



Universidad de La Laguna

Facultad de Educación

Grado en Pedagogía

Modalidad: Proyecto de Revisión Teórica

**EL ALZHEIMER Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
LA COMUNICACIÓN (TIC)**

Alumna: Carolina Barreto Carballo

Correo: alu0100798593@ull.edu.es

Tutora: Gloria Alicia de la Cruz Guerra

Correo: gacruz@ull.edu.es

Curso académico 2015/2016

Convocatoria: Julio

ÍNDICE

1. Resumen	2
2. Abstract	2
3. Palabras claves	2
4. Key Word	3
5. Introducción	3
6. Procedimiento metodológico	13
7. Resultados	16
4.1 Descubrimiento del Alzheimer	17
4.2. Adaptación de las nuevas tecnologías a las personas con Alzheimer	20
8. Discusión y conclusiones	23
9. Referencias bibliográficas	26
10. Anexos	30

1. RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) se ha desarrollado teniendo en cuenta la modalidad de revisión teórica. En él, se ha llevado a cabo una búsqueda de información, análisis y reflexión sobre la temática que engloba la enfermedad del Alzheimer y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En primer lugar, se ha hecho un acercamiento al concepto de la enfermedad del Alzheimer (EA), así como, también se mencionan las causas que la originan, cuáles son los ámbitos sintomáticos de la EA y cómo se diagnostica. Del mismo modo, se ha mencionado aspectos de su descubrimiento y las concepciones que se han ido modificando a lo largo de la historia. Por último, se ha centrado este TFG en la relación entre la enfermedad del Alzheimer y las TIC, aportando programas o aplicaciones que están al servicio de la salud y, en concreto, al servicio de los pacientes o familiares que conviven con personas que padecen este tipo de patología.

Palabras claves: Alzheimer, TIC, enfermedades neurológicas, programas, aplicaciones.

ABSTRACT

This Final Degree Work has been developed taking into account the theoretical review mode. In it, it has conducted a search for information, analysis and reflection on the subject which includes Alzheimer's disease and information and communications technology. First, it has made an approach to the concept of Alzheimer's, to know the disease, the root causes, which are symptomatic areas of EA and how it is diagnosed. Also, it has provided historical information about its discovery and what concepts have been changing throughout history. Finally, it has focused work on the relationship between Alzheimer's disease and TICs, providing programs or applications that serve health and, in particular, serving patients or families living with people suffering from this type of dementia

Key Words: Concept of Alzheimer, information and communication technology, Alzheimer disease, applications, programs.

5. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta el Trabajo de Fin de Grado (TFG) a través de la modalidad de revisión teórica que aborda la temática: **“El Alzheimer y la tecnología de la información y comunicación (TIC)”**. El objetivo de este trabajo es investigar cuales son las aproximaciones teóricas sobre el Alzheimer y las aproximaciones metodológicas que existen en torno a la relación entre las TIC y las personas que padecen Alzheimer.

En primer lugar, profundizaré sobre el origen terminológico y conceptual del Alzheimer, para posteriormente mencionar las aportaciones relevantes que se han realizado sobre este tema. Para concluir, haré hincapié en la relación de las TIC y el Alzheimer, señalando las aplicaciones o programas que pueden ser utilizadas tanto por los familiares como por los pacientes, para rehabilitar o mejorar la calidad de vida de los usuarios que lo padecen.

Hoy en día la enfermedad del Alzheimer representa la forma más común de demencia en personas adultas. A lo largo de este TFG se empleará mucho el término demencia por tanto, es necesario acercarnos a dicho concepto para entender su relación con la EA. El Manual de Diagnóstico y Estadístico (2002:128-129) de trastornos mentales afirma en lo siguiente:

Las demencias se caracterizan por el desarrollo de múltiples déficit cognoscitivos (que incluyen el deterioro de la memoria) que se deben a los efectos fisiológicos directos de una enfermedad médica, a los efectos persistentes de una sustancia o a múltiples etiologías. Los síntomas/diagnósticos pertenecen a demencia tipo Alzheimer, demencia vascular, demencia debida a traumatismo craneal, demencia debida a enfermedad de Parkinson, demencia debida a enfermedad de Huntington, demencia debida a enfermedad de Pick, demencia debida a enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, demencia debida a otras enfermedades médicas,

demencia inducida por el consumo persistente de sustancias y demencia debida a etiologías múltiples.

Así define el DSM-IV-TR las demencias. Esta alteración infiere de forma significativa en las actividades laborales y sociales, llegando a causar la incapacidad de las actividades del sujeto. Además, hay una gran variedad de síntomas/diagnósticos asociados.

Como se señala en el DSM-IV-TR, la causa específica de demencias más frecuente es el Alzheimer. Esta es una enfermedad neurodegenerativa que produce un deterioro de las funciones cognitivas (memoria, atención, lenguaje, percepción,...). Es considerada una demencia *primaria* (causa identificable y no consecuencia de una enfermedad), *irreversible* (no se recupera y se agrava con el tiempo), y *progresiva* (Inicio insidioso con síntomas leves y evolución negativa). (Manual de Diagnóstico y Estadístico de trastornos mentales, 2002: 162-165)

El interés de realizar un trabajo orientado al estudio de esta temática recae en el alto índice de padecimiento que actualmente tiene la población. Normalmente, dos de cada diez personas entran en contacto directo o indirecto con dicha enfermedad, ya sea por tener algún familiar afectado o simplemente porque lo presencian a través de los familiares de amigos o personas allegadas.

Otro aspecto de interés que me ha llevado a realizar este trabajo, ha sido el desconocimiento propio sobre cómo abordar o trabajar con este colectivo, así como cuáles son las herramientas tecnológicas que se pueden utilizar para hacer que las personas que la padecen puedan tener una vida de mayor calidad. Me interesó el tema debido a que en casa, recientemente se ha dado el caso de que un familiar cercano ha sido diagnosticado con Alzheimer, además se suma el hecho de que mis prácticas de Pedagogía la he realizado en una asociación de personas que acoge a este colectivo, por tanto mi interés por aprender ha sido enorme. Hoy en día, hay muchas asociaciones que

trabajan con estas personas, entre ellas ACUFADE¹, donde realicé mis Prácticas Externas del Grado en Pedagogía, curso académico (2015/2016), segundo cuatrimestre. En ella, tuve un primer contacto con personas diagnosticadas con Alzheimer, lo que me ha ayudado a conocer las dificultades que tienen estos pacientes en su día a día, así como, las dificultades que tienen los cuidadores/as a la hora de trabajar con las personas que la padecen.

En cuanto a las aproximaciones teóricas existentes sobre esta temática cabe mencionar que muchos autores coinciden en una serie de teorías que explican el origen del Alzheimer. Estas teorías se orientan a temas científicos relacionados con el comportamiento del cerebro y dentro de él, cómo funcionan las neuronas en los pacientes que lo padecen.

