un tratamiento con inhibidores de la acetilcolinesterasa). En prácticamente todos los casos, se emplea el MMSE para determinar el estatus cognitivo basal de los participantes, lo que confirma que este instrumento de cribado sencillo y breve, sigue siendo el más utilizado en psicogeriatría (Shulman *et al.*, 2008). Tal y como es preceptivo, en la gran mayoría de trabajos considerados en esta revisión no se observan diferencias iniciales en las variables cognitivas y sociodemográficas entre los grupos de estudio. Únicamente en el trabajo de Gaitán *et al.* (2012), la puntuación inicial en el MMSE fue mayor en el grupo que recibe entrenamiento cognitivo tradicional frente al que recibe tratamiento cognitivo por ordenador, diferencias neutralizadas estadísticamente incluyendo en el diseño esta puntuación como covariable.

En todos los estudios se observa que la intervención se dirige a varios dominios cognitivos. Un dominio presente en todas las propuestas de intervención es el de memoria, lo que probablemente tiene que ver con el hecho de ser el que más preocupa a las personas mayores en tanto que repercute sobre su nivel de autonomía y calidad de sus relaciones interpersonales (Jódar, 2000) y ser el primero en presentar disfuncionalidades evidentes en el DCL y la EA (Amieva *et al.*, 2008). Otros dominios presentes con frecuencia en las aplicaciones utilizadas en la intervención son la percepción (particularmente, la visual y la acústica), las funciones atencionales (especialmente, sostenida, dividida, selectiva y cambio de foco atencional), el reconocimiento, la memoria de trabajo, episódica y semántica y el lenguaje. También es frecuente que se propongan actividades para entrenar gnosias, praxias, orientación temporal y espacial, cálculo, función ejecutiva, planificación y razonamiento abstracto.

La modalidad de intervención mayoritaria es el software de entrenamiento cognitivo con protocolos o actividades diferenciados dependiendo del dominio deficitario que se pretenda estimular, como el FESKITS_Estimulación Cognitiva, Version 2.5 (Fundació Privada Espai Salut, 2009), la batería de entrenamiento Cognifit™ (CogniFit, 2003) o el Software Telecognitio® (González-Abraldes, *et al.*, 2010) y en menor medida los videojuegos, aplicaciones con un componente lúdico y creados específicamente para el entrenamiento cognitivo (Big Brain Academy, para Wii de Nintendo). En todos los estudios revisados al completo, las intervenciones se realizan individualmente, y en el 30% de los mismos, se llevan a cabo en el propio domicilio del participante.

Existe una gran heterogeneidad en cuanto a la intensidad, frecuencia y duración de las sesiones de entrenamiento. La duración de la sesión varía entre los 20 minutos del estudio de Maseda *et al.* (2013) a las 4-5 horas que proponen Kanaan *et al.* (2014). La frecuencia puede oscilar entre las 2 (Gigler *et al.*, 2013; Herrera *et al.*, 2012) a las 5 (Barnes *et al.*, 2009; Rosen *et al.*, 2011) sesiones por semana y la extensión fluctúan entre las 2 (Gagnon *et al.*, 2012; Kanaan *et al.*, 2014) y las 24 (Maseda *et al.*, 2013; Zhuang *et al.*, 2013) semanas.

Para valorar la eficacia del programa de entrenamiento se emplean pruebas estandarizadas de cribado y/o de valoración neuropsicológica global para comparar el rendimiento pre y post-test. Entre las medidas cognitivas globales se incluyen el MMSE (Folstein, Folstein, y McHugh, 1975), la RBANS (Randolph, Tierney, Mohr y Chase, 1998) o el ADAS-Cog (Mohs, Rosen y Davis, 1983) (Barnes *et al.* 2009; Fernández-Calvo *et al.*, 2011; Gaitán *et al.*, 2012; Herrera *et al.*, 2012; Kanaan *et al.*, 2014; Rosen *et al.*, 2011). Algunos estudios emplean pruebas más específicas de dominio como el ST (Golden, 2001) que mide atención y velocidad de procesamiento, o el ROCF (Rey, 1959) que valora la memoria visual (Gaitán *et al.*, 2012; Herrera *et al.*, 2012).

Adicionalmente, en algún trabajo se emplean pruebas como el NPI-Q (Boada, Cejudo, Tárraga, López y Kaufer, 2002), la GDS (Yessavage *et al.*, 1983) o el IADL (Lawton y Brody, 1969) para dar cuenta de alteraciones conductuales o sintomatología psiquiátrica, asociadas a la demencia (Fernández-Calvo *et al.*, 2011); informar de cambios en la dimensión emocional (Gaitán *et al.*, 2012) o en el grado de autonomía del individuo (Gigler *et al.*, 2013), respectivamente.

