

# UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



## FACULTAD DE PSICOLOGÍA

### Máster en Investigación en Ciencias del Comportamiento

Trabajo de Fin de Máster

Convocatoria Septiembre 2020

Propuesta de investigación sobre la influencia de la música en el rendimiento de una versión “emocional” del paradigma task switching en personas con la Enfermedad de Alzheimer en estadio leve.

Research proposal on the influence of music on performance in an "emotional" version of the task switching paradigm in people with mild Alzheimer's disease

Autora: Melissa Cueva Tafur

Directora: Dra. Dolores Álvarez Cazorla

Co-directora: Dra. Carmen Noguera

## Resumen

La población mundial envejece a un ritmo nunca antes visto, en España las personas mayores de 65 años representan el 19% de la población y se estima que dentro de 50 años este porcentaje se elevará al 30%. El envejecimiento se presenta de una manera compleja y diversa, siendo tal vez el deterioro cognitivo uno de los aspectos más temidos y también el que presenta mayores gastos a nivel institucional, personal y social, pudiendo además anunciar una posible demencia. Precisamente el presente estudio se centra en la población mayor que presenta Enfermedad de Alzheimer (EA) en estadio leve, con el objetivo de investigar la influencia de la música en el rendimiento cognitivo de una versión “emocional” del paradigma *task switching*, realizando una comparación con jóvenes y adultos mayores sanos. Para ello, se propusieron 2 experimentos, en el primero se empleó una versión emocional del paradigma *task switching* utilizando estímulos con valencia emocional para obtener los efectos de coste general y específico, y en el segundo se presentó la misma tarea en condición de escucha musical.

Respecto a los resultados, esperamos encontrar un mayor porcentaje de error en los dos grupos de mayores (sin deterioro y EA), en comparación con el de jóvenes adultos, y una peor ejecución especialmente en el grupo de EA. Asimismo, contemplamos la posibilidad de obtener un patrón diferencial entre el efecto de coste general (diferencia entre ensayos del Bloque Simple y del Bloque Mixto), más vulnerable al transcurso del tiempo, y el efecto de coste específico (diferencia entre ensayos de repetición y de cambio dentro del Bloque Mixto). En el Experimento 2, esperamos obtener un mejor rendimiento en todos los grupos, especialmente en el grupo de EA. Pensamos que la exposición musical podría favorecer la ejecución de la tarea cuando los estímulos precisan discriminar expresiones faciales (vs. cuando hay que discriminar aspectos como el tamaño o la forma).

Por último, se discuten los resultados, incluyendo una reflexión acerca de las múltiples posibilidades aplicadas que puede ofrecer la música, tanto en la evaluación, como en la intervención de estos pacientes.

Palabras clave:

Envejecimiento, Enfermedad de Alzheimer, Tarea de Cambio, Música.

## Abstract

The world's population is ageing at a rate never seen before. In Spain, people over 65 represent 19% of the population and it is estimated that in 50 years' time this percentage will rise to 30%. Ageing presents itself in a complex and diverse manner, with cognitive deterioration being perhaps one of the most feared aspects and also the one which presents the greatest expenditure at institutional, personal and social level, and which may also herald possible dementia. This study focuses on the older population with mild Alzheimer's disease (AD), with the aim of investigating the influence of music on the cognitive performance of an "emotional" version of the task switching paradigm, comparing it with young people and healthy older adults. For this purpose, two experiments were proposed, the first using an emotional version of the task switching paradigm using emotionally validated stimuli to obtain the general and specific cost effects, and the second presenting the same task in a music listening condition.

Regarding the results, we expect to find a higher percentage of error in the two older groups (without deterioration and AE), compared to the young adults, and a worse execution especially in the AE group. Likewise, we contemplate the possibility of obtaining a differential pattern between the general cost effect (difference between tests of the Simple Block and the Mixed Block), more vulnerable to the passage of time, and the specific cost effect (difference between repetition and change tests within the Mixed Block). In Experiment 2, we expect to obtain better performance in all groups, especially in the AE group. We think that musical exposure could favour the execution of the task when the stimuli need to discriminate facial expressions (vs. when aspects such as size or shape have to be discriminated).

Finally, the results are discussed, including a reflection about the multiple possibilities that music can offer, both in the evaluation and in the intervention of these patients.

## Keywords

Ageing, Alzheimer Disease, Task-Switching, Music,

1.	INTRODUCCIÓN .....	5
1.1.	Definición y características principales de la Enfermedad de Alzheimer .....	5
1.2.	Capacidad de cambio de tarea y Enfermedad de Alzheimer .....	10
1.3.	Estimulación musical y pacientes con EA.....	13
2.	PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN .....	17
2.1.	Justificación .....	17
2.2.	Objetivos de Investigación .....	18
2.3.	Hipótesis de partida y resultados esperados .....	18
2.4.	Metodología, Plan de Trabajo y Cronograma. ....	20
2.4.1.	Metodología .....	20
2.4.1.1.	Participantes .....	20
2.4.1.2.	Fases y Estudios Experimentales .....	21
2.4.2.	Plan de Trabajo y Cronograma.....	29
3.	DISCUSIÓN GENERAL.....	30
4.	INNOVACIÓN Y LÍNEAS FUTURAS.....	33
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
6.	ANEXO.....	43

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Definición y características principales de la Enfermedad de Alzheimer

El envejecimiento de la población es un fenómeno de sociedades contemporáneas que se relaciona con el aumento de la esperanza de vida, la baja mortalidad y una disminución en la tasa de natalidad. Tal es el caso de España donde, según el Padrón Continuo del Instituto Nacional de Estadística (INE), a 1 de enero de 2019 existen 9.057.193 personas mayores, lo que representa el 19,3% sobre la población total (47.026.208 habitantes). Esta misma fuente también da cuenta del continuo crecimiento del número de personas octogenarias, que ya representan el 6,1 % de toda la población. Así mismo, se estima que en el año 2068 el colectivo de personas mayores podría registrarse en más de 14 millones, el equivalente a cerca del 30% del total de la población para ese entonces (Pérez et al., 2020).

Ahora bien, envejecer es parte normal del ciclo vital y, aunque suele evaluarse como un problema, realmente constituye un logro muy importante de la humanidad, ya que implica avances en aspectos educativos, atención sanitaria, social y psicológica, nutrición, desarrollo económico, entre otros (Pedraza, 2013). En consecuencia, actualmente se asume como un gran reto para la sociedad en su conjunto, inevitablemente con sus correlatos a nivel económico, sanitario y social. Aunque el envejecimiento se presenta de una manera muy compleja y diversa, es una realidad que a nivel biológico, éste se caracteriza por la acumulación progresiva de cambios moleculares y celulares en el cuerpo, lo que puede provocar un declive generalizado de algunas funciones, el riesgo de padecer diferentes enfermedades y una mayor vulnerabilidad a los factores del entorno (Organización Mundial de la Salud-OMS, 2015). En este sentido, tal vez el deterioro cognitivo sea uno de los aspectos más temidos del envejecimiento y también el que presenta mayores gastos a nivel financiero, personal y social; porque precisamente este deterioro puede anunciar demencia, enfermedad y muerte (Deary et al., 2009). Según datos de la OMS, actualmente la demencia afecta a unos 50 millones de personas en el mundo, registrándose cada año aproximadamente 10 millones de casos nuevos. De acuerdo a ello, se estima que el número total de personas con demencia sea de 82 millones en el año 2030 y de 152 millones en el 2050 (OMS, 2019). Si bien la demencia es una entidad sindrómica, que tiene consecuencias sobre la vida cotidiana, se sabe que existen diferentes subtipos que difieren en su etiología, forma de presentación, curso clínico y trastornos

asociados, siendo la Enfermedad de Alzheimer (en adelante EA) el subtipo más frecuente y representa el 60-80% de todos los casos (Garre-Olmo, 2018).

La EA fue descrita por primera vez a inicios del siglo XX por el psiquiatra y neuropatólogo alemán Alois Alzheimer como una enfermedad con síntomas psiquiátricos (síntomas psicóticos, trastorno del comportamiento y depresión) a los que se sumaba un deterioro cognitivo. Precisamente la presencia temprana de un déficit cognitivo, que avanza de manera progresiva y que podría llegar a complicarse con una sintomatología psiquiátrica, se consideró como aspecto nuclear en este trastorno en los años sesenta (López-Álvarez & Agüera-Ortiz, 2015). Este cuadro clínico se inicia en la edad adulta de forma progresiva e irreversible, y se relaciona con la acumulación de las proteínas B- amiloide y tau fosforilada en el cerebro. En la Tabla 1 se recogen los principales síntomas de la enfermedad, junto al dominio cognitivo que corresponde:

Tabla 1. Principales síntomas de la EA asociados a su dominio cognitivo.

Dominio Cognitivo	Clínica asociada
Memoria	Síntomas. Olvida conversaciones o hechos que han ocurrido poco tiempo antes, parte de la lista de la compra u otras tareas. Pierde objetos por casa por no recordar dónde los deja. Repite o tienen que repetirle varias veces la misma información. Habla con frecuencia del pasado remoto. Desorientado en tiempo. Exploración: Incapaz de recordar una lista de palabras que se le ha presentado varios minutos antes, mejora poco con pistas.
Atención	Síntomas. Se distrae fácilmente ante estímulos múltiples. Le cuesta realizar tareas simultáneas o prolongadas que requieren concentración. Exploración: Falla repitiendo en orden inverso series de números.
Funciones ejecutivas (juicio, razonamiento abstracto, planificación)	Síntomas. Se pierde planificando y realizando tareas complejas y secuenciales, recetas de cocina, manejando electrodomésticos o las cuentas del hogar. Falla interpretando el lenguaje abstracto, el sarcasmo, la ironía. Pierden la capacidad de juicio, pueden dar dinero a personas extrañas o teleoperadores, no identifican situaciones de riesgo, les cuesta tomar decisiones. Exploración: Incapaz de interpretar refranes o encontrar similitudes entre objetos que se le presentan.