La Asociación de Familiares de Alzheimer de Malalts², en Barcelona (2012), afirma en su web que el Alzheimer parece extenderse como una infección de una célula cerebral a otra. Además mencionan dos teorías que explican el origen del Alzheimer. Asimismo, afirman que:

La enfermedad se transmite de neurona a neurona, tal vez a lo largo de los caminos que las células nerviosas utilizan para comunicarse unos con otros. Y la segunda, ratifica simplemente que algunas áreas del cerebro son más resistentes a otras y no sucumben a la enfermedad.³

Hay muchas otras teorías propuestas por diferentes autores que explican este hecho. Durante algunas décadas muchos científicos se han cuestionado si el Alzheimer comienza en una zona del cerebro y se expande a partir de ahí a otras regiones cerebrales. Elena Sanz (2012: 1-2) afirma que la respuesta a esta cuestión la tiene una investigación realizada en la Universidad

¹ Asociación de cuidadores/as, familias y amigos/as con personas con dependencia, Alzheimer y otras demencias. (2005), La Matanza de Acentejo, sitio web: <http://www.acufade.org/>

² Asociación de Familiares de Malalts d' Alzheimer (2012), Barcelona. Sitio web: <https://afabbcn.wordpress.com/tag/teorias-para-explicar-el-origen-del-alzheimer/>

³ Asociación de familiares de Malalts, El Alzheimer se “contagia” de neurona a neurona [En línea]. [Fecha de consulta: 14 de Marzo de 2016]. Disponible en: <https://afabbcn.wordpress.com/2012/06/26/el-alzheimer-se-contagia-de-neurona-a-neurona/>)

de Columbia en Nueva York y dirigida por Karen E. Duff y Scott A. Small, y afirman que:

El Alzheimer se expande por el cerebro a partir de un centro único, infectando una neurona tras otra a través de los circuitos que las conectan, llamadas sinapsis. Los análisis mostraron también que lo que se transmitía de neurona a neurona era la proteína Tau, que los enfermos de Alzheimer la tienen alterada y es tóxica, formando densas marañas de fibras en el cerebro afectado. (Sanz, E. 2012:1)

Ahora bien, si lo que se transmite de neurona a neurona es la proteína Tau es conveniente saber qué es y cómo influye en el cerebro de las personas afectas. Todas las proteínas presentes en el cuerpo humano tienen como función biológica principal actuar como biocatalizador del metabolismo y actuar como anticuerpo. La proteína Tau se encuentra en abundancia en el sistema nervioso central (SNC) y en el sistema nervioso periférico (SNP), esta radica a nivel neuronal en los axones, y su función está relacionada con la unión de microtubúlos que a su vez se asocian a la tubulina para estabilizar el citoesqueleto neuronal. (Micheli, Martín, Pardar M, & Biller, 2003)

Una investigación realizada por una prestigiosa clínica de Estados Unidos, (Clínica Mayo⁴) confirma que la proteína Tau es la máxima responsable de la pérdida y deterioro de la memoria cognitiva en la EA. Dicho estudio sugiere que la proteína Tau tóxica, se propaga de una célula a otra a través de la corteza cerebral. Asimismo afirma que es la conductora del Alzheimer. (Andrade, 2015)

Otro artículo que propone que la proteína Tau es la responsable del deterioro cognitivo es el propuesto por la ABC-salud, cuyo autor es Ortega, E. (2014: 1) En este artículo lo que se expone es que la proteína Tau es la responsable de la muerte de las neuronas en la EA. A su vez señalan que:

⁴ Clínica Mayo, organización sin ánimo de lucro dedicada a la investigación y educación médica que ofrece atención experta e integral a todas las personas que necesitan cobrar salud.

El papel de dicha la proteína es proporcionar una estructura -como una especie de vía de tren- dentro de las neuronas del cerebro que permite a las células limpiar la acumulación de proteínas no deseadas y tóxicas. «Cuando tau está alterada, estas proteínas, que incluyen la beta-amiloide, se acumulan en el interior de las neuronas», explica el investigador principal del estudio, Charbel E.H. Moussa, de la Universidad de Georgetown (EE.UU.). De esta forma, continúa, «las células comienzan a expulsar las proteínas, lo mejor que pueden, al espacio extracelular por lo que no pueden ejercer sus efectos tóxicos en el interior de la célula. Sin embargo, la proteína beta-amiloide es pegajosa es se adhiere a la placa». (Ortega, E. 2014:1)

Para concluir esta aportación, hay que resaltar que la célula muere «Cuando Tau no funciona, y esta no puede tirar la “basura” que en ese momento incluye la proteína Beta amiloide así como ovillos de tau que no funciona y, por ello, la célula muere» (Ortega, E. 2014:1)

Por último, se señalará alguna información relevante sobre la proteína Tau y cómo afecta a los que lo padecen. Para ello, utilizaré la información aportada por unos investigadores del Instituto Max Planck para la Química Biofísica, en Gotinga, (2009: 1-2) Alemania. En este estudio los científicos advierten que:

Dos marcadores son típicos de los cerebros afectados por Alzheimer. Uno de ellos son las placas amiloides, ubicadas entre las células nerviosas. Esas placas están compuestas principalmente por una proteína llamada beta-amiloide. El otro marcador clásico de esta enfermedad son las fibrillas intracelulares Tau. En combinación con los factores genéticos, las fibrillas Tau contribuyen al desorden de las comunicaciones en el interior de la célula. Esto acarrea la muerte celular. (Zweckstetter, 2009)

En lo expuesto anteriormente, se puede observar como todas las investigaciones afirman que la culpable de la pérdida y deterioro de la memoria cognitiva de la persona se debe a un problema en la proteína Tau, ya que las células nerviosas mueren cuando esta deja de funcionar.

Para adentrarnos aún más en el estudio de esta enfermedad es conveniente conocer los ámbitos sintomáticos del Alzheimer. Jordi Peña (1999) analiza los ámbitos en los que se manifiesta la enfermedad. Este autor se centra en tres grandes ámbitos:

1. **Las alteraciones cognitivas** (alteraciones de la memoria y otras capacidades mentales)
2. **Las alteraciones funcionales** (alteraciones de las capacidades necesarias en la vida diaria)
3. **Las alteraciones psicológicas y del comportamiento** (síntomas de ansiedad, depresión, alucinaciones etc.)

Las alteraciones de las capacidades tanto cognitivas, funcionales y psicológicas no se manifiestan de la misma forma en todos los pacientes y depende además de la fase / nivel en el que se encuentran estos. Hay tres niveles: leve, leve-moderado y grave siendo el leve el menos preocupante para la familia y el grave el de importancia absoluta. (Peña J., 1999:32-33)

Jordi Peña (1999) señala, además, que todo aquello que ya se encuentra dentro de la mente del paciente (ideas, pensamientos, estilo de vida...) viene a determinar posteriormente su comportamiento, una vez que aparecen los síntomas. Él justifica que la conducta anómala del paciente se basa en un fundamento previo de carácter biológico. Según avanza la enfermedad, los trastornos cognitivos, funcionales y psicológicos hará que aumente progresivamente la dependencia del entorno familiar y se inicia una notable pérdida de calidad de vida del paciente y sus cuidadores.

Anteriormente se ha comentado los rasgos clínicos de la EA, pero además de conocer estos, es necesario comprender el proceso que se lleva a cabo para detectar un posible caso de Alzheimer, este proceso se realiza de la misma manera tanto en pacientes jóvenes como en ancianos. Actualmente se llega al diagnóstico de la enfermedad por exclusión. Esto implica que el neurólogo debe ir descartando todas las posibles causas de la demencia paulatinamente, no solo puede tener un carácter teórico sino más bien de valor práctico para el paciente y su familia ya que, se van a descubrir los posibles casos de demencia curable o parcialmente tratable.

Toledano, Alonso (1998:84-85), hace hincapié en las pautas para el diagnóstico definitivo de la EA a continuación se mencionan algunas:

- Comprobar que existe un cuadro de demencia,
- Cerciorarse de que su comienzo es insidioso, que el deterioro cognoscitivo es lento y que abarca muchas funciones cognoscitivas (el inicio súbito y/o la presencia de trastornos neurológicos focales, son indicio de que existe un problema vascular -hemorragia, infarto, trombo- en un punto del cerebro),
- Ausencia de datos clínicos o de resultados de las pruebas que sugieran que el trastorno mental puede ser debido a una causa de demencia no primaria.

