

**Centro de Investigación Mente, Cerebro y  
Comportamiento (CIMCYC)**



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN PSICOLOGÍA**

**(B.13.56.1)**

**TESIS DOCTORAL**

**INFLUENCIA DEL ESTRÉS EN LA EVOLUCIÓN  
DEL RENDIMIENTO COGNITIVO EN PERSONAS  
MAYORES**

**Noelia Teresa Sáez Sanz**

Esta Tesis Doctoral ha sido dirigida por:

Alfonso Caracuel Romero y María Isabel Peralta Ramírez

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Noelia Teresa Sáez Sanz  
ISBN: 978-84-1195-501-0  
URI: <https://hdl.handle.net/10481/96717>

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales

Autor: Noelia Teresa Sáez Sanz

*En medio de la dificultad  
yace la oportunidad  
(Albert Einstein)*



*A mis abuel@s,  
Porque de su amor incondicional  
nació mi vocación por los mayores.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Acaba una época de mi vida, que comenzó hace una década, cuando después de estar trabajando fuera de Granada y al volver a esta ciudad, decidí realizar un Máster con un profesor que me había dejado una huella imborrable por su forma de dar clase durante la Licenciatura, Miguel Pérez. Por aquel entonces, mi intención era exclusivamente realizar el Máster para poderlo aplicar a mi campo de trabajo, la gerontología. Sin embargo, descubrí que ese profesor de mi época estudiantil, que lograba enseñar la neurociencia con tanta maestría, había creado un grupo de excelentes personas que investigaban con gran ahínco y que además acogían a todo el que estuviera dispuesto a aprender con gran amabilidad. Gracias, por tanto, a Miguel, al grupo de investigación PNinsula, y a Alfonso, que ya entonces fue mi director del Trabajo Fin de Máster. Con vuestro buen hacer y vuestra dedicación me transmitisteis vuestra pasión por la ciencia y me animasteis a empezar esta larga pero gratificante andadura que ha sido realizar el doctorado.

A las primeras personas a las que quiero dar las gracias son a mis directores de tesis, el tándem perfecto. Isabel, muchísimas gracias porque siempre has tenido palabras de aliento, porque aprender a tu lado, con tu optimismo, entusiasmo y buen humor ha sido todo un lujo. Alfonso, muchísimas gracias por toda tu dedicación, tu enorme paciencia, por acompañarme en los momentos difíciles y por tu apoyo incondicional durante todo este trayecto, nunca tendré palabras suficientes para agradecerte todo lo que me has enseñado profesional y personalmente. Esta Tesis nunca hubiera sido posible sin ti.

Tampoco hubiera podido llevarse a cabo sin todas las personas mayores que han colaborado en la participación del proyecto. Muchas gracias por regalarme todo vuestro tiempo, todo vuestro cariño y todo vuestro altruismo. Muchas gracias a todos los centros que me han abierto sus puertas y a los profesionales que de forma tan amable y desinteresada nos han ayudado en todo este proceso, en especial a José Luis Montero y Cristina Díaz.

A mis compañeras y compañeros del Doctorado. A Sandra Rute y Encarna, por vuestra amistad incondicional y fidelidad desde que empezamos a investigar juntas en esta área apasionante de las personas mayores. A Eva, por nuestros momentos de confidencias de esta última etapa. A Sandra Rivas por todo tu cariño y dulzura durante todo este trayecto, y en especial en estos últimos meses antes de la entrega. A María Ángeles, María, Julia, Agar, Carlos, Miriam, Juan, Álvaro, Sofía, Carmen, Raquel y Lucía por todos los buenos momentos vividos en estos años.

A mis amigos y amigas, la familia que se elige: Manu B., Lina, Maite, Fran, Bea, Manu M, Jorge y Agus, que siempre habéis estado presentes a lo largo de tantos años, en la cercanía y la lejanía, en los buenos y en los malos momentos.

A mi querido Equipo Técnico "Zayero": Elena, Ángeles, Francis, Ana Novoa, Marta, María José, Juanjo, Anto, Ana Castillo, Laura, Iris, Paloma y Óscar. Por su inquebrantable amistad durante todos estos años.

Finalmente, a mi familia. A mis padres, mis hermanas y mis sobrinos. Belén, Chiki, muchísimas gracias por ser mis confidentes, las personas que mejor me conocéis, las que siempre me apoyáis y por ser el bastón que siempre me sustenta para levantarme en los momentos difíciles. A mis sobrinos, Yago y Victoria y a mi ahijada Sofía, porque sus besos, abrazos y juegos siempre me llenan de alegría y felicidad. Y, sobre todo, muchísimas gracias, papá y mamá, por transmitirme vuestros valores, por enseñarme desde pequeña a esforzarme por las cosas que me hacen feliz y ayudarme a conseguirlas y por estar ahí siempre de manera incondicional de todas las formas posibles. Os quiero.

**ÍNDICE**

## ÍNDICE

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>I. Introducción teórica</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 1. Envejecimiento y rendimiento cognitivo</b>	<b>6</b>
1.1 Envejecimiento	7
1.1.1. Definición y prevalencia	7
1.1.2. Envejecimiento exitoso	8
1.2. Modelo teórico integral de funcionamiento discapacidad y salud	10
1.3. Rendimiento cognitivo en personas mayores	12
1.3.1 Rendimiento cognitivo y envejecimiento normal	12
1.3.2. Deterioro cognitivo menor y mayor	14
1.3.3. Factores de riesgo y protectores para el rendimiento cognitivo	15
1.4. Actividades instrumentales de la vida diaria	16
1.4.1. Definición de actividades instrumentales de la vida diaria	16
1.4.2. Factores de riesgo y protectores de las actividades de la vida diaria	17
1.5. Participación	18
1.5.1. Definición de participación	18
1.5.2. Factores de riesgo y protectores de la participación	18
1.6. Relación del rendimiento cognitivo con las actividades instrumentales de la vida diaria	19
1.7. Relación del rendimiento cognitivo con la participación social	20
<b>Capítulo 2: Estrés y envejecimiento</b>	<b>21</b>
2.1. Estrés: definición, modelo y tipos	22
2.1.1. Definición	22
2.1.2. Modelo de Lazarus y Folkman	22
2.1.3. Tipos de estrés	24
2.2. Funcionamiento del eje hipotalámico hipofisario adrenal (HHA)	25

2.3. Estrés fisiológico en el envejecimiento	27
2.4. Estrés y rendimiento cognitivo de personas mayores	27
2.4.1. Rendimiento cognitivo en personas mayores y cortisol	28
2.4.2. Rendimiento cognitivo en mayores y estrés percibido	30
2.4.3. Rendimiento cognitivo en mayores y eventos vitales estresantes	30
2.5. Estrés y funcionalidad	33
2.5.1. Actividades instrumentales de la vida diaria y estrés	33
2.5.2. Actividades instrumentales de la vida diaria y cortisol	34
2.6. Estrés y Participación	35
<b>Capítulo 3. Resiliencia psicológica y envejecimiento</b>	<b>36</b>
3.1. Desarrollo del constructo de resiliencia	37
3.1.1. Introducción	37
3.1.2. Definición	38
3.1.3. Modelos de resiliencia	41
3.2. Resiliencia psicológica y envejecimiento	44
3.3. Resiliencia psicológica y rendimiento cognitivo	45
3.4. Resiliencia psicológica y actividades instrumentales de la vida diaria	46
3.5. Resiliencia psicológica y participación	46
<b>II. Justificación</b>	<b>48</b>
<b>Capítulo 4: Justificación, objetivos e hipótesis</b>	<b>49</b>
4.1. Justificación	50
4.2. Objetivos e hipótesis	52
4.2.1. Objetivo general	52
4.2.2. Objetivos e hipótesis	52
<b>III. Memoria de Trabajos</b>	<b>55</b>
<b>Capítulo 5. Estudio 1: Resilience, Stress and Cortisol Predict Cognitive Performance in Older Adults</b>	<b>56</b>

5.1. Introduction	58
5.2. Method	62
5.2.1. Participants	62
5.2.2. Instruments	63
5.2.2.1. Tests to Assess Cognitive Status	63
5.2.2.2. Stress Testing	64
5.2.3. Procedure	65
5.2.4. Data Analysis	66
5.3. Results	66
5.4. Discussion	69
5.5. References	73
<b>Capítulo 6. Estudio 2: The Psychological Resilience of Older Adults Is Key to Their Independence in Instrumental Activities of Daily Living and Social Participation.</b>	<b>82</b>
6.1. Introduction	85
6.2. Method	88
6.2.1. Participants	88
6.2.2. Instruments	89
6.2.2.1. Tests to Assess Cognitive Status	89
6.2.2.2. Instrumental Activities of Daily Living Measurement	89
6.2.2.3. Participation Measure	90
6.2.2.4. Stress Measures	90
6.2.3. Procedure	91
6.2.4. Data Analysis	92
6.3. Results	92
6.4. Discussion	96
6.5. References	99

<b>Capítulo 7. Estudio 3: El estrés está asociado con una peor evolución del estado cognitivo a partir de los 55 años</b>	109
7.1. Introducción	111
7.2. Método	114
7.2.1. Participantes	114
7.2.2. Instrumentos	115
7.2.2.1. Pruebas cognitivas	115
7.2.2.2. Pruebas de estrés	116
7.2.3. Procedimiento	117
7.2.4. Análisis estadístico	118
7.3. Resultados	119
7.4. Discusión	121
7.5. Referencias	125
<b>IV. DISCUSIÓN GENERAL, CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS</b>	133
<b>Capítulo 8: Discusión general</b>	134
<b>Capítulo 9: Conclusiones</b>	148
<b>Capítulo 10: Implicaciones y perspectivas futuras</b>	150
<b>V. SUMMARY, CONCLUSIONS, IMPLICATIONS AND FUTURE PERSPECTIVES</b>	153
<b>Capítulo 11: Summary, Conclusions, Implications and Future Perspectives</b>	154
11.1 Summary	155
11.2 Conclusions	157
11.3 Implications and Future Perspectives	158
<b>REFERENCIAS</b>	161

**RESUMEN**

Según los informes de la Organización de Naciones Unidas (ONU), el envejecimiento de la población es tan rápido que se ha convertido en el primer problema sociodemográfico y médico a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS), como representante de los organismos competentes en este campo, ha elaborado informes indicando una serie de medidas a implantar para lograr un envejecimiento exitoso, fomentando aspectos como la independencia y autonomía, la participación social y la mejora de la salud física y psicológica. Una de las líneas principales, enmarcada en el modelo de la Clasificación Internacional de la Funcionalidad, se basa en promover actuaciones sobre los factores de riesgo y protectores del envejecimiento exitoso, entre los que se citan el estrés. Sin embargo, hasta el momento, no contamos con suficiente evidencia sobre si los elementos centrales en el envejecimiento exitoso como el rendimiento cognitivo, el desempeño en las actividades de la vida diaria o la participación se relacionan con diferentes vertientes del estrés, como, el crónico, el derivado de los eventos vitales estresantes, la percepción del propio estrés o la capacidad de resiliencia psicológica.

