



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ



## **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**Evidencia científica de los programas de estimulación  
cognitiva con nuevas tecnologías en pacientes con  
Enfermedad Alzheimer en estado inicial.**

Alumno: Adela Marchena Rodríguez

Tutor: Clau Espuny Josep Luis

Máster Universitario de Investigación en Atención Primaria  
Curso: 2016-2017

# ÍNDICE

Resumen.....

Abstract.....

1. INTRODUCCIÓN.....

2. OBJETIVOS.....

3. METODOLOGÍA.....

4. RESULTADOS.....

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....



## Resumen

**Introducción:** La pirámide poblacional se ha invertido y dado que la esperanza de vida ha aumentando considerablemente la población que envejece cuenta cada vez más con un mayor nivel educativo y más acceso a la información, así como más acercamiento con las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC's). De este modo, a día de hoy están emergiendo nuevas situaciones y resurgiendo desafíos en el grupo de la tercera edad que demandan la introducción de las nuevas tecnologías en la vida diaria, y haciendo hincapié en este trabajo, como herramienta de tratamiento y rehabilitación. Es por ello que se hace imprescindible estudiar y definir el encauzamiento en el uso de las TIC con el fin cubrir las necesidades en el sector de la población mayor con enfermedades neurodegenerativas, especialmente en enfermedad de Alzheimer. Para ello, queremos corroborar que este tipo de intervención con ordenadores y otras tecnologías es favorable y eficaz para mantener las funciones cognitivas de estos pacientes, así como mostrar una nueva intervención frente al uso de terapias convencionales a las que acostumbramos a realizar. **Objetivos:** Realizar una revisión bibliográfica sobre los tratamientos relacionados con sujetos en estadios iniciales de la enfermedad de Alzheimer y determinar las TIC's que se emplean para la rehabilitación e intervención, así como el resultado de éstas. **Métodos:** Entre las bases de datos de búsqueda se encuentran: Academic Search Complete, PubMed y Medline. Las estrategias de búsqueda se basa en filtrar artículos donde los sujetos tengan como condición una edad mayor o igual que 65 años, con patología Alzheimer en estadio inicial y con el uso de las nuevas tecnologías como herramienta de rehabilitación cognitiva o cualquier componente sensorio-motor, esperando beneficios de estos sujetos tras la exposición de estudios ya sean ensayos clínicos, estudios transversales y/o longitudinales. **Conclusiones:** Las TIC desempeñan un rol primordial como herramienta clínica de rehabilitación no convencional, así como tratamiento no farmacológico la intención de prevenir, preservar o restaurar las funciones cognitivas. Por lo nombrado anteriormente, es importante el progreso y desarrollo de software de estimulación cognitiva que contemplen patrones de accesibilidad, así como la implementación de programas que puedan ser usados con fines rehabilitador que permitan combinar el juego y las TIC's como instrumentos para la prevención y rehabilitación.

## **Abstract**

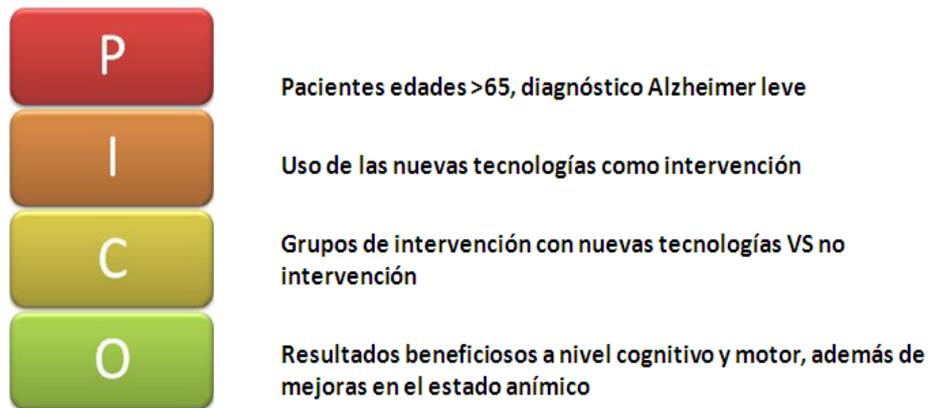
**Introduction:** The population pyramid has been inverted and given that life expectancy has increased considerably, population aging is increasingly relying on a higher level of education and access to information, as well as a closer relationship with New information technologies. TIC's). In this way, new situations are emerging today and there are emerging challenges in the group of elders who demand the introduction of new technologies in everyday life and emphasize this work as a treatment and rehabilitation tool. That is why it is fundamental to study and define the channeling in the use of ICT to meet the needs of the sector of the elderly population with neurodegenerative diseases, especially in Alzheimer's disease. For this, we want to corroborate that this type of intervention with computers and other technologies is favorable and efficient to maintain the cognitive functions of these patients, as well as to show a new intervention against the use of conventional therapies to which we are accustomed to perform.

**Objectives:** To carry out a bibliographic review of the treatments related to the subjects in the initial stages of Alzheimer's disease and to determine the ICTs that are used for the rehabilitation and the intervention, as well as the result of the same ones.

**Methods:** The search databases are Full Academic Search, PubMed and Medline. The search strategies are based on the filtering of articles where the subjects have the condition of an age greater or equal to 65 years of age, with Alzheimer's disease at an early stage and with the use of new technologies as a tool for rehabilitation Cognitive or any, expecting benefits of these subjects after exposure studies if clinical trials, cross-sectional studies and / or longitudinal.

**Conclusions:** ICT plays a primary role as a clinical tool for non-conventional rehabilitation, as well as non-pharmacological treatment aimed at preventing, preserving and restoring cognitive functions. As mentioned above, it is important to advance and develop cognitive estimation software that includes accessibility patterns, as well as the implementation of programs that are used for rehabilitation purposes that allow to combine play and ICT as instruments of prevention and rehabilitation.

**Tabla 1. Planificación de la pregunta de investigación clínica**, utilizando la practica basada en la evidencia para la formulación de la pregunta PICO, el cual es un acrónimo de: P=población de estudio I=Intervención C=comparación O=Resultados a obtener (outcomes)



## Introducción

El envejecimiento es un proceso natural e irreversible que se produce desde el momento en que nacemos, originando múltiples desafíos y adaptaciones en las personas a lo largo de su existencia (Belsky, 2001).