Como se mencionó anteriormente para realizar un diagnóstico de Alzheimer el médico debe ir descartando todas las causas. Según la Alzheimer's Association⁵, no existe ningún examen que muestre si una persona tiene Alzheimer, pero los médicos pueden determinar si un paciente tiene la enfermedad, aunque afirman que es difícil su detección. Esta asociación menciona que el Doctor tiene que hacer una evaluación exhausta del paciente, dicha evaluación debe incluir; un historial médico completo del enfermo, una evaluación del estado mental, un examen neurológico y físico e imágenes del cerebro, pruebas (como análisis de sangre e imágenes del cerebro)

En muchos casos los familiares pueden sentirse desconcertados con lo que le está ocurriendo a su ser querido, pero hay que destacar que esta enfermedad no se debe confundir con otras que conlleve pérdida de memoria, como puede ser la demencia senil. Hay una serie de problemas de salud que puede traer consigo pérdida cognitiva, desorientación, entre otros.

⁵ Asociación líder en cuidado para personas con Alzheimer en apoyo y en investigación, su base central se encuentra en Michigan, Chicago. Su misión es eliminar la enfermedad de Alzheimer por medio de los avances en la investigación científica; ofrecer y mejorar el cuidado y el apoyo a todos los afectados; y reducir el riesgo de Demencia promoviendo la salud cerebral.

Dado que más de la mitad de la población tiende a confundir la enfermedad del Alzheimer con la demencia senil, veo necesario hacer hincapié en ambos términos al igual que, es importante enmarcar las diferencias y similitudes entre ambas. (Megan, 2016:1). En primer lugar, mostraré las dos definiciones que establece el autor sobre ambos términos, y por último, destacar las diferencias y similitudes, concluyendo con un comentario crítico en base a lo expuesto.

La **demencia senil** es una enfermedad que provoca el deterioro de la memoria y otras capacidades del razonamiento relacionadas con el lenguaje, la percepción o el juicio. Estos síntomas, producidos por una falta de comunicación en las células nerviosas, interfieren en la vida cotidiana del paciente y, en las fases más avanzadas, lo convierten en dependiente.

La enfermedad de **Alzheimer** es la demencia más frecuente, pero puede aparecer a edades más tempranas y sus síntomas se van agravando a medida que progresa la patología, implicando, en algunos casos, la muerte del paciente, factor que la demencia no tiene porqué conllevar. (Álvarez, Megan, 2016: 1-2)

Parece que hay gran similitud entre ambos términos pero de antemano, sabemos que ambas enfermedades no se pueden utilizar como sinónimos, siempre que hablemos de Alzheimer conviene dejar al margen la demencia senil. (Ver cuadro de similitudes y diferencias en el **Anexo 1**)

En conclusión, ambas se engloban dentro del término de demencia, pero según su nivel de evolución, conlleva características y síntomas que las convierte en enfermedades diferentes.

Ahora bien, hasta el momento he aportado únicamente información sobre la EA, pero este trabajo no solo quiere abordar dicha temática, sino que quiere profundizar aún más. Por ello, centraré esta parte del TFG en la temática que unifica al Alzheimer y las TIC. Se pretende con ello, profundizar en la relación que existe entre la EA y la TIC, así como plasmar los recursos tecnológicos que están al servicio de la salud y apuestan por el tratamiento de las enfermedades cognitivas.

Las TIC se ha hecho un hueco en el tratamiento de las enfermedades degenerativas. Actualmente se oye hablar mucho de innovación en este ámbito. Según José Luis Monteagudo (2012: 9) estas, tienen un gran potencial para contribuir en este esfuerzo mediante la innovación en dispositivos, sistemas y servicios que faciliten la mejora de la calidad, la equidad, el acceso, la eficiencia y la gestión de la atención sanitaria y social así como el bienestar de las personas afectadas y sus familias. No obstante, la difusión y aplicación práctica cotidiana de estas soluciones se produce con relativa lentitud y se puede constatar una brecha entre lo que se conoce y lo que se aplica y entre lo que se podría innovar y las limitadas realizaciones que hoy día llegan al mercado.

Innovar en este ámbito representa un gran reto, pero a la vez, supondría una enorme oportunidad de progreso para la sociedad y la economía. El colectivo de enfermos de Alzheimer necesita que se les preste más atención y sobre todo que se creen innovaciones que permitan mejorar su calidad de vida. A pesar de que se conoce a esta enfermedad como “incurable”, se sabe que hay muchos mecanismos y herramientas que ayudan a que la enfermedad no avance con rapidez. Una de estas herramientas son las TIC, hasta ahora desconocida por la gran mayor parte de la sociedad, y esto se puede deber a que aún las aplicaciones que están en marcha son escasas, hay pocos medios que informan de su importancia, y también se puede pensar que los médicos y familiares tienden a hacer lo que se ha hecho tradicionalmente.

A pesar de la poca información que se les da a las familias sobre las aplicaciones que existen, actualmente se conoce varios programas de intervención cognitiva con soporte informático multimedia en activo. A continuación, debido a la importancia que tiene el hecho de incorporar al tratamiento habitual de un paciente de Alzheimer una herramienta que permita mejorar su calidad de vida, nombraré los programas y aplicaciones y en el anexo explicaré su función y a quién se destinan. **(Ver anexo 2)**

- Programa Grador

- NeuronUp
- Samartbrain PRO
- SIMAP

A pesar de que existen varios programas similares a estos, he querido plasmar en este TFG, los anteriormente nombrados por varias razones. Muchos programas tecnológicos que he conocido, tenían también como objetivo, mejorar la calidad de vida de los pacientes con Alzheimer, mejorar sus capacidades cognitivas y servir de entrenamiento para mantener el nivel de memoria activo, sin embargo, no reflejaba nada sobre sus creadores, carecían de información sobre sí expertos en el tema habían trabajado en él. Tampoco usaban el programa un elevado número de usuarios. Los datos que se aportan en cuanto a la utilidad y viabilidad del mismo eran escasos. Por tanto, la selección de estos programas se ha basado en la viabilidad de estos, la fiabilidad de su creación, es decir, si profesionales expertos en enfermedades cognitivas han trabajado en ellos y el costo ya que, influye a la hora de que las familias pudieran utilizar las TIC.

He de destacar el interés creciente a nivel europeo y nacional por impulsar la innovación en el ámbito de las TIC aplicadas a la salud y el bienestar para enfrentar los retos derivados del envejecimiento de la población. (Monteagudo, 2012:13)

Hoy día se contempla la innovación en TICs para la salud y el bienestar como un elemento estratégico para abordar el desafío que representa en la sociedad actual el impacto demográfico del envejecimiento, pero también como una oportunidad de desarrollo de un mercado de futuro. Algunas de las afirmaciones que sostienen los expertos en esta temática, se orientan a los avances en el mundo de la tecnología, ya que nos permiten pensar en nuevas aproximaciones a la prevención del deterioro cognitivo. El uso del ordenador ofrece atractivas posibilidades para trabajar procesos cognitivos variados como

la velocidad de reacción, la inhibición de respuestas o la evitación de distractores. Lo mismo sucede con otros dispositivos como los teléfonos móviles de última generación y las tablets, que suponen un manejo más fácil para personas mayores. Se trata de que las personas no se conformen y consigan mantener un adecuado rendimiento cognoscitivo a pesar de su edad: recordar dónde aparcaron el coche, concentrarse al leer o responder rápidamente a las demandas del entorno (Unobrain, 2010).