El objetivo de esta Tesis Doctoral ha sido estudiar la relación entre estrés, su correlato fisiológico, el cortisol y la resiliencia psicológica como capacidad para afrontarlo, con el rendimiento cognitivo y su evolución, el desempeño en las actividades y el nivel de participación en personas mayores de 55 años.

Para ello esta Tesis consta de 11 capítulos estructurados en 5 apartados.

El primer apartado corresponde a la introducción y está compuesto por tres capítulos. En el primer capítulo se desarrolla el concepto de envejecimiento, y se enmarca en el modelo integral de funcionamiento, discapacidad y salud aprobado por la OMS en 2001. Este modelo está compuesto por tres dimensiones: las funciones y estructuras corporales que incluyen las funciones psicológicas y cognitivas, las actividades y la participación. Además, se describen las trayectorias de la evolución cognitiva del envejecimiento y como le influyen algunos de los factores protectores y

de riesgo que se consideran modificables, entre los que se encuentran el estrés y la resiliencia psicológica que son parte central de esta Tesis. El segundo capítulo está destinado a describir el estrés, los diferentes tipos y qué estudios se han realizado hasta el momento sobre el estrés en relación con el rendimiento cognitivo, las actividades y la participación. Por último, en el tercer capítulo se explica el concepto de resiliencia psicológica, los modelos y los estudios que se han realizado en personas mayores en relación con el rendimiento cognitivo, las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) y la participación.

El segundo apartado se compone del capítulo 4 en el que se desarrolla la justificación de esta Tesis Doctoral, los objetivos e hipótesis que se plantean.

La tercera sección está compuesta por los capítulos del 5 al 7 y contienen los estudios que corresponden a la Memoria de Trabajo. En el capítulo 5 se desarrolla el primer estudio, cuyo objetivo fue determinar la relación entre el estrés, la resiliencia psicológica y el rendimiento cognitivo en personas mayores de 55 años sin demencia. Los resultados indican que en personas mayores con bajos niveles de estrés, un mayor cortisol capilar se asoció con una menor flexibilidad y un mayor estrés se relacionó con un mejor recuerdo diferido y una peor memoria de trabajo (WM) y habilidades visoconstructivas. Una alta resiliencia psicológica fue el mejor predictor del buen estado cognitivo global y de una mejor WM y fluidez verbal. El capítulo 6 incluye un estudio cuyo objetivo fue determinar si el estrés percibido, el cortisol capilar y la resiliencia psicológica estaban relacionadas con el desempeño en las AIVD y la participación en personas mayores de 55 años, así como la relación entre las dos últimas variables. Los resultados mostraron que la resiliencia psicológica era la única variable predictora tanto del desempeño en la realización de las AIVD como de la participación. Además, hubo una asociación entre las puntuaciones de las escalas de AIVD y la participación, aunque de un tamaño del efecto pequeño. El capítulo 7 corresponde al último estudio, que tuvo como objetivo establecer si el estrés, el cortisol

capilar y la resiliencia psicológica se asocian con la evolución del rendimiento cognitivo a lo largo de 24 meses en una muestra de personas mayores que incluía participantes a partir de los 55 años. Los resultados obtenidos muestran que una alta resiliencia psicológica se asocia el mantenimiento a lo largo de 2 años del estado cognitivo general y de la WM. Además, en personas con nivel de estrés percibido medio-alto, las puntuaciones en recuerdo verbal demorado con claves y la capacidad visoconstructiva a los 24 meses habían empeorado.

La cuarta sección está compuesta por los capítulos del 8 al 12 dedicados a la discusión general, a las conclusiones e implicaciones y perspectivas futuras. Los resultados han indicado el papel fundamental de la resiliencia psicológica en el rendimiento cognitivo y en su evolución de las personas mayores de 55 años, la participación y las actividades. Paralelamente se ha comprobado la relación de la resiliencia psicológica y el estrés con dominios cognitivos concretos, como el recuerdo verbal, la WM, la fluidez verbal y las habilidades visoconstructivas son determinantes en la evolución del rendimiento cognitivo de los mayores.

Por último, en el quinto apartado se presentan los capítulos destinados a la obtención del doctorado internacional.

## I. INTRODUCCIÓN TEÓRICA

**Capítulo 1.**  
**Envejecimiento y**  
**rendimiento cognitivo**

## 1.1. ENVEJECIMIENTO

### 1.1.1. DEFINICIÓN Y PREVALENCIA

Las sociedades actuales están envejeciendo rápidamente. Este fenómeno es de alcance mundial, ya que, según la Organización de Naciones Unidas (ONU), el porcentaje de personas que tienen 65 años o más ha aumentado desde el 6% del año 1990, al 9% en el año 2019 y se prevé que esa proporción siga aumentando al 16% en el 2050. En cuanto a personas mayores de 80 años, el número también aumentó considerablemente, triplicándose entre 1990 y 2019 y se prevé que vuelva a triplicarse entre 2019 y 2050 hasta alcanzar 456 millones (United Nations, 2020).

Según Fernández-Ballesteros (2009), el envejecimiento supone un proceso biológico en el que se produce un declive en la eficiencia y en la eficacia de todos los sistemas biológicos. También añade que el individuo no sólo es un organismo biológico sino un ente bio-psico-sociocultural y que, por tanto, en el proceso continuo y dinámico de envejecimiento debe ser conceptualizado como un ser biológico que tiene unas condiciones comportamentales y psicológicas que actúan de forma recíproca con otros factores externos de naturaleza sociocultural, económica y ambiental. A lo largo del proceso de envejecimiento, aunque con grandes diferencias individuales, aumentará la vulnerabilidad ante enfermedades agudas y crónicas. Existe un patrón de morbilidad que viene definido por las enfermedades de la “civilización” o del “progreso” que están determinados por hábitos y estilos de vida como el sedentarismo, el estrés, la alimentación inadecuada, el consumo de tabaco, drogas, o medicamentos que se han asociado a enfermedades circulatorias (21,4%), respiratorias (15,5%), cáncer (12,4%), seguida de otras como la diabetes, las enfermedades neurodegenerativas, enfermedades digestivas, etc. (7,8%) (Ramos Cordero & Pinto Fontanillo, 2015).

El envejecimiento de la población se ha convertido en el primer problema sociodemográfico y médico a nivel mundial (Rudnicka et al., 2020). El incremento de la

prevalencia de personas mayores y de enfermedades crónicas, genera una necesidad de realizar políticas financieras y sociales encaminadas a favorecer el envejecimiento exitoso (Latorre Santos, 2019). De hecho, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha elaborado un informe para su fomento entre 2020 y 2030 que se centra en potenciar las capacidades de las personas mayores para que puedan navegar en un mundo de transformación e inventar formas de vida nuevas, mejores y más productivas (WHO, 2015).

### **1.1.2. ENVEJECIMIENTO EXITOSO**

El concepto de envejecimiento exitoso ha sido objeto de estudio en numerosas ocasiones y ha sufrido una evolución a lo largo de los años. Rowe & Kahn (1987) fueron pioneros de un concepto de envejecimiento exitoso que se caracterizaba por la ausencia de enfermedad y el mantenimiento de la funcionalidad. Una década más tarde lo ampliaron a un modelo que incluía tres componentes principales jerarquizados: baja probabilidad de enfermedad y discapacidad, alta capacidad funcional cognitiva y física, y compromiso activo con la vida. La baja probabilidad de enfermedad y discapacidad incluía también la presencia de factores de riesgo sin necesidad de presentar la enfermedad. La alta capacidad funcional física y cognitiva se relacionaba con el tipo de actividades que la persona era capaz de hacer. Envejecer con éxito implicaba establecer lo que la persona realmente hace, que es lo que establece su compromiso con la vida y, más concretamente, con las relaciones interpersonales y con la capacidad productiva que tiene valor social. Estos autores recalcaron la importancia de intervenir para reducir factores de riesgo y aumentar los niveles de funcionalidad y actividad que son potencialmente modificables por la persona o a través del ambiente que la rodea (Rowe & Kahn, 1997).

Posteriormente, diferentes modelos de envejecimiento exitoso incluyen otros componentes y establecen cómo se relacionan entre ellos, como el de Baltes & Baltes (1990), basado en tres elementos que interactúan entre sí y permiten describir el

proceso general de adaptación que lleva a cabo la persona mayor: selección, optimización y compensación. La selección se refiere a la reducción del propio mundo vital a menos dominios de funcionamiento y elegir los aspectos de vida importantes para la persona. La adaptación consiste en centrarse en aquellos ámbitos que son prioritarios y en los que convergen las exigencias del entorno y las motivaciones, habilidades y capacidades biológicas individuales. Con la optimización se pretenden maximizar los recursos y estrategias que faciliten conseguir los objetivos de vida elegidos. Finalmente, la compensación se pone en marcha para amortiguar los efectos de la pérdida de capacidades conductuales específicas o de su reducción por debajo del nivel requerido de funcionamiento, y puede llevarse a cabo con recursos tanto mentales como tecnológicos.

Fernández Ballesteros, (2010), otra autora de referencia, defiende que el concepto de envejecimiento con éxito es sinónimo del concepto de envejecimiento saludable. Su modelo considera que sus elementos fundamentales son las condiciones de salud, el funcionamiento óptimo, un alto funcionamiento cognitivo, un afecto positivo y una adecuada participación social.

La OMS estableció un modelo de envejecimiento con éxito basado en tres pilares (participación, salud y seguridad) y una serie de factores claves: 1) autonomía, que se refiere a la capacidad de controlar, adaptarse y tomar decisiones personales, 2) independencia, para realizar las actividades la vida diaria y poder vivir de forma independiente con la ayuda de otras personas, 3) calidad de vida, que representa la posición en la que el individuo tiene sus propias objetivos, expectativas y preocupaciones en el contexto cultural (Petretto et al., 2016). Este modelo destaca por su influencia a nivel global debido a la dedicación de la OMS a estimular de forma decidida intervenciones de envejecimiento exitoso.

