

REVISIÓN SISTEMÁTICARecibido: 23 de febrero de 2021
Aceptado: 19 de octubre de 2021
Publicado: 27 de octubre de 2021**UTILIZACIÓN DE SENSECAM PARA REHABILITACIÓN DE MEMORIA TRAS UN DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS EXPERIMENTALES**

Pedro V. Mateo-Fernández (1), Jaqueline Garcia-Silva (2) y Rafael A. Caparros-Gonzalez (2,3,4)

(1) Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

(2) Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento. Facultad de Psicología. Universidad de Granada. Granada. España.

(3) Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Enfermería. Universidad de Granada. Granada. España.

(4) Instituto de Investigación Biosanitaria ibs. Granada. España.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

RESUMEN

Fundamentos: Es frecuente la aparición de déficits de memoria en pacientes con deterioro cognitivo tras un Daño Cerebral Adquirido. Una herramienta muy novedosa en neuropsicología es el uso de cámaras portátiles, tales como SenseCam, en la rehabilitación de la memoria para favorecer el recuerdo autobiográfico tras el Daño Cerebral Adquirido. El objetivo de este estudio fue comprobar los beneficios del uso de SenseCam en pacientes con alteraciones de memoria.

Métodos: Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos *PubMed*, *Medline*, *Mendeley*, *Web of Science* y *Science Direct*. Los criterios de inclusión fueron estudios experimentales publicados después de 2015, que usaran la tecnología SenseCam a personas con problemas de memoria. Se excluyeron revisiones, meta-análisis, tesis doctorales y trabajos fin de máster.

Resultados: La búsqueda inicial arrojó 207 estudios. Un total de 7 estudios cumplieron los criterios de inclusión de esta revisión sistemática.

Conclusiones: El uso de SenseCam ofrece diversos beneficios para la mejora y rehabilitación de pacientes con algún tipo de alteración de memoria e incluso, en sujetos sin ningún tipo de déficit cognitivo en esta área.

Palabras clave: Daño Cerebral Adquirido, Alteraciones de memoria, Rehabilitación neuropsicológica, SenseCam, Memoria, Neuropsicología.

ABSTRACT**SenseCam technology for memory rehabilitation after an Acquired Brain Injury: a systematic review of experimental studies**

Background: The deficits observed in the memory area are usually characteristic in patients with cognitive impairment and when we speak of Acquired Brain Damage. The study of memory disorders has been improving thanks to advances in the knowledge of the human memory system and taking into account biological and psychological considerations. Neuropsychology has focused, in recent years, on including the use of portable cameras, such as SenseCam, in the rehabilitation of memory by favoring, among other things, autobiographical memory. The main objective of the present study was to verify the benefits of using SenseCam in patients with memory disorders.

Methods: To achieve this goal, a range of articles from PubMed, Medline, Mendeley, Web of Science and Science Direct were searched. Inclusion criteria were studied including people with memory issues using SenseCam technology. Systematic reviews and meta-analyses were excluded from analyses.

Results: The total number of articles obtained from the different databases and consultation platforms was 207 studies. In the present work, a number of 7 studies were included for this systematic review meeting the inclusion criteria.

Conclusions: Patients with a memory issue using SenseCam showed several improvements when compare to a group a people using an alternative method.

Key words: Acquired Brain Damage, Memory disorders, Neuropsychological rehabilitation, SenseCam, Memory, Neuropsychology.

Correspondencia:
Jaqueline Garcia-Silva
Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento
Facultad de Psicología
Universidad de Granada
C/ Campus de la Cartuja, s/n
18011 Granada, España
jaquelinegarcia@cop.es

Cita sugerida: Mateo-Fernández PV, Garcia-Silva J, Caparros-Gonzalez RA. Utilización de SenseCam para rehabilitación de memoria tras un Daño Cerebral Adquirido: revisión sistemática de estudios experimentales. Rev Esp Salud Pública. 2021; 95: 27 de octubre e202110181.

INTRODUCCIÓN

El uso de SenseCam es una herramienta útil y novedosa en el ámbito de la Neuropsicología para la rehabilitación de pacientes con alteraciones en la memoria^(1,2). Ya que el registro de imágenes podría ser beneficioso para pacientes con trastornos de memoria, entendiendo que la revisión diaria de estas imágenes, podría ser útil para favorecer el recuerdo autobiográfico⁽³⁾.

El estudio de las alteraciones de la memoria ha mejorado gracias a los avances en el conocimiento del sistema de memoria humana. Especialmente el fraccionamiento de la memoria a largo plazo en diferentes tipos, tomando en cuenta consideraciones biológicas y psicológicas, ha sido uno de los aspectos que más avances ha experimentado⁽⁴⁾. Como soporte a estos avances, la clasificación más importante de memoria es la que encontramos en Tulving^(5,6) con la distinción entre semántica (conceptos) y episódica (momentos, lugares). La memoria episódica es la más vulnerable al deterioro del cerebro⁽⁷⁾ y la que presenta más dificultades a la hora de la rehabilitación neuropsicológica. Esto es debido a que es personal y se basa en el recuerdo de nuestras propias experiencias, haciendo necesario un “viaje mental en el tiempo” para su recuperación⁽⁶⁾. Este hecho se sustenta en que es relativamente más sencillo volver a aprender cualquier información lingüística y de conocimiento general (memoria semántica) que el pasado personal (memoria episódica) ya que no se basa en el aprendizaje sino en recordar los eventos pasados⁽⁴⁾. Así, podríamos aprender nuevamente fechas significativas o reconocer personas conocidas de las que nos hemos olvidado, pero difícilmente podríamos volver a experimentar sucesos que se quedaron atrás en el tiempo.

Las alteraciones en el área de la memoria suelen ser características en pacientes con deterioro cognitivo y bastante significativas en casos de Daño Cerebral Adquirido (DCA)⁽⁸⁻¹²⁾. En el área de la rehabilitación neuropsicológica (RN) de la memoria se ha ido fraguando la idea de si algún nuevo tipo de ayuda podría recuperar recuerdos que actualmente se encuentran inaccesibles o perdidos^(13,4). La RN de la memoria, tradicionalmente, se ha centrado en la utilización de ayudas internas (mnemotécnica, ensayo e imágenes mentales) y externas (agendas, letreros y listas), pero el avance de las nuevas tecnologías ha hecho posible la utilización de éstas para mejorar las alteraciones de memoria y la planificación de los pacientes⁽¹²⁾. Las ayudas externas se han mostrado útiles en la RN de pacientes con lesiones cerebrales^(14,15,16) y el avance de las nuevas tecnologías han posibilitado la utilización de los registros de vida para mejorar el recuerdo autobiográfico⁽¹⁷⁾.