Para concretar más en este apartado, creo conveniente señalar que actores son los que se implican más en I+D+i en TIC para el Alzheimer en España, incluyendo su participación en programas Europeos. (Monteagudo, J.L, 2012: 51) (**Ver anexo 3**, tabla de actores implicados en I+D+i)

Como se observa en la tabla, el porcentaje más alto pertenece a las empresas, por tanto se puede pensar que estas, creen que investigar, desarrollar e innovar en el campo de las TIC para el Alzheimer es muy importante puesto que aumentaría así el consumo y por tanto, mejorarían su economía.

Se estima que un 6% de las personas mayores con 65 años presentan demencia de grado grave, mientras que en el 10-15% es de intensidad leve o moderada. Existen cifras de incidencia de demencia del 10% en la población mayor de 95 años.

6. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Para comenzar a elaborar este TFG, en primer lugar, tuve que elegir un tema de interés, ya que, si el tema me interesaba iba a tener un mayor éxito este trabajo. Elegí el tema del Alzheimer y las TIC puesto que, que me parecía bastante interesante de conocer, nunca antes había escuchado la relación entre estos y creo que es un campo bastante importante, que puede aportar enormes ventajas a los pacientes. Una vez tenía el tema seleccionado, me propuse buscar documentos que plasmarán información relevante sobre el

mismo y sirvieran de utilidad para llevar a cabo una buena argumentación a nivel teórico sobre esta temática.

La tipología de documentos recogidos es variada. Cabe destacar, que la mayor parte de documentos seleccionados se han extraído de Internet y un número inferior, de la Biblioteca de La Universidad de La Laguna en formato papel impreso.

Esta información ha sido localizada en una base de datos perteneciente al campo de lo digital. Para que la búsqueda de información fuese productiva, establecí una serie de descriptores que me servirían de ayuda a la hora de encontrar los documentos acordes a mi necesidad, esto es el punto fundamental/importante en la búsqueda. Los descriptores que he utilizado han sido: Alzheimer, TICs, descubrimiento del Alzheimer y enfermedades neurológicas.

Hay que señalar que tuve en cuenta todo tipo de documentos tanto textos antiguos como recientes, era necesario analizar ambos puesto que, nos permite extraer información sobre el pasado y así poder interpretar y conocer lo actual.

Una vez revisé y analicé numerosos documentos, obtuve un listado amplio, y me quedé con aquellos que creía que eran útiles a la hora de incorporarlos en mi TFG. Cabe señalar que no todos los documentos son de la misma tipología. La tipología de documento que más se repite pertenece a artículos hallados en páginas web científicas, en ellas aparecen numerosas investigaciones en relación al tema de la EA. Asimismo, las revistas/periódicos científicos centrados en tema de salud son las más enriquecedoras en este trabajo por aportar información relevante, dado que el grado de credibilidad de la información que aportan es alto, debido a que está contrastada por varios expertos en la temática. Dado que el tema que estoy tratando presenta base científica relacionada con medicina, quién puede aportar información más fiable respecto a esto, son los especialistas en medicina. Asimismo, también es relevante que se extraiga información de revistas y periódicos científicos ya

que, en la mayoría de ocasiones aportan entrevistas realizadas a expertos en esta temática e incluyen datos reales sobre la EA.

Asimismo, he de señalar que he leído la mayoría de documentos para comprender la temática expuesta, debido a que, en un principio era de mi total desconocimiento. El proceso de lectura en profundidad ha sido lento, se ha realizado un resumen de los artículos leídos y una reflexión sobre qué puede aportar ese documento a mi trabajo, resultó interesante hacerlo, puesto que, así pude aclarar mis ideas y plasmar de la mejor manera posible lo leído en este TFG.

No obstante, se hizo posteriormente una nueva búsqueda de información, esta tenía como objetivo, obtener información más específica sobre aspectos claves del tema no presentes en el resto de documentos analizados. Los documentos analizados primeramente solo aportan conceptos generales sobre qué es el Alzheimer, cuántos niveles de Alzheimer hay, investigaciones que se llevaron a cabo antes de descubrir la enfermedad etc., pero no aportan información específica sobre qué falla en el cerebro de una persona para que se dé la enfermedad. A causa de esto, se repitió el proceso: lectura, resumen y reflexión de los nuevos documentos encontrados.

Debido a que este TFG aborda la temática de las TIC y el Alzheimer, hubo una búsqueda de información centrada en estos aspectos, sin embargo el número de documentos encontrados no era muy alto, debido la presencia de información sobre esto no era tan abundante. La información encontrada, pertenece a investigaciones realizadas actualmente sobre el tema, no obstante, seleccione aquellas que más me interesó he hice lo mismo, lectura, resumen y reflexión. Señalar además que los documentos en relación a las TIC encontrados se basan en informes, proyectos o investigaciones que han realizado autores expertos en el tema de Investigación, desarrollo e innovación, de recursos tecnológicos al servicio de la salud.

Cabe señalar que toda la información seleccionada se agrupó en cuatro categorías de análisis, estas se establecieron para agruparla de tal forma que

cada una de ellas tratara un mismo aspecto. Las categorías de análisis elegidas son: 1. *Descubrimiento del Alzheimer* 2. *Alzheimer*, 3. *TICs* 4. *Aplicaciones o programas tecnológicos al servicio de la salud*.

Los criterios de selección empleados fueron los siguientes:

- Credibilidad de la información
- Fuente fiable
- Textos antiguos y recientes
- Investigaciones realizadas actualmente
- Dispositivos que ayudan al paciente con deterioro cognitivo
- Programas o dispositivos que ayudan a las familias a localizar al paciente

Como se ha mencionado con anterioridad la mayor parte de los documentos seleccionados pertenecen a bibliografía digital, es decir, la mayor cantidad de información extraída sobre el tema se ha recogido de Internet, debido a que mi búsqueda en la Biblioteca no me permitió extraer mucho de interés. En estos documentos digitales abunda multitud de artículos antiguos y recientes, investigaciones actuales que tratan el tema del Alzheimer y las TIC. En estos documentos, se exponen ideas, tesis, investigaciones de autores expertos en la temática, y dentro de ellas especialistas en neurología.

4. RESULTADOS

En este apartado se expone los resultados del análisis/revisión de la temática que ha sido objeto de este estudio. El análisis se divide en dos grandes bloques:

1. Descubrimiento del Alzheimer
2. ¿Cómo se adaptan las TIC a las personas con Alzheimer?

En ambos bloques se plasma la información desde lo más genérico a lo más específico con el fin de facilitar la comprensión de la información plasmada.

4.1 Descubrimiento del Alzheimer

La historia del descubrimiento del Alzheimer arranca en la ciudad alemana de Frankfurt en el año 1901. El origen de este descubrimiento fue llevado a cabo por el médico Alois Alzheimer, psiquiatra y psicólogo alemán que identificó por primera vez los síntomas de lo que luego se conoció como la enfermedad del Alzheimer.

Sus estudios de medicina los realizó en las ciudades de Berlín, Tubiengen y Wurzburg. En diciembre de 1888, comenzó su carrera profesional como médico asistente en el Hospital Municipal de Lunáticos y Epilépticos en Frankfurt am Main, establecimiento inaugurado en 1864 y que estaba bajo la dirección de Emil Sioli. Aquí comenzó su educación en psiquiatría y surgió su posterior interés en neuropatología. Por una coincidencia afortunada, al año siguiente se integró a trabajar al mismo asilo el distinguido neurólogo Franz Nissl.