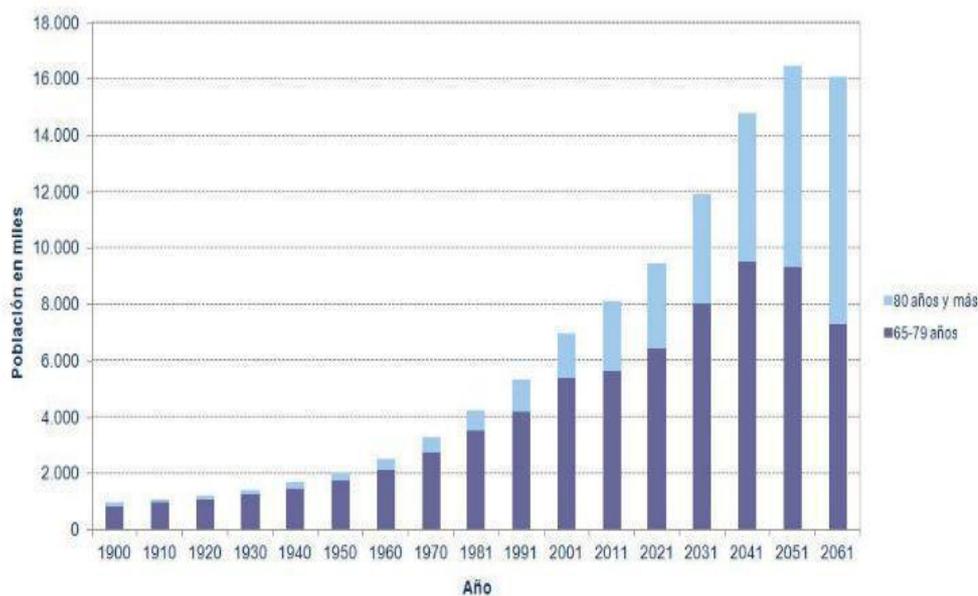
Conforme avanza la edad, se produce un descenso en el nivel de actividad física, y también una disminución en el funcionamiento o rendimiento cognitivo, aunque la inteligencia se no se encuentra mermada. El envejecimiento debemos entenderlo como una realidad del ser humano, en el que hay que tener en cuenta los tres aspectos principales del mismo proceso: el biológico, el psicológico y el social (Fernández-Ballesteros, 2009).

A nivel demográfico, los cambios que se han venido produciendo en el último siglo en la sociedad occidental debidos principalmente al aumento en la esperanza de vida, han modificado la estructura de la pirámide poblacional, invirtiéndose paulativamente y habiendo un crecimiento de la población en la senectud. Las previsiones de población según el Instituto Nacional de

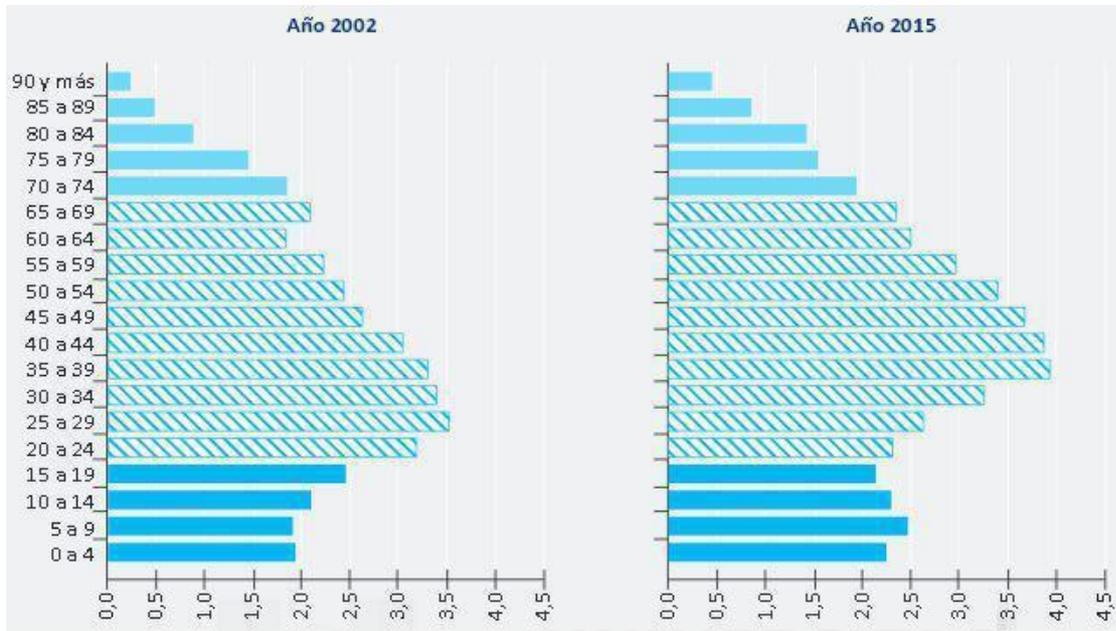
Estadística (INE, 2014) en el cual establecen una ratio entre la población entre 16 y 64 años, donde se concentra la mayor parte de la fuerza laboral, y la población mayor de 64 años, se obtiene que en 2002 por cada 100 personas entre 16 y 64 años había 25 personas con 65 o más años, una proporción de cuatro a uno. En 2015, esta ratio se ha elevado a 28 personas y para 2025 se prevé que esté en 35 personas. Aunque el envejecimiento de la población continuará y en 2050 habrá casi 74 personas mayores de 64 años por cada 100 personas entre 16 y 64 años, y en 2064 la ratio se situará en casi 76 personas, es decir, que por cada cuatro personas entre 16 y 64 años habrá tres personas con 65 años o más.

Diferentes ratios muestran el envejecimiento de la población, tanto en los últimos años como a futuro. En 2002 había 58 personas con 70 años o más por cada 100 jóvenes menores de 20 años. En 2015 hay 68, y en 2064 habrá 249 personas con 70 o más años por cada 100 menores de 20 años (INE, 2014).