El registro de vida o *lifelogging* consistiría en la captura de imágenes de nuestra vida cotidiana para poder visionarlas posteriormente⁽¹⁸⁾. Según Piasek, Irving y Smeaton⁽¹⁹⁾ las encontramos de gran utilidad en diferentes aplicaciones^(20,21) y, centrándonos en nuestro estudio, también lo sería en la recuperación de la memoria tanto en individuos sanos como en personas con alteraciones de la memoria⁽²²⁻²⁷⁾. La evidencia muestra que el dispositivo más utilizado y de mayor éxito para el *lifelogging* es SenseCam.

La SenseCam (figura 1) es una pequeña cámara digital diseñada para tomar fotografías automáticamente cada 30 segundos, incorpora unos sensores electrónicos (luz, temperatura, sonido, movimiento) que pueden hacer que se

tome una fotografía automáticamente ante, por ejemplo, un cambio significativo en el nivel de luz o por la detección de calor frente a la cámara. De esta manera, la SenseCam podría tomar una fotografía a través de los cambios percibidos por los sensores o por el sistema de temporalización que incorpora.

Al contrario que otros dispositivos, la SenseCam no tiene un visor ni una pantalla en la que se puedan visualizar las fotografías por lo que necesita de su conexión a un ordenador para visualizar y descargar la gran cantidad de éstas que se pueden recoger a lo largo del día. Además del temporizador y los sensores, la SenseCam también tiene un botón de activación manual para que el individuo tome fotografías, un botón de encendido y apagado para ahorro de energía y evitar registros fotográficos en momentos puntuales y, LED y pitidos internos para dar retroalimentación al usuario. Está equipada con una lente gran angular (ojo de pez) que permite obtener un mayor campo de visión, por lo que se usa alrededor del cuello con un cordón a nivel del pecho y mirando hacia adelante (figura 1). Con esta forma de utilización, cada fotografía es capturada en perspectiva de primera persona, sin incluir al individuo, para que cada una de ellas

sea tomada de la misma manera en que éste vería la situación^(28,19).

El uso de la SenseCam en la RN de la memoria comienza en 2004 en el hospital Addenbrookes de Cambridge al usarla como complemento a las terapias de individuos con problemas de memoria, ya que ellos, al revisar las imágenes captadas por la SenseCam activaban regiones corticales asociadas a recuerdos episódicos⁽²⁹⁾. Ya en España, el Centro de Referencia Estatal de Atención al Daño Cerebral (CEADAC) de Madrid, encargado de la rehabilitación integral de personas con lesiones cerebrales, propone como un tipo de ayuda externa dinámica el uso de cámaras portátiles basadas en la tecnología Microsoft SenseCam.

Los resultados de la utilización de la SenseCam pueden ser prometedores. Sin embargo, no se encuentra un protocolo estandarizado para la RN en el área de la memoria con el uso específico de este instrumento. Por ello, el objetivo de este estudio fue comprobar los beneficios del uso de la tecnología SenseCam para pacientes con alteraciones de la memoria y su implicación en una rehabilitación más efectiva en esta área.

Figura 1
Uso de Microsoft SenseCam.



MATERIAL Y MÉTODOS

La presente revisión sistemática se ha desarrollado conforme a la declaración PRISMA⁽³⁰⁾. De la misma manera, la inclusión de los diferentes estudios se basó en la metodología PICOS (Participantes, Intervenciones, Comparaciones y *Outcome* [Resultado] y *Study Design* [Diseño del Estudio])⁽³⁰⁾. Esta metodología ofrece una herramienta útil y pormenorizada para la búsqueda de estudios cuando se realiza una revisión sistemática⁽³⁰⁾. Para este estudio, la búsqueda incluyó estudios publicados en cualquier idioma. Los criterios de inclusión fueron, personas con problemas y/o alteraciones de memoria, la intervención sería el uso de la tecnología SenseCam, la comparación con otras herramientas y/o sin ninguna intervención por medio de grupos de control, el desenlace tendría que ver con los cambios o mejorías producidos en los pacientes en el área de la memoria mientras que, en lo referente al diseño del estudio, no se han considerado patrones de inclusión de los artículos según este parámetro, pero sí se ha considerado la exclusión de los estudios que no sigan la metodología experimental, como revisiones sistemáticas, metaanálisis, tesis doctorales o capítulos de libros. Por otro lado, el análisis de sesgos de los artículos seleccionados ha sido realizado según se describe en el Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones de Higgins y Green⁽³¹⁾.

La búsqueda bibliográfica fue realizada en las bases de datos *PubMed* y *Medline* y en las plataformas de consulta *Mendeley*, *Web of Science* y *Science Direct* con fecha de búsqueda desde el 20 de marzo de 2020 hasta el 07 de abril de 2020, actualizándose dicha búsqueda en octubre de 2021. La aplicación de filtros se realizó utilizando el operador booleano AND (*SenseCam AND memory*) en todas las bases de datos y añadiendo el filtro *Humans* en *PubMed* y *Medline*.

De esta forma, los operadores de búsqueda se clasificaron, en primer lugar, atendiendo a la tecnología de SenseCam y, en segundo lugar, a la relación de ésta con la memoria. Como filtro para acotar la búsqueda de bibliografía se pensó en la inclusión de estudios de los últimos 5 años o desde 2015 y que éstos fueran desarrollados en humanos.

Los resultados obtenidos se combinaron según los criterios de inclusión y exclusión que se describen en el diagrama de flujo según la metodología PRISMA (figura 2). De esta manera eliminarían todos aquellos estudios que estén repetidos, fuera del rango temporal elegido, que no utilicen la tecnología SenseCam o que se utilice para cuestiones distintas a las alteraciones en el área de la memoria, estudios no realizados con humanos, estudios no experimentales y otros motivos especificados en el diagrama.

Tras la selección propuesta en el diagrama de flujo, se produjo la lectura completa de los artículos seleccionados para conformar la tabla de resultados, donde se muestra la información relevante sobre cada una de los estudios (tabla 1).