En cuanto al análisis de la eficacia, la mayoría de los estudios informan que los programas de entrenamiento cognitivo a través de TICs tienen efectos beneficiosos sobre el rendimiento en la memoria (Barnes *et al.*, 2009; Gigler *et al.*, 2013; Herrera *et al.*, 2012; Kanaan *et al.*, 2014; Maseda *et al.*, 2013; Rosen *et al.*, 2011), atención (Finn *et al.*, 2011; Kanaan *et al.*, 2014) o el estado cognitivo global (Fernández- Calvo *et al.*, 2011; Gaitán *et al.*, 2012; Maseda *et al.*, 2013), no sólo cuando se aplican en solitario sino también cuando se combinan con programas de entrenamiento cognitivo tradicionales (Kanaan *et al.*, 2014). No obstante, algunas de las investigaciones informan que cuando comparan ambos tipos de intervenciones se observan mayores efectos en las implementadas a través de TICs (Fernández- Calvo *et al.*, 2011; Gaitán *et al.*, 2012; Herrera *et al.*, 2012).

Conviene, de todos modos, poner de manifiesto que las limitaciones que dificultan el análisis de la eficacia de las intervenciones ya informadas en revisiones y estudios meta-analíticos previos (Bahar-Fuchs *et al.*, 2013) persisten en la actualidad y en lo que a intervenciones a través de TICs se refiere. Uno de los problemas viene dado por la gran heterogeneidad en relación a la extensión, frecuencia y/o intensidad de las intervenciones. A partir de nuestra revisión tampoco podemos concluir con certeza si las intervenciones de mayor extensión (24 semanas) son más eficaces que las más cortas (2 semanas) o viceversa, dado que los resultados son controvertidos. Es el caso de los estudios de Zhuang *et al.* (2013) y Maseda *et al.* (2013), ambos con una duración de 24 semanas pero en el primero no se alcanzan resultados significativos de mejora cognitiva y el segundo sí. En línea con esta idea, en un estudio meta-analítico reciente, Jean, Bergeron, Thivierge y Simard (2010) encuentran que los programas de intervención cognitiva con una duración superior a 12 semanas no tienen por qué mostrar una ventaja sobre los programas de duración inferior o igual a 12 semanas, lo que sugiere que la extensión del programa no parece ser el único factor determinante, ya que también influyen la frecuencia y la intensidad de sus sesiones. En este sentido, el estudio de Kanaan *et al.* (2014) presenta moderados niveles de eficacia con una duración de tan sólo 2 semanas pero con sesiones diarias de 4 -5 horas, manifestando mejoras en todas las tareas practicadas diariamente, excepto en una; sugiriendo así la factibilidad de las intervenciones de entrenamiento cognitivo de alta intensidad y corta duración. Pero según Cramer *et al.* (2011) el entrenamiento ideal para estimular la neuroplasticidad en el cerebro es aquel que combina alta intensidad y larga duración.

En cuanto al seguimiento, sólo se ha valorado la persistencia de la eficacia tras el tratamiento en tres estudios (Gaitán *et al.* 2012; Herrera *et al.* 2012; Kanaan *et al.* 2014). Kanaan *et al.* (2014) informan de ganancias que se mantienen a los 2 y 4 meses, Herrera *et al.* (2012) encuentran que las puntuaciones permanecen en el nivel del post-test pasados 6 meses y Gaitán *et al.* (2012) advierten menos ansiedad y menos elecciones desventajosas en la IGT (baraja A) a los 12 meses.

En lo relativo a los efectos de generalización y transferencia, nuestra mini-revisión sugiere que en el ámbito de la intervención cognitiva con TICs en DCL y EA se detecta un déficit igual o mayor al observado en la intervención cognitiva en la vejez, en general (Ball *et al.*, 2002; Derwinger *et al.*, 2003; Verhaeghen *et al.*, 1992; West *et al.*, 2000; Willis y Schaie, 1986). Gagnon *et al.* (2012) informa de un efecto de transferencia de la mejora en atención focalizada, velocidad de procesamiento y habilidades de cambio. Por su parte, Herrera *et al.* (2012) encuentran que la mejora en el reconocimiento se generaliza al recuerdo episódico.

Otras limitaciones para analizar la eficacia de la intervención cognitiva a través de las TICs en DCL y EA observadas en los estudios considerados tienen que ver con los pequeños tamaños de las muestras y la ausencia de grupo control para comparar los resultados del entrenamiento computerizado (Gigler *et al.*, 2013; Kanaan *et al.*, 2014; Maseda *et al.*, 2013), la existencia de grupo control muy activo que puede ocasionar mejoras específicas de dominio fuera del control experimental (Barnes *et al.*, 2009); la presencia de efecto "techo" debido a entrenamiento previo (Gaitán *et al.*, 2012) o la poca similitud de las tareas de intervención con las tareas cotidianas, que dificulta su transferencia (Finn *et al.*, 2011).