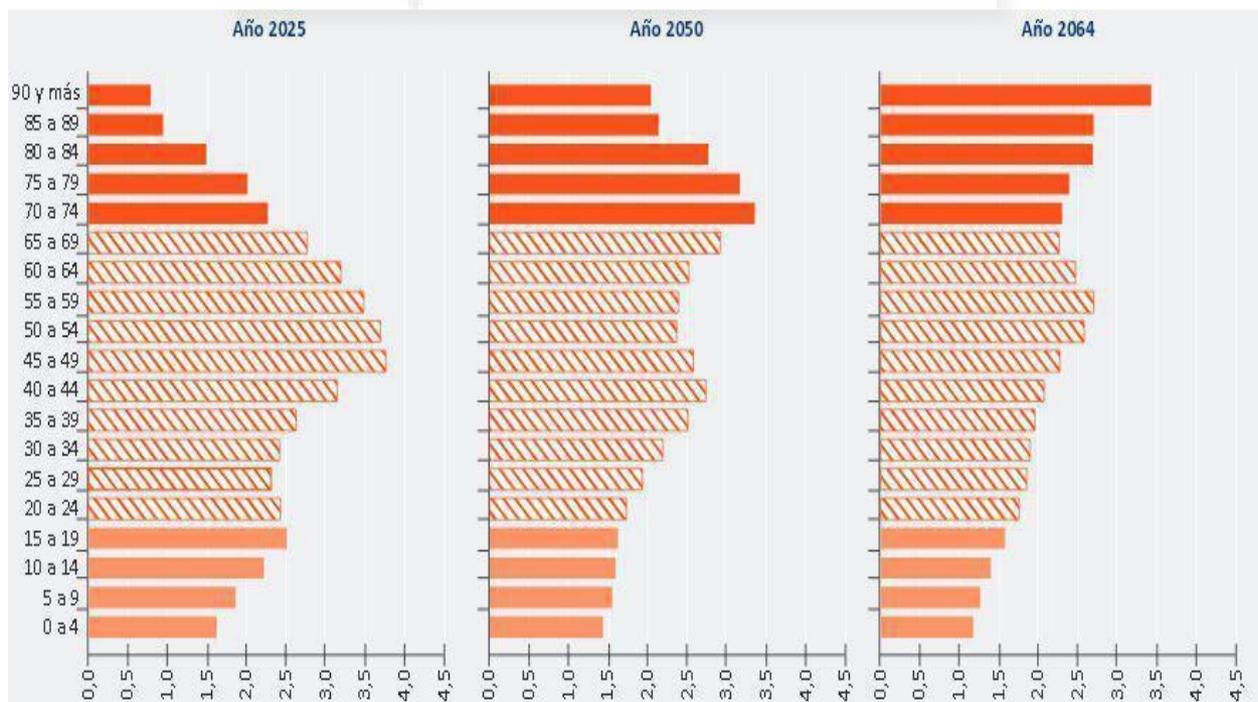
**TABLA 2 Evolución de la población mayor acotada desde 1900-2061**



**TABLA 3 Evolución de la pirámide de población en España año 2002-2015**



**TABLA 4 Prospección de la pirámide poblacional acotada desde 2025-2064 en España**



Tal y como hemos comentado al inicio de la introducción, a medida que se envejece se produce un deterioro fisiológico y anatómico, pero no por ello significa que a todos los ancianos les afecte y les merme su calidad de vida y se vean incapacitantes, pero sí es verdad que las personas mayores a medida que avanzan en edad presentan más probabilidad de desarrollar enfermedades y una gran proporción de estas personas envejece de manera patológica desarrollando síndromes que repercute gravemente a su salud.

La demencia se considera un síndrome en el que se van declinando las principales funciones cognitivas y, a ese deterioro cognitivo progresivo, se le van sumando alteraciones cognitivas, funcionales y conductuales, que van produciendo en la persona que lo padece un aumento progresivo de su discapacidad (Llibre, 1999). En las diferentes investigaciones de revisión sobre la epidemiología del trastorno las tasas de prevalencia de la demencia estiman que se incrementan con la edad y las cifras de la prevalencia son similares en todos los estudios realizados. De este modo se estima que entre el 0,7% y 1% de la población entre 60 y 64 años tiene algún tipo de demencia frente al 24,5% de la población entre 85 y 89 años y al 44,8% de la población entre 90 y 94 años (Gil y Martín, 2007).

Tras los avances en la investigación, se han ido desarrollando criterios e ítems diagnósticos basados en datos clínicos y científicos que establecen una clasificación estandarizada de las demencias. (Gil y Martín 2007), resumen los tipos de demencias en tres grandes grupos: (1) las demencias degenerativas primarias, en este grupo se incluyen las demencias cuyos síntomas son de predominio cortical (Enfermedad de Alzheimer, Demencia fronto-temporal, etc.) como las de predominio subcortical (Demencia por Enfermedad de Parkinson, Enfermedad de Huntington); (2) las Demencias vasculares entre las que se incluyen la demencia por infarto único, la demencia multiinfarto, la demencia por hipoperfusión, la demencia hemorrágica, enfermedades de pequeños vasos, etc. ; y (3) las Demencias secundarias a otros factores (metabólicos, endocrinos, carenciales, infecciosos, farmacológicos, tóxicos, postraumáticos, psiquiátricos, etc.).

De todas las demencias mencionadas anteriormente, es la Enfermedad de Alzheimer la más diagnosticada y conocida. La enfermedad de Alzheimer es un trastorno neurodegenerativo progresivo, caracterizado clínicamente por un deterioro gradual de la capacidad cognitiva, junto a un deterioro del funcionamiento diario y de comportamiento (Obra Social La Caixa, 2000).

Como consecuencia de las lesiones cerebrales, se presenta en el paciente un trastorno y alteraciones cognitivas que comprometen al adecuado funcionamiento independiente en la sociedad. Entre estas capacidades cognitivas que frecuentemente están más mermadas tras el transcurso de la enfermedad y sus etapas se encuentran las alteraciones de memoria, disminución de la atención y concentración, problemas en las habilidades de razonamiento y una pobre capacidad de planificación y organización de las tareas, y posteriormente otras áreas cognitivas superiores (Fernández, Ruiz y Sánchez, 2008).

La evolución de la enfermedad se caracteriza por una instauración gradual paulatina y desarrollando un deterioro cognitivo continuo produciendo dificultades significativas en las funciones ocupacionales y en el área social. Para mantener las capacidades cognitivas y favorecer en su bienestar físico, cognitivo, anímico y funcional y por tanto mejorar su calidad de vida es importante realizar una intervención eficaz y directa en el usuario: la rehabilitación.

La OMS (1969) define el término rehabilitación como el proceso de restablecimiento de los pacientes al nivel de funcionamiento máximo posible en el plano físico, psicológico y adaptación social, utilizando todos los medios posibles para reducir el impacto de estas limitaciones.

El DSM es el manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, publicado por la APA (American Psychiatric Association), a continuación adjunto la tabla con los ítems de los criterios diagnósticos de dicha enfermedad.

**TABLA 5 Criterios diagnósticos DSM V para trastorno neurocognitivo mayor**

- 
- A. Evidencia de un declive cognitivo sustancial desde un nivel previo de mayor desempeño en uno o más de los dominios cognitivos referidos:
1. Preocupación del individuo, de un tercero informado o del facultativo con respecto a un declive sustancial en las funciones cognitivas
  2. Declive en el desempeño neuropsicológico, implicando un desempeño en los tests del rango de dos o más desviaciones estándares por debajo de lo esperado en la evaluación neuropsicológica reglada o ante una evaluación clínica equivalente
- 
- B. Los déficits cognitivos son suficientes para interferir con la independencia (p. ej., requieren asistencia para las actividades instrumentales de la vida diaria, tareas complejas como manejo de medicación o dinero)
- 
- C. Los déficits cognitivos no ocurren exclusivamente en el contexto de un *delirium*
- 
- D. Los déficits cognitivos no son atribuibles de forma primaria a la presencia de otros trastornos mentales (p. ej., trastorno depresivo mayor, esquizofrenia)
- 

El sistema nervioso tiene la capacidad de la neuroplasticidad y la regeneración cuando hay una lesión, así como la función de trabajar como un todo y las estructuras intactas compensar las que presentan un déficit.