En relación a evaluación del riesgo de sesgo⁽³¹⁾ se tuvieron en cuenta los sesgos de selección, dentro de los cuales se valorarían la generación de la secuencia y la ocultación de la asignación; después el sesgo de realización, con el cegamiento (o enmascaramiento) de los participantes y del personal de estudio (PVMF, JGS); continuaríamos con el sesgo de detección; el sesgo de desgaste, y se finalizaría con la valoración del sesgo de notificación. Cada uno de los posibles sesgos se catalogó por separado y se baremó en Bajo riesgo, Alto riesgo o Riesgo poco claro (tabla 2).

En cuanto a la calidad metodológica, se realizó la evaluación de ésta mediante la Escala de

Figura 2
Diagrama de Flujo (según metodología PRISMA; Liberati)⁽³⁰⁾.

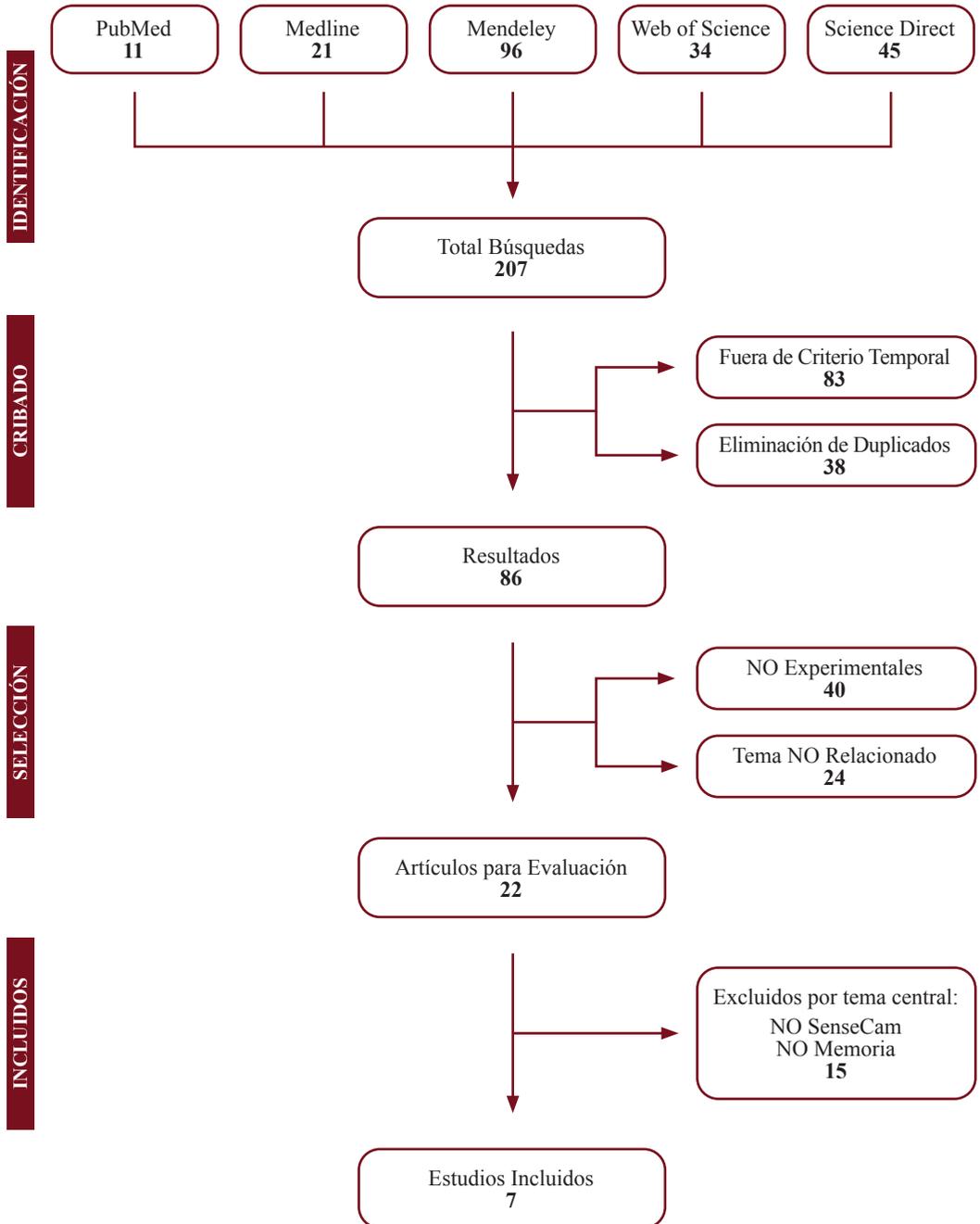


Tabla 1
Principales resultados de los estudios.

Autor Principal	Año	Ciudad (País)	Muestra		Diseño	Registro	Resultados Principales	Limitaciones
			N	Edad				
Cuberos	2018	Granada (España)	16	M=35,24 DT=10,75	Ensayo piloto aleatorizado de 2 grupos paralelos: GMT GMT+Lifelog con evaluación PRE-POST	7 semanas en ambos grupos en 14 sesiones de 1 hora	La intervención combinada (GMT+SenseCam) muestra una mejora más significativa de la planificación, el autocontrol y la detección de errores que sólo GMT. Puede proporcionar “señalización y mejoramiento mnemotécnico” para organizar la tarea en la vida cotidiana	Muestra pequeña sin doble cegamiento
Mair	2017	Londres (Reino Unido)	42	Mj ^(*) =24,62 DTj ^(*) =4,04 Mm ^(*) =69,10 DTm ^(*) =3,53	Diseño factorial mixto 2x3x2 (grupo x condición x segmento)	Registro diario (5 días) de 15 eventos de una semana típica para recordar después de dos semanas	La SenseCam puede proporcionar un soporte efectivo para la memoria cotidiana ya que aumenta la recolección de detalles y promueve el recuerdo	Sin doble cegamiento
	2019 ^(a)	Londres (Reino Unido)	43	Mj ^(*) =23,72 DTj ^(*) =3,91 Mm ^(*) =72,32 DTm ^(*) =5,68	Diseño 2x2 (grupo x condición ^(*)) (* SenseCam ⁽¹⁾ Pensar en el evento ⁽²⁾)	(1): Registro con SenseCam de sesión de codificación con visualización a los 14 días para la sesión de recuerdo (2): Sin registro de sesión de codificación, sólo pensar en el evento a los 14 días en la sesión de recuerdo	Tanto los adultos mayores como los jóvenes recordaron detalles de eventos más específicos después de revisar las imágenes SenseCam del evento en ambos experimentos	Sin doble cegamiento
	2019 ^(b)	Londres (Reino Unido)	36	Mj ^(*) =24,29 DTj ^(*) =4,70 Mm ^(*) =71,00 DTm ^(*) =4,18 (* j: jóvenes (* m: mayores	Diseño mixto 2x2x4 (grupo x condición ^(*) x tipo de detalle ^(**)) (* SenseCam ⁽¹⁾ Pensar en el evento ^{(2)(**)} Episódico vs. Incorrecto vs. Error fuente vs. Semántico			
Silva	2015	Coimbra (Portugal)	60	>60 años	Ensayo controlado con 3 grupos aleatorios: Memo+ ⁽¹⁾ SenseCam ⁽²⁾ , Diario ⁽³⁾ con evaluación PRE-POST y seguimiento a los 6 meses	(1): 10 sesiones (2 por semana) (2): 5 semanas con revisión de imágenes 2 veces a la semana (3): 1 página al día durante 5 semanas y las leen 2 veces a la semana	Los grupos Memo+ y SenseCam tuvieron mejores resultados en memoria autobiográfica y episódica en relación al grupo Diario	Sin doble cegamiento