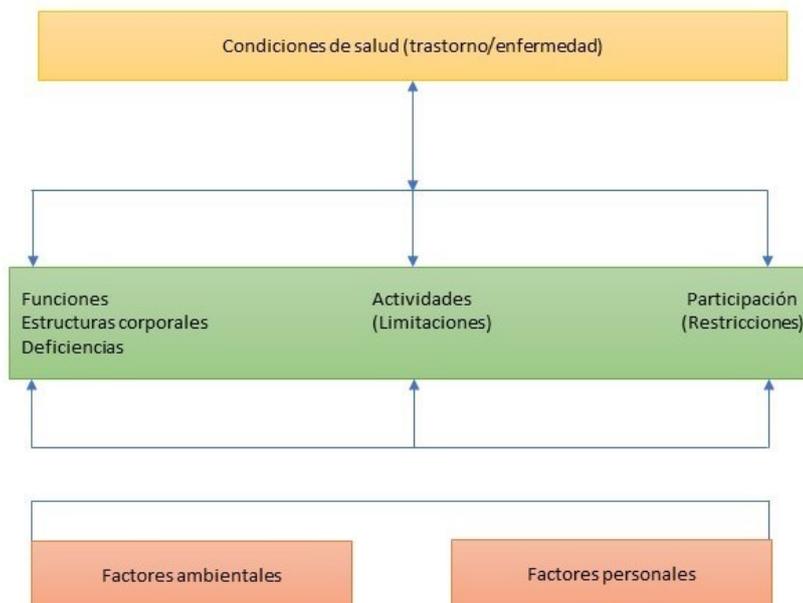
En definitiva, el envejecimiento exitoso o saludable es un constructo al que las instituciones destinadas a la salud están otorgando gran importancia por aportar un enfoque diferente a la visión tradicional que relacionaba envejecimiento con declive; por hacer hincapié en aspectos positivos como la independencia, la autonomía, la participación social y el fomento de la salud tanto física como psicológica; y por promover las actuaciones sobre los factores de riesgo y protectores.

## **1.2. MODELO TEÓRICO INTEGRAL DE FUNCIONAMIENTO DISCAPACIDAD Y SALUD**

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (WHO, 2001) fue aprobada por la OMS en 2001 y se ha convertido actualmente en el marco conceptual de referencia para describir la salud y sus dimensiones en muy diversas poblaciones, incluidas las personas mayores. Dentro de un concepto de envejecimiento basado en comprender los factores de riesgo y de protección frente a las enfermedades crónicas y de promover las interacciones entre los componentes del envejecimiento exitoso, el modelo específico de envejecimiento de la OMS es completamente integrable dentro de la CIF y esta permite comprender mejor cómo tienen lugar las dinámicas entre los procesos en esta etapa de la vida.

### **Figura 1.**

Esquema de los componentes que interactúan en el modelo de la CIF



La CIF aglutina tres componentes o dimensiones del Funcionamiento y la Discapacidad interconectados entre sí y que también se ven influidos por factores de tipo ambiental y personal. Las tres dimensiones esenciales se denominan:

- 1) Funciones y estructuras corporales, que son de tipo orgánico y fisiológico, e incluyen las funciones psicológicas y, por tanto, las funciones cognitivas. La disminución o ausencia de las funciones corporales en el marco de la CIF está asociada al término *deficiencia o déficit*, que hace referencia a los problemas en la función o estructura corporal, tales como una desviación o una pérdida significativa.
- 2) Actividades, que implican la realización de una tarea o acción por una persona. Las dificultades para el desempeño de estas se denominan *limitaciones en las actividades*.
- 3) Participación, que se refiere a las actividades *que permiten involucrarse* en una situación vital, en muchos de los casos de tipo social. Los problemas que la persona puede experimentar para involucrarse se denominan *restricciones en la participación*.

Dentro de la dimensión de estructuras y funciones corporales que establece la CIF, en el contexto de esta Tesis Doctoral haremos hincapié en las funciones cognitivas. En

cuanto a las dimensiones de actividades y participación, la CIF presenta un listado único para las dos, con un amplio rango de áreas vitales (desde las básicas como la movilidad, hasta las más complejas como las interacciones personales) que se pueden utilizar tanto para actividad como para participación o ambas. Dentro de estas dos dimensiones se utilizan dos tipos de calificadores para definir el estado de las actividades y la participación: i) el desempeño/realización, que describe lo que la persona hace en un contexto o entorno actual o el acto de involucrarse en una situación vital; y ii) la capacidad, que hace referencia a la aptitud de un individuo para realizar una tarea o acción. Dentro del capítulo de la CIF para las tareas y demandas generales hay un apartado específicamente dedicado al manejo del estrés.

Las tres dimensiones del funcionamiento y la discapacidad dependen de la condición de salud (trastorno o enfermedad que pueda estar presente) y de la interacción con los factores personales y ambientales de cada individuo. La discapacidad, por tanto, es un término genérico que incluye déficits, limitaciones y restricciones e indica los aspectos negativos de la interacción entre el individuo (con su condición de salud) y sus factores contextuales (ambientales y personales). El funcionamiento, también se utiliza como un término genérico para indicar el nivel de funcionalidad derivado de la interacción positiva entre las distintas funciones, de las actividades desempeñadas y de la implicación en participación. Funcionamiento y discapacidad dependen de la condición de salud y de los aspectos contextuales ambientales y personales (Fernández-López et al., 2009).

### **1.3. RENDIMIENTO COGNITIVO EN PERSONAS MAYORES**

#### **1.3.1. RENDIMIENTO COGNITIVO Y ENVEJECIMIENTO NORMAL**

El envejecimiento implica una serie de cambios físicos, psicológicos y sociales asociados a todos los órganos, incluido el cerebro en el que se observan una serie de modificaciones en diferentes áreas cognitivas. Por las repercusiones que tiene es importante determinar las trayectorias que existen del envejecimiento normal al

envejecimiento patológico (Ardila, 2012). Los cambios definidos en diferentes dominios cognitivos son:

- Percepción: El envejecimiento está asociado a cambios sensoriales y perceptuales. Así una mayor edad está relacionada con pérdida de agudeza visual y auditiva y con un enlentecimiento de la velocidad perceptual que puede estar influyendo en otras funciones cognitivas, tales como la memoria. El olfato y el gusto no suelen experimentar cambios con la edad, excepto en personas con Enfermedad de Alzheimer (EA) en las que el olfato puede sufrir deterioro (Zou et al., 2016).
- Las habilidades visoespaciales y visoconstructivas. Se ha comprobado que estos dominios medidos a través de pruebas visoconstructivas explican el 36% de la varianza del declive cognitivo (Ardila & Rosselli, 1989) y que está asociado a una fase preclínica de la EA (Riley et al., 2011).
- Memoria y aprendizaje: A partir de los 50 años se produce un aumento de la tasa de olvido y una disminución de la capacidad de adquirir nueva información que, en el envejecimiento normal, se produce de forma muy lenta. La memoria más afectada es la memoria reciente debido a que se reduce la capacidad de almacenamiento de nueva información, relacionado con cambios en la memoria de trabajo (Ardila, 2012). La memoria episódica, tanto en aprendizaje como en olvido, está muy afectadas en las personas que desarrollan demencia (Perri et al., 2007). En cuanto a la memoria de trabajo, también se produce un declive con la edad (Luo & Craik, 2008), siendo un predictor sensible a los cambios en el rendimiento cognitivo, ya que es una habilidad de procesamiento central que está en la mayoría de las actividades conscientes que la persona realiza (Navarro-González et al., 2015) y su deterioro también es un buen indicador de EA (Kessels et al., 2011). El deterioro de este tipo de memoria se ha visto relacionado con declive en la capacidad para evitar la interferencia que realiza dos tipos de funciones importantes para el funcionamiento de la memoria de trabajo, evitando por un lado,

que la información irrelevante sea procesada y por otro, eliminando la información que ya no es relevante (Hasher & Zacks, 1988).

- **Fluidez verbal:** Las tareas de fluidez verbal, además de ser pruebas para conocer el funcionamiento verbal, nos proporcionan información sobre la función ejecutiva. Se ha demostrado que es un indicador de progresión a EA, sobre todo de fluidez semántica (Bastin & Salmon, 2014).

### **1.3.2. DETERIORO COGNITIVO MENOR Y MAYOR**

Aunque la mayoría de las personas mayores mantienen un rendimiento cognitivo normal para su edad, según el plan de acción mundial sobre la respuesta de salud pública a la demencia de la OMS para 2017-2025, el 5% de la población mayor sufre demencia, lo que equivale a unos 47 millones de personas con la enfermedad, que estiman que aumentará a 75 millones en 2030 y a 132 millones en 2050. Estos datos resaltan la importancia indicada anteriormente de hacer frente a esta situación para evitar todas las consecuencias sociosanitarias que conlleva.

Hasta la aparición del DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013), los términos utilizados para explicar el estado de deterioro cognitivo patológico que experimentaba la persona mayor eran deterioro cognitivo leve (DCL) y demencia. Los autores que acuñaron el concepto de deterioro cognitivo leve fueron Petersen et al. (1999), introduciendo unos criterios diagnósticos que han sido universalmente implantados: (1) Pérdida de memoria preferiblemente corroborada por un informador, (2) Deterioro cognitivo medido por un test de al menos 1,5 desviaciones típicas por debajo de la media esperada para su edad, (3) Función cognitiva general normal, (4) Actividades de la vida sencillas intactas, aunque puede tener ligeras complicaciones en las complejas, y (5) ausencia de demencia. Por otro lado, el término demencia engloba varias enfermedades, en la mayoría progresivas, que afectan a la memoria y a otras capacidades cognitivas y al comportamiento y que interfieren significativamente en la capacidad de la persona para mantener la independencia para las actividades de la vida diaria (WHO, 2017).

Sin embargo, con el DSM-5 los términos DCL y demencia han cambiado a deterioro cognitivo menor y mayor, respectivamente, manteniéndose muy parecidas las características definitorias de los términos. La principal diferencia entre el deterioro menor y mayor radica en el grado o intensidad del deterioro en cada uno, tanto de las funciones cognitivas como del desempeño en las actividades de la vida diaria.

### **1.3.3. FACTORES DE RIESGO Y PROTECTORES EN EL RENDIMIENTO COGNITIVO DE PERSONAS MAYORES**

Para intentar frenar la prevalencia de la demencia es de vital importancia determinar, con las máximas evidencias, cuáles son los factores de riesgo y de protección del deterioro cognitivo. Reducir las consecuencias devastadoras del deterioro cognitivo ha motivado la realización de numerosos estudios centrados en la identificación de estos factores.