Habilidad visuoespacial	Síntomas. Desorientado en la calle, necesita salir acompañado por inseguridad, en trayectos habituales, zonas conocidas, finalmente en su propio domicilio. Problemas con tareas complejas a nivel espacial como carpintería o costura, problemas al vestirse o manejando cubiertos. No reconoce rostros familiares. Exploración: Falla copiando dibujos e imitando gestos con una o ambas manos; no identifica rostros famosos o situaciones que se le muestran en una fotografía.
Lenguaje	Síntomas. Comienza con dificultades para encontrar palabras, utiliza términos genéricos como «eso», llamar al lápiz «palito para escribir» y abusa de frases hechas. La conversación se vuelve lenta, pobre y con pausas frecuentes, olvida nombres de personas de su entorno. Exploración: Lenguaje espontáneo escaso y poco variado, falla nombrando objetos que se le presentan o repitiendo frases largas y no es capaz de seguir órdenes secuenciales.
Cognición Social	Síntomas. Su comportamiento cambia, pierde la empatía, no reconoce emociones en la expresión facial de las personas, se vuelve desinhibido o apático. Inadecuado a nivel social, incluyendo su forma de vestir, de conversar o en su higiene personal

Nota: Recuperado de Barragán Martínez et al. (2019)

Actualmente, los criterios para el diagnóstico de la EA se recogen en el Manual para el Diagnóstico de Enfermedades- DSM-V. En la quinta edición se reemplaza el término «demencia» por «trastorno neurocognitivo mayor» y «deterioro cognitivo leve» por «trastorno neurocognitivo leve». En la tabla 2 se presentan estos criterios diagnósticos debido a la EA.

Tabla 2. Criterios de trastorno neurocognitivo debido a la EA simplificados, recogidos en el DSM-V.

Criterios de trastorno neurocognitivo mayor o menor debido a enfermedad de Alzheimer.
A. Se cumplen los criterios de trastorno neurocognitivo mayor o leve
B. Presenta un inicio insidioso y una progresión gradual del trastorno
C. Se cumplen criterios de la enfermedad de Alzheimer probable o posible, como sigue:

**Para el Trastorno neurocognitivo mayor:**

Se diagnostica enfermedad de Alzheimer probable si aparece algo de lo siguiente; en caso contrario, debe diagnosticarse enfermedad de Alzheimer posible.

1. Evidencias de una mutación genética causante de la enfermedad de Alzheimer en los antecedentes familiares o en pruebas genéticas.
2. Aparecen los tres siguientes:
  - A. Evidencias claras de un declive de la memoria y del aprendizaje, y por lo menos de otro dominio cognitivo (basada en una anamnesis detallada o en pruebas neuropsicológicas seriadas).
  - B. Declive progresivo, gradual y constante de la capacidad cognitiva sin mesetas prolongadas.
  - C. Sin evidencia de una etiología mixta (es decir, ausencia de cualquier otra enfermedad neurodegenerativa o cerebrovascular, otra enfermedad neurológica, mental o sistémica, o cualquier otra afección con probabilidades de contribuir al declive cognitivo) o cualquier otra afección con probabilidades de contribuir al declive cognitivo).

**Para un Trastorno neurocognitivo leve.**

Se diagnostica la enfermedad de Alzheimer probable si se detecta una evidencia de mutación genética causante de la enfermedad de Alzheimer mediante una prueba genética o en los antecedentes familiares.

Se diagnostica la enfermedad de Alzheimer posible si no se detecta ninguna evidencia de mutación genética causante de la enfermedad de Alzheimer mediante una prueba genética o en los antecedentes familiares.

1. Evidencias claras de declive de la memoria y el aprendizaje.
2. Declive progresivo, gradual y constante de la capacidad cognitiva sin mesetas prolongadas.
3. Sin evidencias de una etiología mixta (es decir, ausencia de cualquier otra enfermedad neurodegenerativa o cerebrovascular, otra enfermedad neurológica o sistémica, o cualquier otra afección con probabilidades de contribuir al declive cognitivo).
- D. La alteración no se explica mejor por una enfermedad cerebrovascular, otra enfermedad neurodegenerativa, los efectos de una sustancia o algún otro trastorno mental, neurológico o sistémico.

Nota: Adaptado de Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5 (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013).

Además de los criterios recogidos en la Tabla 2, otra de las dimensiones afectadas por esta enfermedad se encuentra en relación con las emociones. En este sentido, las personas con EA exhiben un comportamiento socialmente inadecuado, lo cual puede estar asociado con la afectación del procesamiento emocional; es decir, con la capacidad para identificar el contenido emocional de los estímulos del entorno y en función de éstos, generar una respuesta adaptativa. Diversos estudios concluyen que la capacidad para reconocer las expresiones emocionales faciales

se va perdiendo a medida que avanza la enfermedad (Abrisqueta-Gomez et al., 2002; Taberner et al., 2016; Zapata, 2008). Este deterioro se encuentra relacionado con el daño de las estructuras corticales implicadas en el procesamiento emocional, tales como la disminución del volumen de la amígdala y del hipocampo, desde las etapas más tempranas de esta enfermedad (Barnes et al., 2006). Ahora bien, diversos estudios buscan identificar cuál de los estados emocionales presenta mayor afectación en este tipo de demencia. En general, coinciden en afirmar que estos pacientes muestran mayor alteración en el reconocimiento de las emociones negativas, como el miedo y la tristeza, que de las positivas, como la alegría (Adolphs & Tranel, 2004; Fine & Blair, 2000; Hargrave et al., 2002).

Igualmente, se ha identificado que, además del deterioro de la memoria, sello característico de la EA, las funciones ejecutivas también pueden hallarse alteradas desde los momentos iniciales de la enfermedad (Albert et al., 2001). Se ha encontrado evidencia de que los pacientes con EA tienen una mayor presencia de síntomas disejecutivos como anosognosia, agitación, depresión, comportamiento motor aberrante, psicosis, desinhibición, así como alteraciones en la planificación, inhibición de la acción y flexibilidad cognitiva (Perea et al., 2019).

Se entiende como funciones ejecutivas (en adelante FE) al conjunto de procesos cognitivos de alto nivel que, mediante su influencia en otros procesos de nivel inferior, posibilitan la regulación de pensamientos y acciones durante diferentes comportamientos para el logro de las metas y objetivos individuales (Friedman & Miyake, 2017). Diamond (2013) enfatiza que el uso de las funciones cognitivas requiere un esfuerzo pues, sin duda, continuar realizando una actividad de manera automática es más fácil que arriesgarnos a cambiar, innovar o detenerse a reflexionar para considerar qué nuevas opciones tenemos.

No existe consenso acerca de cuáles son las FE y éstas varían según el autor. No obstante, sí hay acuerdo general en cuanto a la existencia de, al menos, 3 funciones ejecutivas principales (Lehto et al., 2003; Miyake et al., 2000).

*Control inhibitorio*, se refiere a la capacidad para controlar la atención, el comportamiento, los pensamientos o las emociones con el objetivo de reprimir o inhibir una respuesta preponderante, en pro de exhibir una conducta más apropiada en aquellas circunstancias

(Diamond, 2013). En este tipo de FE es clave en el ejercicio del autocontrol o autorregulación para resistirse a presentar un comportamiento impulsivo.

*Memoria de trabajo*, consiste en la capacidad de mantener la información a nivel mental y manipularla al mismo tiempo; es decir, trabajar con información que perceptivamente no se encuentre presente (Baddeley & Hitch, 1994; Smith & Jonides, 1999). Un desarrollo adecuado de esta FE permite entender lo que se desarrolla con el tiempo, pues conecta lo que sucedió y lo relaciona con lo que viene después.

*Flexibilidad Cognitiva*, se sustenta en las dos FE anteriores y se presenta de manera más tardía en el desarrollo evolutivo (Davidson et al., 2006; Garon et al., 2008). Implica la capacidad para cambiar de perspectiva, y para ello se requiere inhibir (o desactivar) la idea anterior y activar en la memoria de trabajo una nueva perspectiva. También implica la capacidad para adaptar nuestra conducta a nuevas demandas y prioridades, asumiendo nuevos puntos de vista (Diamond, 2013).

## 1.2. Capacidad de cambio de tarea y Enfermedad de Alzheimer

Desde una aproximación que tiene en cuenta las diferencias individuales, Miyake y colaboradores identificaron la capacidad de cambio de tarea como un componente de control ejecutivo, distinto de otros componentes tales como la inhibición o la actualización de información (Miyake et al., 2000). La mayoría de los autores que han abordado esta capacidad para cambiar nuestra respuesta ante un ambiente cambiante, lo han hecho mediante el paradigma de **cambio de tarea** o *task switching* (Introzzi et al., 2015). Básicamente, consiste en la realización de una tarea individual o de varias tareas alternantes y comparar el rendimiento entre los dos modos. Usualmente, cambiar de una tarea a otra implica un decremento temporal en dicho rendimiento (v.g. aumento del porcentaje de error y/o tiempo de reacción) debido, presumiblemente, a la reconfiguración de los recursos cognitivos para ejecutar una tarea nueva (Milán & Tornay, 1999)

Este efecto de coste por cambio de tarea fue estudiado inicialmente por (Jersild, 1927), quien observó diferencias, en términos de exactitud de respuesta, entre la realización por separado de dos tareas (condición Bloque Simple) y la ejecución de tales tareas pero combinadas y alternas

dentro del mismo bloque (condición Bloque Mixto). El autor demostró que los participantes eran más precisos para responder al Bloque Simple que Mixto.

Desde entonces se han empleado diferentes versiones de este procedimiento y en distintas poblaciones tanto clínicas como neurotípicas (Allport et al., 1994; De Vries & Geurts, 2012; Karbach & Kray, 2009; Monsell, 2003; Spector & Biederman, 1976; Úbeda & Carmona, 2015; Vandierendonck et al., 2010). Allport et al. (1994) por ejemplo, incluyeron una interesante variante de manera que cada participante realizaba 3 bloques de ensayos. En un bloque tenían que ejecutar una tarea sencilla. En un segundo bloque llevaban a cabo una segunda tarea, y en un tercer bloque (de cambio) se presentaban las dos tareas de forma predecible o aleatoria. Así, dentro del **bloque de cambio** había *ensayos de repetición* (v.g. realizar la misma tarea en 2 ensayos consecutivos), y en *ensayos de cambio* (v.g. hacer una tarea en un ensayo y otra tarea en el siguiente ensayo). De este modo, pudo medir dos efectos: el de *coste general* definido por la diferencia de ejecución (en términos de tiempos de reacción y/o porcentaje de error) entre los bloques simples y el bloque de cambio; y el de *coste específico*, definido por la diferencia en rendimiento entre los ensayos de repetición y de cambio en el bloque mixto.

Algunos estudios sugieren que el efecto de *coste general* es más vulnerable al paso del tiempo, ya que los mayores muestran una diferencia más grande de respuesta entre bloques individuales y mixtos, además de un mayor enlentecimiento, que los jóvenes (Kray & Lindenberger, 2000; Reimers & Maylor, 2005). Sin embargo, el efecto del *coste específico* parece más resistente, al observarse un patrón más similar entre ambas poblaciones (Reimers & Maylor, 2005). En este sentido, Karbach & Kray (2009) mediante una versión del paradigma de cambio de tarea, demostraron que el entrenamiento previo con alguna de las tareas podía mejorar el rendimiento especialmente en niños y mayores en esta tarea.