La rehabilitación favorece este proceso neuroplástico para fomentar una recuperación lo más funcional posible (Annunziato y Neves, 2007). La razón por la que se defiende, y es un pilar importante la estimulación cognitiva como terapia no farmacológica en el campo del deterioro cognitivo es la capacidad plástica del cerebro. Existe neuroplasticidad en el cerebro anciano. La estimulación apropiada y constante puede producir modificaciones en la estructura y funcionamiento del cerebro de personas ancianas (Baltes, 1990; 1993).

Este colectivo que se enfrenta a esta enfermedad, se somete a una intervención tanto farmacológica como no farmacológica, las intervenciones no farmacológicas son conocidas como terapias blandas, la más conocida es la estimulación cognitiva. La estimulación cognitiva se fundamenta en la planificación de actividades dirigidas a la activación, mantenimiento de las capacidades mentales (Davicino, Muñoz, De la Barrera y Donolo, 2009; Jara, 2008).

**TABLA 6 Clasificación y diagnóstico diferencial de los principales tipos de demencia.**

### **DEMENCIAS PRIMARIAS O DEGENERATIVAS**

#### **a) TIPO CORTICAL**

- Enfermedad de Alzheimer
- Demencia por Cuerpos de Lewy Difusos
- Demencias Fronto-Temporales (Complejo de Pick):
  - Enfermedad de Pick - Demencia Semántica- Demencia Semántica
  - Afasia progresiva no fluida - Otras formas

---

#### **b) TIPO SUBCORTICAL**

- Demencia en la Enfermedad de Parkinson
- Enfermedad de Huntington
- Parálisis Supranuclear Progresiva
- Otras formas

---

#### **c) FORMAS MIXTAS**

### **DEMENCIAS SECUNDARIAS**

#### **a) VASCULAR**

- Demencia multiinfarto
- Demencia por infarto estratégico
- Demencia por enf. de pequeño vaso, de predominio subcortical (enf. de Binswanger, estado lacunar, angiopatía amiloide con hemorragias, CADASIL)
- Demencia por isquemia-hipoxia
- Demencia por hemorragias
- Otras formas

---

#### **b) POR EXPANSIONES INTRACRANEALES: Hidrocefalia, tumores, ...**

---

#### **c) DE ORIGEN INFECCIOSO: por VIH, priónicas, neurosífilis, ...**

---

#### **d) DE OTROS ORÍGENES**

- Endocrinos: Hipotiroidismo, disfunción tiroidea, ...
- Metabólicas: Uremia, Porfiria, enf. de Wilson, ...
- Carenciales: Déficit de Vit B12, de fólico, de tiamina, de niacina
- Tóxicos: Demencia alcohólica, por metales, fármacos
- Vasculitis: lupus, enf. de Behçet, ...
- Traumatismos: Demencia postraumática, demencia pugilística

### **DEMENCIAS COMBINADAS O DE ETIOLOGÍA MÚLTIPLE:**

---

#### **a) MIXTA (VASCULAR Y DEGENERATIVA)**

---

#### **b) OTRAS DEMENCIAS COMBINADAS**

---

Existen estudios que confirman que presentan capacidad de aprendizaje las personas con enfermedad de Alzheimer (Juque y Barroso, 1994). Como comenta Peña-Casanova (Paña-Casanova, 1999) los objetivos terapéuticos de las intervenciones cognitivas son: 1) estimular y mantener las capacidades cognoscitivas; 2) evitar la desconexión del entorno y fortalecer las redes sociales y afectivas; 3) dar seguridad al usuario y aumentar la autonomía personal del paciente; 4) reforzar la propia identidad y favorecer la autoestima; 5) disminuir el estrés y evitar conductas desadaptativas; 6) mejorar el rendimiento cognitivo; 7) mejorar el rendimiento en su funcionalidad; 8) maximizar la autonomía personal en las actividades de la vida diaria; 9) mejorar el estado y sentimiento de percepción de salud; y, 10) mejorar la calidad de vida del paciente y de los familiares y/o cuidadores.

Los programas más extendidas dentro de las terapias no farmacológicas se basan en la creencia de que mantener a la persona con demencia, activa y estimulada, tanto desde el punto de vista intelectual como físico, disminuye o ralentiza el declive cognitivo y funcional, estimulando aquellas áreas que todavía están preservadas y evitando el desuso que puede venir derivado de la falta de competencia en otras funciones (Obra Social la Caixa, 2000).

Diferentes investigaciones (Garamendi, Delgado y Amaya, 2010) han comprobado la pertinencia y utilidad de programas de estimulación cognitiva, en personas conservadas cognitivamente, con deterioro cognitivo así como en aquellas que padecen la enfermedad de Alzheimer. La estimulación cognitiva ejecutada con nuevas tecnologías se ha utilizado como alternativa de tratamiento cuando se presenta deterioro cognitivo (Luque, 2007).

Estamos acostumbrados en el proceso de rehabilitación hasta hace poco tiempo a utilizar como herramientas las tareas con papel y lápiz. Sin embargo, de un tiempo a esta parte en el campo de las neurociencias ha permitido que los métodos tradicionales de estimulación se sustituyan de manera progresiva por dispositivos programas informáticos que añade un nuevo formato en la estimulación de las funciones superiores.

Usar programas informáticos para la rehabilitación cognitiva ofrece infinitas ventajas al proceso terapéutico (Franco y Bueno, 2002; García-Sevilla, 2009; Ginarte, 2002; Moreno, 2001; Moreno y Mora, 2001) entre las que destacan:

- 1) El terapeuta puede planificar módulos en cada sesión, por ello puede modular su nivel de dificultad, el número de sesiones de rehabilitación que son necesarias para el paciente y la duración de cada una de las tareas. Estas sesiones pueden quedar registradas y permite ver el control y la evolución del paciente.
- 2) El diseño de los estímulos resulta más atractivo e interactivos, no acostumbrados en el campo de la rehabilitación.
- 3) Ofrece un feedback positivo rápido y correcto
- 4) Permite registrar el rendimiento del sujeto tras cada sesión y los resultados obtenidos: el número de aciertos y fallos, el tiempo de reacción, etc. Todo queda registrado en la sesión y después pueden sacar informes donde se ve el proceso evolutivo del paciente.
- 6) Ya que está todo informatizado en las sesiones de trabajo son procesos automáticos, ahorro de tiempo de registro posterior a la intervención.
- 7) Un uso fácil y adaptado a cada paciente, por ejemplo, si el paciente presenta dificultad en la coordinación óculo-manual se puede usar pantallas táctiles.
- 8) Permite la rehabilitación a distancia. Esta modalidad ofrece que el terapeuta no esté presente, sino que puede ser un medio en el que entrene y enseñe al paciente y posteriormente que éste lo realice de forma autónoma.