#### Factores de riesgo

Entre las evidencias más sólidas sobre los factores de riesgo destaca como factor principal la edad, seguida de estilos de vida modificables como la obesidad, las dietas desequilibradas, el consumo de tabaco y alcohol, la diabetes mellitus, la hipertensión ya desde la mediana edad, el aislamiento social, la inactividad cognitiva o la contaminación del aire (Livingston et al., 2020; WHO, 2017).

Dentro de los factores de riesgo en el ámbito emocional, la revisión de Stuart & Padgett (2020) encuentra que la depresión, la ansiedad y el estrés son tres de ellos. Esta revisión concluye que existen indicios suficientes para sugerir que existe una relación entre el estrés y la demencia, aunque esta afirmación hay que tomarla con precaución debido a la heterogeneidad de los estudios revisados. El tipo de relación establecida no está clara, por lo que supone un aliciente estudiar como el estrés psicológico está afectando al rendimiento cognitivo de personas mayores que no presentan demencia.

#### Factores protectores

Hasta el momento se han descubierto menos factores de protección que de riesgo. Una alta reserva cognitiva (Stern et al., 2020) y la actividad física (Zapata-Lamana et al., 2022) contribuyen a retrasar la aparición de los síntomas de la demencia. Es importante destacar que entre los aspectos que pueden ayudar a aumentar la reserva cognitiva se encuentran la educación, el cociente intelectual, la complejidad ocupacional y del ocio (Stern et al., 2020). Sería recomendable seguir estudiando la relevancia de otros factores que también pudieran realizar su aportación en el aumento de la protección frente al deterioro cognitivo.

#### **1.4. ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA**

##### **1.4.1. DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA**

Dentro del marco conceptual de la CIF (2001), las actividades implican “la relación entre una tarea o una acción de una persona”. Entre ellas se encuentran las Actividades de la Vida Diaria (AVD), a las que vamos a hacer mayor referencia en esta Tesis Doctoral por su implicación tanto en el campo de la investigación como de la práctica clínica. Las AVD pueden ser definidas como la capacidad que tiene el individuo para llevar a cabo las capacidades cotidianas generales (Fernández-Ballesteros et al., 1992). Tradicionalmente se han dividido en Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) y Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD). Las ABVD se caracterizan por estar ligadas a la supervivencia y condición humana y están dirigidas a uno mismo, suponiendo un mínimo esfuerzo cognitivo. Incluyen actividades de autocuidado como la alimentación, el aseo, el baño, el vestido, la movilidad personal, el sueño o el descanso. Las AIVD suponen una mayor complejidad cognitiva y motriz e implican una mayor interacción con el medio. Incluyen actividades como escribir, hablar por teléfono, uso de medios de transporte, manejo del dinero, realización de compras o cuidado del hogar (Ayuso, 2007).

#### **1.4.2. FACTORES DE RIESGO Y PROTECTORES DE LAS ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA**

##### Factores de riesgo

Existen múltiples factores de riesgo asociados a la disminución del rendimiento e independencia en la realización de las AIVD. Stuck et al. (1999) en una revisión sobre los factores de riesgo que influían en la funcionalidad llegaron a la conclusión que los aspectos que estaban relacionados con una menor independencia en las AIVD eran el deterioro cognitivo, la depresión, la comorbilidad, un índice de masa corporal excesivo o deficitario, la baja frecuencia de relaciones sociales, el bajo nivel de actividad física, la mala salud autopercebida, el tabaquismo y el deterioro de la visión.

Una revisión posterior añade otros factores de riesgo de las AIVD como una mayor edad, un menor nivel educativo, vivir sólo, menores ingresos, dolor moderado, mala audición, aumento de peso, deterioro de la marcha o cansancio a la hora de realizar las AVD (Van der Vorst et al., 2016).

En esta misma línea, Connolly et al. (2017) establecieron que los factores que estaban más asociados con la AVD, tanto básicas como instrumentales eran la edad, el dolor, estar polimedicado y la depresión. Cuando se centraban en las AIVD eran la edad, estar separado o divorciado, vivir con otras parejas que no son el cónyuge y el rendimiento cognitivo bajo.

Más recientemente, en la última revisión que conocemos se concluye que entre los factores de riesgo asociados a la dependencia para desenvolverse de forma autónoma en la AIVD están: ser mujer, una mayor de edad, un bajo nivel educativo, tener unos ingresos económicos bajos, presentar síntomas depresivos, un mayor deterioro cognitivo y la comorbilidad de enfermedades crónicas (Hajek & König, 2022).

El estrés también se ha encontrado relacionado con el peor desempeño en las AIVD en varios estudios, aún escasos y realizados en poblaciones muy concretas de personas mayores. Así, se ha visto como el estrés está relacionado con una menor funcionalidad en adultos con autismo (Bertocchi et al., 2022) o personas con artritis

que superan los 60 años (Tak et al., 2007). De forma específica, varios estudios han asociado la funcionalidad con los niveles de cortisol medido de forma trasversal en personas que sufren depresión (Shindel et al., 2020) o en personas mayores afroamericanas (Zilioli et al., 2020).

### Factores protectores

Entre los factores protectores relacionados con una mejor funcionalidad para las AIVD de adultos mayores encontramos la mejor integración social (Toyama & Fuller, 2020), vivir en un área rural, niveles altos de actividad física e independencia económica en el caso de mujeres mayores de 90 años (Van der Vorst et al., 2016), y hay estudios que sugieren que también se puede encontrar la resiliencia psicológica (MacLeod et al., 2016).

## **1.5. PARTICIPACIÓN**

### **1.5.1. DEFINICIÓN DE PARTICIPACIÓN**

El concepto de participación es más actual. La participación es definida por la CIF (2001) como el “acto de involucrarse en una situación vital”.

Un concepto más reciente de participación es el que hace referencia al conjunto de actividades que una persona lleva a cabo con el objetivo de cumplir con sus roles sociales (Badley, 2008) es decir, el desempeño del rol como miembro de la sociedad (Whiteneck & Dijkers, 2009).

### **1.5.2. FACTORES DE RIESGO Y PROTECTORES DE LA PARTICIPACIÓN**

Los factores de riesgo y protectores de la participación social se han estudiado muy poco, sin embargo, recientemente han empezado a realizarse más investigaciones a este respecto.

### Factores de riesgo

En los últimos años se están publicando diversos artículos que se centran en los factores de riesgo de la participación social. En una revisión se establecieron como factores de riesgo la edad, el nivel de educación, un bajo nivel socioeconómico y la

accesibilidad a las actividades y problemas a la hora de utilizar el transporte (Townsend et al., 2021). Un estudio más reciente amplía los factores que influyen en una participación satisfactoria y señala entre los más destacados la edad, los años de escolarización, la salud mental, la función cognitiva, las actividades instrumentales de la vida diaria y las puntuaciones previas de participación (Zhang et al., 2023).

### Factores protectores

Del mismo modo, también se está haciendo hincapié en el estudio de los factores protectores que pueden estar influyendo en la mejora de la participación social, debido a la repercusión que está demostrándose que tiene sobre el envejecimiento exitoso (Chen & Chen, 2012). Así, una revisión ha encontrado que la participación en personas mayores está asociada a resultados de salud favorables como la longevidad, un mayor rendimiento físico, cognitivo y una mejor salud mental (Tomioka et al., 2016). Un estudio de revisión más actual ha añadido otros aspectos facilitadores de la participación como los niveles mayores de motivación y salud, de cohesión vecinal y un buen tamaño de la red social preexistente (Townsend et al., 2021). Por último, un artículo recientemente publicado indica que el manejo de la salud mental, la función física y la función cognitiva podrían ser factores importantes para el mantenimiento de la participación social a largo plazo en las personas mayores (Zhang et al., 2023).

### **1.6. RELACIÓN DEL RENDIMIENTO COGNITIVO CON LAS ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA**

La asociación entre el rendimiento cognitivo y las AIVD es un aspecto muy estudiado y que cuenta con mucha evidencia. Autores como Moritz et al. (1995) ya encontraron en la década de los 90 que el deterioro cognitivo va acompañado de limitaciones en las AIVD, algo que siguen corroborando estudios actuales como el de Hajek & König (2022). Debido a este nivel de evidencia, desde el DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013) se establece que el diagnóstico del deterioro cognitivo

mayor y menor se apoya en la disminución de la capacidad para las actividades de la vida diaria como criterio diagnóstico.

### **1.7. RELACIÓN DEL RENDIMIENTO COGNITIVO CON LA PARTICIPACIÓN SOCIAL**

Aunque las investigaciones acerca de la relación entre participación social y rendimiento cognitivo en personas mayores son mucho más actuales, recientemente se han publicado varios estudios en esta línea. Así, Sun & Lyu (2020) encontraron que la participación social mejoró la capacidad cognitiva en entornos urbanos y rurales de China. Del mismo modo, Sánchez-Lara et al. (2022) establecieron que en población española la participación social es un factor de protección para la cognición en adultos mayores, relación corroborada por Zhang et al. (2023) mediante un estudio longitudinal.

En conclusión, la población mundial está envejeciendo rápidamente, lo que está aumentando el porcentaje de personas que presentan un deterioro físico, cognitivo, funcional y social. Conocer los factores de riesgo y protectores modificables pueden ayudar a fomentar un envejecimiento exitoso que está asociado con aspectos como la salud, la autonomía o la participación. El modelo teórico integral de discapacidad y salud (WHO, 2001) propone que la funcionalidad es el resultado de una interacción entre las funciones cognitivas, el desempeño de las actividades y el grado de participación, y que estas 3 dimensiones tendrían relación con factores de tipo personal y ambiental. En esta Tesis Doctoral estudiaremos si esas dimensiones se relacionan con un factor de riesgo como el estrés y con otro de tipo protector como la resiliencia psicológica.

**Capítulo 2.**  
**Estrés y envejecimiento**

## **2.1 ESTRÉS: DEFINICIÓN, PROCESOS Y TIPOS**

### **2.1.1. DEFINICIÓN**

El abordaje del concepto de estrés ha ido evolucionando a lo largo de los años desde que Selye (1946) lo definiese como la respuesta ante un estímulo amenazante. Después se han creado numerosas definiciones, aunque existe un gran consenso en considerar al estrés psicológico como una forma de afrontar y adaptarse a las diversas demandas o situaciones que la vida va imponiendo. Dentro de este proceso, el estresor hace referencia a los estímulos o situaciones que nos estresan, que pueden ser físicos, psicológicos o sociales. Sin embargo, lo que determina que una persona se estrese no es el estresor en sí sino la percepción que tenga de este, como veremos a continuación.