Nissl y Alzheimer se embarcaron juntos en una extensiva investigación de la patología del sistema nervioso, estudiando en particular la anatomía patológica y normal de la corteza cerebral, trabajo que dio origen a un tratado de seis volúmenes denominado "Estudios Histológicos e Histopatológicos de la Corteza Cerebral", publicada entre 1906 y 1918. Alzheimer concentró sus esfuerzos sobre el material morfológico de los pacientes, mientras que Nissl desarrollaba estudios experimentales sobre reacción de las células nerviosas a la sección de sus axones. Probablemente Nissl fue el más innovador de los dos, pero su imaginativo entusiasmo fue complementado por la capacidad deductiva de Alzheimer, quien además ya poseía una avanzada técnica para histología experimental. (Fuentes, 2003: 9-12)

El doctor Alzheimer realizó diferentes estudios relacionados con el cerebro, pero su estudio más conocido y por el que obtuvo reconocimiento, fue el que investigó durante algunos años con una paciente conocida como Aguste Deter.

En 1901 comienza la investigación realizada por Alois, investigaba el caso de Deter, mujer de poco más de 50 años que ingresó en el hospital donde trabaja con síntomas de trastorno de personalidad, fallos de memoria y alteración en la conducta. Alzheimer comenzó la investigación realizando preguntas para descubrir que fallaba en la mente de la paciente y observó que tenía dificultad para comunicarse, recordar nombres, y presentaba síntomas de desorientación. (Dahm, 2010:9-10)

A este análisis se sumó, otras pruebas para cerciorarse de su capacidad cognitiva. Algunas pruebas se basaron en cálculo sencillo y reconocimiento de imágenes. Sin embargo, en cada una de las pruebas realizadas el doctor se dio cuenta de que la paciente se quedaba callada en mitad de una frase, no era capaz de terminar una palabra entre otros. El tratamiento de Alzheimer para curar a los pacientes era diferente al tradicional, el no suministrar fármacos a menos que fuera totalmente necesario. Intentaba a animar a los pacientes a realizar ejercicio al aire libre y procuraba tranquilizarlos con baños calientes o masajes en vez de inmovilizarlos. Sin embargo, con el tiempo el lenguaje de Auguste se tornó inteligible, dejando de hablar por completo, fallece a punto de cumplir sus 56 años. (Dahm, Ralf, 2010: 9-12)

Cuando fallece Auguste, el doctor ya no trabajaba en el hospital de Frankfurt, Alzheimer en 1903 había aceptado un puesto de ayudante científico de Emil Krapelin, uno de los psiquiatras más eminentes del momento. Alois, al poco de fallecer Auguste, Alzheimer recibió el cerebro de la paciente, y debido a que en su nuevo puesto de trabajo contaba con todo el material necesario examinó dicho cerebro. Una vez analizado, publicó en 1911, los resultados.

Gracias a este descubrimiento, podemos conocer hoy en día la enfermedad del Alzheimer, pero este no es el fin de una investigación, otros muchos científicos quisieron ampliarla y a lo largo de la historia se han producido nuevos descubrimientos y lógicamente nuevos avances.

Desde el caso inicial, el concepto de la EA se ha modificado progresivamente, sobre todo durante los últimos veinte años. En 1955, Martín

Roth⁶, publicó una investigación fundamental para el estudio científico de la demencia, en la que se establece las semejanzas entre demencia senil y presenil (aquella que se daba antes de los 65 años). Este psiquiatra y el Doctor Krapelin fueron los primeros en hablar de demencia antes de los 65. Sin embargo, un aspecto clave en la investigación de la EA y que hasta ahora nos acompaña se dio lugar en Estados Unidos en 1984, donde se realizó una conferencia con el objetivo de consensuar criterios sobre el diagnóstico de la enfermedad. Uno de los méritos de estos países fue la introducción de los conceptos de la EA «probable», «posible» y «definitiva». (McKhann, Guy; Drachman, David; Folstein, Marshall; Katzman, Robert; Price, Donald & Stadlan Emmanuel. 1984)

Posteriormente, en el año 1985, la EA iba cobrando relevancia a nivel científico pues, el Instituto Nacional de Envejecimiento, creó los diez primeros centros de investigación sobre la enfermedad en Estados Unidos. Además se creó el CERAD⁷, esto ha permitido mejorar en un 90% la fiabilidad de los diagnósticos clínicos. (Peña, 1999: 15-17).

Nuestra sociedad crece, tanto a nivel social como económico, están envueltos en un mundo que apuesta por la ciencia y sobre todo por el avance. La EA es una de las enfermedades que aún no tiene cura, y por tanto multitud de científicos luchan por encontrarla. Se han descubierto muchos mecanismos que ayudan a retrasar la velocidad de deterioro. Actualmente se ofrece al paciente una serie de fármacos para retrasar esto. Los fármacos ayudan a mantener las habilidades relacionadas con el pensamiento, la memoria, el habla y los problemas de comportamiento. A pesar de que estos son eficientes en el desarrollo de la enfermedad, no solo se puede tratar al paciente con medicamentos. (Instituto Nacional sobre el Envejecimiento, 2009).

⁶ Martín Roth fue profesor de Psiquiatría en la Universidad de Cambridge. Además, fue uno de los pioneros en el desarrollo de la Psiquiatría como subespecialidad.

⁷ CERAD: Consorcio para establecer un registro de la enfermedad del Alzheimer. Establece una serie de criterios de trabajo que constituyen una adaptación práctica de los criterios NINCDS/ADRDA.

Está demostrado que la EA también puede ser tratada con otras técnicas no farmacológicas. Algunas de estas pueden ser: Orientación a la realidad, Reminiscencia, Programas de estimulación cognitiva, Terapia cognitiva y actividad cognitiva, Adaptación cognitiva y funcional del entorno físico, Adaptación cognitiva y funcional del entorno humano, Actividades significativas de la vida diaria y se suman los programas tecnológicos de estimulación cognitiva. (Peña, 1999: 96)

4.2. Adaptación de las TIC a las personas con Alzheimer

Para adentrarnos en esta temática, es conveniente entender primero el concepto de “Tecnología de la Información y Comunicación” ya que, será el pilar de este análisis.

“En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”. (Cabero, 1998: 198)

Las nuevas tecnologías forman parte del día a día de los seres humanos. Vivimos en un mundo globalizado, cada vez hay más dependientes del uso de los recursos tecnológicos, tal es así, que un 86% de la población tiene acceso a Internet. Pues bien, también el ámbito de la medicina ha incorporado recursos tecnológicos, como medio de rehabilitación/tratamiento de las enfermedades, sobre todo las enfermedades cognitivas. Las TIC se están abriendo hueco en el mundo de la salud, y cada vez se apuesta más por utilizarlos como recurso no farmacológico en el tratamiento de las demencias. Mediante programas informáticos se trabajan aspectos como la atención visual, la memoria y la rapidez perceptual.

A pesar de que existen dichos recursos tecnológicos adaptados, como mencioné en la introducción de este TFG, hay muy poco conocimiento sobre ellos. Por esta razón, y aprovechando esta temática, me gustaría conocer y comprender por qué se utilizan y para qué.

En primer lugar, señalar que cada vez existen más dispositivos, programas de teleasistencia y aplicaciones móviles tanto para que lo puedan utilizar las familias o los pacientes. En este caso me gustaría señalar uno que ha sido considerado por las familias de mayor utilidad, y hace referencia a un software de localización, este permite al paciente que se encuentre en un nivel leve o medio de la EA orientarse para volver a casa, así como avisa a la familia del punto exacto donde se encuentra su familiar. Esta aplicación se llama “**Tweri**”, es una solución de movilidad, que ofrece tranquilidad a los cuidadores y libertad al propio enfermo. Ha sido diseñada con la colaboración de la Asociación de Familiares de enfermos de Alzheimer AFAL Getafe (Madrid - España). Se trata de una aplicación móvil que tiene éxito sobre todo en la primera fase de la enfermedad ya que es únicamente cuando los pacientes tienen la autonomía suficiente para poder desenvolverse.