Si las personas mayores en ausencia de déficit cognitivo muestran dificultades para reconfigurar los recursos cognitivos implicados en la ejecución de una tarea nueva, cabe esperar que personas con EA tengan estos mismos problemas o incluso más acusados. En efecto, algunos autores han sugerido que a la base de las dificultades que muestran las personas con EA, relacionadas con el control de su comportamiento, sus perseveraciones o su apatía, podría subyacer un daño en estas capacidades para cambiar de tarea (Belleville et al., 2008). Tradicionalmente, esta

capacidad para mostrar un comportamiento flexible que se adapta a las demandas ambientales cambiantes, se ha evaluado en pacientes con EA a través de pruebas clínicas como la Parte B del Trail Making Test (TMT-B) o el Wisconsin Card Sorting Test (Amieva et al., 2004; Bondi et al., 2002). Los pacientes suelen mostrar un mayor porcentaje de errores de perseveración que personas neurotípicas, debido a una deficiencia en sus capacidades para cambiar. Sin embargo, dado que estos tests suelen implicar más de un componente cognitivo (v.g. el TMT-B requiere también habilidades de búsqueda espacial), y teniendo en cuenta que estos pacientes muestran déficits cognitivos más amplios, resulta difícil identificar cuál es la contribución de este componente, con respecto a otros, en el rendimiento deficitario de estos pacientes en tales tareas clínicas. Por este motivo, parece una mejor solución utilizar tareas experimentales que permitan manipular diferentes parámetros y demandar la actuación de un proceso cognitivo en mayor medida que otro. Sorprendentemente, esta habilidad ha sido poco estudiada en pacientes con EA mediante tareas experimentales. Una de estas investigaciones es la de Belleville et al. (2008) estos autores emplearon un paradigma de **cambio de tarea** que involucra bloques separados de conjuntos de tareas espaciales o conceptuales entre participantes con EA, Deterioro Cognitivo Leve y controles sanos, con el objetivo de conocer las diferencias en el funcionamiento ejecutivo. El bloque de tareas espaciales demandaba que los participantes leyeran un dígito mostrado en el lado izquierdo o derecho de la pantalla, y en el conjunto de tareas conceptuales los sujetos tenían que realizar una operación de suma o resta de dos dígitos entre sí. Los bloques individuales y mixtos se completaron para obtener los efectos de costos de *cambio general y específico*. Los resultados mostraron que las personas con EA presentaron un mayor costo de cambio (mayor tiempo de reacción), tanto general como específico, que el grupo de personas neurotípicas, probablemente debido a déficits en la reconfiguración de nuevos conjuntos de acciones, y en el mantenimiento de información importante en la memoria de trabajo.

Otro estudio significativo fue el realizado por Huff et al. (2015) quienes, utilizando este mismo paradigma, evaluaron a 570 participantes (adultos jóvenes, adultos de mediana edad, adultos mayores sanos y personas con EA leve) para examinar las diferencias en el control atencional. La **tarea de cambio** requería clasificar una dimensión u otra de un estímulo bivalente (v.g. E6), es decir, bien la letra (como consonante o vocal) o bien el número (impar/par). Los participantes completaron los bloques individuales (con una sola tarea, por ejemplo, clasificar

únicamente la letra o el número) y un bloque mixto (que incluía ensayos de cambio y de repetición de tareas) para calcular los costes generales y específicos. Los resultados muestran diferencias en los costos de cambio específicos y generales en todos los participantes. En el grupo de EA se encontró un mayor costo general (en errores y latencia de respuesta), evidenciando más dificultades para cambiar de un bloque simple a otro mixto, relacionado probablemente con el aumento de la carga en la memoria de trabajo para mantener dos conjuntos de tareas. Respecto al efecto de coste específico (diferencia entre ensayos de cambio y de repetición dentro del bloque mixto), el grupo de EA mostró una disminución sistemática respecto a los otros grupos, es decir, que les cuesta menos trabajo pasar de un ensayo a otro distinto. Los autores sugieren que esto sucede porque los *sets* mentales (los recursos cognitivos) de la tarea no se encuentran tan bien sintonizados y, por tanto, producen un coste mínimo sobre los ensayos de cambio.

El presente estudio se centrará en el paradigma de cambio de tareas que nos permitirá comparar los costos del cambio general y específico. Como se ha visto, este paradigma ha mostrado su utilidad para evaluar los problemas de los componentes de capacidad atencional y de control ejecutivo que presentan los pacientes con EA, con respecto a otros grupos de edad no patológicos.

### **1.3. Estimulación musical y pacientes con EA**

En los últimos años ha aumentado el número de centros de día que aplican programas de intervención no farmacológica que incluyen, además de talleres de estimulación cognitiva, la utilización de instrumentos musicales sencillos o la escucha activa de canciones populares y conocidas por los pacientes. Y es que la música parece ejercer un efecto beneficioso a nivel afectivo y un mayor estado de alerta (Thompson et al., 2001). El interés por el efecto de la música en el ser humano no es nuevo. A mediados del siglo XX el otorrinolaringólogo francés Alfred Tomatis empleó la escucha programada de piezas de Mozart y otros compositores de la música clásica para la rehabilitación del lenguaje en personas con dificultades lingüísticas, pero al carecer de grupos control los resultados no fueron concluyentes (Talero Gutiérrez et al., 2004). En 1993, Rauscher y sus colaboradores estudiaron el denominado “efecto Mozart”, es decir, si la exposición a piezas musicales influía en el rendimiento de los participantes en diversas tareas cognitivas. Durante 10 minutos expuso a un grupo a la escucha de música minimalista (relajación), a un

segundo grupo a una sonata de piano de Mozart (K. 448), y un tercer grupo sin exposición musical. Antes y después de la exposición musical se examinaron sus habilidades cognitivas y se encontró un mejor resultado a corto plazo en las pruebas de razonamiento espacio-temporal (subpruebas de la Escala de Inteligencia de Stanford-Binet), realizadas inmediatamente después de escuchar la sonata de piano de Mozart, en comparación con los otros dos grupos (Rauscher et al., 1993). No obstante, este efecto se ha mostrado bastante esquivo, ya que otros estudios han fracasado en sus intentos por replicarlo, hasta el punto de cuestionar el diseño experimental utilizado, la elección de las tareas experimentales y la validez de la medida del cociente intelectual (Fudin & Lembessis, 2004).

Otro estudio llevado a cabo por Masataka & Perlovsky (2013) sugiere que la música consonante (intervalos armoniosos) mejoraría la función de control inhibitorio, mientras que la música disonante ejercería una influencia contraria. En su estudio, los participantes, niños y personas mayores, realizaron una tarea tipo Stroop, en condiciones de música consonante, disonante y sin música (condición control). La interferencia Stroop (v.g. que implica responder más lento para nombrar el color con que está impresa una palabra cuando éste y su significado no coinciden, como “azul” en color verde) fue menor ante la exposición de música consonante (Minueto de Mozart), y mayor en la condición de música con intervalos disonantes. En este sentido, se concluye que la música presenta una función cognitiva modular, la de ayudar a superar la disonancia cognitiva.

En otro trabajo con adultos mayores sanos, Mammarella et al. (2007) presentaron dos tareas de memoria de trabajo (intervalos de dígitos y fluidez fonémica) en condiciones de música clásica (Las Cuatro Estaciones de Vivaldi- Primavera), ruido blanco y sin música. Las condiciones musicales (Vivaldi y ruido blanco) se expusieron a través de un reproductor de casetes un minuto antes de que se presentaran las tareas cognitivas y se detuvo al finalizar las mismas. Se pidió a los participantes que ajustaran el volumen de tal manera que les permitiera comprender las instrucciones del experimento. Los resultados mostraron que al escuchar un extracto de Vivaldi, los sujetos mejoraron el rendimiento de la memoria de trabajo fonológica y la fluidez fonética, en comparación con la condición sin música y ruido blanco.

La explicación acerca del impacto favorable de la música en el rendimiento cognitivo se basa en la hipótesis de la excitación (nivel de alerta) y el estado de ánimo positivo que produce (Thompson et al., 2001). Estos autores compararon los resultados de una prueba de habilidades espaciales después de que los participantes escucharan o no música. La música escogida fue una sonata de Mozart (considerada una pieza agradable y enérgica) y un adagio de Albinoni (pieza lenta y triste). El resultado muestra que el desempeño en la tarea espacial fue mejor siguiendo la música que la condición de silencio, pero solo para los participantes que escucharon a Mozart; así mismo también se encontraron diferencias en las medidas de satisfacción, excitación y estado de ánimo entre los tipos de música, a favor de la sonata de Mozart. En general, parece que cierto tipo de música hace que la tarea sea más atractiva, incrementando el nivel general de alerta o activación de la persona y, por tanto, su capacidad para atender y procesar mayor cantidad de información (Mammarella et al., 2007).

*¿Podría la música ayudar a personas con demencia a mejorar su rendimiento cognitivo?*

Algunos autores han presentado evidencia acerca de la capacidad de la música para incrementar la recuperación de recuerdos autobiográficos en las personas con EA, respecto a una condición no musical (El Haj et al., 2012; Foster & Valentine, 2001; Irish et al., 2006). Por ejemplo, Foster & Valentine (2001) solicitaron a 29 personas con demencia leve y moderada responder a preguntas de memoria autobiográfica (remota, medianamente remota y reciente) en 4 condiciones musicales: música familiar, música nueva, ruido de café y silencio. En sus resultados encontraron que la recuperación de recuerdos fue mayor en presencia de sonido que en silencio y mejor en música que en ruido. Así mismo, el recuerdo se relacionó significativamente con la etapa de la vida, disminuyendo de la memoria remota a la reciente.

Así mismo, también se ha examinado el impacto de la exposición a estímulos musicales para facilitar la codificación y retención de nuevos recuerdos (Moussard et al., 2012; Palisson et al., 2015; Samson et al., 2009; Simmons-Stern et al., 2012). Por ejemplo, Simmons-Stern et al. (2010) investigaron la capacidad de la música en la codificación sobre el posterior reconocimiento de la información verbal asociada, para ello expusieron a 13 pacientes con diagnóstico de EA a una tarea de reconocimiento visual de letras de canciones infantiles desconocidas en dos condiciones: grabación cantada y grabación hablada. Los resultados mostraron que estos pacientes reconocían mejor las letras de las canciones cuando se cantaban en lugar de hablarse, a diferencia

de sus controles sanos que no presentaron diferencias significativas en las dos condiciones. Por su parte, El Haj et al. (2012) examinaron el potencial de la música para evocar recuerdos autobiográficos en 16 pacientes con EA. Se les pidió que recordaran importantes eventos personales (v.g. “Contar en detalle un evento de su vida”) después de exponerlos a una de las dos condiciones: silencio o música (elegida por ellos mismos). Hallaron que los recuerdos autobiográficos evocados en la condición musical fueron más precisos, se recuperaron más rápido, además de contener un mayor alcance emocional e impacto positivo en el estado de ánimo, que en la condición sin música.