Conclusiones

La intervención cognitiva a través de TICs presenta una serie de ventajas con respecto a las intervenciones tradicionales. Entre las ventajas más importantes están: a) la facilidad con que pueden adaptarse a las necesidades y al patrón neuropsicológico del participante, b) la versatilidad para adaptarse a los intereses del usuario y aportar un carácter lúdico a la rehabilitación que favorece una mayor adhesión a la intervención, c) la facilidad con la que se puede ajustar el grado de dificultad a las capacidades y rendimiento de la persona, d) la retroalimentación inmediata que proporcionan, y e) la elevada accesibilidad y el ahorro de dinero y tiempo que suponen fundamentalmente por poder llevarse a cabo en el domicilio o poder prescindir de la continua presencia física del terapeuta.

A la hora de implementar una intervención a través de TICs, han de considerarse otras variables que también puedan influir en su eficacia, en particular, las relacionadas con el grado de conocimiento o aceptabilidad hacia el manejo de nuevas tecnologías por parte de los usuarios. Además, debe tenerse en cuenta, que la población adulta mayor puede presentar ciertas limitaciones físicas y cognitivas asociadas al propio proceso de envejecimiento, así como una menor velocidad de procesamiento de la información y del ritmo de aprendizaje,

lo que puede dificultar el empleo de la tecnología. Por otro lado, contemplar las variables motivacionales, emocionales y psicosociales del usuario puede favorecer la eficacia del entrenamiento cognitivo y su mantenimiento a largo plazo.

La revisión realizada sobre los efectos de la intervención cognitiva a través de TICs en pacientes con DCL y EA permite establecer que en la actualidad se dispone de un escaso número de publicaciones relacionadas con esta temática (13 artículos en los últimos 5 ½ años). La mayoría de estudios encontrados se basan en el entrenamiento cognitivo; sólo uno de ellos se relaciona con la estimulación cognitiva y no existe ninguno relativo a rehabilitación cognitiva a través de estas herramientas, probablemente debido a las peculiaridades de este tipo de intervenciones, menos apropiadas para ser trabajadas mediante TICs. El entrenamiento se dirige siempre a varios dominios cognitivos, siendo la memoria el único dominio presente en la totalidad de los estudios revisados y la modalidad de intervención mayoritaria es el software de entrenamiento cognitivo. Asimismo, los estudios revisados ponen de manifiesto que la evidencia sobre la eficacia de las intervenciones cognitivas con TICs en pacientes DCL y EA es hasta el momento limitada y no permite llegar fácilmente a conclusiones, debido fundamentalmente a: a) la heterogeneidad en las características de la intervención en cuanto a su duración, extensión y frecuencia, los dominios cognitivos a entrenar o el tipo de actividades o programas propuestos como intervención; o b) las deficiencias en el diseño como el pequeño tamaño de las muestras, la escasa validez ecológica de las actividades de entrenamiento, el déficit de estudios de ensayo con control aleatorizado y meta-análisis, la ausencia de grupo control propiamente dicho o la escasez de resultados que informen del mantenimiento de las ganancias, la generalización y la transferencia.

En términos generales y sobre la evidencia disponible a partir de esta revisión, tanto los estudios RCT como los meta-análisis aportan resultados alentadores acerca del entrenamiento cognitivo con TICs como una alternativa viable para mejorar el rendimiento cognitivo general y/o por dominios de los pacientes con DCL y EA leve. Más concretamente, en varios estudios se sugiere que un entrenamiento intensivo y mantenido en el tiempo, puede detener el progreso del deterioro cognitivo y mejorar el estado emocional del individuo.

Referencias bibliográficas

- AD2000 Collaborative Group (2004). Long-term donepezil treatment in 565 patients with alzheimer's disease (AD2000): Randomized double-blind trial. *The Lancet*, 363(9427), 2105-2115. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16499-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16499-4)
- Amieva, H., Le Goff, M., Millet, X., Orgogozo, J. M., Peres, K., Barberger-Gateau, P., . . . Dartigues, J. F. (2008). Prodromal alzheimer's disease: Successive emergence of the clinical symptoms. *Annals of Neurology*, 64(5), 492-498. doi:10.1002/ana.21509
- APA (2002). *DSM-IV-TR. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Texto revisado*. Barcelona: Masson.
- APA (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Bahar-Fuchs, A., Clare, L. y Woods, B. (2013). Cognitive training and cognitive rehabilitation for mild to moderate Alzheimer's disease and vascular dementia. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013(6). Art. No.: CD003260. doi:10.1002/14651858.CD003260.pub2