## **Objetivos**

El objeto de esta revisión es analizar y establecer la eficacia de las nuevas tecnologías como intervenciones rehabilitadora en pacientes con enfermedad de Alzheimer en fase leve.

En esta revisión bibliométrica se pretende demostrar la siguiente hipótesis: **El uso de las TIC's concretamente con los programas de estimulación cognitiva en software es un método de rehabilitación eficaz en pacientes de Alzheimer en primeros estadios y beneficia a éstos en su mantenimiento de las capacidades cognitivas.**

## **Métodos**

Se realizó una búsqueda bibliométrica y fue contrastada la información. Las bases de datos donde se buscó incluyen PubMed, Medline, y AcademicSearch Complete. Los términos de búsqueda fueron:

“Alzheimer disease and tablet”, “therapy and Alzheimer and new technology”. “therapy Alzheimer computer”, “computer and cognitive rehabilitation Alzheimer”, “rehabilitation and programs computer”, “Alzheimer and Big Brain Academy”, “Stimulation with computer programs”, “Games and Alzheimer and stimulation”

Se incluyen en esta revisión artículos que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: cualquier ensayo clínico que tenga como premisa enfermedad de Alzheimer y nuevas tecnologías, estudios en los que se lleva a cabo la intervención de nuevas tecnologías en la rehabilitación. También se incluyen revisiones bibliográficas que hayan recogido información de dichas intervenciones desde el 2010 hasta la actualidad, teniendo en cuenta que la intervención se ha ejecutado directamente con sujetos humanos.

Durante este periodo de diez años no se ha producido gran número de resultados respecto al tema de estudio del trabajo que nos ocupa, así como tampoco gran cantidad de autores ni de revistas que acogieran este tipo de estudio con este argumento.

Entre los tesauros buscados y en los que se han encontrado artículos encontraros los siguientes “Alzheimer and stimulation with computer programs”, filtrando en ellos únicamente artículos de hace cinco años hasta día de hoy y dando libertad en la selección de cualquier tipo de artículo, fueron hallados cinco artículos, siendo seleccionado solamente uno denominado: The effects of a computer-based cognitive and physical training program in a healthy and mildly cognitive impaired aging simple.

El motivo por el cual no fueron seleccionados fue porque hablaban de nuevas técnicas no invasivas para la enfermedad de Alzheimer (llamada TMS), en el que usan las nuevas tecnologías pero no la usan como medio rehabilitador, además es abarcada por otros profesionales y no es objeto de nuestra revisión. Otros estudios englobaba a pacientes con Alzheimer en un grado moderado/severo (el cual era un criterio de exclusión) y actividades que no están relacionadas con las TIC's, desarrollan nuevas tecnologías con nuevas tendencias como puede ser la intervención con acupuntura.

Entre más búsquedas bajo los tesauros “games and alzheimer and stimulation” fueron encontrados cuatro estudios de los cuales dos fueron seleccionados. En estos, recomiendan la creación de juegos serios. Consiste en la creación de aplicaciones digitales adaptadas para fines distintos de entretenimiento; como rehabilitación, formación y educación.

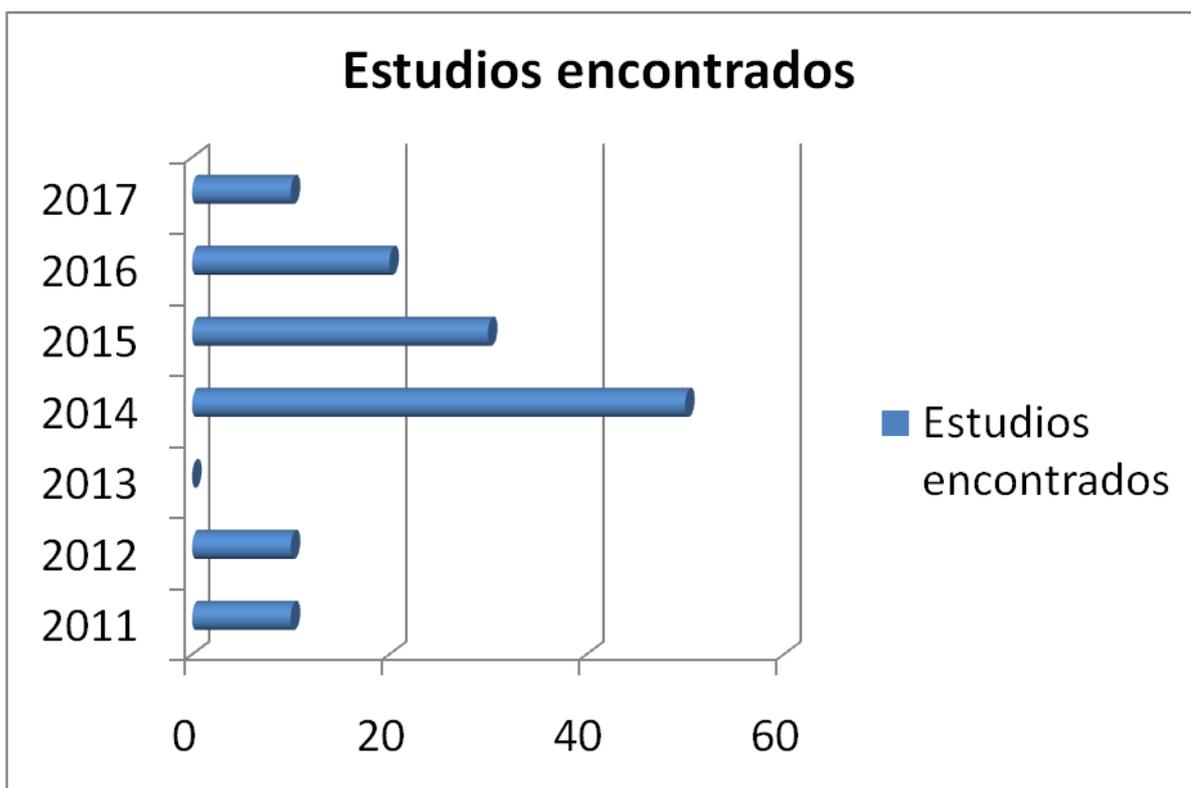
## **Resultados**

A continuación se va a hacer una clasificación de los estudios encontrados por años acotados de búsqueda desde 2012 hasta 2017. Representando los siguientes valores de estudios encontrados, siendo: año 2011 10%, año 2012 10%, año 2013 0%, año 2014 50%, y año 2015 30%. Se han obtenido 34 artículos donde se han extraído 10 artículos, y de los que más hemos sacado información ha sido en las búsqueda de “computers programs and Alzheimer and rehabilitation”