Como se ha señalado, la música es un estímulo que parece tener un impacto positivo en el rendimiento cognitivo de personas con EA, en tanto que aumenta el estado de alerta, reduce la ansiedad y mejora el estado de ánimo. Así mismo, diversos estudios señalan que las personas que padecen esta enfermedad conservan la capacidad para percibir, reconocer la música y las emociones musicales asociadas, incluso en estadios más avanzados de la enfermedad (Cuddy & Duffin, 2005; Drapeau et al., 2009; Gagnon et al., 2009; Johnson et al., 2011; Kerer et al., 2014; Samson et al., 2009). Sin embargo, no todos los elementos musicales se encuentran conservados en estos pacientes, Campanelli et al. (2016) estudiaron las habilidades musicales de pacientes con EA encontrando que el procesamiento musical de estas personas se encuentra alterado (capacidad de percibir cambios en la melodía o en el ritmo); no obstante, muestran habilidades parcialmente conservadas para la organización temporal y el juicio emocional de la música.

Por todo lo anteriormente citado, nos apropiamos de las bondades de la música para exponer nuestra propuesta de investigación, en tanto que, si bien las personas con EA muestran dificultades en el procesamiento de las expresiones emocionales, especialmente en el reconocimiento de las emociones negativas (Adolphs & Tranel, 2004; Fine & Blair, 2000; Hargrave et al., 2002), no sucede lo mismo a la hora de realizar valoraciones de tipo emocional de la música; lo cual, al inducir un mayor estado de alerta y emocionalidad, pensamos que podría producir un aumento en el rendimiento cognitivo en tareas que requieren cambios de “set mental” o flexibilidad cognitiva.

## **2. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Justificación**

De acuerdo a lo anteriormente citado, el presente trabajo se enmarcaría en una línea de investigación orientada a mejorar nuestro conocimiento sobre la interacción entre las variables de capacidad de cambio (flexibilidad cognitiva) y la influencia de la música en personas con la Enfermedad de Alzheimer.

La escasa literatura existente que ha abordado el estudio de la capacidad de cambio en personas con EA en estadio leve a través de tareas experimentales, justifica nuestro interés por identificar explícitamente qué dificultades muestra esta población en una tarea cognitiva que permita manipular el tipo de estímulos, la duración de los mismos y las diferentes tareas que deben realizar adaptadas a sus características neuropsicológicas. El paradigma de cambio de tarea ha demostrado ser una de las tareas más útiles para explorar esta habilidad ejecutiva en personas con EA, por lo que emplearemos una versión de este procedimiento en nuestra propuesta (Belleville et al., 2008). Además, dada la influencia positiva de la música no solo en el rendimiento cognitivo de las personas (El Haj et al., 2012; Foster & Valentine, 2001; Irish et al., 2006; Moussard et al., 2012; Palisson et al., 2015; Samson et al., 2009; Simmons-Stern et al., 2012), sino también en su nivel de alerta y en su estado emocional (Thompson et al., 2001), creemos que incluir esta variable musical en nuestra propuesta de investigación podría añadir información útil para explorar el efecto de la música en la ejecución de un paradigma de cambio de tarea con estímulos emocionales, dado la dificultad que presentan estos pacientes en el procesamiento de emociones, y de manera específica, en el reconocimiento facial de expresiones emocionales (Abrisqueta-Gomez et al., 2002; Tabernero et al., 2016; Zapata, 2008).

Avanzar en el conocimiento de esta habilidad ejecutiva podría favorecer el desarrollo de programas de intervención en la práctica clínica orientados a mantener o mejorar la calidad de vida de estas personas, de sus acompañantes y en general, de ofrecer nuevas herramientas al personal sanitario y a la sociedad en su conjunto.

## **2.2. Objetivos de Investigación**

La presente propuesta se concreta en los siguientes objetivos:

a. Explorar la capacidad para cambiar de actividad en personas con EA mediante una versión del paradigma cambio de tarea incluyendo estímulos emocionales. Se compararán los efectos de coste general y específico de esta población con un grupo de personas mayores sin deterioro cognitivo y de adultos jóvenes, para explorar también la influencia de la edad.

b. Estudiar la influencia de la exposición musical vs. no exposición sobre el rendimiento en una versión emocional del paradigma de cambio en los 3 grupos de población.

c. Explorar la influencia del tipo de procesamiento (perceptual o emocional) bajo condiciones de exposición musical y no musical en los 3 grupos de población.

## **2.3. Hipótesis de partida y resultados esperados**

De acuerdo con la revisión de la literatura y los objetivos descritos, nuestras hipótesis de partida y resultados esperados serían los siguientes:

En primer lugar, si el efecto de coste general es más vulnerable al paso del tiempo que el coste específico, como así lo sugieren algunas investigaciones (Kray & Lindenberger, 2000; Reimers & Maylor, 2005), esperamos observar una mayor diferencia de respuesta, en términos de porcentaje de error, entre los bloques simples y el bloque mixto, en los dos grupos de mayores (sin deterioro y EA), en comparación con el de jóvenes adultos, y una peor ejecución especialmente en el grupo de EA. En cuanto al efecto de coste específico (diferencia entre ensayos de repetición y ensayos de cambio del Bloque Mixto), esperamos obtener un patrón similar en los 2 grupos neurotípicos, comparado con el del grupo de EA, donde no esperamos observar el efecto de coste específico dado su deterioro cognitivo más general, además de dificultades en la capacidad para cambiar (y reorganizar sus recursos cognitivos) de acuerdo con las nuevas demandas de la tarea.

En segundo lugar, si la exposición musical mejora el funcionamiento ejecutivo, el estado de alerta y el ánimo (Thompson et al., 2001), esperamos obtener un mejor rendimiento en la condición de exposición musical vs. condición no musical, en todos los grupos. También

esperamos que el efecto positivo de la música sea de mayor magnitud en el grupo de EA, respecto al grupo de mayores sin deterioro cognitivo y jóvenes adultos, de la misma forma que la práctica o el entrenamiento produce un mayor beneficio en niños y mayores (que presentan más dificultades para realizar este tipo de tareas), comparado con el producido en jóvenes (Karbach & Kray, 2009).

En tercer lugar, si la música produce un efecto positivo e incrementa el estado de alerta especialmente en personas con EA, que muestran dificultades en el reconocimiento de expresiones emocionales o en el procesamiento emocional de la información (Abrisqueta-Gomez et al., 2002; Taberner et al., 2016; Zapata, 2008) esperamos observar un patrón diferencial de respuesta en función al tipo de procesamiento (emocional o perceptual). De manera que el grupo de EA en la condición de no música presente una peor ejecución cuando la tarea implique discriminar entre una cara con expresión de alegría y otra de tristeza, con respecto a la tarea que requiera identificar el color de la cara (rojo o azul). En la condición de exposición musical, en la medida en que incrementa su estado de alerta, esta condición podría favorecer de alguna forma una mayor precisión en sus respuestas, por lo que esperamos observar una mejora en el rendimiento en la tarea de emoción en este grupo. Además, cabe esperar incluso una respuesta diferencial en función del tipo de emoción, mejor ejecución para identificar expresiones de alegría que tristeza. Y dado que estas personas muestran más dificultades para reconocer expresiones negativas que positivas, puede que la música mejore el rendimiento (aumente el porcentaje de aciertos) cuando tengan que identificar la expresión de tristeza. En el grupo de mayores y jóvenes no esperamos observar diferencias en función al tipo de procesamiento y tampoco entre los dos grupos en el efecto de coste general. En cuanto al coste específico es posible que los jóvenes tengan un menor efecto que los mayores sin deterioro.

Por último, se espera encontrar diferencias respecto al estado de ánimo entre la primera y segunda evaluación con el test EROS (una escala que recoge información sobre conductas y sentimientos positivos como consecuencia de experiencias reforzantes del entorno), sobretodo en la población mayor (neurotípicos y patológico), suponiendo que la condición de escucha musical en ambos experimentos mejore su percepción acerca de los reforzamientos provenientes del entorno.

## **2.4. Metodología, Plan de Trabajo y Cronograma.**

### **2.4.1. Metodología**

#### ***2.4.1.1. Participantes***

Se prevé la participación de varios grupos de población. Un grupo de jóvenes estudiantes de la Universidad de Almería, con una edad promedio en torno a 22 años y que identificaremos como J22; un grupo de adultos mayores sin deterioro cognitivo (identificados como SDC) reclutados principalmente de la Universidad de Mayores (dependiente de la Universidad de Almería), con una edad media similar al tercer grupo, compuesto por personas diagnosticadas de la Enfermedad de Alzheimer (identificados como GEA) en fase leve (estadio 2-3 según la escala de deterioro de Reisberg). Este grupo será evaluado en la residencia de mayores de la ciudad de Almería. Todos los participantes serán hablantes nativos de español, con visión normal o corregida a la normalidad. El estudio se llevará a cabo siguiendo el código de Buenas Prácticas de Investigación de la Universidad de Almería, de acuerdo con la Declaración de Helsinki y las normas del Comité Ético de la Universidad de Almería. Se brindará información sobre los objetivos del estudio, y la duración de las sesiones y se solicitará el consentimiento por escrito de cada participante, pudiendo retirarse del mismo en cualquier momento. También se informará a todos los participantes de que sus datos de carácter personal, así como los obtenidos en las pruebas específicas realizadas en el proyecto, serán incorporados a un fichero que se gestionará bajo la supervisión y control del responsable de esta propuesta de investigación, que asumirá la adopción de las medidas de seguridad de índole técnica y organizativa con el fin de proteger la confidencialidad e integridad de la información, de acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y demás legislación aplicable.

Como criterios de exclusión se consideran los antecedentes de alcoholismo, trastorno psiquiátrico grave, trastorno cerebro-vascular significativo y trastorno neurológico, deficiencia intelectual, presencia de enfermedad sistémica y deterioro significativo de la movilidad de la mano. Así mismo se excluye a los pacientes con otras formas de demencia.

### ***2.4.1.2. Fases y Estudios Experimentales***

Las tareas serán diseñadas y administradas mediante el software E-Prime v2.2 (Psychology Software Tools, Pittsburgh, PA) que permite controlar el tiempo de presentación de los estímulos y su modo de aparición, y registrar las medidas de latencia de respuesta y porcentaje de errores (o aciertos). La presentación de los estímulos se realizará a través de un equipo portátil con monitor CRT de 17 pulgadas, a una distancia de visualización de 60 centímetros aproximadamente. Las respuestas serán recogidas usando un teclado estándar.