Tabla 1 (continuación)
Principales resultados de los estudios.

Autor Principal	Año	Ciudad (País)	Muestra		Diseño	Registro	Resultados Principales	Limitaciones
			N	Edad				
Silva	2015	Coimbra (Portugal)	60	>60 años	Ensayo controlado con 3 grupos aleatorios: Memo+ ⁽¹⁾ , SenseCam ⁽²⁾ , Diario ⁽³⁾ con evaluación PRE-POST y seguimiento a los 6 meses	(1): 10 sesiones (2 por semana) (2): 5 semanas con revisión de imágenes 2 veces a la semana (3): 1 página al día durante 5 semanas y las leen 2 veces a la semana	Los grupos Memo+ y SenseCam tuvieron mejores resultados en memoria autobiográfica y episódica en relación al grupo Diario	Sin doble cegamiento
	2017 ^(a)	Coimbra (Portugal)	51	M=73,65 DT=5,498	Ensayo controlado con 3 grupos aleatorios: Memo+, SenseCam, Diario con evaluación PRE-POST y seguimiento	11 sesiones (2 por semana) de 1 hora de cada una	Los grupos Memo+ y SenseCam tuvieron mejores resultados en memoria autobiográfica y episódica en relación al grupo Diario y además mejoraron sintomatología depresiva	Sin doble cegamiento y pérdida de participantes en el seguimiento
	2017 ^(b)	Coimbra (Portugal)	51	M=73,65 DT=5,498	Ensayo controlado con 3 grupos aleatorios: Memo+, SenseCam, Diario con evaluación PRE-POST y seguimiento	6 semanas consecutivas, sesiones por semana de 1 hora de cada una	El grupo SenseCam tuvo el mejor rendimiento en memoria autobiográfica. Los grupos SenseCam y Memo+ mostraron mejoría en memoria episódica y semántica, y una función ejecutiva algo mejorada	Sin doble cegamiento y pérdida de participantes en el seguimiento
Woodberry	2015	Cambridge (Reino Unido)	6	M=72,33 DT=8,802	Longitudinal en dos fases: SenseCam, Diario escrito con 2 seguimientos (1 y 3 meses)	Durante 2 semanas cada 2 días	El uso de SenseCam puede mejorar significativamente la memoria autobiográfica en pacientes con EA incluso moderada	Muestra pequeña sin doble cegamiento y pérdida de participantes en el seguimiento

EA: Enfermedad de Alzheimer; GMT: *Goal Management Training* (Entrenamiento de Gestión de Objetivos); 2019^(a): Mair *et al* (Experimento 1); 2019^(b): Mair *et al* (Experimento 2); 2017^(a): Silva *et al* (a); 2017^(b): Silva *et al* (b).

Downs y Black⁽³²⁾ de los artículos incluidos en la revisión sistemática tal y como queda reflejado en la **tabla 2**. En la **figura 3** se puede apreciar el gráfico del riesgo de sesgo donde se refleja la distribución porcentual de cada uno de los aspectos evaluados en la presente revisión.

RESULTADOS

El total de artículos obtenidos de las diferentes bases de datos y de las plataformas de consulta fue de 207 estudios, de estos, acorde a los criterios de inclusión, 7 fueron incluidos en esta revisión sistemática (**tabla 1**). A pesar de que no se ha limitado la búsqueda de artículos por idiomas, la realidad indica que la totalidad de los

estudios seleccionados para el presente trabajo están publicados en inglés.

La muestra más utilizada en los estudios revisados fueron adultos mayores de 60 años^(2,4,33,34), presente en el 57,14% de éstos, seguidos de la comparativa entre adultos mayores y jóvenes^(35,36) con el 28,57% de los casos y finalizando con el 14,29% de las muestras con adultos de mediana edad⁽³⁷⁾. En cuanto al diseño, el 57,14% presenta una asignación aleatoria a cada grupo de estudio (42,86% no aleatorios)^(2,35,36) y ensayos con medidas PRE-POST tratamiento^(4,33,34,37), apareciendo seguimiento también en ese mismo porcentaje de 57,14%^(2,4,33,34). En cuanto al tipo de diseño, encontramos un único estudio

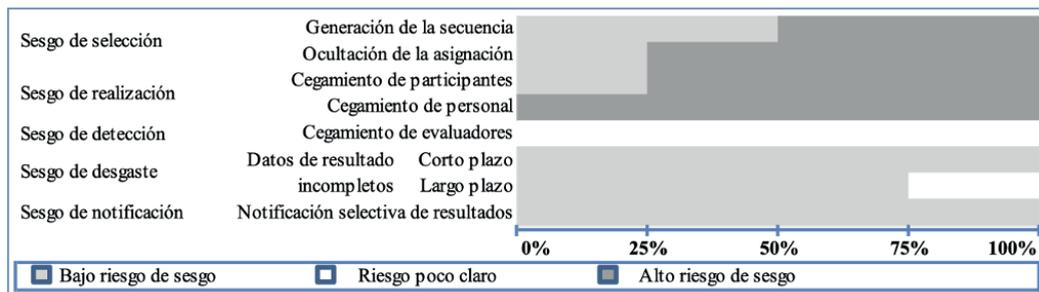
Tabla 2
Análisis del riesgo de sesgo.