- Baldi, R. A. (1997). Training older adults to use the computer: Issues related to the workplace, attitudes, and training. *Educational Gerontology*, 23(5), 453-465.
<http://dx.doi.org/10.1080/0360126970230505>
- Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M., . . . Willis, S. L. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: A randomized controlled trial. *JAMA*, 288(18), 2271–2281. doi:10.1001/jama.288.18.2271
- Baltes, P. B. (1987). Theoretical propositions of life-span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline. *Developmental Psychology*, 23(5), 611-626.
<http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.23.5.611>
- Baltes, P. B., Lindenberger, U. y Staudinger, U. M. (2006). Life span theory in developmental psychology. En W. Damon y R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 1. Theoretical models of human development* (pp. 569–664). New York: Wiley.
- *Barnes, D. E., Yaffe, K., Belfor, N., Jagust, W. J., DeCarli, C., Reed, B. R. y Kramer, J. H. (2009). Computer-based cognitive training for mild cognitive impairment: Results from a pilot randomized, controlled trial. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 23(3), 205-210. <http://dx.doi.org/10.1097/WAD.0b013e31819c6137>
- Beland, F., Zunzunegui, M. V., Alvarado, B., Otero, A. y Del Ser, T. (2005). Trajectories of cognitive decline and social relations. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 60(6), 320-330.
doi:10.1093/geronb/60.6.P320
- Bermejo, F.P. (2002). Alteración cognitiva leve. Una revisión de la clínica y epidemiología con datos del estudio NEDICES. En A.G. García y L. Gandía (Coords.). *Fronteras en la enfermedad de Alzheimer* (pp. 231-254). Madrid: Farmaindustria. Recuperado de http://www.farmaindustria.es/idc/groups/public/documents/publicaciones/farma_1049.pdf
- Boada, M., Cejudo, J.C., Tárraga, L., López, O.L. y Kaufer, D. (2002). Neuropsychiatric Inventory Questionnaire (NPI-Q): validación española de una forma abreviada del Neuropsychiatric Inventory (NPI). *Neurología*, 17(6), 317-323.
- Bosma, H., van Boxtel, M. P., Ponds, R. W., Houx, P. J., Burdorf, A. y Jolles, J. (2003). Mental work demands protect against cognitive impairment: MAAS prospective cohort study. *Experimental Aging Research*, 29(1), 33-45.
<http://dx.doi.org/10.1080/0361073030303710>

- Braak, H. y Braak, E. (1990). Alzheimer's disease: striatal amyloid deposits and neurofibrillary changes. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 49(3), 215-224. doi:10.1097/00005072-199005000-00003
- Carnero-Pardo, C. (2000). Educación, demencia y reserva cerebral. *Revista de Neurología* 2000, 31(6), 584-592.
- Clare, L. y Woods, B. (2003). Cognitive rehabilitation and cognitive training for early-stage Alzheimer's disease and vascular dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003 (4). Art. No.: CD003260. doi:10.1002/14651858.CD003260.
- Clare, L. y Woods, R.T. (2004). Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer's disease: a review. *Neuropsychological Rehabilitation* 14(4), 385–401. doi:10.1080/09602010443000074
- Clare, L., van Paasschen, J., Evans, S. J., Parkinson, C., Woods, R. T. y Linden, D. E. (2009). Goal-oriented cognitive rehabilitation for an individual with Mild Cognitive Impairment: behavioural and neuroimaging outcomes. *Neurocase*, 15(4), 318-331. doi:10.1080/13554790902783116
- Chung, J.E., Park, N., Wang, H., Fulk, J. y McLaughlin, M. (2010). Age differences in perceptions of online community participation among non-users: An extension of the Technology Acceptance Model. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1674-1684. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2010.06.016>
- CogniFit Personal Coach (CPC) training program and database. (2003). Yokneam. Israel: CogniFit LTD.
- Colcombe, S. y Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychological Science*, 14(2), 125-130. doi:10.1111/1467-9280.t01-1-01430
- Conci, M., Pianesi, F. y Zancanaro, M. (2009). Useful, social and enjoyable: Mobile phone adoption by older people. En T. Gross et al. (Eds.), *Human-Computer Interaction–INTERACT 2009: 12th IFIP TC 13 International Conference, Uppsala, Sweden, August 24-28, 2009, Proceedings, Part I* (pp.63-76). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-642-03655-2_7
- Consellería de Benestar, Xunta de Galicia (2010). *Plan Galego das Persoas Maiores. Plan Actuación Social Galicia 2010-2013. Horizonte 2015*. Recuperado de: https://benestar.xunta.es/export/sites/default/Benestar/Biblioteca/Documentos/Plans_e_programas/Plan_GalegoV3.pdf