#### ***2.4.1.2.1. Fase 1 de screening***

Para descartar que el grupo de mayores presente deterioro cognitivo, y confirmar el estadio de deterioro en el que se encuentra la persona con EA en el momento del estudio, se administrará un protocolo de evaluación conformado por los siguientes instrumentos:

Examen Cognoscitivo Mini-mental (Lobo et al., 2002). Test de cribado que evalúa orientación espacio-temporal, lenguaje, atención, memoria verbal y praxias. El rango de las puntuaciones oscila entre 0 y 30, considerándose una puntuación igual o inferior a 24 como expresión de deterioro cognitivo.

Índice de Barthel (Mahoney & Barthel, 1965). Permite evaluar la capacidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria. El rango de puntuaciones se encuentra entre 0 (máximo nivel de dependencia) y 100 (total independencia).

Escala de Lawton y Brody (Lawton & Brody, 1969). Se valora el nivel de funcionamiento respecto a las actividades instrumentales de la vida diaria (v.g. capacidad para usar el teléfono, hacer la compra), obteniendo la información de un cuidador cercano al paciente. El rango de puntuaciones está entre 0 (máxima dependencia) y 8 (independencia total).

Escala de Deterioro Global (GDS) de Reisberg (Reisberg et al., 1982). En la escala se presenta una valoración del deterioro y evolución de la demencia, precisando sus etapas en 7 niveles de gravedad, para ello se considera variables como alteraciones cognitivas y funcionales.

Criterios diagnósticos CAMDEX-R (López- Pousa, 2003), para demencia tipo Alzheimer leve/temprana. Este instrumento brinda las pautas y criterios (de inclusión y exclusión) para efectuar el diagnóstico clínico de demencia, precisando el tipo y grado de la misma.

Sub test Fluencia Fonética- F.A.S (Buriel et al., 2004). Tarea que requiere procesos de organización cognitiva de iniciación y mantenimiento del esfuerzo y de la habilidad para realizar una búsqueda no rutinaria de palabras basada en una primera letra específica. Si bien el test de COWA está pensado para la evaluación de la habilidad verbal, también es considerado un test de las funciones ejecutivas, pues un rendimiento positivo implica que la persona deba desplegar capacidades como la organización cognitiva, iniciación, mantenimiento del esfuerzo y habilidad para realizar una búsqueda inusual de palabras basada en una primera letra específica, más que en una definición léxica (Andrewes, 2001; Devinsky & D'Esposito, 2004; Walsh & Darby, 1999).

Subtest CAMCOG (López- Pousa, 2003) Prueba incluida en la batería CAMDEX que permite evaluar los posibles déficits en áreas cognitivas como orientación, lenguaje, memoria, atención/ cálculo, praxias, pensamiento abstracto y percepción, y obtener una puntuación total del rendimiento cognitivo (puntuación total CAMCOG) que nos facilite comparar los resultados de cada participante con su grupo de edad, y/o gravedad de su demencia.

Environmental Reward Observation Scale: EROS (Barraca & Pérez-Álvarez, 2010). Permite obtener una medida de la percepción que tiene el individuo acerca del reforzamiento positivo proveniente del entorno.

#### ***2.4.1.2.2. Fase 2 Experimental***

En esta Fase administraremos las 2 tareas experimentales a los mismos grupos poblacionales. Cada Experimento consta de 3 bloques de ensayos, de manera que cada participante del grupo GEA realizará los 3 bloques, en momentos temporales distintos para evitar la fatiga y disminución de la atención. Los participantes de los otros dos grupos llevarán a cabo los 3 bloques dentro de la misma sesión con descansos entre ellos.

Para evitar efectos de la práctica o de familiaridad de la tarea, transcurrirán entre 3-4 semanas entre el primer y segundo experimento. Se ha decidido esta demora entre ambos para ser realistas y ejecutar el proyecto dentro del tiempo establecido (véase Cronograma).

### **Experimento 1. Paradigma de cambio de tarea - versión emocional**

En el Experimento 1 se explorará el efecto de coste general y específico mediante el paradigma de cambio de tarea en una versión emocional.

La sesión experimental para evaluar la capacidad de cambio consistirá en la presentación de 3 bloques: 1 bloque simple (tarea de color), 1 bloque simple (tarea de emoción) y 1 bloque mixto (ambas tareas). El orden de presentación de los 2 bloques simples se contrabalanceará, de manera que la mitad de los participantes realizará primero el bloque de tarea de color y, en segundo lugar, el bloque de tarea de emoción. Para la otra mitad de participantes será al contrario. Todos ellos realizarán el bloque mixto en tercer lugar.

La tarea de color consiste en clasificar una figura geométrica según su color “azul” o “rojo”, mientras que la tarea de emoción requiere clasificar estas mismas figuras según su emoción “triste” o “alegre”. En el bloque mixto se incluyen ambas tareas (color/emoción).

La Figura 1 ejemplifica gráficamente la secuencia de las 3 tareas que componen la sesión en condición de no música. Cada ensayo comienza con un punto de fijación durante 500 ms, seguido de las claves informativas “rojo/azul” (Bloque Color), “alegre/triste” (Bloque Emoción) o “emoción/color” (Bloque Mixto), según el bloque en el que se encuentren. La duración de estas claves será de 2000 ms. para el grupo de personas con EA, mientras que se reducirá a 1000/500 para el grupo de mayores sin deterioro y jóvenes adultos, respectivamente. A continuación, aparece una demora de 500 ms. seguida del estímulo que debe clasificar según emoción o color, hasta respuesta. Se proporciona retroalimentación cuando la respuesta es incorrecta mediante un sonido durante 250 ms. El intervalo entre estímulos será de 250 ms. para el grupo de jóvenes, mientras que para los grupos de mayores se optará por pulsar la barra espaciadora para comenzar el siguiente ensayo.

Para responder se pedirá a los participantes que pulsen la tecla “M” o “C” del teclado, con la mayor rapidez y precisión posible, contrabalanceándose el orden de asignación de las mismas a través de los participantes y para cada bloque. Por ejemplo, en el Bloque Emoción, la mitad de los participantes deben pulsar la tecla “M” cuando sea tristeza y “C” ante la alegría, mientras que para la otra mitad “M” se asociará con alegría y “C” con tristeza. Esta misma estructura se aplicará en el Bloque Color y Bloque Mixto. En el caso de que los participantes del grupo EA no puedan pulsar por sí mismos o les resulte difícil, se les pedirá que verbalicen su respuesta y el experimentador pulsará la tecla correspondiente a esa respuesta.

Antes de comenzar la tarea experimental, los participantes tendrán un pequeño bloque de prácticas, con un ejemplo de cada tipo de ensayo, que se repetirá hasta que se haya comprendido bien la tarea. Esto es especialmente importante para el grupo con EA, para valorar el grado de reconocimiento de las 2 expresiones emocionales y la identificación de los 2 colores. A este grupo también se le recordarán verbalmente las instrucciones en cada ensayo. Tras finalizar la respuesta, se le pedirá que nos diga por qué ha seleccionado esa respuesta, con el objetivo de analizar si coincide el criterio de selección verbalizado con su respuesta.

La sesión experimental contiene 88 ensayos en total: 20 ensayos por cada bloque simple, y 48 ensayos en el bloque mixto. De los 88 ensayos totales, 44 son congruentes y 44 incongruentes. La Congruencia se define por la coincidencia entre la respuesta a la emoción y al color, esto es, responder con la misma tecla (v.g. “M”) a “alegría” (en el Bloque Emoción) y “rojo” (en el Bloque Color) en un ensayo en el que se presenta “alegre en color rojo”. Con independencia de que la tarea sea identificar el color o la emoción, ese ensayo sería congruente. Por el contrario, un ensayo se considerará como incongruente cuando no se responda con la misma tecla a la emoción y al color. En el caso del ejemplo anterior, la carita de alegría impreso en color rojo, sería como responder con la tecla “M” a “alegría” en el Bloque Emoción, y con la “C” al color rojo en el Bloque Color. En este caso, la tecla “activada” previamente podría competir o interferir con la nueva asociación tecla-respuesta.

Los 20 ensayos del Bloque Simple Emoción se dividen en 10 ensayos con la figura “alegría” (5 en color azul y 5 en color rojo) y 10 ensayos con la figura “tristeza” (5 en azul y 5 en rojo). La distribución del Bloque Simple Color sería de 10 ensayos con el color rojo (5 alegres y 5

tristes) y 10 ensayos para el color azul (5 alegres y 5 tristes). Todos los ensayos se presentan de forma aleatoria. Cada bloque simple se ha diseñado a partir 4 ensayos base (color azul y rojo congruente e incongruente, y tristeza y alegría congruente e incongruente) que se repiten 5 veces a lo largo de cada bloque (4 ensayos x 5 repeticiones = 20 ensayos).

En el caso del Bloque Mixto, para poder evaluar el efecto de coste específico se incluyen ensayos de repetición y ensayos de cambio, para las 2 condiciones de congruencia. Este bloque se ha diseñado a partir de 4 tipos de ensayo: 2 de color (uno de repetición y uno de cambio), y 2 de emoción (uno de repetición y uno de cambio), que se repiten 12 veces a lo largo del bloque. El bloque comienza con un ensayo de cambio de Color seguido por un ensayo de repetición de Color, después un ensayo de cambio de Emoción y un ensayo de repetición de Emoción, con una combinación aleatoria de congruentes-incongruentes.