Una vez descargada la aplicación, se pueden establecer unos límites de seguridad para los paseos que la persona pueda dar, basados en un tiempo máximo que puede estar fuera y/o un radio máximo de distancia. Cuando la persona con Alzheimer sale de su casa, sólo es necesario activar la aplicación. En el momento en el que los límites de seguridad son superados se emiten automáticamente alertas al cuidador o a la persona que se hubiera establecido, indicándose esta circunstancia vía email, junto con la última posición geográfica obtenida por el dispositivo. Además de todo esto, el paciente que sale solo con esta aplicación puede alertar en cualquier momento, mediante la pulsación de un botón de que se ha producido una situación de pérdida geográfica, incluso sin haber abandonado los límites geográficos establecidos. En resumen, esta aplicación permite al paciente avisar sobre su pérdida de orientación a la familia, o viceversa, permite a la familia saber el punto exacto donde se encuentra su familiar.

Con este programa podemos observar cómo la tecnología está al servicio de la salud, y sobre todo al servicio de las personas que sufren algún tipo de enfermedad. Hasta hoy, era impensable utilizar los recursos

tecnológicos a la hora de tratar a un paciente, sin embargo, los métodos tradicionales están manteniéndose al margen para abrir paso a estas nuevas técnicas más innovadoras, eficientes y fiables.

Las personas que padecen Alzheimer pierden muchas capacidades a medida que la enfermedad avanza, sin embargo, no a todas las personas que lo sufren les sucede de la misma manera. Es decir, la pérdida de facultades depende de la rapidez con la que la EA avance, y esto es único en cada persona. Los médicos hasta el momento, son incapaces de determinar el tiempo exacto en el que cada individuo perderá por completo su autonomía, al igual que su memoria. Hay personas que pierden la capacidad de realizar actividades de manera autónoma muy pronto, por el contrario otras mantienen está hasta muy tarde.

Pues bien, sería conveniente que las TIC intervenga antes de que las capacidades tanto funcionales, cognitivas como psicológicas de pacientes con Alzheimer se deterioren. Es cierto que existen programas que permiten a las personas de nivel leve-moderado trabajar con ellos, pero la mayoría de ellos se destinan a personas con un nivel de Alzheimer inicial, apunto de diagnosticar o una vez diagnosticado, puesto que, así la eficacia del programa en el paciente sería mucho mayor.

Está claro que una persona con Alzheimer no puede estar un elevado número de horas trabajando con estos programas porque su capacidad de concentración disminuye a medida que avanza el tiempo, al igual que ocurre si se sienta “delante de una pantalla” y a medida que pasan los minutos no consigue alcanzar el objetivo propuesto, esto lleva a frustración y se puede producir un bloqueo en el comportamiento activo. Por tanto, los profesionales que se encargan de mediar en este tratamiento proponen que estas personas no pasen más de 30 minutos participando en los programas o aplicaciones.

Para concluir, he de resaltar que como se ha comentado a lo largo de este TFG, existen programas y aplicaciones destinadas tanto a los pacientes de Alzheimer, como a las familias, como a las familias y pacientes. Los

programas destinados a los pacientes de Alzheimer permiten mejorar sus capacidades, sirven de rehabilitadores cognitivos y permiten que el usuario mantenga su nivel de autonomía. Por el contrario, los programas destinados a los familiares persiguen objetivos diferentes puesto que, la mayoría se orientan a adquirir capacidades para cuidar a su ser querido, hacerle la vida más fácil...además de aplicaciones que permiten que las familias localicen al paciente de Alzheimer en caso de desorientación. Por último, todas aquellas aplicaciones y programas existentes para familiares y pacientes tienen como objetivo principal, trabajar en conjunto, para rehabilitar y mantener las capacidades cognitivas de la persona que padece de Alzheimer.

Todas estas, están siendo utilizadas por multitud de usuarios, ya que se ha observado que cada vez aumenta más su uso. A medida que avanza la innovación en este campo, muchos profesionales apuestan por dar el puesto que se merece, lo que se pretende a nivel mundial es que todo el entorno que envuelve a los pacientes de Alzheimer conozcan los recursos tecnológicos que están a su alcance.

5. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

A lo largo de este TFG, se ha realizado una revisión teórica sobre la temática elegida, plasmando toda la información relevante sobre el Alzheimer y las Tecnologías de la Información y la Comunicación. En mi análisis, se puede observar cómo las TIC son capaces de adaptarse a las personas con Alzheimer para mejorar su calidad de vida. Ahora bien, tras analizar el tema, he llegado a la conclusión que se pueden incluir algunas alternativas a lo que hasta hoy se conoce.

El Alzheimer es una enfermedad cognitiva que produce pérdida de las capacidades básicas, aquellas que nos permiten vivir con autonomía. Las TIC han intervenido en este campo generando programas o aplicaciones que ayudan a rehabilitar o mantener dichas capacidades. Sin embargo, algunas de las carencias que pude observar giran en torno a la poca información y

formación que se les da a los familiares y al paciente para poder utilizarlas. Una alternativa a incluir puede ser que se fomente y se lleve a cabo la formación de los usuarios y familiares para poder utilizar los programas o aplicaciones de forma correcta. Los pedagogos tenemos las capacidades suficientes para elaborar programas de formación y por tanto podríamos participar en este hecho, puesto que somos expertos en educación y formación

A medida que me adentraba en aspectos más específicos, me di cuenta que la mayoría de programas creados se destinan a estimular las capacidades cognitivas, destinados a localizar al paciente en caso de desorientación, destinados a ayudar a las familias a intervenir con el familiar que sufre la patología etc. Sin embargo en mi experiencia práctica del Grado, trabajé con el colectivo y lo que produce una mejora significativa para ellos está relacionado con aspectos emocionales, es decir la atención de los usuarios aumenta en una actividad si lo que en ella se propone tiene relación con aspectos de su vida, relación con su familia o con su antigua profesión. Los pacientes de Alzheimer reclaman mucha atención de sus familias, demandan cariño de su entorno, por tanto, creo que es necesario que además de las aplicaciones o programas que ya están en marcha, se generen nuevos teniendo en cuenta aspectos emocionales de dichos usuarios.

Por esta razón, creo conveniente que dada la importancia y eficacia que tienen las TIC a la hora de trabajar al servicio de la salud y en especial con el tema de las enfermedades de deterioro cognitivo, es necesario que se creen aplicaciones o programas que permitan a los pacientes entrar en contacto con sus recuerdos vivenciales. Por ejemplo, con ayuda de sus familias o terapeutas puedan unir fotografías previamente incluidas en el programa, y que ellos puedan recordar su pasado y orientarse en su presente. Esto implicaría al paciente un grado de emoción alto y una mayor implicación, debido a que conecta perfectamente con sus emociones.

Señalar también que, este colectivo se ha adaptado eficazmente a este tratamiento, pero no ha sido un proceso de cambio sencillo, los terapeutas y familiares de los pacientes de Alzheimer trabajan con ellos a través de rutinas, incluir estos cambios produce alteraciones en sus comportamientos pero a la larga trae consigo enormes beneficios. En primer lugar, para no generar mayor tensión hay que ir poco a poco mencionando la nueva incorporación de los programas o aplicaciones, pero siempre haciéndole preguntas que no impliquen obligación, como por ejemplo: ¿qué te parece si hacemos...? te gustaría utilizar...? Esto tranquiliza al paciente porque no se le está imponiendo nada, sino que se le muestra que su opinión es importante. Otro aspecto clave para que las TIC se incorporen es no mostrando a los usuarios que se trata de una terapia para tratar su “enfermedad” sino que hay que hacer que entiendan que es algo que le va a ayudar en su día a día, sin hacerles consciente de que tienen un tipo de deterioro o demencia que a largo plazo puede empeorar.