- Cramer, S.C., Sur, M., Dobkin, B.H., O'Brien, C., Sanger, T.D., Trojanowski, J.Q., . . . Vinogradov, S. (2011). Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain*, *134*(6), 1591–1609. doi:10.1093/brain/awr039
- Cullum, S., Huppert, F. A., McGee, M., Dening, T., Ahmed, A., Paykel, E. S. y Brayne, C. (2000). Decline across different domains of cognitive function in normal ageing: Results of a longitudinal population-based study using CAMCOG. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *15*(9), 853-862. doi:10.1002/1099-1166(200009)15:9<853::AID-GPS211>3.0.CO;2-T
- Cummings, J. L., Vinters, H. V., Cole, G. M. y Khachaturian, Z. S. (1998). Alzheimer's disease: Etiologies, pathophysiology, cognitive reserve, and treatment opportunities. *Neurology*, *51*(Suppl 1), 2-17. doi:10.1212/WNL.51.1_Suppl_1.S2
- Czaja, S. J., Charness, N., Fisk, A. D., Hertzog, C., Nair, S. N., Rogers, W. A. y Sharit, J. (2006). Factors predicting the use of technology: Findings from the center for research and education on aging and technology enhancement (CREATE). *Psychology and Aging*, *21*(2), 333-352. doi:10.1037/0882-7974.21.2.333
- Derwinger, A., Stigsdotter-Neely, A., Persson, M., Hill, R. D. y Bäckman, L. (2003). Remembering numbers in old age: Mnemonic training versus self-generated strategy training. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *10*(3), 202–214. doi:10.1076/anec.10.3.202.16452
- Ellis, D. y Allaire, J. C. (1999). Modeling computer interest in older adults: The role of age, education, computer knowledge, and computer anxiety. *Human Factors*, *41*(3), 345-355. doi:10.1518/001872099779610996
- Eurostat (2011). Population projections 2010-2060: EU27 population is expected to peak by around 2040. One person in eight aged 80 or more in 2060. *Eurostat Newsrelease* (2011, 8 de Junio). Recuperado de http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/3-08062011-BP/EN/3-08062011-BP-EN.PDF
- *Faucounau, V., Wu, Y. H., Boulay, M., De Rotrou, J. y Rigaud, A. S. (2010). Cognitive intervention programmes on patients affected by mild cognitive impairment: A promising intervention tool for MCI? *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, *14*(1), 31-35. doi:10.1007/s12603-010-0006-0
- Fernández-Ballesteros, R. (2009). *Envejecimiento activo. Contribuciones de la psicología*. Madrid. Pirámide.

- *Fernández-Calvo, B., Rodríguez-Pérez, R., Contador, I., Rubio-Santorum, A. y Ramos, F. (2011). Eficacia del entrenamiento cognitivo basado en nuevas tecnologías en pacientes con demencia tipo alzheimer. *Psicothema*, 23(1), 44-50.
- *Finn, M. y McDonald, S. (2011). Computerised cognitive training for older persons with mild cognitive impairment: A pilot study using a randomised controlled trial design. *Brain Impairment*, 12(3), 187-199. <http://dx.doi.org/10.1375/brim.12.3.187>
- Folstein, M.F., Folstein, S.E. y McHugh, P.R. (1975). Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189–198. doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6
- Franco, M. A., Orihuela, T., Bueno, Y. y Cid, T. (2000). *Programa Gradior. Programa de evaluación y rehabilitación cognitiva por ordenador*. Valladolid: Edintrás.
- Fundació Privada Espai Salut (2009). Feskits_estimulación cognitiva. Version 2.5. [Online computer software]. Barcelona. Disponible en: <http://www.feskits.com>
- *Gagnon, L. G. y Belleville, S. (2012). Training of attentional control in mild cognitive impairment with executive deficits: Results from a double-blind randomised controlled study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 22(6), 809-835. <http://dx.doi.org/10.1080/09602011.2012.691044>
- *Gaitán, A., Garolera, M., Cerulla, N., Chico, G., Rodríguez-Querol, M. y Canela-Soler, J. (2013). Efficacy of an adjunctive computer-based cognitive training program in amnesic mild cognitive impairment and alzheimer's disease: A single-blind, randomized clinical trial. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 28(1), 91-99. <http://dx.doi.org/10.1002/gps.3794>
- Geschwind, N. (1985). Mechanism of change after brain lesions. En F. Nottebohm (ed.), *Hope for a New Neurology* (pp. 4-11). New York Academy of Sciences: New York.
- *Gigler, K. L., Blomeke, K., Shatil, E., Weintraub, S. y Reber, P. J. (2013). Preliminary evidence for the feasibility of at-home online cognitive training with older adults. *Gerontechnology*, 12(1), 26-35. <http://dx.doi.org/10.4017/gt.2013.12.1.007.00>
- Golden, C. (2001). *Stroop Test de Colores y Palabras*. Madrid: TEA.
- González-Abraldes, I., Millán-Calenti, J.C., Balo-García, A., Tubío, J., Lorenzo, T. y Maseda, A. (2010) Accessibility and usability of computer-based cognitive stimulation: Telecognitio. *Revista Española de Geriatria Gerontológica* 45(1), 26–29. doi:10.1016/j.regg.2009.10.005