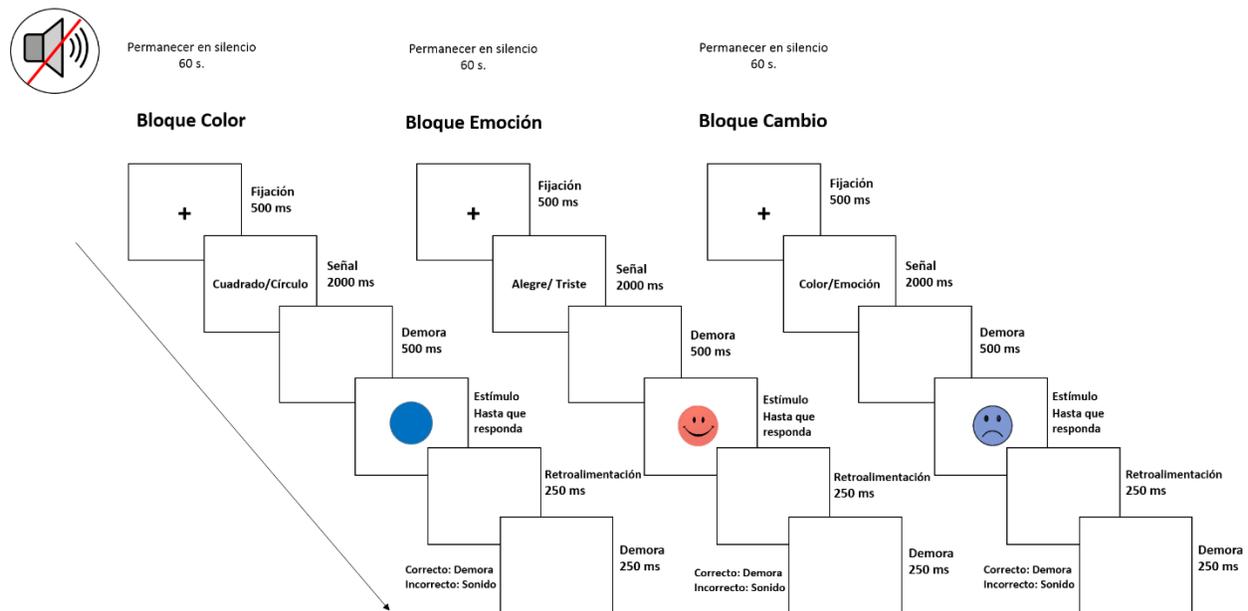


Figura 1. La secuencia de la izquierda ejemplifica un ensayo del Bloque simple que incluye la tarea de color en la condición de no música, en la que los participantes deben decidir si el estímulo es rojo o azul. En el Bloque simple Emoción (secuencia central), los participantes responden si la cara está alegre o triste. En el Bloque Mixto (secuencia de la derecha), los participantes alternan entre decisiones de color y emoción. Las instrucciones se indican mediante palabras informativas al comienzo de cada ensayo. Las tareas están precedidas por un momento de silencio durante 60s.

## **Diseño del experimento 1**

Se registrarán los tiempos de respuesta (RT) en los 3 grupos, si bien la variable dependiente principal será la precisión de las respuestas (porcentaje de aciertos). Se vio conveniente no establecer los RT como variable principal ya que es posible que muchos sujetos del grupo de EA no puedan pulsar por sí mismos la tecla de respuesta. De ser así, se les pedirá que verbalicen las respuestas para que el experimentador pulse la tecla correspondiente.

En cuanto a las variables independientes se incluyen las siguientes: Tipo de Tarea/Bloque (Color y Emoción), Tipo de Ensayo (Repetición y Cambio), Congruencia (Congruente e Incongruente) y Grupo de Edad (J22, SDC y GEA).

De acuerdo a ello se utilizará un análisis de varianza- ANOVA de Medidas Repetidas a través del programa estadístico SPSS 20. Este incluirá el Grupo de Edad (J22 – SDC – GEA) como un factor entre sujetos y 3 factores intra-sujetos (Tipo de Tarea/Bloque, Tipo de Ensayo y Congruencia).

### ***2.4.1.2.3. Fase 2. Experimento 2.***

Con el segundo experimento se busca explorar la influencia del procesamiento emocional vs. perceptivo en una tarea de flexibilidad cognitiva presentada a personas con EA, mayores sin deterioro y jóvenes adultos, bajo condiciones de escucha musical.

En la medida en que la música induce un estado de ánimo más positivo y eleva el nivel de alerta, además de que el reconocimiento facial de emociones positivas como la alegría parece ser menos afectada en esta enfermedad, nos preguntamos si es posible que las personas con EA respondan mejor a aquellos estímulos que son más coherentes con dicho estado de ánimo, como emoticones de caras alegres, en comparación con caras de tristeza. En este sentido, se propone el diseño de una tarea de capacidad de cambio similar a la del Experimento 1 pero con los siguientes cambios:

- a. La tarea de cambio- versión emocional será presentada bajo una condición musical. La pieza musical elegida será Las Cuatro Estaciones de Vivaldi- Invierno, empleada en el estudio de

Foster & Valentine (2001) por tener un mayor efecto sobre el rendimiento cognitivo. Para la presentación y duración de la pieza musical nos basaremos en el procedimiento descrito por Mammarella et al. (2007), que consiste en presentar la pieza musical mediante un altavoz, solicitando a los participantes que adapten el volumen de la música de tal manera que les permita comprender las instrucciones del experimento y no le interfiera con la realización del mismo. Se practicará con ellos hasta crear el volumen más adecuado para cada uno antes de comenzar el experimento. La música se presentará 60 segundos antes de empezar la tarea experimental (un bloque de ensayos) y se detendrá inmediatamente concluya la misma; es decir que estará presente durante la ejecución de la tarea. A fin de poder comparar las condiciones de música y no música, se pedirá a los participantes que guarden silencio durante 60 segundos antes de ejecutar la tarea de cambio en la condición no música (experimento 1).

- b. Se administrará la escala EROS, adaptada al español por Barraca & Pérez-Álvarez (2010), a todos los participantes antes de la exposición musical (medida pre) y una vez finalizada la sesión experimental (medida post). Se trata de una escala breve que permite obtener información sobre conductas y sentimientos positivos como consecuencia de las experiencias reforzantes del entorno, de manera que a mayor puntuación mayor “reforzamiento positivo contingente” (ver Anexo).

En cuanto a las variables independientes se incluyen las siguientes: Tipo de Tarea/Bloque (Color y Forma), Tipo de Ensayo (Repetición y Cambio), Congruencia (Congruente e Incongruente) y Grupo de Edad (J22, SDC y GEA).

Para analizar los datos se empleará un ANOVA de Medidas Repetidas que incluye el Tipo de Tarea/Bloque, Tipo de Ensayo, Condición y Congruencia como factores intra-sujetos y Grupo de Edad como factor entre sujetos.

La Figura 2 representa de forma gráfica los 3 tipos de ensayos para cada uno de los 3 bloques que componen la sesión experimental. La secuencia, presentación de los estímulos, composición de los bloques y registro de las variables dependientes, así como el procedimiento será similar al del Experimento 1.

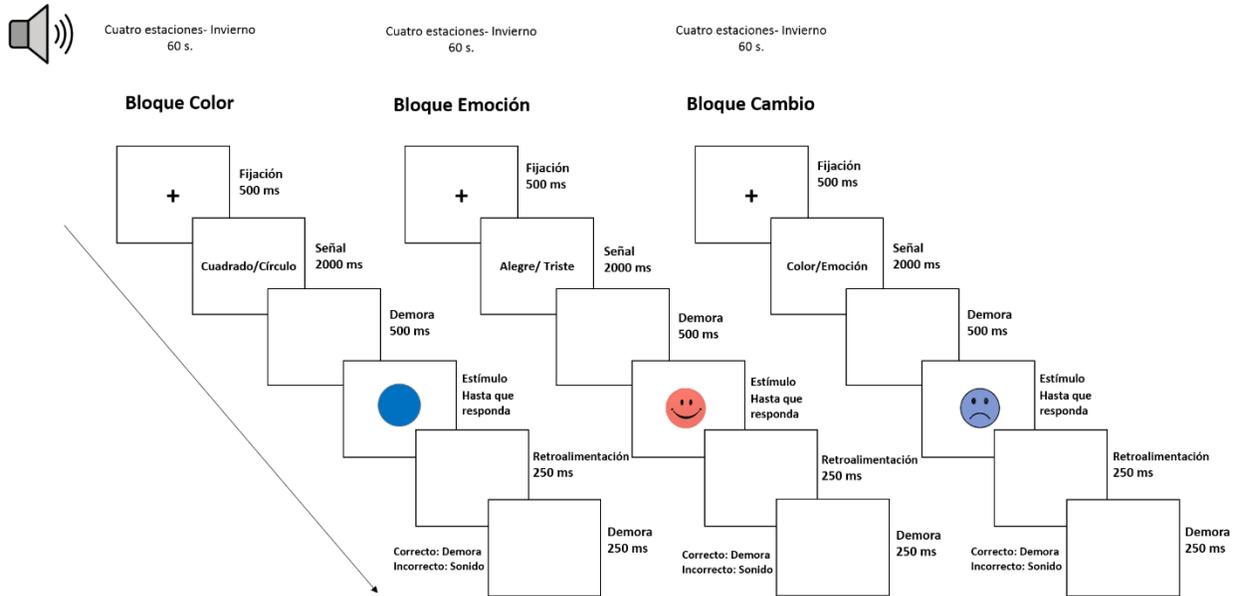


Figura 2. La secuencia de la izquierda muestra un ensayo del Bloque simple Color, la secuencia central de un ensayo del Bloque simple Emoción y un ensayo del Bloque Mixto (secuencia de la derecha) en la condición de escucha musical. Las tareas están precedidas por una pieza musical durante 60 segundos que continúa hasta que cada sujeto termina el bloque experimental.

Finalmente realizaremos un tercer análisis estadístico (ANOVA de Medidas Repetidas) para comparar ambos experimentos y comprobar las hipótesis de partida. Como factor intra-sujetos se incluirá el Tipo de Experimento (Experimento 1-No Música y Experimento 2-Música) y el Grupo de Edad (J22, SDC y GEA) como variable entre sujetos. Las variables dependientes seguirán siendo el porcentaje de aciertos y tiempos de respuesta.

### 2.4.2. Plan de Trabajo y Cronograma

Para el desarrollo de la propuesta de investigación se prevé la siguiente secuencia temporal de actividades:

Actividades \ Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Reuniones de coordinación con tutoras para la elección del tema y tarea/s experimental/es.	■			
Diseño de las tareas de cambio de tarea.	■			
Preparación de materiales.	■			
Fase 1 de Screening.		■		
Fase 2. Ejecución del Experimento 1.			■	
Fase 2. Ejecución del Experimento 2.			■	
Análisis estadístico y discusión de resultados.				■
Elaboración de informe.				■

### 3. DISCUSIÓN GENERAL

En el presente trabajo de fin de máster nos propusimos como objetivo general explorar la capacidad para cambiar de actividad en personas que padecen la Enfermedad de Alzheimer. Para ello, utilizamos una versión del paradigma de cambio de tarea, manipulando tanto el tipo de estímulos (perceptivos y emocionales) como las condiciones de presentación (sin exposición musical-Experimento 1; con exposición musical-Experimento 2). Los resultados se medirán en términos de efectos de coste general y específicos y se compararán con un grupo de personas mayores sanas y de adultos jóvenes, para explorar también la influencia de la edad, además de la presencia de un proceso neurodegenerativo, en la ejecución de este tipo de tareas que demandan flexibilidad cognitiva o cambio de “set” mental para adaptar la respuesta a los cambios de tarea.

De influir el paso del tiempo en la eficiencia de esta capacidad, sería lógico esperar un mejor rendimiento en el grupo de jóvenes, comparado con el obtenido por los mayores. Así mismo, si el coste general es más vulnerable a la edad que los costes específicos (Kray y Lindenberger, 2000; Reimers y Maylor, 2005), es posible que a los mayores les cueste un mayor esfuerzo cambiar de un bloque simple a un mixto, que a los jóvenes. El deterioro de esta habilidad para ajustarse a una situación cambiante en personas con EA, no favorecería su desempeño dentro del bloque mixto, ya que cambia continuamente. En este sentido, no esperamos observar efectos específicos en este grupo.