Otro aspecto relevante que es interesante mencionar es que gracias a mi trato con el colectivo aprendí que los elementos audiovisuales sirven de estimulación absoluta para ellos, por lo tanto sería también conveniente adaptar música, vídeos e imágenes a los programas o aplicaciones, claro esta que esta música tiene que adaptarse a la época del paciente porque si no puede generar más desconcierto en su memoria.

Todo lo que sea innovar trae consigo cambios, y en este ámbito todo lo que implique cambio para mejorar la calidad de vida de estos pacientes implica progreso a nivel social, humanitario y económico.

● BIBLIOGRAFÍA

- AFALCONTIGO. (2007). *Afalcontigo*. Recuperado el 07 de Junio de 2016, de <http://www.afalcontigo.es/es/home.html>
- ALZHEIMER, C. (2015). *Ministerio de salud, servicios sociales e igualdad*. Recuperado el 29 de Mayo de 2016, de http://www.crealzheimer.es/crealzheimer_01/terapias_no_farmacologicas/gradior/index.htm
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). (2002). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-IV-TR*. Barcelona: Masson.
- ANDRADE, S. (30 de Marzo de 2015). *News Nextwork*. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <http://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/estudio-de-mayo-clinic-en-miles-de-cerebros-revela-que-la-proteina-tau-conduce-a-la-enfermedad-de-al/>
- ACCESIBLE, A. (31 de Mayo de 2011). *Arquitectura y Diseño Accesible*. Recuperado el 02 de Junio de 2016, de <https://arquitecturaaccesible.wordpress.com/2011/05/31/las-nuevas-tecnologias-una-ayuda-para-el-alzheimer/>
- ASISTENCIAL, M. (2016). *Mundo asistencial*. Recuperado el 27 de Mayo de 2016, de <http://mundoasistencial.com/el-alzheimer-podria-propagarse-saltando-de-neurona-a-neurona-a-traves-de-la-sinapsis/>
- BELLOCH, O. (s.f.). *Unidad de Tecnología Educativa, Universidad de Valencia*. Recuperado el 02 de Junio de 2016, de <http://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
- DMEDICINA (2015). "Alzheimer" Abril 6, 2016. Sitio web: <http://www.dmedicina.com/enfermedades/neurologicas/alzheimer.html>
- EDUCAMIGOS, S. (2003). *Educamigos*. Recuperado el 29 de Mayo de 2016, de <http://www.educamigos.com/smartbrain/>

- FUENTES, P. (2003). Enfermedad de Alzheimer: una nota histórica. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 9-12.
- FRANCO, M., ORIHUELA, T., & BUENO, Y. (2000). *Programa de evaluación y rehabilitación cognitiva por ordenador*. Valladolid: Edintras.
- INTRAS, F. (23 de Septiembre de 2010). *Fundación Intras*. Recuperado el 28 de Mayo de 2016, de <http://intras.es/index.php/cendoss/publicaciones-intras/editorial-intras-edintras/libros/42-programa-gradior-programa-de-evaluacion-y-rehabilitacion-cognitiva-por-ordenador>
- MCKHANN, G., DRACHMAN, D., FOLSTEIN, M., KATZMAN, R., & PRICE, D. &. (1984). *Neurology. Clinical diagnosis of Alzheimer's disease*, 13-14.
- MEGAN, O. (25 de Febrero de 2016). *Dmedicina*. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de <http://www.dmedicina.com/enfermedades/neurologicas/2016/02/25/diferencias-emejanzas-demencia-alzheimer-109880.html>
- MICHELI, F., MARTIN, A., PARDAR M, & BILLER, J. (2003). *Tratado de Neurología clínica*. Sudamérica: Panamericana.
- MINISTERIO DE SANIDAD, SS. (25 de Enero de 2016). *CRE Alzheimer*. Recuperado el 28 de Mayo de 2016, de http://www.crealzheimer.es/crealzheimer_01/terapias_no_farmacologicas/gradior/index.htm
- MONTEAGUADO, J. (2012). *Capacidades y oportunidades de innovación en TIC para el Alzheimer*. Madrid: Unidades de investigación en telemedicina
- MORALES, P. (02 de Febrero de 2012). Asociación de Familiares de Malalts d' Alzheimer. Recuperado el 06 de Abril de 2016, de <https://afabbcn.wordpress.com/tag/teorias-para-explicar-el-origen-del-alzheimer/>
- NEURONUP. (2014). *NeuronUp*. Recuperado el 29 de Mayo de 2016, de https://www.neuronup.com/media/pdf/Theoretical_Framework_es.pdf

- ORTEGA, E. (01 de Noviembre de 2014). *ABCsalud*. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <http://www.abc.es/salud/noticias/20141101/abci-proteina-alzheimer-201410311432.html>
- PEÑA, J. (1999). *Enfermedad del Alzheimer, del diagnóstico a la terapia: conceptos y hechos*. Barcelona: Fundación la Caixa.
- DAHM, R. (2010). *Extensión.Uned*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de http://extension.uned.es/archivos_publicos/webex_actividades/4773/alzheimer2.pdf
- SÁNCHEZ, L. (16 de Agosto de 2016). *DiarioFemenino*. Recuperado el 02 de Junio de 2016, de <http://www.diariofemenino.com/salud/calidad-de-vida/articulos/bondades-nuevas-tecnologias-desarrollo-memoria-alzheimer/>
- SANZ, ELENA (2012). *El Alzheimer se transmite a través de las neuronas de una en una*. Muy interesante/salud. Pág. 1-2. <http://www.muyinteresante.es/salud/articulo/el-alzheimer-se-transmite-a-las-neuronas-de-una-en-una>
- TECNOLOGÍA, N.d. (6 de Abril de 2009), *Noticias de la ciencia y tecnología*. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <http://www.amazings.com/ciencia/noticias/060409a.html>
- TOLEDANO, ADOLFO (1998). *La enfermedad de Alzheimer: la demencia que pone en jaque a la sociedad del siglo XXI*. Recuperado el 6 de Abril de 2016 de http://www.acta.es/medios/articulos/medicina_y_salud/009077.pdf
- UNOBRAIN. (2010). *Unobrain*. Recuperado el 25 de Abril de 2016, de <http://www.unobrain.com/nuevas-tecnologias-servicio-la-prevencion-deterioro-cognitivo>
- CELL, B. (17 de Febrero de 2014). *Max Planck Institute for Biophysical chemistry*. Recuperado el 15 de Abril de 2016 de, <https://www.mpg.de/592320/pressRelease20090217>

ZWECKSTETTER, M. (6 de Abril de 2009). *Noticias de la ciencia y la tecnología*.
Recuperado el 20 de Abril de 2016, de
<http://www.amazings.com/ciencia/noticias/060409a.html>

7. ANEXOS

1. Similitudes y diferencias entre demencia senil y Alzheimer.

SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Pertencen a las enfermedades neurológicas	El Alzheimer puede provocar la muerte, y la demencia senil no es causa directa del fallecimiento
Irreversible y degenerativa	Causas de la enfermedad en el Alzheimer se desconoce y en la demencia suele ser provocada por secuela de una infección, tumores, consumo de drogas etc.
En ambos casos tener un familiar directo con estas patología puede ser factor de riesgo para padecerlo	Características diferentes
Misma percepción de la realidad	Síntomas diferentes

2. Programas y aplicaciones que pueden utilizar los pacientes de Alzheimer y/o sus familiares.

Programa Grador (Programa de evaluación y rehabilitación cognitiva por ordenador):

Programa creado por Franco, Manuel; Orihuela, Teresa; Bueno, Yolanda y Cid, Teresa (2000). Este programa se enmarca en el ámbito de terapias no farmacológicas realizadas en el Centro de Referencia Estatal de Atención a Personas con Alzheimer (CRE Alzheimer). Se trata de un software, desarrollado por la Fundación Intras⁸, es un sistema de rehabilitación neuropsicológico a través de ordenador, que permite realizar programas de entrenamiento y recuperación de funciones cognitivas superiores (atención, memoria, orientación...) en personas que presentan déficits o deterioros cognitivos.