- *Herrera, C., Chambon, C., Michel, B. F., Paban, V. y Alescio-Lautier, B. (2012). Positive effects of computer-based cognitive training in adults with mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 50(8), 1871-1881.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.04.012>
- Hofmann, M., Hock, C., Kuhler A. y Muller-Spahn, F. (1996). Interactive computer-based cognitive training in patients with Alzheimer's disease. *Journal of Psychiatric Research*, 30(6), 493-501. doi: 10.1111/j.1749-6632.1996.tb34427.x
- Hultsch, D. F., Hertzog, C., Small, B. J. y Dixon, R. A. (1999). Use it or lose it: Engaged lifestyle as a buffer of cognitive decline in aging? *Psychology and Aging*, 14(2), 245-263. doi:10.1037/0882-7974.14.2.245
- INE (2010). Proyección de la Población de España a Largo Plazo, 2009-2049. *INE Notas de prensa* (2010, 28 de enero). Recuperado de <http://www.ine.es/prensa/np587.pdf>
- INE (2012). Movimiento Natural de la Población e Indicadores Demográficos Básicos. Datos avanzados del año 2011. *INE Notas de prensa* (2012, 29 de Junio). Recuperado de <http://www.ine.es/prensa/np723.pdf>
- Jacobs, B., Schall, M. y Scheibel, A. B. (1993). A quantitative dendritic analysis of wernicke's area in humans. II. gender, hemispheric, and environmental factors. *The Journal of Comparative Neurology*, 327(1), 97-111. doi:10.1002/cne.903270108
- Jean, L., Bergeron, M.E., Thivierge, y S., Simard, M. (2010). Cognitive intervention programs for individuals with mild cognitive impairment: systematic review of the literature. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 18(4), 281-296. doi:10.1097/JGP.0b013e3181c37ce9.
- Jódar M. (2000). Els tallers d'entrenament de memòria per a la gent gran. Barcelona: Diputació de Barcelona, Àrea de Benestar Social.
- Juncos-Rabadan, O., Pereiro, A. X., Facal, D., Rodriguez, N., Lojo, C., Caamano, J. A., . . . Eiroa, P. (2012). Prevalence and correlates of cognitive impairment in adults with subjective memory complaints in primary care centres. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 33(4), 226-232. doi:10.1159/000338607
- Juncos-Rabadan, O., Pereiro, A. X., Facal, D., Lojo, C., Caamano, J. A., Sueiro, J., . . . Eiroa, P. (2013). Prevalence and correlates of mild cognitive impairment in adults aged over 50 years with subjective cognitive complaints in primary care centers. *Geriatrics & Gerontology International*. doi:10.1111/ggi.12157
- Junqué, C. y Barroso, J. (1994). Neuropsicología. Madrid: Síntesis.

- Junqué, C. y Barroso, J. (cords.) (2009). *Manual de Neuropsicología*. Madrid: Síntesis.
- *Kanaan, S. F., McDowd, J. M., Colgrove, Y., Burns, J. M., Gajewski, B. y Pohl, P. S. (2014). Feasibility and efficacy of intensive cognitive training in early-stage alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 29(2), 150-158. <http://dx.doi.org/10.1177/1533317513506775>
- Kawas, C.H. y Corrada, M.M. (2006). Alzheimer's and Dementia in the Oldest-Old: A Century of Challenges. *Current Alzheimer Research*, 3, 411-419. doi:10.2174/156720506779025233
- Koltai, D.C., Welsh-Bohmer, K.A. y Smechel D.E. (2001). Influence of anosognosia on treatment outcome among dementia patients. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11, 455-475. doi:10.1080/09602010042000097.
- Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N. J., Banich, M. T., McAuley, E., Harrison, C. R., . . . Colcombe, A. (1999). Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature*, 400(6743), 418-419. doi:10.1038/22682
- Kramer, A. E. y Morrow, D. (in press). Cognitive training and expertise. En D. Park y N. Schwartz (Eds.), *Cognitive aging: A primer*. New York: Psychology Press.
- Kueider, A.M., Parisi, J.M., Gross, A.L. y Rebok G.W. (2012). Computerized Cognitive Training with Older Adults: A Systematic Review. *PLoS ONE* 7(7): e40588. doi:10.1371/journal.pone.0040588
- Lawton, M. y Brody, E. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*, 9(3), 179-186. doi:10.1093/geront/9.3_Part_1.179
- Lee, Y.S (2007). *Older adults' user experiences with mobile phones: identification of user clusters and user requirements* (Tesis doctoral). Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg. Recuperada de Digital Library and Archives database. (etd-09172007-135013): <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-09172007-135013/>
- Long, C.L. (1987). The Current Status of Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation. En J.M. Williams y C.J. Long (Eds.), *The Rehabilitation of Cognitive Disabilities* (pp. 79-93). New York: Plenum Press.
- Mahmood, A., Yamamoto, T., Lee, M. y Steggell C. (2008). Perceptions and use of gerotechnology: Implications for aging in place. *Journal of Housing for the Elderly*, 22(1), 104-126. doi:10.1080/02763890802097144