En general, en los dos experimentos esperaríamos observar un mayor efecto de coste general, en términos de tiempo de respuesta y porcentaje de acierto, especialmente en el grupo de EA. En cuanto al efecto de coste específico, se espera obtener un patrón similar en los 2 grupos neurotípicos, comparado con el del grupo de EA, donde, dado su deterioro cognitivo, el efecto de coste específico pensamos que será más difícil de encontrar. Estos hallazgos serían compatibles con otras investigaciones sobre EA y tareas de cambio de tarea (Belleville et al., 2008; Huff et al., 2015; Kray & Lindenberger, 2000; Reimers & Maylor, 2005).

Respecto a la influencia de la música, se espera que la condición musical mejore la ejecución de la tarea de cambio en todos los grupos y que, además, el efecto positivo de la música sea mayor en el grupo de EA. También planteamos que la interacción de la condición musical y la

presentación de los estímulos emocionales podrían facilitar el procesamiento emocional, propiciando una mayor precisión en sus respuestas, por lo que esperamos observar una mejora en el rendimiento en el Bloque Mixto en este grupo. Consideramos que estos resultados esperables se sostendrían en 3 pilares: primero, en la hipótesis de la excitación y el estado de ánimo positivo generados por la música descrita por Thompson et al. (2001). Segundo, en los estudios sobre el procesamiento emocional de estímulos musicales en personas con EA donde se indica que, a pesar de los múltiples déficits que presenta esta población, incluyendo el procesamiento de diversos componentes musicales (por ejemplo percibir cambios en el ritmo o la melodía), el juicio emocional musical se encontraría conservado, mostrando una respuesta similar a los sujetos sin patología (Drapeau et al., 2009; Gagnon et al., 2009; Kerer et al., 2014; Samson et al., 2009). Y tercero, en los hallazgos acerca del reconocimiento facial de emociones, pues, si bien esta facultad presenta una afectación global en los pacientes con EA, diversos autores afirman que la respuesta para la emoción de la alegría no sería diferente a la de los sujetos sanos (Taberner et al., 2016; Zapata, 2008).

La literatura revisada parece mostrar un claro efecto beneficioso de la música sobre la cognición, facilitando, por ejemplo, la recuperación de recuerdos autobiográficos (El Haj et al., 2012; Foster & Valentine, 2001; Irish et al., 2006) y favoreciendo los procesos de codificación y retención de nuevos recuerdos (Moussard et al., 2012; Palisson et al., 2015; Samson et al., 2009; Simmons-Stern et al., 2012); no obstante, las bondades de los estímulos musicales parecen no solo tener beneficios a nivel cognitivo, pues también resalta su potencial como herramienta terapéutica no farmacológica para estimular de manera positiva la dimensión emocional, conductual y social de las personas con EA según lo señalan García Casares et al. (2017). Estos autores realizaron una revisión sistemática señalando que las intervenciones musicales vienen ganando más aceptación y notoriedad en los últimos años como una terapia no farmacológica eficaz para paliar muchas de las manifestaciones clínicas de esta enfermedad. El empleo de este tipo de terapia conlleva ciertas ventajas como su accesibilidad, economía e inocuidad en el sentido de no tener efectos secundarios.

Aún queda mucho por profundizar y desarrollar en esta área de conocimiento y, como señalábamos, la población mayor seguirá en aumento a nivel mundial, por eso es importante seguir

apostando por la investigación experimental que brinde nuevas herramientas de evaluación e intervención clínica.

#### 4. INNOVACIÓN Y LÍNEAS FUTURAS

Como no existe literatura experimental que aborde el estudio de la capacidad de cambio en personas con EA, empleando estímulos emocionales y en condiciones de escucha musical a través del paradigma de cambio de tarea, nuestro proyecto resulta innovador.

Consideramos que la presente propuesta de investigación representa una gran oportunidad para ahondar en el conocimiento del funcionamiento cognitivo en la enfermedad de Alzheimer, con implicaciones factibles y directamente aplicables, por ejemplo, en el campo de la evaluación y de la intervención clínica, tanto en los estadios más tempranos como severos de la enfermedad.

Si bien ahora mismo la presentación de este trabajo se realiza a modo de propuesta de investigación, desde el inicio de su planteamiento la intención fue llevarlo a cabo, de hecho se comenzó con las primeras actividades de acuerdo al cronograma presentado en la página 29, siguiendo con la fase de screening, en la que pudieron evaluarse a 15 pacientes de una residencia de mayores en Almería; sin embargo, como ya es sabido, debido al contexto en el que nos vimos inmersos a causa de la pandemia del Covid- 19, estas exploraciones tuvieron que detenerse por completo y de forma inmediata.

Por tanto, continuar con la ejecución de este proyecto nos permitiría, en función de los resultados, explorar en el futuro: a) si el tipo de música (familiar vs no familiar) influye del mismo modo en el rendimiento en una tarea cognitiva; b) si el tiempo/modo de presentación de la música (durante toda la tarea o antes de la misma) es importante o no; c) la influencia de más dimensiones emocionales (además de alegría y tristeza); d) la existencia de diferencias de género; y e) la influencia de un tono (vs. no tono) de alerta al comienzo de cada ensayo para favorecer el estado de alerta.

La investigación de estas variables podría facilitar la elaboración de tareas sencillas que permitan, no solo evaluar la capacidad ejecutiva de flexibilidad cognitiva en personas que presentan deterioro cognitivo, sino también, y especialmente, diseñar estrategias terapéuticas que ayuden a mejorar la autonomía de estas personas.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrisqueta-Gomez, J., Bueno, O. F. A., Oliveira, M. G. M., & Bertolucci, P. H. F. (2002). Recognition memory for emotional pictures in Alzheimer's patients. *Acta Neurologica Scandinavica*, *105*(1), 51–54. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0404.2002.00035.x>
- Adolphs, R., & Tranel, D. (2004). *Impaired Judgments of Sadness But Not Happiness Following Bilateral Amygdala Damage*.
- Albert, M. S., Moss, M. B., Tanzi, R., & Jones, K. (2001). Preclinical prediction of AD using neuropsychological tests. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *7*(5), 631–639. <https://doi.org/10.1017/S1355617701755105>
- Allport, A., Styles, E., & Hsieh, S. (1994). Shifting intentional set: Exploring the dynamic control of tasks. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and performance XV* (pp. 421–452). Cambridge, MA: MIT Press.
- Amieva, H., Lafont, S., Rouch-Leroyer, I., Rainville, C., Dartigues, J. F., Orgogozo, J. M., & Fabrigoule, C. (2004). Evidencing inhibitory deficits in Alzheimer's disease through interference effects and shifting disabilities in the Stroop test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *19*(6), 791–803. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2003.09.006>
- Andrewes, D. (2001). *Neuropsychology: From theory to practice*. Psychology Press.
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1994). Developments in the Concept of Working Memory. In *Neuropsychology* (Vol. 8, Issue 4).
- Barnes, J., Whitwell, J. L., Frost, C., Josephs, K. A., Rossor, M., & Fox, N. C. (2006). Measurements of the amygdala and hippocampus in pathologically confirmed Alzheimer disease and frontotemporal lobar degeneration. *Archives of Neurology*, *63*(10), 1434–1439. <https://doi.org/10.1001/archneur.63.10.1434>

- Barraca, J., & Pérez-Álvarez, M. (2010a). Adaptación española del Environmental Reward Observation Scale (EROS). *Ansiedad y Estrés*, *16*(1), 95–107.
- Barraca, J., & Pérez-Álvarez, M. (2010b). Environmental Reward Observation Scale ( Eros ). *Ansiedad y Estrés*, *16*(1), 95–107.
- Barragán Martínez, D., García Soldevilla, M. A., Parra Santiago, A., & Tejeiro Martínez, J. (2019). Alzheimer's disease. *Medicine (Spain)*, *12*(74), 4338–4346. <https://doi.org/10.1016/j.med.2019.03.012>
- Belleville, S., Bherer, L., Lepage, É., Chertkow, H., & Gauthier, S. (2008). Task switching capacities in persons with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, *46*(8), 2225–2233. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.02.012>
- Bondi, M. W., Serody, A. B., Chan, A. S., Ebersson-Shumate, S. C., Delis, D. C., Hansen, L. A., & Salmon, D. P. (2002). Cognitive and neuropathologic correlates of Stroop Color-Word Test performance in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, *16*(3), 335–343. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.16.3.335>
- Buriel, Y., Fombuena, N. G., Böhm, P., Rodés, E., & Peña-Casanova, J. (2004). Fluencia verbal. Estudio normativo piloto en una muestra Española de adultos jóvenes (20 a 49 años). *Neurología*, *19*(4), 153–159.
- Campanelli, A., Rendace, L., Parisi, F., D'Antonio, F., Imbriano, L., de Lena, C., & Trebbastoni, A. (2016). Musical cognition in Alzheimer's disease: application of the Montreal Battery of Evaluation of Amusia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1375*(1), 28–37. <https://doi.org/10.1111/nyas.13155>
- Cuddy, L. L., & Duffin, J. (2005). Music, memory, and Alzheimer's disease: Is music recognition spared in dementia, and how can it be assessed? *Medical Hypotheses*, *64*(2), 229–235. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2004.09.005>
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive

- control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037–2078. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006>
- De Vries, M., & Geurts, H. M. (2012). Cognitive flexibility in ASD; Task switching with emotional faces. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(12), 2558–2568. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1512-1>
- Deary, I. J., Corley, J., Gow, A. J., Harris, S. E., Houlihan, L. M., Marioni, R. E., Penke, L., Rafnsson, S. B., & Starr, J. M. (2009). Age-associated cognitive decline. *British Medical Bulletin*, 92(1), 135–152. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldp033>
- Devinsky, O., & D’Esposito, M. (2004). *Neurology of cognitive and behavioral disorders*. Oxford University Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. In *Annual Review of Psychology* (Vol. 64, pp. 135–168). Annual Reviews Inc. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Drapeau, J., Gosselin, N., Gagnon, L., Peretz, I., & Lorrain, D. (2009). Emotional recognition from face, voice, and music in dementia of the alzheimer type: Implications for music therapy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 342–345. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04768.x>
- El Haj, M., Fasotti, L., & Allain, P. (2012). The involuntary nature of music-evoked autobiographical memories in Alzheimer’s disease. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 238–246. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.12.005>
- Fine, C., & Blair, R. J. R. (2000). The cognitive and emotional effects of amygdala damage. *Neurocase*, 6(6), 435–450. <https://doi.org/10.1080/13554790008402715>
- Foster, N. A., & Valentine, E. R. (2001). The effect of auditory stimulation on autobiographical recall in dementia. *Experimental Aging Research*, 27(3), 215–228. <https://doi.org/10.1080/036107301300208664>

- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186–204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Fudin, R., & Lembessis, E. (2004). The Mozart effect: Questions about the seminal findings of Rauscher, Shaw, and colleagues. *Perceptual and Motor Skills*, 98(2), 389–405. <https://doi.org/10.2466/pms.98.2.389-405>
- Gagnon, L., Peretz, I., & Fülöp, T. (2009). Musical Structural Determinants of Emotional Judgments in Dementia of the Alzheimer Type. *Neuropsychology*, 23(1), 90–97. <https://doi.org/10.1037/a0013790>
- García Casares, N., Moreno Leiva, R. M., & García Arnés, J. A. (2017). Efecto de la musicoterapia como terapia no farmacológica en la enfermedad de Alzheimer. Revisión sistemática. *Revista de Neurología*, 65(12), 529. <https://doi.org/10.33588/rn.6512.2017181>
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive Function in Preschoolers: A Review Using an Integrative Framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31–60. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Garre-Olmo, J. (2018). Epidemiología demencias. *Rev Neurol*, 66(11), 377–386.
- Hargrave, R., Maddock, R. J., & Stone, V. (2002). Impaired recognition of facial expressions of emotion in Alzheimer's disease. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 14(1), 64–71. <https://doi.org/10.1176/jnp.14.1.64>
- Huff, M. J., Balota, D. A., Minear, M., Aschenbrenner, A. J., & Duchek, J. M. (2015). Dissociative global and local task-switching costs across younger adults, middle-aged adults, older adults, and very mild Alzheimer's disease individuals. *Psychology and Aging*, 30(4), 727–739. <https://doi.org/10.1037/pag0000057>
- Introzzi, I., Canet-Juric, L., Montes, S., López, S., & Mascarello, G. (2015). Procesos Inhibitorios y flexibilidad cognitiva: evidencia a favor de la Teoría de la Inercia Atencional Inhibitory processes and cognitive flexibility: evidence for the theory of attentional inertia R e s e a r c

h. *International Journal of Psychological Research*, 8(2), 60–74.

Irish, M., Cunningham, C. J., Walsh, J. B., Coakley, D., Lawlor, B. A., Robertson, I. H., & Coen, R. F. (2006). Investigating the enhancing effect of music on autobiographical memory in mild Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22(1), 108–120. <https://doi.org/10.1159/000093487>

Jersild, A. (1927). Mental set and shift. *Archives of Psychology*.

Johnson, J. K., Chang, C. C., Brambati, S. M., Migliaccio, R., Gorno-Tempini, M. L., Miller, B. L., & Janata, P. (2011). Music recognition in frontotemporal lobar degeneration and Alzheimer disease. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 24(2), 74–84. <https://doi.org/10.1097/WNN.0b013e31821de326>

Karbach, J., & Kray, J. (2009). How useful is executive control training? Age differences in near and far transfer of task-switching training. *Developmental Science*, 12(6), 978–990. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00846.x>

Kerer, M., Marksteiner, J., Hinterhuber, H., Kemmler, G., Bliem, H. R., & Weiss, E. M. (2014). Happy and Sad Judgements in Dependence on Mode and Note Density in Patients with Mild Cognitive Impairment and Early-Stage Alzheimer's Disease. *Gerontology*, 60(5), 402–412. <https://doi.org/10.1159/000358010>

Kray, J., & Lindenberger, U. (2000). Adult Age Differences in Task Switching. *Psychology and Aging*, 15(1), 126–147. <https://doi.org/10.1037//OS82-797-U5.1.126>

Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*, 9(3\_Part\_1), 179–186. <https://doi.org/10.1001/jama.1949.02900240052023>

Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. In *British Journal of Developmental Psychology* (Vol. 21). Reitan & Wolfson. [www.bps.org.uk](http://www.bps.org.uk)

- Lobo, A., Saz, P., & Marcos, G. (2002). *Examen Cognoscitivo Mini-Mental*.
- López- Pousa, S. (2003). *CAMDEX-R. Prueba de Exploración Cambridge Revisada para la Valoración de los Trastornos Mentales en la Vejez*.
- López-Álvarez, J., & Agüera-Ortiz, L. F. (2015). 1. Evolución histórica. *Psicogeriatría*, 5(1), 3–14. <https://doi.org/10.32796/bice.2018.3100.6690>
- Mahoney, F. I., & Barthel, D. W. (1965). Functional evaluation: The Barthel index. *Maryland State Medical Journal*, 14, 61–65.
- Mammarella, N., Fairfield, B., & Cornoldi, C. (2007). Does music enhance cognitive performance in healthy older adults? The Vivaldi effect. *Aging Clinical and Experimental Research*, 19(5), 394–399.
- Masataka, N., & Perlovsky, L. (2013). Cognitive interference can be mitigated by consonant music and facilitated by dissonant music. *Scientific Reports*, 3. <https://doi.org/10.1038/srep02028>
- Milán, E. G., & Tornay, F. (1999). Cambio dinámico de la preparación mental para realizar una tarea cognitiva: pruebas a favor de una operación de control del procesamiento. *Cognitiva*, 11(2), 199–214.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Monsell, S. (2003). Task switching. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 134–140. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(03\)00028-7](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00028-7)
- Moussard, A., Bigand, E., Belleville, S., & Peretz, I. (2012). Music as an aid to learn new verbal information in alzheimer’s disease. *Music Perception*, 29(5), 521–531. <https://doi.org/10.1525/mp.2012.29.5.521>

- OMS. (2019). In *Who*. <http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2019/report/fr/>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. Organización Mundial de la Salud.
- Palisson, J., Roussel-Baclet, C., Maillet, D., Belin, C., Ankri, J., & Narme, P. (2015). Music enhances verbal episodic memory in Alzheimers disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 37(5), 503–517. <https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1026802>
- Pedraza, C. (2013). Neuropsicología del envejecimiento y las demencias. *Escritos de Psicología / Psychological Writings*, 6(3), 1–4. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2013.1411>
- Perea, M. V., García, R., Cañas, M., & Ladera, V. (2019). Information processing speed in Alzheimer’s disease. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatria*, 57(3), 228–237. <https://doi.org/10.4067/S0717-92272019000300228>
- Pérez, J., Abellán, A., Aceituno, P., & Ramiro, D. (2020). *Un perfil de las personas mayores en España, 2020*. <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos2020.pdf>
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L., & Ky, C. N. (1993). Music and spatial task performance [6]. In *Nature* (Vol. 365, Issue 6447, p. 611). <https://doi.org/10.1038/365611a0>
- Reimers, S., & Maylor, E. A. (2005). Task switching across the life Span: Effects of age on general and specific switch costs. *Developmental Psychology*, 41(4), 661–671. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.41.4.661>
- Reisberg, B., Ferris, S. H., De Leon, M. J., & Crook, T. (1982). The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *The American Journal of Psychiatry*, 139(9), 1136–1139.
- Samson, S., Dellacherie, D., & Platel, H. (2009). Emotional power of music in patients with

- memory disorders: Clinical implications of cognitive neuroscience. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 245–255. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04555.x>
- Simmons-Stern, N. R., Budson, A. E., & Ally, B. A. (2010). Music as a memory enhancer in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(10), 3164–3167. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.04.033>
- Simmons-Stern, N. R., Deason, R. G., Brandler, B. J., Frustace, B. S., O'Connor, M. K., Ally, B. A., & Budson, A. E. (2012). Music-based memory enhancement in Alzheimer's Disease: Promise and limitations. *Neuropsychologia*, 50(14), 3295–3303. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.09.019>
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Storage and Executive Processes in the Frontal Lobes. *SCIENCE*, 283. [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org)
- Spector, A., & Biederman, I. (1976). Mental set and mental shift revisited. *American Journal of Psychology*, 89, 669–679.
- Taberner, M. E., Rubinstein, W. Y., Cossini, F. C., & Politis, D. G. (2016). Reconocimiento facial de emociones básicas en demencia frontotemporal variante conductual y en enfermedad de Alzheimer. *Neurología Argentina*, 8(1), 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2015.06.001>
- Talero Gutiérrez, C., Zarruk Serrano, J. G., & Espinosa Bode, A. (2004). Percepción musical y funciones cognitivas. ¿Existe el efecto Mozart? *Revista de Neurología*, 39(12), 1167. <https://doi.org/10.33588/rn.3912.2004467>
- Thompson, W. F., Glenn Schellenberg, E., & Husain, G. (2001). Arousal, mood and the Mozart Effect. *Psychological Science*, 12(3), 248–251.
- Úbeda, L., & Carmona, E. (2015). *Estudio de Flexibilidad Cognitiva como Función Ejecutiva en Jóvenes con Síndrome de Asperger. Trabajo Fin de Máster. Convocatoria Julio 2016. Universidad de Almería.*
- Vandierendonck, A., Liefoghe, B., & Verbruggen, F. (2010). Task Switching: Interplay of

Reconfiguration and Interference Control. *Psychological Bulletin*, 136(4), 601–626.  
<https://doi.org/10.1037/a0019791>

Walsh, K., & Darby, D. (1999). *Neuropsychology: A clinical approach* (4th ed.). Churchill Livingstone.

Zapata, L. F. (2008). Reconocimiento de las expresiones faciales emocionales en pacientes con demencia tipo Alzheimer de leve a moderada. *Psicología Desde El Caribe*, 21, 64–84.

## 6. ANEXO

*Environmental Reward Observation Scale: EROS* (Armento y Hopko, 2007. Adaptación al español de Barraca y Pérez-Álvarez, 2010).

**Valore en qué grado son aplicables a usted las siguientes diez frases.**

**Tenga en cuenta la escala que está sobre las frases para elegir su respuesta.**

	<b>Totalmente en desacuerdo</b>		<b>Totalmente de acuerdo</b>	
1. Muchas actividades de mi vida son agradables .....	1	2	3	4
2. Últimamente, me he dado cuenta de que las cosas que vivo me hacen infeliz .....	1	2	3	4
3. En general, estoy muy satisfecho con la forma en que empleo mi tiempo .....	1	2	3	4
4. Me resulta fácil encontrar con qué disfrutar en la vida .....	1	2	3	4
5. Otras personas parecen tener vidas más plenas .....	1	2	3	4
6. Ya no me resultan gratificantes actividades que antes me agradaban.....	1	2	3	4
7. Desearía encontrar más aficiones que me divirtiesen.....	1	2	3	4
8. Estoy satisfecho con mis logros .....	1	2	3	4
9. Mi vida es aburrida .....	1	2	3	4
10. Las actividades en que tomo parte normalmente salen bien .....	1	2	3	4