En la tabla 4 se observa la evolución del porcentaje/número de artículos publicados sobre TIC's en pacientes con Alzheimer en etapa leve en la base de datos de Pubmed, durante el periodo comprendido entre 2011 y 2015. Como se puede observar en dicha figura, en el periodo que abarca del año 2011 al 2013, se observa un número relativamente bajo de publicaciones, más o menos estable. A partir del 2014, se aprecia un leve incremento de publicaciones pero, es durante el año 2015 cuando mayor número de publicaciones se dan. Por contraposición, se aprecia un decrecimiento de publicaciones durante el año 2013, donde no se publicó ningún artículo acerca de este tema. Esto pudo haberse debido a que, durante este año, las revistas científicas no publicaron los artículos en el momento de su finalización y recepción, sino que pudo haber publicado al año siguiente. Como se observa, en 2015 va apareciendo un leve incremento de dichas publicaciones. Habría que esperar hasta finales de este año para ver si ha resultado productivo en la publicación de estudios.

En la siguiente tabla se refleja la búsqueda de artículos encontrados así como los artículos que han sido finalmente seleccionados en la última etapa del filtro de selección.

**Tabla 7 Resultados en la búsqueda de artículos**



**Tabla 8 TIC'S aplicadas en rehabilitación cognitiva**



En este apartado se realizará un breve resumen de las tablas que se han adjuntado como anexos donde están reflejados todos los artículos seleccionados.

Tras la búsqueda de artículos se puede destacar que muchas de las TIC's, es importante destacar que con el uso de programas software se pueden usar como indicadores de una prueba ecológica para la identificación de la fase pre-sintomática que conduce a DCL y EA.

En otros estudios donde se utilizan programas de ordenador de manera rehabilitadora, se observan directamente mejoras a nivel cognitivo de las personas con deterioro y por tanto es beneficiario ellos, y también de manera conjunta aparecen beneficios en el estado anímico.

Muchos de los estudios tenían como objetivo demostrar la eficacia de la exposición de los pacientes a los programas de estimulación cognitiva, específicamente el Big Brain Academy, obteniendo como resultados, que no sólo las personas expuestas a este programa han obtenido mejoras cognitivas, si no también anímicas.

Por otro lado un programa llamado programa de recuerdos duraderos largos (LLM) refiere a una combinación de ejercicios cognitivos con la actividad física en el contexto de las tecnologías avanzadas. La base principal de este programa es presentar los resultados preliminares que determinan la posible eficacia del programa para la mejora de las funciones y los síntomas de la depresión en ancianos sanos y sujetos con deterioro cognitivo leve (DCL) cognitivas.

Dentro de las Tic's, se ha fomentado el uso de juegos serios para la rehabilitación siendo una herramienta muy útil, pero es necesario invertir más en investigación para conseguir eficiencia y viabilidad. El uso de estos programas demuestran su atractivo hacia la población diana, y el interés que ha estos les genera.

Esta actitud favorece en sus resultados a nivel anímico. También añaden la necesidad de involucrar el uso de juegos serios para la rehabilitación y uso como herramienta para los profesionales y la intervención directa con el paciente. Es importante investigar más sobre estos juegos para definirlos bien y ser utilizados en este proceso de rehabilitación.

Por otro lado he añadido algunos estudios de realidad virtual (RV), ya que no se usó como criterio de exclusión, pero pienso que para hablar sobre realidad virtual habría que enfocar otra revisión bibliográfica específica que abarcara esa temática. No obstante tras encontrar varios estudios que nombran la RV, indicar que también usan esta herramienta, como medio para la detección del DCL, siendo medidos los usuarios con el test cognitivo MMSE.

También se ha de destacar el buen uso de la RV (RV) no sólo como intervención y rehabilitación, sino también como evaluación para detección de DCL así como evaluar otras áreas y componentes como puede ser las actividades complejas de la vida diaria (instrumentales), las cuales determinan la fase en la que se encuentra el paciente con EA. Puede utilizarse para una evaluación y una reeducación funcional.

Han sido desarrollados numerosos proyectos a nivel estatal y europeo relacionados con la aplicación de las TIC en el ámbito del diagnóstico y la intervención en el deterioro cognitivo, pero en la mayoría de los casos, dichos proyectos no han generado un producto final comercializable para su inclusión en el mercado sociosanitario

Existen diferentes softwares de realidad virtual, que están en la actualidad en experimentación sobre su eficacia terapéutica o han sido ya probada su eficacia como herramienta de screening del deterioro cognitivo o como programas de intervención en el ámbito de las demencias. A continuación podemos ver diferentes ejemplos utilizados en la actualidad para el screening y la intervención de personas con deterioro cognitivo y demencia:

## **Discusión**

Aunque existan una gran cantidad de estudios realizados, al incluir los criterios de exclusión ya se reducen el número de artículos, y si se usan conceptos claves que son parte de este caso clínico (como “nuevas tecnologías”“) pueden hasta incluso no realizar ningún filtrado.

El uso de las TIC´s puede ir destinado a la rehabilitación tanto física como cognitiva del paciente, y puede ser implantada como medio para mejorar la funcionalidad de los pacientes, es decir hace uso de las nuevas tecnologías no únicamente en la rehabilitación, sino en ámbitos como la domótica, televisasencia, uso como gps, etc..

Se ha reflejado la importancia que tienen las nuevas tecnologías durante el proceso de estimulación. Es importante la presencia del profesional competente en esta área (neurólogo, psicólogo, terapeuta ocupacional) en la evaluación, programación, supervisión y aplicación de los diferentes programas. Previamente a aplicación de todo programa de rehabilitación es imprescindible conocer los déficits así como las capacidades preservadas de la persona, para realizar un tratamiento individualizado y personalizado correcto, adaptándose a las necesidades e intereses de cada individuo.

Por ello se han encontrado programas que se han llevado a cabo en centros españoles y serán nombrados a continuación (Gonzalez,B & Muñoz, E, 2013 ):

### **-Programa Aire-Gradior**

El programa Gradior se ha diseñado como un nuevo modo de tratamiento emergente en personas con alteraciones cognitivas y usando las nuevas tecnologías, específicamente un software y un programa de computadora.

Se puede aplicar a personas sanas como medio de entrenamiento y estimulación para un envejecimiento saludable y a personas con deterioro cognitivo o daño cerebral, con el objeto de establecer programas de intervención sistematizados e individualizados. En su aplicación, se emplean ejercicios graduando el nivel de dificultad de modo similar a como lo hace la neuropsicología clínica, pero en este caso. Presenta diferentes ejercicios para trabajar las diferentes funciones cognitivas, así como refuerzos y estímulos que incentiven al usuario.