Variables		Cuberos	Mair		Silva		Woodberry	
		2018	2017	2019	2015	2017 ^(a)	2017 ^(b)	2015
Sesgo de selección	Generación de la secuencia	↓	?	?	↓	↓	↓	?
	Ocultación de la asignación	↓	↓	↑	?	↓	↓	↑
Sesgo de realización	Cegamiento de participantes	↓	↑	↑	?	↓	↓	↑
	Cegamiento de personal	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Sesgo de detección	Cegamiento de evaluadores	↓	?	?	?	?	?	?
Sesgo de desgaste	Datos de resultado incompletos	Corto plazo	↓	↓	↓	↓	↓	↓
		Largo plazo	↓	?	?	↓	↓	↓
Sesgo de notificación	Notificación selectiva de resultados	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
TOTAL		7/8 (0,88)	4,5/8 (0,56)	3,5/8 (0,44)	5,5/8 (0,69)	6,5/8 (0,81)	6,5/8 (0,81)	4/8 (0,50)

2017^(a): Silva *et al* (a); 2017^(b): Silva *et al* (b);

↓ Bajo riesgo de sesgo / ↑ Alto riesgo de sesgo / ? Riesgo poco claro

Figura 3
Gráfico del riesgo de sesgo.



longitudinal⁽²⁾ que conformaría el 14,29% de total. En la totalidad de estudios incluidos en la presente revisión se aprecian mejoras significativas con el uso de la tecnología SenseCam con respecto a las diferentes condiciones de control. El análisis de riesgo de sesgo para los artículos incluidos en el presente estudio, puede verse reflejado en la [tabla 2](#).

El aspecto en el que se apreció mayor riesgo de sesgo fue en el sesgo de realización ya que en ningún estudio se produjo un cegamiento del personal y en el 42,86% de los trabajos tampoco hubo cegamiento de los participantes^(2,35,36). En cuanto al sesgo de detección, debemos apuntar que no se ha podido evaluar el cegamiento de evaluadores debido a que tan sólo un estudio⁽³⁷⁾ expuso explícitamente este hecho. El resto de trabajos no detalla en el cuerpo de éstos si la evaluación la realiza el mismo equipo investigador o fue realizado por personal externo, de ahí que en este aspecto se evaluaran como “Riesgo poco claro”. Los aspectos que presentaron menor riesgo de sesgo fueron el sesgo de selección y el sesgo de desgaste al registrarse “Bajo Riesgo de Sesgo” en la totalidad de trabajos del primer caso y en el subapartado de corto plazo del segundo, no pudiendo hacer un análisis de este aspecto a largo plazo porque los

trabajos de Mair *et al*^(35,36) no se propusieron un seguimiento posterior para evaluar el subapartado de largo plazo ([figura 3](#)).

En cuanto a la calidad metodológica, se realizó la evaluación de ésta mediante la Escala de Downs y Black⁽³²⁾ de los artículos incluidos en la revisión sistemática tal y como se plasmó en la [tabla 3](#). Se obtuvo una puntuación máxima de 21 puntos en 2 estudios^(4,34), 19 puntos en Cuberos *et al*⁽³⁷⁾, 18 puntos en Mair *et al*⁽³⁶⁾ y Woodberry⁽²⁾ y como puntuación mínima se alcanzaron 17 puntos en los restantes 2 estudios^(33,35). Únicamente en un estudio se detalló vagamente algún factor de confusión⁽³⁶⁾. En 3 experimentos se detallaron las pérdidas de participantes^(4,34,36) mientras que también serán 3 los estudios donde se describieron las pérdidas de pacientes durante el seguimiento^(2,4,34). Parece característico la falta de cegamiento en los estudios, ya que en tan sólo 2 artículos se hizo el cegamiento de los participantes^(4,34) y en ninguno se detalló si hubo un cegamiento de los evaluadores. De la misma manera no se especificó, en ninguno de los trabajos, el periodo de reclutamiento. Para finalizar, fueron 4 los artículos en los que se asignaron los participantes aleatoriamente al grupo de intervención^(4,33,34,37).

Tabla 3
Escala de Downs y Black de los trabajos para evaluar la calidad metodológica.

Autor Año	Cuberos	Mair		Silva			Woodberry
	2018	2017	2019	2015	2017 ^(a)	2017 ^(b)	2015
1. Descripción clara de la hipótesis	Sí						
2. Medidas de resultado descritas previamente	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
3. Descripción de los participantes	Sí						
4. Descripción clara de la intervención	Sí						
5. Lista de factores de confusión	No	No	Parcialmente	No	No	No	No
6. Descripción clara de los principales hallazgos	Sí						
7. Datos normalmente distribuidos	Sí						
8. Información de los posibles efectos adversos	No						
9. Descripción de la pérdida de participantes	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No
10. Valores de probabilidad reales	Sí						
11. ¿Los participantes son sujetos representativos de la población origen?	Sí						
12. Muestra representativa	Sí						
13. Personal e instalaciones representativas	Sí						
14. Cegamiento de los participantes	Sí	No	No	No	Sí	Sí	No
15. Cegamiento de los evaluadores	ID						
16. Análisis planeado previamente	Sí						
17. Igualdad en el tiempo de seguimiento	Sí						
18. Pruebas estadísticas adecuadas	Sí						
19. Cumplimiento de la intervención	Sí						
20. Medidas de resultado válidas y fiables	Sí						
21. Misma población de reclutamiento de participantes	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
22. Igualdad en el periodo de reclutamiento	ID						
23. Asignación al azar al grupo de intervención	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No
24. Asignación de la intervención oculta	Sí	Sí	No	No	No	No	No
25. Ajustes en los análisis finales	No						
26. Pérdidas de pacientes en el seguimiento	ID	ID	ID	ID	Sí	Sí	Sí
27. Probabilidad de diferencia al azar <5%	ID	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
TOTAL	19/27 (0,70)	17/27 (0,63)	18/27 (0,67)	17/27 (0,63)	21/27 (0,78)	21/27 (0,78)	18/27 (0,67)

ID: Incapaz de determinar; 2017^(a): Silva *et al* (a); 2017^(b): Silva *et al* (b).

DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente estudio ha sido comprobar los beneficios del uso de la tecnología SenseCam en pacientes con algún tipo de alteraciones de la memoria y su implicación en una rehabilitación más efectiva en este aspecto.

En los 7 artículos incluidos, se han podido observar los beneficios del uso de la tecnología SenseCam para la mejora y rehabilitación de la memoria ya bien sea en pacientes con algún tipo de alteración en este campo, como en sujetos sin ningún tipo de déficit cognitivo en el área de la memoria. No se observaron diferencias significativas en las mejoras obtenidas atendiendo al parámetro de edad de los sujetos de estudio. Trabajos anteriores al rango temporal de inclusión de la presente revisión, expusieron las ventajas conseguidas del manejo de SenseCam^(29,38) frente a otros tipos de Ayudas de Memoria Externas (AME), clasificadas por Domenech⁽³⁹⁾ como “no electrónicas” y “electrónicas”, que han sido marcadas referentes, hasta la fecha, en la RN de la memoria^(9,11,40) como podría ser la utilización de diarios escritos o agendas electrónicas.

Como beneficio del uso de SenseCam en la rehabilitación de la memoria es la toma de instantáneas en primera persona y sin la participación activa del usuario. Conway⁽⁴¹⁾ introdujo el concepto de Sistema de Auto-Memoria (SMS, *Self-Memory System* según sus siglas en inglés) que conecta el “yo” y la memoria por lo que, las capturas en primera persona, favorecerían el desarrollo de un mejor conocimiento autobiográfico o la rehabilitación de la memoria en sujetos con alteraciones en ésta. Este hecho ya venía acreditado por estudios como el de Robinson y Swanson⁽⁴²⁾ (1993) al considerar que la observación desde el propio punto de vista permite una mejor recuperación de la memoria proporcionando un contexto adecuado para la recuperación de recuerdos.

Souchay⁽⁴³⁾ plantea que los pacientes que presentan alteraciones de memoria suelen mostrar también dificultades en la metamemoria y, debido a las características y el funcionamiento, el uso de SenseCam probablemente mejoraría esta conciencia de los individuos sobre sus problemas de memoria. Este hecho quedaría reflejado en investigaciones^(44,45) que vienen a argumentar que una mejor conciencia en los propios problemas de memoria favorecería una mejor rehabilitación de la memoria.

Como base de comparación de la utilidad del uso de la tecnología SenseCam se han usado otras técnicas para confrontar los beneficios aportados por cada una de ellas. En Cuberos *et al*⁽³⁷⁾ vemos la utilización de GMT (Entrenamiento de Gestión de Objetivos o *Goal Management Training*, según sus siglas en inglés) frente a la utilización conjunta de GMT y SenseCam con una evaluación PRE-POST de cada una de ellas. Mientras, en Mair *et al*⁽³⁶⁾ se confrontan los resultados de pensar en el evento versus al uso de SenseCam. En los estudios de Silva *et al*^(4,33,34) se produce la comparativa de los resultados de la evaluación PRE-POST de cada grupo compuesto por la utilización de Memo+ (programa de entrenamiento de memoria en papel y lápiz), de SenseCam y de un diario personal. Para finalizar, Woodberry *et al*⁽²⁾ propusieron una alternativa con el estudio longitudinal del uso de SenseCam y de un diario personal, comparando los efectos de cada uno de ellos para ayudar a recordar retrospectivamente eventos personales significativos.

Relacionando los estudios con el tipo y tiempo de registro utilizado, se observa que en Cuberos *et al*⁽³⁷⁾ se decantan por dos sesiones semanales al igual que en los estudios de Silva *et al*^(4,33,34) mientras que en Woodberry *et al*⁽²⁾ se tratarían de registros cada dos días. En el caso de los estudios de Mair *et al*^(35,36) se produce un registro diario durante cinco días para intentar su posterior recuerdo a las dos

semanas en el primer caso (2017) y una diferenciación en la sesión de codificación con el uso de SenseCam o pensar en el evento durante la sesión de recuerdo, después de 14 días de la sesión de codificación, en el segundo (2019). Una vez determinadas la distribución de las sesiones en cada uno de los trabajos examinados, se podrían hacer tres grandes grupos en cuanto a la duración del estudio (corta, media y larga). Los cortos, con una duración aproximada de 2-3 semanas, representados por los estudios de Mair *et al*^(35,36), los de duración media, de entre 5-7 semanas, constituidos por los artículos de Cuberos *et al*⁽³⁷⁾ y los de Silva *et al*^(4,33,34) y el estudio longitudinal de Woodberry *et al*⁽²⁾ con una duración del periodo experimental de unas 15 semanas, conformaría el estudio de más larga duración.

En lo referente a la distribución de las muestras y los procedimientos de los estudios analizados, se puede aglutinar en 2 conjuntos principales. El primero de ellos consistiría en la utilización de la tecnología SenseCam y la relación que ésta tiene comparada con dos grupos de adultos (jóvenes y mayores) a la hora de ver los beneficios que podrían generarse en estos^(35,36). El otro gran conjunto de muestras consistiría en la relación que habría entre el uso de diferentes ayudas externas en grupos de edades superiores a los 60 años para intentar discernir cuál de estas técnicas era más beneficiosa en la recuperación de las alteraciones de memoria^(2,4,33,34). Cuberos *et al*⁽³⁷⁾ presenta la excepción en esta distribución al plantear una muestra de adultos jóvenes ($M=35,24$ y $DT=10,75$) intentando diferenciar los beneficios entre el uso de GMT y su complementación con SenseCam.

A continuación detallamos la interpretación de los resultados obtenidos en cada uno de los estudios analizados. Cuberos *et al*⁽³⁷⁾ sugiere que el uso combinado de GMT y SenseCam presentaría más ventajas que el simple uso del GMT al proporcionar una “señalización y mejoramiento

mnemotécnico” para organizar la tarea en la vida cotidiana por la participación de la memoria ejecutiva. En el trabajo de Mair *et al*⁽³⁵⁾ se llegó a la determinación de que la tecnología SenseCam puede proporcionar un soporte efectivo para la memoria episódica ya que aumenta la recolección de detalles y promueve el recuerdo en ambos grupos de adultos (jóvenes y mayores) mientras que se aprecia unos resultados superiores en el grupo de adultos mayores en lo relativo a la memoria semántica. Al igual que en el estudio anterior del 2017, el trabajo de Mair *et al*⁽³⁶⁾ arroja resultados que no difieren en el grupo de edad (jóvenes o mayores) pero sí en lo referente al método usado, ya que ambos grupos recordaron detalles de eventos más específicos después de revisar las imágenes SenseCam.