Este programa permite diseñar un entrenamiento totalmente individualizado para cada usuario, teniendo en cuenta sus déficits y sus capacidades conservadas. Para ello, se realiza siempre una valoración previa del rendimiento de cada paciente en las diferentes modalidades cognitivas que se trabajan. El software realiza una recogida continua de datos, que se revisan periódicamente y permiten conocer la progresión de cada usuario. Toda esta información es recopilada y analizada, permitiendo no sólo conocer detalladamente el rendimiento de cada paciente y generar informes sobre el mismo, sino mantener las tareas siempre en el nivel adecuado para que el desempeño sea óptimo. (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016)

Va dirigido principalmente a los profesionales que trabajan con pacientes con deterioro cognitivo causado por el envejecimiento, enfermedades neurodegenerativas, enfermedad mental, trastornos neuro-psiquiátricos, daño cerebral, parálisis cerebral, etc. El programa se basa en la ejecución de actividades que estimulan diferentes funciones cognitivas, según niveles de habilidad y ejecución, y con más de 11.000 ejercicios distintos.

⁸ Fundación sin ánimo de lucro que tiene como objetivo ayudar a las personas con discapacidad a causa de una enfermedad mental grave a recuperar su proyecto de vida.

Grador se utiliza en más de 450 centros a nivel nacional e internacional dentro del sector socio-sanitario. A nivel interno, la nueva versión con la que cuenta Grador 2.11 dispone de más de 40.000 ejercicios dinámicos (el contenido del ejercicio cambia cada vez) divididos en modalidades de atención, percepción, memoria, cálculo, orientación, lenguaje y razonamiento con 43 submodalidades cognitivas. La nueva y mejorada versión Grador4 dispone de más de 10.000 ejercicios con contenidos de la vida real y nuevas modalidades (e.g. funciones ejecutivas). (Fundación Intrás, 2015).

Programa NeuronUp: es una plataforma web cuya finalidad consiste en la rehabilitación neuropsicológica (entendida como recuperación, sustitución y/o mantenimiento), focalizada en los déficits cognitivos funcionales que surgen como consecuencia de un daño cerebral (adquirido o no), o bien del envejecimiento normal (envejecimiento positivo). Dicha plataforma se encuentra definida por un marco teórico consistente, supervisado por un comité científico de expertos. NeuronUp pretende convertirse en un apoyo fundamental para los profesionales involucrados en los procesos de rehabilitación y estimulación cognitivas.

Pretenden personalizar lo máximo posible el tratamiento del paciente, a través de miles de ejercicios, juegos y simuladores que permitan ejercitar tanto funciones cognitivas básicas, como actividades de la vida diaria. El múltiple formato que ofrecen (ordenador, lápiz y papel, táctil) permite al terapeuta adaptar las características de nuestras actividades al nivel del usuario concreto. La nivelación de las actividades, basadas en parámetros técnicos, permite asimismo la adaptación al nivel de ejecución funcional del cliente. Además, se añaden contenidos extra, como imágenes, aplicaciones (generadores) y herramientas que conceden al terapeuta la posibilidad de diseñar sus propias actividades. Todo ello proporciona como resultado, una intervención intensiva y personalizada. La tecnología, una vez más, se pone al servicio del usuario (terapeuta y cliente) para hacerle la vida más sencilla. (NeuronUp, ¿Qué es NeuronUp [En línea]. [Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2016]. Disponible en Internet: <https://www.neuronup.com/es/about>)

Esto lo ofertan a través de una plataforma alojada en un sistema Cloud Computing⁹ lo cual supone ofrecer a los profesionales la posibilidad de

⁹ Computación en la nube, servicios ofrecidos a través de Internet.

acceder, en tiempo real cuándo y dónde quieran a sus tablas de ejercicios y a su gestor de pacientes, así como interaccionar de manera directa con el equipo de profesionales en un entorno especializado. Todo ello genera una continua actualización de la información y los contenidos de la plataforma, surgida a partir del diálogo interprofesional.

Smartbrain PRO: se trata de un programa diseñado para cuidar y tratar cualquier caso de deterioro cognitivo: deterioro leve, enfermedad de Alzheimer y otra demencia similar, daño cerebral etc. Dispone de miles de ejercicios interactivos de estimulación cognitiva para fortalecer y desarrollar las principales capacidades intelectuales de las personas: Memoria, Lenguaje, Cálculo, Atención, Reconocimiento, Orientación y Funciones ejecutivas.

Smartbrain Pro, puede contribuir a la mejora de la calidad de vida, al mantenimiento de la autonomía y a la reducción de la dependencia de las personas mayores respecto de familiares y terceros. Por lo tanto, puede ser utilizado tanto en casa, como en diversos centros sanitarios y sociales (residencias, centros de día, asociaciones de familiares,...). La eficacia terapéutica de Smartbrain ha sido validada científicamente mediante una prueba piloto realizada conforme los requisitos de la medicina basada en la evidencia.¹⁰ Ha sido creado por investigadores españoles que trabajan en la empresa Educamigos y Fundación ACE (Alzheimer Centre Educativo). Crearon un programa que acoge 34.000 ejercicios de estimulación en varios idiomas y con múltiples variantes y niveles de dificultad que permiten personalizar su utilización a cualquier situación o necesidad individual.

¹⁰ Los resultados han sido publicados en el "Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry", en el nº Octubre 2006.

SIMAP (Sistema Inteligente de Motorización de Alertas Personales):

Se trata de un sistema creado por Tecnocoid¹¹, Cruz Roja Española, AFALcontigo¹² y la Fundación Alzheimer España, orientado a los familiares de personas con Alzheimer o alguna otra demencia. El servicio se basa en un dispositivo GPS, este receptor pequeño se coloca en la cintura de las personas en fases iniciales de la demencia, pero les permite continuar con sus rutinas con la tranquilidad de que sus familiares o personal de la Cruz Roja pueden hacerle un seguimiento continuado sin agobiar al paciente. Este dispositivo permite actuar rápidamente en caso de desorientación, abandono de rutinas habituales, salida de zonas marcadas como seguras, toma de medios de transporte etc. En resumen, este dispositivo permite a los usuarios moverse libremente con la garantía de que sus familiares o cuidadores pueden conocer su localización e incluso recibir avisos automáticos ante comportamientos imprevistos. (Monteagudo, J.L, 2012:66)

3. Tabla de actores implicados en I+D+i

Centros tecnológicos	13%
Universidad	17%
Organizaciones sociosanitarios	21%
Empresas	49%

¹¹ Empresa que ofrece servicios de telecomunicaciones en general, así como el diseño, desarrollo, producción, comercialización y mantenimiento de proyectos y servicios basados en la aplicación de las TIC.

¹² Asociación Nacional del Alzheimer, constituida en 1989.