- Marsden, C.D. y Harrison, M.J.G. (1972). Outcome of investigation of patients with presenile dementia. *British Medical Journal*, 2, 249-252. doi:10.1136/bmj.2.5808.249
- Martin, M., Clare, L., Altgassen, A. M., Cameron, M. H. y Zehnder, F. (2011). Cognition-based interventions for healthy older people and people with mild cognitive impairment. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011(1). Art. No.: CD006220. doi:10.1002/14651858.CD006220.pub2
- *Maseda, A., Millán-Calenti, J.C., Lorenzo-López, L. y Núñez-Naveira, L. (2013). Efficacy of a computerized cognitive training application for older adults with and without memory impairments. *Aging Clinical and Experimental Research*, 25(4), 411-419. doi:10.1007/s40520-013-0070-5
- Mitzner, T. L., Boron, J. B., Fausset, C. B., Adams, A. E., Charness, N., Czaja, S. J., . . . Sharit, J. (2010). Older adults talk technology: Technology usage and attitudes. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1710-1721. doi:10.1016/j.chb.2010.06.020
- Mohs, R.C., Rosen, W.G. y Davis, K.L. (1983). The Alzheimer's Disease Assessment Scale: An instrument for assessing treatment efficacy. *Psychopharmacological Bulletin*, 19(3), 448-450.
- Nelson, A. P. y O'Connor, M. G. (2008). Mild cognitive impairment: A neuropsychological perspective. *CNS Spectrums*, 13(1), 56-64. doi:18204415
- Olazarán, J., Reisberg, B., Clare, L., Cruz, I., Pena-Casanova, J., Del Ser, T., . . . Muniz, R. (2010). Nonpharmacological therapies in alzheimer's disease: A systematic review of efficacy. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 30(2), 161-178. doi:10.1159/000316119
- Palacios, R. (2002). The future of global ageing. *International Journal of Epidemiology*, 31, 786-791. doi:10.1093/ije/31.4.786
- Petersen, R. C., Doody, R., Kurz, A., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rabins, P. V., . . . Winblad, B. (2001). Current concepts in mild cognitive impairment. *Archives of Neurology*, 58(12), 1985-1992. doi:10.1001/archneur.58.12.1985
- Petersen, R. C., Roberts, R. O., Knopman, D. S., Geda, Y. E., Cha, R. H., Pankratz, V. S., . . . Rocca, W. A. (2010). Prevalence of mild cognitive impairment is higher in men. the mayo clinic study of aging. *Neurology*, 75(10), 889-897. doi:10.1212/WNL.0b013e3181f11d85
- Randolph, C., Tierney, M.C., Mohr, E. y Chase, T.N. (1998). The Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS): preliminary clinical validity.

- Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 20(3), 310–319.
doi:10.1076/jcen.20.3.310.823
- Raz, N., (2004). The aging brain observed in vivo: differential changes and their modifiers. En R. Cabeza, L. Nyberg y D.C. Park (Eds.), *Cognitive Neuroscience of Aging: Linking Cognitive and Cerebral Aging* (pp. 17–55). New York: Oxford University Press.
- Rebok, G. W., Carlson, M. C. y Langbaum, J. B. (2007). Training and maintaining memory abilities in healthy older adults: Traditional and novel approaches. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 62 Spec No 1, 53-61. doi:10.1093/geronb/62.special_issue_1.53
- Renaud, K. y van Biljon, J. (2008). Predicting technology acceptance and adoption by the elderly: a qualitative study. En *Proceedings of the 2008 annual research conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on IT research in developing countries: riding the wave of technology (SAICSIT '08)* (pp. 210–219). New York: ACM. doi:10.1145/1456659.1456684
- Rey, A. (1959). *Test de copie d'une figure complexe: Manuel*. Paris: Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Richards, M. y Sacker, A. (2003). Lifetime antecedents of cognitive reserve. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(5), 614-624.
doi:10.1076/jcen.25.5.614.14581
- Ritchie, K. y Ritchie, C. W. (2012). Mild cognitive impairment (MCI) twenty years on. *International Psychogeriatrics*, 24, 1–5. doi:10.1017/S1041610211002067
- *Rosen, A. C., Sugiura, L., Kramer, J. H., Whitfield-Gabrieli, S. y Gabrieli, J. D. (2011). Cognitive training changes hippocampal function in mild cognitive impairment: A pilot study. *Journal of Alzheimer's Disease: JAD*, 26 Suppl 3, 349-357. doi:10.3233/JAD-2011-0009
- Schaie, K. W. (1990). Intellectual development in adulthood. En J. E. Birren y K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging*, (3rd ed., pp. 291-309). San Diego: Academic Press.
- Schooler, C., Mulatu, M. S. y Oates, G. (1999). The continuing effects of substantively complex work on the intellectual functioning of older workers. *Psychology and Aging*, 14(3), 483-506. doi:10.1037/0882-7974.14.3.483