En los trabajos examinados de Silva *et al*^(4,33) se observa que los grupos Memo+ y SenseCam tuvieron mejores resultados en memoria autobiográfica y episódica en relación a los obtenidos por el grupo Diario, pero no se hallan diferencias significativas entre Memo+ y SenseCam. De la misma manera, en Silva *et al*⁽³⁴⁾ los grupos SenseCam y Memo+ mostraron mayor mejoría en memoria episódica y semántica frente al grupo Diario, con mejor rendimiento en memoria autobiográfica el grupo SenseCam. Para finalizar, Woodberry *et al*⁽²⁾ sostiene que el uso de SenseCam podría mejorar significativamente la memoria autobiográfica en pacientes con EA incluso moderada, continuando con la dinámica de estudios anteriores^(23,46,47). Las mejoras presentadas en la memoria autobiográfica con el uso de SenseCam y la revisión de eventos ya la anticipaba en su estudio Berry *et al*⁽²²⁾ por la asociación de esta mejoría con la activación de las regiones corticales frontales y posteriores.

En cuanto a las limitaciones observadas en los en los artículos examinados, destacamos los estudios sin doble cegamiento, con pérdida de participantes en el seguimiento^(2,4,34) y compuestos

por una muestra pequeña^(2,37). Aunque sí se produjo el cegamiento de los participantes en alguno de ellos^(4,34,37), otros trabajos no emplearon la aleatorización en la asignación al grupo de intervención^(2,35,36) o no ocultaron el tipo de intervención realizada^(2,4,33,34,36) por lo que se hace imposible determinar si los datos estarían sesgados. En cuanto a las limitaciones de esta revisión sistemática, señalamos los pocos estudios que se ajustaran a los criterios de inclusión, que ya venían remarcando autores como Berry *et al*⁽²²⁾ en estudios anteriores. Esto hace pensar en un posible sesgo de publicación al haber la posibilidad de la existencia de más estudios con resultados favorables, o incluso desfavorables, pero que no hayan pasado los filtros necesarios para la publicación en revistas científicas. Por ello, debemos tomar con cautela las conclusiones del presente estudio, a la espera de más estudios con la temática y los objetivos descritos en este trabajo, que puedan dotar de mayor evidencia científica a las conclusiones obtenidas.

De los resultados obtenidos, podemos extrapolar que la utilización de la tecnología basada en SenseCam produce mejores resultados en memoria tanto autobiográfica como episódica o semántica que otros tipos de ayudas externas que pretenden estimular este aspecto. Estas mejoras parecen observarse tanto en sujetos sin alteraciones en la memoria como en aquellos con alteraciones en ésta. Los beneficios de su utilización también fueron observados en pacientes con EA, incluso de carácter moderado. Tal y como se ha planteado, sería aconsejable la realización de más estudios con una mayor calidad metodológica para poder sacar conclusiones firmes sobre los beneficios del uso de SenseCam en la mejoría de alteraciones de la memoria.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Prof. Alan F. Smeaton su extraordinaria generosidad compartiendo los estudios en los que había participado en relación al uso de SenseCam.

BIBLIOGRAFÍA

1. Doherty AR, Pauly Takacs K, Caprani N, Gurrin C, Moulin CJ, O'Connor NE et al. Experiences of aiding autobiographical memory using the SenseCam. *Hum Comput Interact* 2012; 27(1-2): 151-174.
2. Woodberry E, Browne G, Hodges S, Watson P, Kapur N, Woodberry K. The use of a wearable camera improves autobiographical memory in patients with Alzheimer's disease. *Memory* 2015; 23(3): 340-349.
3. Dubourg L, Silva AR, Fitamen C, Moulin CJ, Souchay C. SenseCam: A new tool for memory rehabilitation? *Rev Neurol (Paris)*. 2016; 172(12): 735-747.
4. Silva AR, Pinho MS, Macedo L, Moulin C, Caldeira S, Firmino H. (a). It is not only memory: effects of sensecam on improving well-being in patients with mild alzheimer disease. *Int Psychogeriatr* 2017; 29(5): 741-754. A
5. Tulving E. Episodic memory and common sense: how far apart? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2001; 356(1413): 1505-1515.
6. Tulving E. Episodic memory: From mind to brain. *Ann Rev Psychol* 2002; 53(1): 1-25.
7. Baddeley A. The concept of episodic memory. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2001; 356(1413): 1345-1350.