### **2.1.2. MODELO DE LAZARUS Y FOLKMAN**

Esta Tesis Doctoral utilizará como marco teórico el modelo de Lazarus y Folkman (1986) cuyo elemento principal es la evaluación cognitiva de la situación que hace la persona. Estos autores definen el estrés como una relación particular entre el individuo y el entorno, que es evaluado como amenazante y que supera su capacidad de afrontamiento, por lo que interpreta que pone en peligro su bienestar. En el modelo se realzan los factores psicológicos, destacando como los más importantes los de tipo cognitivo, que median entre la respuesta al estrés y los estímulos estresantes. Se trata de un proceso por el que la persona cuando se encuentra en una situación potencialmente estresante realiza tres tipos de evaluaciones: primaria, secundaria y de reevaluación. Robles-Ortega y Peralta-Ramírez (2010) en su programa para el control de estrés describen las tres evaluaciones del siguiente modo:

- 1) *Primaria*: Es una evaluación que el individuo realiza sobre lo que la situación le está demandando. En función de cómo perciba la situación, puede identificarla

como irrelevante, benigna/positiva o estresante. Las situaciones estresantes se pueden clasificar en tres apartados:

- a) Daño o pérdida: Son aquellas situaciones en las que el individuo ha sufrido una pérdida o daño (por ejemplo, cuando una persona presenta una enfermedad incapacitante o ha sufrido la pérdida de un familiar). La emoción que suele estar unida a esta situación es la tristeza o incluso la depresión.
  - b) Amenaza: Son aquellos daños o pérdidas que todavía no han ocurrido pero que se prevén que ocurran (por ejemplo, una persona mayor que tiene problemas de movilidad y teme perder su independencia en un futuro). La emoción que se suele generar es miedo y ansiedad.
  - c) Desafío: Este tipo de evaluación estresante se parece a la de amenaza porque en ambas se deben utilizar estrategias de afrontamiento, sin embargo, en el desafío la persona piensa que puede hacer frente al objetivo y conseguir lo que se propone, por lo que se suelen generar emociones positivas como la activación, la excitación o la satisfacción.
- 2) Secundaria. Ocurre a continuación de la evaluación primaria y consiste en hacer una evaluación más compleja sobre si dispone de las herramientas y recursos personales necesarios para poder enfrentarse a la situación que ha evaluado como estresante.
- Para saber si estamos estresados tanto las evaluaciones primarias como secundarias tienen que interactuar entre sí. Ellas son las que determinan cual es, por un lado, el grado de estrés e intensidad que tenemos, y por otro, la calidad de la respuesta emocional de la que disponemos para hacerle frente a la situación demandada.
- 3) *Reevaluación*: después de comprobar cuáles son las demandas del entorno y las herramientas que tiene la persona para hacerle frente, se lleva a cabo una nueva evaluación. Esta información que tiene nueva sobre los propios recursos de los

que dispone para enfrentarnos a esa situación le ayudará a afrontar una nueva situación parecida (por ejemplo, cuando un individuo ha tenido una enfermedad, y posteriormente tiene una recaída, probablemente cuando ocurra la recaída la persona haya desarrollado una serie de recursos que la primera vez no disponía).

### **2.1.3. TIPOS DE ESTRÉS**

Según Crespo y Labrador (2003), las diferentes fuentes de estrés se pueden agrupar bajo tres categorías:

- Sucesos vitales y extraordinarios, definidos como la aparición de cambios importantes en la vida de la persona. Se caracterizan por ser situaciones estresantes de gran intensidad pero que, aunque son parte de la vida, no suelen estar de forma constante, sino que son de baja frecuencia. Estas situaciones provocan en el organismo una activación muy intensa que conlleva una respuesta muy elevada de estrés. Algunos ejemplos serían, un accidente de tráfico, un desastre natural devastador, o la muerte de alguien cercano.
- Estresores cotidianos, que se refiere a situaciones diarias estresantes de menor intensidad. Estas situaciones de la vida cotidiana tienen una alta frecuencia de ocurrencia, pero su intensidad es baja. Sin embargo, en el ámbito de la salud, la respuesta continua a estresores cotidianos tiene peores implicaciones fisiológicas y son más devastadoras que la aparición de sucesos vitales estresantes. Los estresores cotidianos son de distintos tipos: de carácter laboral como la inseguridad en el empleo o enfados con un jefe; de tipo relacional como los conflictos con la pareja o los hijos o una disminución de tu red social; de salud como una enfermedad crónica; y otros variados, como tener poco tiempo para el ocio, retrasos en citas médicas, etc.
- Situaciones de tensión crónica mantenida, que hacen alusión a situaciones que crean gran cantidad de estrés de una forma sostenida en el tiempo, lo que provoca efectos devastadores para la persona. Entre este tipo de situaciones

podemos encontrar a personas mayores que son víctimas de malos tratos, a cuidadores de personas con demencia, o que tienen problemas para el hacer frente a su cuidado personal.

Estos tipos de estrés van acompañados de un correlato fisiológico, el cortisol, que se caracteriza por producir cambios en el organismo de los individuos, fundamentalmente en el eje hipotalámico hipofisario adrenal.

## **2.2. FUNCIONAMIENTO DEL EJE HIPOTALÁMICO HIPOFISARIO ADRENAL (HHA)**

Las personas estamos preparadas para hacer frente a situaciones de estrés agudo gracias al sistema nervioso central y a algunos componentes del sistema periférico. Sin embargo, cuando las demandas se alargan en el tiempo pueden tener consecuencias negativas para nuestro organismo en general y para el cerebro en particular. En muchas ocasiones, la respuesta cerebral ante situaciones estresantes es adaptativa, produciendo un beneficio que nos ayuda a enfrentarnos a situaciones amenazantes en nuestro día a día, el problema aparece cuando la situación de estrés es mantenida.

En el proceso de respuesta al estrés participan diferentes áreas cerebrales como el hipotálamo, el tronco cerebral, el sistema límbico y el sistema mesolímbico, pero realmente el principal eje cerebral y periférico que regula la respuesta al estrés es el eje HHA. La función fundamental del eje HHA es que exista una homeostasis corporal y cerebral provocando regulaciones en el organismo (por ejemplo, con ingesta alimentaria o control de temperatura), pero, además, se encarga de provocar una respuesta primaria al estrés. La secuencia de acontecimientos de esta respuesta se inicia cuando percibimos un estímulo como amenazante y la amígdala y el tronco cerebral informan de esta situación al hipotálamo, el área central de la homeostasis cerebral y del eje HHA. Ante la información de peligro, el hipotálamo sintetiza la hormona liberadora de corticotropina, que activa en la hipófisis la liberación de

adrenocorticotropina que circula hasta las glándulas suprarrenales y estimula la secreción de cortisol, la denominada hormona del estrés. El cortisol, se libera al torrente sanguíneo y llega al cerebro y otros tejidos periféricos para poder dar respuesta a la situación a la que nos enfrentamos y controlar la respuesta del estrés. Paralelamente, la medula adrenal que se encuentra dentro de la corteza adrenal libera catecolaminas (noradrenalina y adrenalina) que nos preparan para una respuesta rápida al estímulo amenazante. Ambos tipos de respuesta nos ayudan a enfrentarnos de forma exitosa a situaciones amenazantes. Una vez que desaparece el estresor, los niveles de estas hormonas en el torrente sanguíneo vuelven a la normalidad sin ser perjudiciales. Sin embargo, cuando los estresores permanecen durante un largo tiempo, el proceso anterior se mantiene de forma más continuada y se pueden producir alteraciones en el funcionamiento cerebral y hormonal que afectan de forma negativa a la persona (Pérez et al., 2019).

Las concentraciones de cortisol en la persona se pueden obtener con diferentes técnicas y, en función de cual se utilice nos proporcionará un tipo distinto de información. Así, cuando medimos el cortisol a través del plasma o la saliva podemos obtener los niveles de cortisol experimentados por el individuo durante minutos y si lo hacemos a través de la orina nos proporcionará el nivel de cortisol en horas (McLennan et al., 2016). Adicionalmente, en los últimos años, se ha comenzado a medir la concentración de cortisol acumulado a largo plazo en el pelo que nos proporciona información de los tres meses anteriores y que cada vez se utiliza más en la investigación (Stalder et al., 2017). Este procedimiento se considera una medida fiable y útil para evaluar el estrés crónico debido a que proporciona una medida a largo plazo de los niveles de cortisol. Además, la medición de cortisol en el cabello es menos invasiva que otras medidas, como en la saliva o la sangre, lo que la hace más atractiva para su uso (Grass et al., 2015).

### **2.3. ESTRÉS FISIOLÓGICO EN EL ENVEJECIMIENTO**

Durante el envejecimiento, las personas con edad avanzada presentan niveles basales más altos de hormonas asociadas al estrés que las personas más jóvenes (Sapolsky et al., 2008). Estudios más recientes en los que se ha medido el cortisol capilar han encontrado hallazgos en esta línea y además han visto como los niveles de cortisol en hombres eran mayores que en mujeres (Feller et al., 2014).

Además del aumento basal de cortisol, según Sánchez et al. (2019) las personas mayores se vuelven más frágiles a la hora de enfrentarse al estrés. Este aumento de vulnerabilidad ante el estrés se puede deber a que: i) en ocasiones, ante un estresor la persona mayor no presenta una respuesta lo suficientemente elevada para presentar de forma satisfactoria la situación a la que se enfrenta; o ii) en la mayoría de las ocasiones, en la persona mayor se produce la activación del eje HHA cuando se produce una situación estresante, sin embargo, tardan más tiempo en volver a valores normales que los jóvenes, por lo que los niveles de adrenalina, noradrenalina y glucocorticoides se encuentran más elevados y les afectan de forma negativa.

### **2.4. ESTRÉS Y RENDIMIENTO COGNITIVO DE PERSONAS MAYORES**

El efecto del estrés sobre el rendimiento cognitivo lleva estudiándose desde hace décadas y se sigue investigando en la actualidad. Así en los años 90, McEwen y Sapolsky (1995) ya estudiaron como podría afectar las respuestas fisiológicas a la memoria y llegaron a la conclusión de que una exposición prolongada del estrés estaba asociada a pérdidas de neuronas, especialmente del hipocampo. Actualmente, autores como Kline y Mega, (2020) en una revisión informan que las personas que experimentan un mayor estrés tienen casi tres veces más probabilidades de desarrollar enfermedad de Alzheimer (EA), y además presentan una cognición global disminuida y un deterioro cognitivo más rápido que las personas que no lo sufren. Del mismo modo, afirman que las personas con deterioro cognitivo leve (DCL) son las más

sensibles al estrés en comparación con personas cognitivamente sanas o personas que ya presentan EA.