Entre sus ventajas destacan las siguientes:

- Ser Flexible: Apta para un número importante de usuarios. Se pueden adaptar a las características individuales y con numerosos ejercicios
- Dinámica: Que permita incorporar nuevos avances y posibilidades constantemente.
- Sencilla: Que pueda ser empleada por cualquier usuario y aprendizaje sencillo, sin la necesidad de la dependencia constante del profesional.

- **Económica:** Accesible económicamente a un gran número de usuarios.

Grador contiene ejercicios dinámicos que hacen que cada sesión de trabajo sea novedosa para el paciente y se aproveche al máximo su potencial de aprendizaje. Ningún ejercicio se repite, ya que el sistema hace que los contenidos de los ejercicios cambien en cada sesión. El profesional se asegura que se está trabajando la actividad cognitiva necesaria pero cambiando los contenidos, haciendo así que gradior sea una herramienta útil y eficiente para el profesional.

El **tratamiento** rehabilitador estará constituido por todas las pruebas que el terapeuta ha seleccionado para el entrenamiento cognitivo. Estas pruebas son en realidad actividades cognitivas que se desea entrenar.

Cada vez que el paciente se pone delante del sistema gradior ejecuta su sesión de rehabilitación (sólo se recomienda una sesión por día) es muy probable que no pueda hacer todas las actividades cognitivas seleccionadas en el tratamiento, sino, sólo parte de ellas (el tiempo establecido de sesión). El tratamiento diseñado, debe estar pensado a largo plazo, e implicar un periodo de tiempo más prolongado que el momento puntual de la ejecución de una sesión concreta en un día concreto.

Es como cuando nos recetan una caja de fármacos, aunque cada día tomemos una pastilla, debemos esperar a finalizar la caja (que en nuestro caso, la caja sería el tratamiento, y la pastilla una sesión concreta), para ver cómo hemos evolucionado con el tratamiento diseñado.

Existen tres opciones de informes que podemos seleccionar, que facilitan la elección de los datos a visualizar o imprimir. La pantalla se estructura en tres apartados principales en este sentido:

- **Sesiones:** En este apartado podremos extraer informes sobre los resultados obtenidos en las sesiones realizadas por los pacientes.
- **Investigación:** Todos y cada uno de los datos que hayamos introducido sobre las visitas y los síntomas de nuestro paciente si perteneciera a una investigación se podrán extraer en esta sección.

- **Historia clínica:** Los datos que introducimos en el módulo de Gestión clínica, tales como datos personales, observación clínica, medicación y valoraciones, estarán reflejados en los informes que podemos elegir en este apartado.

#### **-Programa Rehacom (HASOMEDGmbH,1996).**

El programa Rehacom es una herramienta computarizado de rehabilitación cognitiva diseñado para el entrenamiento, mantenimiento y estimulación de diversas funciones cognoscitivas, similares a las nombradas con el programa Grador.

Se realiza una interacción con una computadora, se puede adaptar a las capacidades del paciente, si no presenta alteraciones motoras puede usar ratón y teclado adaptado, si presenta mayor dificultad puede usar la pantalla táctil o joystick. Son actividades diseñadas con la posibilidad de poder modificar la duración de las sesiones, el número de estímulos, la velocidad de respuesta, el número de repeticiones, los tipos de refuerzos y la presentación de las instrucciones.

#### **-Programa de estimulación cognitiva Smartbrain**

Se trata de un sistema interactivo y multimedia. Se utiliza en personas mayores sin patología o para personas que comienzan a tener un deterioro cognitivo leve.

Smartbrain se compone de 14.000 ejercicios clasificados en siete categorías: memoria, lenguaje, cálculo, orientación, atención, reconocimiento, funciones ejecutivas.

La eficacia terapéutica del programa se ha avalado con un estudio piloto en pacientes enfermos de Alzheimer, en las que tras pasarle la escala cognitiva MiniMental-MMSE se obtienen resultados significativos y mejoras en los ítems de éste, así como en la funcionalidad y estado anímico de los pacientes (Tárraga et al., 2006).

## **Conclusiones**

El uso de las nuevas tecnologías beneficia a los pacientes, mantiene las capacidades y ralentiza el avance de la enfermedad. Por tanto se logra la independencia de forma más eficaz.

Las técnicas de rehabilitación convencionales junto con el uso de las nuevas tecnologías pueden ser una sinergia para favorecer en los aspectos tanto cognitivo, funcional y comportamental.

Es importante encontrar un equilibrio entre las terapias convencionales, así como el uso de nuevas terapias para favorecer a un aprendizaje y una mejora en todas las esferas y por tanto mejorar la calidad de vida del paciente. Es importante unir ambas dos intervenciones y abrir camino en el terreno de la neurorehabilitación.

Su utilización práctica permite su desarrollo como recurso rehabilitador, como herramienta de gestión, de trabajo, de aprendizaje, de control del entorno, como simulador de entornos, así como medio de comunicación o como medio de expresión y creación.

Entre las ventajas se encuentran: Posibilita versatilidad, funcionalidad, la presencia de feedback instantáneo favorece la motivación y la participación activa, fomentando de este modo la constancia en el trabajo y la iniciativa y adhesión al tratamiento.

En un marco global afecta a todas las áreas y, a la vez, permite diferentes usos en la intervención. En este caso, los beneficios de las TIC's son varios, entre ellos podemos ver que son novedosos y que nos dan un feedback instantáneo, así como por su versatilidad, la posibilidad de interacción, la motivación hacia ellas al ser novedosas. Por otro lado hay un alto grado de aceptación por parte de los usuarios y en esta población que no presentan muchas alteraciones cognitivas ya que se encuentran a una fase leve, pueden comprender la dinámica de juegos.

Entre las limitaciones se encuentran que se necesita que se haga un estudio más exhaustivo, ya que se puede confundir el término lúdico-recreativo con el fin rehabilitador. Se necesita que se estudien los parámetros de cada actividad y que sean revisados por profesionales que pongan en práctica esos software/juegos. Y por último, que dichas tecnologías pueden omitir la figura del profesional, una vez que sea repetido el ejercicio. Elevado grado de aceptación por parte de los pacientes.

Como conclusión definitiva, corroboramos que las TIC'S son una herramienta útil y valiosa en el desarrollo de sesiones para trabajar no sólo los componentes cognoscitivos, también los componentes sensorio-motores como la coordinación, el equilibrio o la deambulación, repercutiendo positivamente a la funcionalidad del paciente, ganado en autonomía; a la vez que se trabajan aspectos relacionados con el ocio, el fomento de la interacción social y la mejora de la autoestima.