8. Belanger HG, Curtiss G, Demery JA, Lebowitz BK, Vanderploeg RD. Factors moderating neuropsychological outcomes following mild traumatic brain injury: A meta-analysis. *J. Int. Neuropsychol* 2005; 11(3): 215–227.
9. De Noreña D, Ríos-Lago M, Bombín-González I, Sánchez-Cubillo I, García-Molina A, Tirapu-Ustárriz J. Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (I): atención, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje. *Rev Neurol* 2010; 51(11): 687-698.
10. Federación Española de Daño Cerebral, FEDACE. Neuropsicología y daño cerebral (archivo PDF). 2006. Cuadernos FEDACE.
11. Gutiérrez Ruíz K, De los Reyes Aragón C, Rodríguez Día M, Sánchez Herrera A. Técnicas de rehabilitación neuropsicológica en daño cerebral adquirido: ayudas de memoria externas y recuperación espaciada. *Psicol Caribe (Internet)* 2009; (24): 147-179.
12. Nair RD, Lincoln NB. Rehabilitación cognitiva para déficits de memoria después de un accidente cerebrovascular (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, Número 4. Oxford: Update Software Ltd. 2007. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, Issue 4. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
13. Carvajal-Castrillón J, Restrepo Pelaez A. Fundamentos teóricos y estrategias de intervención en la rehabilitación neuropsicológica en adultos con daño cerebral adquirido. *CES Psicol* 2013; 6(2): 135-148.
14. Ehlhardt LA, Sohlberg MM, Kennedy M, Coelho C, Ylvisaker M, Turkstra L *et al*. Evidence-based practice guidelines for instructing individuals with neurogenic memory impairments: what have we learned in the past 20 years? *Neuropsychol Rehabil* 2008; 18(3): 300-342.
15. Grandmison E, Simard M. A critical review of memory stimulation programs in Alzheimer's disease. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2003; 15(2): 130-144.
16. Ostrosky F, Lozano A. Rehabilitación de la memoria en condiciones normales y patológicas. *Av Psicol Latinoam* 2003; 21: 39-51.
17. Doherty AR, Moulin CJ, Smeaton AF. Automatically assisting human memory: a SenseCam browser. *Memory* 2011; 19(7): 785-795.
18. Wilson G. Examining the differences between the use of wearable cameras and traditional cameras in research—a research note. *Int J Soc Res Methodol* 2017; 20(5): 525-532.
19. Piasek P, Irving K, Smeaton AF. Exploring boundaries to the benefits of lifelogging for identity maintenance for people with dementia. In: *Psychology and Mental Health: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* 2016; p. 213-227. IGI Global.
20. Gemming L, Utter J, Mhurchu CN. Image-assisted dietary assessment: a systematic review of the evidence. *J Acad Nutr Diet* 2015; 115(1): 64-77.
21. Hu F, Smeaton AF, Newman E. Periodicity detection in lifelog data with missing and irregularly sampled data. En: *The Role of Quantified Self for Personal Healthcare (QSPH'14) in conjunction with IEEE BIBM* 2014, 2014; 2-5, Belfast, Reino Unido.
22. Berry E, Hampshire A, Rowe J, Hodges S, Kapur N, Watson P *et al*. The neural basis of effective memory therapy in a patient with limbic encephalitis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2009; 80(11): 1202-1205.
23. Browne G, Berry E, Kapur N, Hodges S, Smyth G, Watson P *et al*. SenseCam improves memory for recent events and quality of life in a patient with memory retrieval difficulties. *Memory* 2011; 19(7): 713-722.
24. St Jacques PL, Conway MA, Lowder MW, Cabeza R. Watching my mind unfold versus yours: an fMRI study using a novel camera technology to examine neural differences in self-projection of self versus other perspectives. *J Cogn Neurosci* 2011; 23(6): 1275-1284.

25. Lee ML, Dey AK. Lifelogging memory appliance for people with episodic memory impairment. En: 10th international conference on Ubiquitous computing: 2008; p. 44-53.
26. Pauly-Takacs K, Moulin CJ, Estlin EJ. SenseCam as a rehabilitation tool in a child with anterograde amnesia. *Memory* 2011; 19(7): 705-712.
27. Piasek P, Irving K, Smeaton AF. Case study in SenseCam use as an intervention technology for early-stage dementia. *IJCIH* 2012; 1(4): 304-319.
28. Hodges S, Williams L, Berry E, Izadi S, Srinivasan J, Butler A *et al.* SenseCam: A retrospective memory aid. Paper presented at the 8th International Conference of Ubiquitous Computing 2006; p.177-193.
29. Berry E, Kapur N, Williams L, Hodges S, Watson P, Smyth G *et al.* The use of a wearable camera, SenseCam, as a pictorial diary to improve autobiographical memory in a patient with limbic encephalitis: a preliminary report. *Neuropsychol Rehabil* 2007; 17(4-5): 582-601.
30. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *PLoS Med* 2009; 6(7): e1000100.
31. Higgins JPT, Green S. Centro Cochrane Iberoamericano, traductores. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0 (actualizada en marzo de 2011) (Internet). Barcelona: Centro Cochrane Iberoamericano; 2012. Disponible en <http://www.cochrane.es/?q=es/node/269>
32. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52(6): 377-384.
33. Silva AR, Pinho MS, Macedo L, Firmino H, Moulin CJA. Using SenseCam to stimulate cognitive function and decrease depressive symptoms in mild Alzheimer disease. En: *Int Psychogeriatr*. 2015;27:S50-S51. Published by Cambridge University Press.
34. Silva AR, Pinho MS, Macedo L, Moulin CJA. (b). The Cognitive Effects of Wearable Cameras in Mild Alzheimer Disease - An Experimental Study. *Curr Alzheimer Res* 2017; 14(12): 1270-1282.
35. Mair A, Poirier M, Conway MA. Supporting older and younger adults' memory for recent everyday events: a prospective sampling study using SenseCam. *Conscious Cogn* 2017; 49: 190-202.
36. Mair A, Poirier M, Conway MA. Memory for staged events: Supporting older and younger adults' memory with SenseCam. *Q J Exp Psychol (Hove)* 2019; 72(4): 717-728.
37. Cuberos-Urbano G, Caracuel A, Valls-Serrano C, García-Mochón L, Gracey F, Verdejo-García A. A pilot investigation of the potential for incorporating lifelog technology into executive function rehabilitation for enhanced transfer of self-regulation skills to everyday life. *Neuropsychol Rehabil* 2018; 28(4): 589-601.
38. Loveday C, Conway MA. Using SenseCam with an amnesic patient: accessing inaccessible everyday memories. *Memory* 2011; 19(7): 697-704.
39. Domenech S. Aplicación de un programa de estimulación de memoria a enfermos de Alzheimer en fase leve. Tesis para optar al título de Doctor. Universidad de Barcelona. 2004. ISBN: 8468907529. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/2642>
40. Kapur N, Glisky EL, Wilson B. Technological memory aids for people with memory deficits. *Neuropsychol Rehabil* 2004; 14: 41-60.
41. Conway MA. Memory and the self. *J Mem Lang* 2005; 53(4): 594-628.
42. Robinson JA, Swanson KL. Field and observer modes of remembering. *Memory* 1993; 1(3): 169-184.
43. Souchay C. Metamemory in Alzheimer's disease. *Cortex* 2007; 43(7): 987-1003.

44. Clare L, Wilson BA, Carter G, Roth I, Hodges JR. Awareness in early-stage Alzheimer's disease: relationship to outcome of cognitive rehabilitation. *J Clin Exp Neuropsychol* 2004; 26(2): 215-226.
45. Werheid K, Ziegler M, Klapper A, Kühl KP. Awareness of memory failures and motivation for cognitive training in mild cognitive impairment. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2010; 30(2): 155-160.
46. Hodges S, Berry E, Wood K. SenseCam: a wearable camera that stimulates and rehabilitates autobiographical memory. *Memory* 2011; 19(7): 685-696.
47. Piasek P, Irving K, Smeaton AF. Using lifelogging to help construct the identity of people with dementia. En: *Irish Human Computer Interaction Conference, 2014*; 1-2 Sept 2014, Dublin, Irlanda.