Varias revisiones sistemáticas muestran resultados de estudios realizados sobre rendimiento cognitivo y diferentes medidas de cortisol llevados a cabo durante los últimos años. Estudios clínicos incluidos en una de ellas asocian un nivel de cortisol elevado con un funcionamiento cognitivo general más deficiente y más concretamente en dominios cognitivos como la memoria episódica, funcionamiento ejecutivo, lenguaje, memoria espacial, velocidad de procesamiento y cognición social. Además, estudios con animales encontraron que la administración de glucocorticoides provocó un deterioro cognitivo y un comportamiento anormal (Ouanes & Popp, 2019). Sin embargo, otra revisión no obtuvo las mismas conclusiones, afirmando que, aunque el estrés parece desempeñar un papel importante en el deterioro cognitivo, los resultados siguen siendo controvertidos, por lo que es necesario seguir ahondando sobre este tema (Stuart & Padgett, 2020).

A continuación, sintetizaremos cuáles han sido los estudios más representativos para intentar esclarecer la asociación que existe entre el estrés psicológico y el rendimiento cognitivo en personas mayores diferenciando formas distintas de estrés como son los eventos vitales estresantes, el estrés percibido y el correlato fisiológico del estrés, el cortisol. Además, veremos qué investigaciones se han realizado sobre dos aspectos relacionados con el rendimiento cognitivo en personas mayores y el envejecimiento exitoso, como son la realización de las actividades instrumentales de la vida diaria y la participación.

#### **2.4.1. RENDIMIENTO COGNITIVO EN PERSONAS MAYORES Y CORTISOL**

Existen numerosos estudios que han asociado unos niveles más altos de cortisol con un peor rendimiento cognitivo en personas mayores (Lupien et al., 2007; Stuart & Padgett, 2020). Sin embargo, aunque es un tema ampliamente estudiado, de los resultados no se han conseguido obtener conclusiones esclarecedoras sobre los

motivos de esta relación. En este apartado realizaremos una revisión sobre algunos de los estudios publicados a este respecto.

- Lupien et al. (1998) en un estudio longitudinal a 5 años demostraron que las personas de edad avanzada con niveles de cortisol plasmáticos elevados de forma prolongada presentaban un volumen hipocampal más reducido y una peor ejecución en las tareas de memoria que dependían del hipocampo que aquellas que tenían niveles de cortisol normal.
- Csenansky et al. (2006) observaron que en las personas con demencia tipo Alzheimer los niveles de cortisol más altos en plasma estaban asociados con un aumento más rápido de los síntomas de demencia y con una disminución del rendimiento cognitivo en pruebas neuropsicológicas relacionadas con el lóbulo temporal. Sin embargo, esto no ocurría en personas no diagnosticadas de EA.
- Pulpulos et al. (2014) realizaron un estudio con personas mayores en el que medían la relación entre concentraciones de cortisol en pelo (exposición al cortisol a largo plazo) y los niveles de cortisol diurno-salivar (exposición a cortisol a corto plazo) y el rendimiento cognitivo en personas mayores. Encontraron que niveles medios-altos en la curva más alta de cortisol salivar estaban relacionados con una peor atención y memoria a corto plazo. Sin embargo, en las medidas de cortisol en pelo encontraron que niveles acumulados más bajos estaban relacionados con peores resultados en memoria de trabajo, aprendizaje y memoria verbal, tanto a corto como a largo plazo.
- Popp et al. (2015) quisieron comprobar cuál era el papel del cortisol en líquido cefalorraquídeo y en plasma en personas con DCL y su progresión hacia la demencia. Encontraron que las personas con DCL con evolución a EA tenían niveles superiores de cortisol en líquido cefalorraquídeo respecto a los sujetos que no presentaban deterioro cognitivo y aquellos con DCL que no

evolucionaban a EA. Sin embargo, los resultados con niveles de cortisol en plasma, aunque seguían esta tendencia, no llegaban a ser significativos.

- Ouanes et al. (2017) estudiaron si los acontecimientos vitales estresantes podrían aumentar los niveles de cortisol y provocar una disminución del rendimiento cognitivo. Sin embargo, sus resultados concluyeron que la asociación entre los niveles más altos de cortisol relacionados con una peor cognición no serían un reflejo de los acontecimientos estresantes, sino que se explicarían por otros factores todavía desconocidos.

#### **2.4.2 RENDIMIENTO COGNITIVO EN MAYORES Y ESTRÉS PERCIBIDO**

En una revisión sistemática se subraya que los rasgos de personalidad vinculados con el estrés percibido se asocian con mayor riesgo de demencia, aunque estos datos se deben interpretar con precaución debido a los problemas de confusión por otras variables que pueden estar presentes en los resultados analizados (Stuart & Padgett, 2020). Además, estos autores recogen estudios como los realizados por Wilson y colaboradores en los que llegaron a la conclusión que las personas que sufrían situaciones de angustia o estrés crónico tenían más riesgo de padecer EA (Wilson et al., 2005, 2007, 2011, 2015) o los realizados por Lissner et al. (2003) que encontraron que las personas que declaraban tener mayor estrés a mitad de la vida tenían un mayor riesgo de desarrollar demencia en un futuro. Johansson et al. (2013) ampliaron esta investigación y encontraron que el mayor estrés percibido en la mediana edad estaba relacionado con una mayor probabilidad de desarrollar una demencia tipo Alzheimer pero no una demencia vascular.

#### **2.4.3. RENDIMIENTO COGNITIVO EN MAYORES Y EVENTOS VITALES ESTRESANTES**

Otro de los aspectos del estrés que se han estudiado para ver la repercusión que tienen en el rendimiento cognitivo de personas mayores son los acontecimientos

vitales estresantes. Los resultados encontrados han sido dispares y todavía quedan aspectos por dilucidar.

Así, una de las primeras investigaciones en las que se estudió la posible relación entre estas dos variables fue el estudio de Grimby & Berg (1995). En él, participaron 275 personas que eran autónomos y tenían entre 70 y 76 años, y en contra de su hipótesis, encontraron que el declive cognitivo ocurría de forma independiente a las experiencias estresantes de la vida, excepto cuando se perdía a un cónyuge o a un hijo, que sí tenía un marcado efecto sobre las capacidades cognitivas de los participantes, sobre todo, de los hombres.

Rosnick et al. (2007) también realizaron un estudio para ver la relación entre ambos constructos. En dicha investigación participaron 428 personas mayores y completaron pruebas de memoria episódica, atención y velocidad de procesamiento. Además, contestaron si habían experimentado 24 tipos de eventos vitales estresantes y la severidad con la que le habían afectado. Estos autores no encontraron datos significativos que relacionaran el número de eventos vitales estresantes y la severidad con el rendimiento cognitivo. Sin embargo, al estudiar los eventos vitales por separado encontraron relaciones significativas con el rendimiento cognitivo. Así, sus hallazgos mostraban como tener menos dinero afectaba significativamente a un peor rendimiento cognitivo, sin embargo, la pérdida de un amigo el año anterior estaba relacionada con mejores resultados en las tareas cognitivas.

Peavy y su grupo de investigación (2009) realizaron un estudio longitudinal en el que durante 3 años investigaron si la exposición a eventos vitales estresantes podía preceder a cambios significativos tanto en la memoria como en la cognición global en personas sin deterioro cognitivo o con DCL. Sus hallazgos mostraron que los eventos vitales estresantes afectaban de forma significativa provocando mayor deterioro tanto de la cognición global como de la memoria en aquellas personas que tenían DCL pero

no a personas cognitivamente sanas. En un estudio posterior llevado a cabo en 2012, estos autores investigaron si la exposición de los eventos vitales estresantes podría predecir la progresión del DCL a demencia. En este caso, se les preguntaba a los mayores por los eventos vitales estresantes experimentados 12 meses antes de la primera visita y 6 meses antes de cada visita de seguimiento. Encontraron que la aparición de eventos vitales estresantes durante este periodo también suponía una amenaza para la progresión a demencia en personas que estaban diagnosticadas de DCL.

En esta misma línea, Pilleron et al. (2015) estudiaron a personas de 65 años o más con DCL o demencia y le preguntaron por los acontecimientos estresantes que le habían ocurrido durante la infancia, en su vida adulta y en sus últimos años. Los resultados indicaban que los eventos vitales estresantes estaban asociados con DCL pero no con demencia. Más concretamente, observaron que las personas con DCL habían experimentado un mayor número de eventos estresantes a lo largo de la vida y, concretamente, a partir de los 65 años. También encontraron que el diagnóstico de DCL se relacionaba con que las personas hubieran tenido como potencial estresor el haber estado enfermas antes de los 16 años, aunque su estado anímico durante la enfermedad hubiera sido bueno.

Por último, en un estudio longitudinal más reciente investigaron la relación entre los acontecimientos vitales estresantes y el deterioro cognitivo en participantes afroamericanos y caucásicos que tenían entre 40 y 65 años al inicio del estudio. Encontraron que, en ambos grupos, un mayor estrés experimentado a lo largo de la vida predijo una peor cognición en la edad adulta. Además, en una pequeña muestra de afroamericanos se observó un declive mayor en el dominio de memoria episódica (Zuelsdorff et al., 2020).

## **2.5. ESTRÉS Y FUNCIONALIDAD**

### **2.5.1. ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA Y ESTRÉS**

Aunque existe poca literatura al respecto, contamos con algunos estudios en los que se ha observado que una fuente de preocupación y angustia en las personas mayores viene ocasionada por el temor a que sus facultades en la realización de las actividades de la vida diaria se vean mermadas. Así, encontramos resultados como los de Vanajan et al. (2022) que indican que las personas recientemente diagnosticadas de una enfermedad crónica estaban más preocupadas por presentar una discapacidad física. Resultados de población de zonas rurales de China indicaron una asociación significativa entre angustia psicológica y discapacidad funcional, aunque esta relación era menos acusada en las personas mayores de 75 años. En las personas más mayores de la muestra, el apoyo social percibido tenía un efecto amortiguador (Feng et al., 2014).