Se obtienen muchos pros con la aplicación de dichas herramientas, sin embargo en la actualidad se observa que es necesario dedicar más estudios de investigación para optimizar y no se limiten a ser juegos lúdicos, sino que esté diseñado y planificado por equipos técnicos de personal neurorehabilitador con objetivos específicos. Por otro lado, es necesario que estas terapias emerjan y se implanten en centros de referencia; y es importante resaltar el coste de éstos sistemas que no siempre son asequibles.

Por todo ello, es importante el desarrollo de software, herramientas y videoconsolas de estimulación accesible, así como programas y el uso de juegos que permitan combinar el aspecto lúdico y las nuevas tecnologías como herramienta para la prevención y la rehabilitación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Belsky, J. (2001). *Psicología del envejecimiento*. Madrid: Paraninfo
- Fernández Ballesteros, R. (dir.) (1992): *Mitos y realidades en torno a la vejez y la salud*. Barcelona: SG.
- Fernández Ballesteros, R. (2009). *Envejecimiento activo. Contribuciones de la Psicología*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Fernández Ballesteros, R. (2011). Envejecimiento saludable. Congreso sobre Envejecimiento. La investigación en España. Madrid, 9-11 marzo
- Instituto Nacional de Estadística INE (2014). Nota de Prensa del 22 de abril de 2014, [Consulta: lunes, 13 de octubre de 2014]. <http://www.ine.es/prensa/np838.pdf>
- Llibre JJ. *Rev. Cubana de Medicina* 1999; [Enfermedad de Alzheimer. Situación Actual y Estrategias terapéuticas](#)
- Gil, P. y Martín, J. (2007). Demencia. En Tratado de Geriátrica para residentes (Capítulo 17). Madrid: Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología. Recuperado el 14-10-2014 en: <http://www.segg.es/tratadogeriatría/main.html>
- Un cuidador dos vidas. Obra social la Caixa. 2000
- OMS Organización Mundial de la Salud, serie de informes técnico nº419. Comité de expertos de la OMS en rehabilitación médica. Segundo informe. Ginebra 1969
- Wilson RS, Mendes de León CF, Barnes LL, Scheinder JA, Bienias JL, Evans DA et al. Participation in cognitively stimulating activities and risk incident Alzheimer disease JAMA 2002; 287: 742-748
- Annunziato NF, Neves de Olivera CE. La influencia de la terapia sobre los procesos plásticos del sistema nervioso: teoría e investigación. *Rev fisioter (Guadalupe)*, 2007
- Cano de la Cuerda, Collado Vázquez Neurorehabilitación. Métodos específicos de valoración y tratamiento.. Ed. Panamericana 2012.
- Davicino, N., Muñoz, M., Barrera, M. & Donolo, D. (2009). El rol psicopedagógico en la Estimulación Cognitiva de pacientes con

demencia tipo Alzheimer. Revista Chilena de Neuropsicología, 4 (1), 06-11

- Franco y Bueno, 2002; García-Sevilla, 2009; Ginarte, 2002; Moreno, 2001; Moreno y Mora, 2001) Compilada John Elber Tafur C - NEUROHEALTH Neurociencias Aplicadas (NEURONA)
- Garamendi, F. Delgado, D. & Amaya, A. (2010). Programa de entrenamiento cognitivo en adultos mayores. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, 22, 26-31.
- Luque (2007) Estimulación cognitiva mediante recursos informático. Revista de la Asociación colombiana de Gerontología y Geriatria, 21 (4), 1093-1098.
- Cotman CW, Nieto-Sampedro M. Brain function, synapse renewal, and plasticity. Annual Review of Psychology. 1985; 33: 371-401.
- Nieto Sampedro M. Plasticidad sináptica. Investigación y Ciencia. 1988; 138: 40- 49.
- Nieto Sampedro M. Plasticidad neural: una propiedad básica que subyace desde el aprendizaje a la reparación de lesiones. En Mora F, editor. Cerebro íntimo. Barcelona: Ariel; 1996.
- Junqué C., Barroso J. Neuropsicología. Madrid. Síntesis; 1994.
- Fernández-Ballesteros R, Zamarrón MD, Tárraga L, Moya R, Iñiguez J. Cognitive Plasticity in Healthy, Mild Cognitive Impairment (MCI) Subjects and Alzheimer's Disease Patients: A Research Project in Spain. European Psychologist. 2003 ; 8: 148-159.
- Peña-Casanova J. Intervención cognitiva en la enfermedad de Alzheimer. Fundamentos y principios generales. Barcelona: Fundació La Caixa; 1999.
- Long CL. The Current Status of Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation. En Williams JM, Long CJ, editores. The Rehabilitation of Cognitive Disabilities. N.Y: Plenum Press; 1987.
- Mora J, Moreno, FJ. Rehabilitación cognitiva en sujetos con daño cerebral: La versión L del programa 'Comprender y Transformar' (Informe de investigación). Sevilla: Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Sevilla; 1998.

- Moreno FJ, Mora J. Rehabilitación cognitiva y nuevas tecnologías. *Apuntes de Psicología*. 2001; 19: 79-100.
- Hoffmann M, Hock C, Küller A, Muller-Spanh F. Interactive computer-based cognitive training in patients with Alzheimer's disease. *Journal of Psychosomatic Research*. 1996 ; 30 : 493-501.
- Thompson SB. Working in stroke rehabilitation: Trends for clinical neuropsychology for the next century. *Journal of Cognitive Rehabilitation*. 1998; 16: 6-11.
- Franco MA, Orihuela T, Bueno Y, Cid T. Programa Grador. Programa de evaluación y rehabilitación cognitiva por ordenador. Valladolid: Edintras; 2000.
- Franco MA, Bueno Y. Uso de las nuevas tecnologías como instrumentos de intervención en programas de psicoestimulación. En Agüera L, Martín M, Cervilla J, editores. *Psiquiatría Geriátrica*. Masson: Barcelona; 2002.
- Lobo A, Ezquerro J, Bugarda FG, Sala JM, Seba A. El mini examen cognoscitivo: un test sencillo y práctico para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Acta Lusoespañola de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines*. 1979; 7: 198-202.
- Rosen WG, Mohs RC, Davis KL. A new ratingscale for Alzheimer's disease. *American Journal of Psychiatry*. 1984; 141: 1356-1364.
- Gonzalez, B & Muñoz E, (2013) Revisión de programas de rehabilitación por ordenador. Universidad Oberta de Catalunya
- Franco, M. A. y Orihuela, T. (1998). Programa AIRE. Sistema multimedia de evaluación y entrenamietoce-rebral. Valladolid: Edintras.
- Franco, M. A., Orihuela, T., Bueno, Y., y Cid, T. (2000). Programa Grador. Programa de evaluación y rehabi-litación cognitiva por ordenador. Valladolid: Edintras.