- Shulman, K. I., Herrmann, N., Brodaty, H., Chiu, H., Lawlor, B., Ritchie, K. y Scanlan, J. M. (2006). IPA survey of brief cognitive screening instruments. *International Psychogeriatrics*, 18(2), 281-294. <http://dx.doi.org/10.1017/S1041610205002693>
- Steele, R., Lo, A., Secombe, C. y Wong, Y. K. (2009). Elderly persons' perception and acceptance of using wireless sensor networks to assist healthcare. *International Journal of Medical Informatics*, 78(12), 788-801. doi:10.1016/j.ijmedinf.2009.08.001
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(3), 448-460. doi:10.1017.S1355617701020240
- Stern Y. (2007). Imaging cognitive reserve. En Y. Stern (Ed.). *Cognitive reserve: Theory and applications* (pp. 251–263). New York: Taylor & Francis.
- Stern, Y., Albert, S., Tang, M. X. y Tsai, W. Y. (1999). Rate of memory decline in AD is related to education and occupation: Cognitive reserve? *Neurology*, 53(9), 1942-1947. doi:10.1212/WNL.53.9.1942
- Tárraga, L. (1998). Terapias blandas: Programa de Psicoestimulación Integral. Alternativa terapéutica para las personas con enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología*, 27(1), 51-62.
- Tesouro, M. (1994). Necesidad de crear programas informáticos de calidad para mejorar el rendimiento intelectual (y falta de investigaciones consistentes al respecto). *CL & E: Comunicación, Lenguaje y Educación*, 22, 97-103. doi:10.1174/021470394321510305
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. y Davis, F.D. (2003). User acceptance of information technology toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- Verhaeghen, P., Marcoen, A. y Goossens, L. (1992). Improving memory performance in the aged through mnemonic training: A meta-analytic study. *Psychology and Aging*, 7(2), 242–251. doi:10.1037/0882-7974.7.2.242
- West, R. L., Welch, D. C. y Yassuda, M. S. (2000). Innovative approaches to memory training for older adults. En L. Bäckman, R. D. Hill y A. Stigsdotter-Neely (Eds.), *Cognitive rehabilitation in old age* (pp. 81–105). New York: Oxford University Press.
- *Westphal, A., Dingjan, P. y Attoe, R. (2010). What can low and high technologies do for late-life mental disorders? *Current Opinion in Psychiatry*, 23(6), 510-515. <http://dx.doi.org/10.1097/YCO.0b013e32833d74d4>

- Willis, S. L. y Schaie, K. W. (1986). Training the elderly on the ability factors of spatial orientation and inductive reasoning. *Psychology and Aging*, 1(3), 239–247. doi:10.1037/0882-7974.1.3.239
- Yesavage, J.A., Brink, T.L., Rose, T.L., Lum, O., Huang, V., Adey, M.B. y Leirer, V.O. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research* 17, 37-49, 1983. doi:10.1016/0022-3956(82)90033-4
- Zamarrón, M.D. y Fernández-Ballesteros, R. (2002). Envejecimiento psicológico. En J.M. Ribera y P. Gil (Dir.), *Función mental y envejecimiento*. Madrid: EDIMSA.
- *Zhuang, J., Fang, R., Feng, X., Xu, X., Liu, L., Bai, Q., . . . Chen, S. (2013). The impact of human-computer interaction-based comprehensive training on the cognitive functions of cognitive impairment elderly individuals in a nursing home. *Journal of Alzheimer's Disease*, 36(2), 245-251. doi:10.3233/JAD-130158.

* Artículos resultado de la búsqueda realizada.

Índice de figuras

Figura 1. Identificación de estudios en la búsqueda sistemática. Pág.18

Índice de tablas

Tabla 1. Criterios para el diagnóstico de Demencia Tipo Alzheimer. DSM-IV-TR (2002)

Pág. 8

Tabla 2. Características de los estudios revisados. Pág. 21.