Cuando nos centramos en estudios que hayan utilizado otras variables subjetivas, como el estrés percibido por las personas, y su relación con la independencia en las actividades instrumentales de la vida diaria, encontramos que son escasos y se han realizado en poblaciones de mayores muy específicas. Así, Tak et al. (2007) encontraron como personas diagnosticadas de artritis con una edad superior a 60 años presentaban una relación significativa entre el estrés percibido diario y su discapacidad física. Estudios recientes han hallado resultados similares con personas mayores con autismo, encontrando una asociación entre un mayor estrés percibido y una menor funcionalidad (McQuaid et al., 2022).

Sin embargo, hasta donde nosotros sabemos, no hay estudios con población general de personas mayores y la realización de las actividades instrumentales de la vida diaria que hayan estudiado la relación entre cognición y el estrés percibido o los eventos vitales estresantes.

### 2.5.2. ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA Y CORTISOL

La literatura científica sobre la relación de las actividades de la vida diaria y las medidas de cortisol en mayores es muy escasa. Wrosch et al. (2009) fueron pioneros al estudiar la posible asociación entre la secreción diurna del cortisol y la funcionalidad en personas mayores, tanto en Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) como Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD). También determinó el efecto mediador que podía tener en esta relación el uso de estrategias de control relacionadas con la salud, entre las que midió aspectos como el control de compromiso con la salud y más concretamente el tiempo y esfuerzo dedicado a ello, además de la contratación de servicios externos en caso necesario y por otro lado las estrategias de control secundarias compensatorias para manejar la confusión emocional resultante de las amenazas de salud físicas y que hacen referencia a las atribuciones y reevaluaciones que realizaba ante un problema de salud. Los resultados encontrados indicaron que unos niveles elevados de cortisol se relacionaban con una menor funcionalidad sólo en aquellos participantes que no utilizaron estrategias de control relacionadas con la salud. Sin embargo, un nivel alto de cortisol no se asoció con un aumento de las discapacidades funcionales entre los adultos mayores que informaron usar niveles altos de estas estrategias de control.

Estudios recientes han avalado la relación entre cortisol y AVD. Shindler et al. (2020) hallaron que en adultos mayores con depresión existía una relación entre menor independencia tanto en AVD como en AIVD y mayores niveles de cortisol. Huo et al. (2021) observaron que en personas mayores de 60 años existe relación entre los patrones diurnos de cortisol salivar y la funcionalidad, de tal forma que, las personas que presentaban una mayor dependencia tenían una curva de Cortisol Awakening Response (CAR) más aplanada. En este estudio también introdujeron una variable como el voluntariado para ver qué papel desempeñaba y comprobaron que el voluntariado era beneficioso en las personas cuya funcionalidad era más deficitaria.

## 2.6. ESTRÉS Y PARTICIPACIÓN

Con respecto a la participación y al estrés, no hemos encontrado estudios sobre la relación entre ambos constructos. Sin embargo, Tomioka et al. (2018) sugieren que el estrés podría ser un factor de riesgo del nivel de participación debido a que los adultos socialmente activos tienen más contacto con otras personas y una mejor perspectiva emocional. Este argumento, junto con los estudios que han relacionado la participación con las otras 2 grandes dimensiones estudiadas en esta Tesis Doctoral, el rendimiento cognitivo (Zhang et al., 2023) y las AIVD (Tomioka et al., 2016), invita a llevar a cabo estudios para determinar la posible relación entre el estrés y la participación.

En conclusión, aunque existen estudios y evidencias sobre la relación entre estrés y rendimiento cognitivo en personas mayores todavía quedan muchos aspectos por esclarecer debido a que los resultados son dispares. Las investigaciones entre el estrés y AIVD y participación son más escasas, sin embargo, hay ciertos indicios sobre la relación con ambos constructos que nos animan a seguir realizando estudios a este respecto por las implicaciones que puede tener en el envejecimiento exitoso de la población mayor.

Para finalizar el abordaje del estrés en la etapa vital del envejecimiento, es interesante introducir otro elemento que hace referencia a la capacidad de sobreponerse a situaciones estresantes, es decir, la resiliencia psicológica y qué papel puede estar desempeñando en el mantenimiento del rendimiento cognitivo, las AIVD y la participación. El siguiente capítulo se destina a resumir las principales evidencias que conocemos hasta el momento al respecto.

**Capítulo 3.**  
**Resiliencia psicológica y**  
**envejecimiento**

### 3.1 DESARROLLO DEL CONSTRUCTO DE RESILIENCIA

#### 3.1.1. INTRODUCCION

Tradicionalmente, el término resiliencia proviene de una definición que hace referencia a la capacidad de retroceder o recuperar la forma después de que algo se doble o se comprima. No obstante, a lo largo de su historia el concepto ha sufrido varias transformaciones y se ha utilizado de un modo distinto en diferentes áreas de conocimiento como la sociología, la biología, la medicina, la psicología, los negocios o la ecología para explicar la capacidad de recuperare de un estado alterado. Dentro de las diferentes concepciones de resiliencia, la resiliencia psicológica ha sido ampliamente estudiada desde la mitad del siglo XX y es en la que nos vamos a centrar en este capítulo.

La primera persona que utilizó el término para referirse a un proceso psicológico fue Scoville (1942) en un estudio sobre la II guerra Mundial en Gran Bretaña en el que hacía referencia a la resiliencia de los niños ante situaciones peligrosas y su susceptibilidad ante el desarraigo familiar y los lazos emocionales. Durante las décadas posteriores, a pesar de que se estudió la capacidad del ser humano para reponerse ante situaciones adversas, no se utilizaba este término. Uno de los primeros referentes actuales es Garmenzy, que, aunque en sus primeros estudios todavía no utilizaba el término resiliencia sí se centró en el aspecto conceptual central de recuperación, estudiando cómo era ésta en niños con esquizofrenia que mostraban altos niveles de estrés por su diagnóstico. Los resultados indicaban la posibilidad de que algunos estas personas diagnosticados con esquizofrenia tuvieran una serie de recursos psicosociales que pudiesen contrarrestar la influencia de la adversidad (Garmezy & Rodnick, 1959). En esta línea, estos autores crearon “la teoría de los factores acumulativos” que postulaba que cuando hablamos de adaptación, además de los rasgos de personalidad del individuo, también habría que tener en cuenta factores psicosociales y factores externos (Garcia-Dia, 2013). La

capacidad resultante de esta combinación de factores, tanto de riesgo como protectores, es lo que se denomina en la actualidad resiliencia. Los estudios de Garmenzy sobre este constructo se han realizado a lo largo de muchos años y en ocasiones han sido de corte longitudinal, centrándose en niños con riesgo de patología en los que estudió cuáles eran los aspectos claves de competencia, de exposición de riesgos y procesos de protección. De hecho, este mismo autor en el año 1985, junto con otros autores, como Rutter y Master fueron pioneros en aplicar el concepto de resiliencia a la psicología cuando, hasta entonces, el término que se estaba utilizando fundamentalmente era el de invulnerabilidad, que hacía referencia a niños que su constitución era “tan dura” que no podrían ceder ante las presiones del estrés y de adversidad. Sin embargo, cuando hablan de resiliencia, en lugar de la noción absoluta de invulnerabilidad, entienden que la resiliencia puede ser modelada, mientras que la invulnerabilidad es considerada como un rasgo intrínseco del individuo (Rutter, 1985).

### **3.1.2. DEFINICIÓN**

Partiendo de estas primeras nociones, el constructo de resiliencia se ha estudiado ampliamente y se ha definido en múltiples ocasiones y desde diferentes perspectivas. Así, Masten et al. (1990) formulan una de las primeras definiciones refiriéndose a la resiliencia como el proceso, la capacidad o el resultado de una adaptación exitosa a pesar de las circunstancias desafiantes o amenazantes. Este autor encontró que las características principales de las personas con habilidades de afrontamiento eran aquellas que buscaban apoyo social en los demás, seguían adelante con sus propias dificultades y aceptaban las circunstancias con esperanza (Masten, 2001). Posteriormente, Bonnano (2004) la definió como la capacidad de recuperación y normalización en el funcionamiento normal de su vida diaria después de una situación adversa, pudiendo generar además experiencias y emociones positivas.

Una de las definiciones más utilizadas actualmente es la de la Asociación Americana de Psicología que defiende que la resiliencia psicológica es el proceso en el que la persona se adapta de forma eficaz o se recupera de la adversidad, trauma, tragedia, amenaza o fuentes significativas de estrés (Newman, 2005). Paralelamente, Hjemdal et al. (2006) la definen como los factores, procesos y mecanismos protectores que contribuyen a un buen resultado psicológico, a pesar de las experiencias estresantes que conllevan riesgos significativos para la salud. Fergus y Zimmerman (2005) añaden que en el proceso de resiliencia tienen que existir unos “componentes activos” y unos “recursos”, entendiendo los primeros como las características de la personalidad (competencia o las habilidades de afrontamiento, que podrían ser estáticos o no) y segundos como los factores de protección externos al individuo (apoyo de la familia o de otros grupos).

Windle (2011) propone una definición fruto de una revisión sistemática, concluyendo que la resiliencia es un proceso de negociación, adaptación o manejo efectivo de fuentes significativas de estrés o trauma y enfatiza la importancia de los recursos del individuo en su vida y su entorno que facilitan la capacidad de adaptación y recuperación frente a la adversidad. Una aportación relevante de este autor y que ha sido determinante en esta Tesis Doctoral radica en enfatizar que la resiliencia cambia a lo largo de la vida. Windle afirma que la mayoría de los trabajos se han desarrollado con niños y adolescentes, por lo que propone que sería una contribución importante que la investigación estuviese encaminada a estudiar la resiliencia a lo largo de la vida y cuál es su papel en el envejecimiento saludable, en el manejo de las pérdidas y en los cambios del funcionamiento cognitivo. Del mismo modo, es necesario enfatizar que la resiliencia es un proceso dinámico que puede variar dentro de un individuo a través del tiempo y las circunstancias ya que mediante el mismo la persona utiliza factores y recursos de protección en su beneficio (Stainton et al., 2019).

Para entender el constructo de resiliencia y toda su complejidad también es importante conocer cuáles son sus factores o subdominios. Garmenzy (1985) propone inicialmente que hay 3 factores protectores para gozar de una buena resiliencia desde la infancia: atributos individuales (por ejemplo, un “temperamento fácil” o buenas habilidades de autorregulación), relaciones (por ejemplo, cualidades parentales de confianza elevada, calidez, cohesión y relaciones cercanas con adultos competentes) y sistemas de apoyo externo (por ejemplo vecindario, escuelas de calidad o relación con conductas prosociales). En esta misma línea, Friborg et al. (2003) encuentran tres subdominios factoriales muy similares: 1) atributos disposicionales, 2) cohesión/calidez familiar, 3) sistemas de apoyo externos. Los atributos disposicionales los divide en competencia social (nivel de autoestima, autoeficacia, aprecio por uno mismo, esperanza, determinación, y orientación realista hacia la vida), competencia social (extraversión, sociabilidad, alegría, capacidad para iniciar actividades, buenas habilidades comunicativas y flexibilidad en asuntos sociales) y estructura personal (capacidad para mantener rutinas diarias, planificar y organizar). El subdominio cohesión/calidez familiar estaba compuesto por la dimensión coherencia familiar, que se alude a la cantidad de conflictos familiares, cooperación, apoyo, lealtad y estabilidad. El subdominio sistema de apoyos externos hace referencia al apoyo social y en él se mide el apoyo externo de amigos, familiares, intimidad y capacidad del individuo para proporcionar apoyo. Más recientemente, Windle (2011) habla de tres: 1) individual, (por ejemplo, el psicológico y neurobiológico) 2) social, (por ejemplo, la cohesión familiar y el apoyo de los padres y 3) cultural (por ejemplo, sistemas de apoyo generados a través del capital social y político, o factores institucionales o económicos).

Por último, los factores proporcionados por la Escala de Resiliencia de Connor y Davidson *CD-RISC*, uno de los instrumentos más conocidos y utilizados, son cinco: 1) Competencia personal, alto nivel de exigencia y tenacidad, 2) Confianza en

nuestros propios instintos, la tolerancia al afecto negativo y fortalecimiento de los efectos del estrés, 3) Aceptación positiva al cambio y relaciones seguras, 4) Control, 5) Influencias espirituales (Connor & Davidson, 2003).

### 3.1.3. MODELOS DE RESILIENCIA

#### **Modelo de procesos de resiliencia en el desarrollo: Enfoque centrado en la persona y en las variables (Masten, 2001)**

Para Masten (2001), la resiliencia hace referencia a una serie de fenómenos caracterizados por producir buenos resultados a pesar de las graves amenazas para la adaptación durante situaciones de riesgo como problemas socioeconómicos o un trauma masivo en la comunidad, o los eventos estresantes experimentados. La investigación sobre el modelo se distingue por utilizar dos enfoques en el estudio del proceso de resiliencia. Por un lado, el enfoque centrado en la persona, que compara a través del tiempo a personas con diferentes perfiles para diferenciar qué caracteriza a los individuos resilientes de los que no lo son. Por otro lado, el enfoque centrado en las variables, que utiliza técnicas multivariadas para determinar el vínculo entre el grado de riesgo o adversidad, el resultado y las cualidades potenciales del individuo y del entorno. Según Windle (2011) dentro del enfoque centrado en las variables se establecieron tres tipos de modelos:

- *Modelo compensatorio*: Postula que existe una contribución independiente de los factores de riesgo y los recursos a los resultados, de tal forma, que los recursos con efectos directos pueden ser beneficiosos tanto en condiciones de alto como de bajo riesgo.
- *Modelo de protección*: Propone un conjunto de criterios más detallados para explicar los procesos interactivos que dan lugar a la resiliencia. Incluyó el concepto de “estabilización protectora” para referirse a la estabilidad que puede tener lugar cuando el factor protector está presente a pesar de que haya un aumento del

riesgo. El concepto “reactivo protector” explicaría por qué el factor protector representa una ventaja pero que se ve reducida cuando los riesgos son mayores.

Este autor mostró que los modelos compensatorios y de protección pueden explicar la resiliencia ante una enfermedad crónica en la vejez. Entre los 60 y 69 años, los niveles altos de resiliencia psicológica de las personas les produjeron estabilidad en su bienestar, a pesar de los aumentos en la mala salud (estabilización protectora). Para aquellos entre 70 y 89 años, la resiliencia psicológica proporcionó una ventaja, que fue un poco menor cuando la mala salud era peor (reactividad protectora).

- *Modelo de desafío*: Describe una relación curvilínea entre factor de riesgo y resultado, por lo que la exposición a niveles bajos y altos de riesgo se asocia con resultados menores pero los niveles moderados están asociados con mejores resultados. Cuando este fenómeno se examina longitudinalmente permite determinar si la experiencia de superación de la adversidad ha fortalecido la resistencia de las personas a los desafíos posteriores.

### **Modelo de diferencias individuales de resiliencia (Mancini & Bonanno, 2009)**

El modelo de diferencias individuales de resiliencia está basado en la gestión de la aparición de una pérdida. Proponen que la resiliencia se puede lograr de diversas formas y que existen múltiples factores de protección y de riesgo en los individuos que al combinarse dan lugar a un factor principal que es el que determina un resultado resiliente. Los factores son características personales (seguridad en sí mismo, capacidad de afrontamiento, tener un propósito en la vida, creencia sobre la capacidad de influencia en los demás y optimismo) y recursos externos (económicos, salud física y prácticas culturales). Ambos tipos de factores influyen en el apoyo social e instrumental que tendrá la persona y que también afectará a cómo regula las emociones negativas, y gestiona los beneficios que encuentra. Otro factor que incluye el modelo es la flexibilidad de las personas para adaptarse a las nuevas situaciones,

que también influye en que se produzca un resultado resiliente en el que experimenten los mínimos síntomas ante la pérdida, se recuperen rápidamente de la tristeza, sigan manteniendo su funcionalidad en el día a día y mantengan experiencias positivas.

### **Modelo de resiliencia en personas mayores (Angevaere et al., 2020)**

Los tres componentes esenciales en el proceso de resiliencia son la presencia de un estresor, el mecanismo que articula la actuación de los factores intervinientes y la respuesta dada al estresor. La explicación del proceso se puede hacer desde dos posibles perspectivas:

- La resiliencia entendida como una respuesta, más positiva de lo esperado, a un estresor de alta intensidad. Ante un estresor particularmente desafiante, conscientemente experimentado y claramente predecible, la respuesta de una persona resiliente es positiva, duradera y produce una mejora de su funcionamiento físico, psicológico y social. Esta es la perspectiva que tradicionalmente se ha estudiado más.
- La resiliencia entendida como las respuestas a lo largo del tiempo que permiten alcanzar y mantener una situación de equilibrio frente a estresores de baja intensidad pero que son frecuentes. Postula que la persona emplea sistemas dinámicos para modelar el cambio a lo largo del tiempo, produciéndose un equilibrio que representa la resiliencia. Estas respuestas de equilibrio pueden funcionar posteriormente ante estresores de mayor intensidad, por lo que sirven de indicadores prospectivos de la resiliencia del individuo a mayores estresores en el futuro.

Este modelo es aplicable a diferentes situaciones y tipos de eventos estresantes cotidianos y de alta intensidad que se suceden a lo largo del ciclo vital. Por tanto permite comprender la respuesta resiliente de las personas mayores como fruto del auto aprendizaje y moldeamiento de respuestas futuras basado en las múltiples

respuestas previas y los efectos que estas han ido produciendo en su funcionamiento físico, psicológico y social (Angevaere et al., 2020).

### 3.2. RESILIENCIA PSICOLÓGICA Y ENVEJECIMIENTO

El envejecimiento es un periodo de desafíos acompañados de pérdidas (por ejemplo, la jubilación del trabajo, la viudez o las enfermedades crónicas) y conocer cómo los gestionan las personas mayores es crucial para entender como mantienen comportamientos saludables (Satariano et al., 2012). Por ello, la resiliencia, entendida como la capacidad o el resultado de una buena adaptación a pesar de las circunstancias desafiantes o amenazantes, podría ser un factor clave para el envejecimiento exitoso de las personas que logran mantener un alto funcionamiento físico y mental incluso compensando enfermedades crónicas y discapacidad (Jeste et al., 2013). Diversos estudios avalan esta idea. Una revisión realizada por Wermelinger-Avila et al. (2017) concluye que la resiliencia influye en el envejecimiento exitoso y otros muchos aspectos de la vida de los adultos mayores como la calidad y la satisfacción con la vida, la moral, la salud mental y el riesgo de mortalidad. Del mismo modo, MacLeod et al. (2016) concluyeron en otra revisión que la resiliencia se asocia a un envejecimiento exitoso, menor depresión y mayor longevidad, y sugieren que puede estar asociada con una mayor calidad de vida y una mejor salud mental. Al mismo tiempo, identifican una serie de características mentales, físicas y sociales que podrían estar asociadas a una alta resiliencia en personas mayores, entre las que destacan:

- Características psicológicas: Estilos de afrontamiento adaptativos, expresión de gratitud, ausencia de déficit cognitivo, salud mental, optimismo, esperanza, emociones positivas y autorregulación.
- Características físicas: Independencia de las actividades de la vida diaria, buena movilidad, salud física satisfactoria, y envejecimiento autoevaluado satisfactorio.

- Características sociales: Participación con la comunidad, contacto con familiares y amigos, búsqueda de apoyo social y relaciones fuertes y positivas.

De la misma manera, entre los beneficios o resultados óptimos que pueden estar relacionados con una alta resiliencia mencionan beneficios psicológicos (como mayor felicidad, bienestar y satisfacción con la vida, mejor envejecimiento exitoso autopercibido, menor depresión y resistencia mejorada al estrés) y beneficios físicos (independencia en las actividades de la vida diaria, mayor longevidad, menor riesgo de mortalidad y una recuperación cardiovascular más rápida). Además, también esta revisión encuentra estudios cuyos resultados sugieren que las personas mayores de 85 años tienen mayor capacidad de resiliencia que personas más jóvenes, y que las mujeres mayores son más resilientes que los hombres (MacLeod et al., 2016).

### **3.3. RESILIENCIA PSICOLÓGICA Y RENDIMIENTO COGNITIVO**

Aunque como encuentran MacLeod et al. (2016) en su artículo de revisión, existen indicios de que el rendimiento cognitivo está relacionado con la resiliencia en las personas mayores, los estudios que se hayan centrado en este aspecto son muy escasos. Existe un estudio realizado por Frazeli et al. (2019) sobre la relación entre cognición y resiliencia en el que se ha comprobado una asociación entre funcionamiento cognitivo global y de distintos dominios cognitivos con la resiliencia en adultos mayores y de mediana edad con VIH (rango 40-73; 61% de más de 50 años). Los resultados indican que las personas más resilientes, además de tener mejor puntuación en rendimiento cognitivo global, también destacaban por tener mejores puntuaciones en fluidez verbal, funcionamiento ejecutivo, velocidad de procesamiento de la información, aprendizaje y memoria de trabajo. Sin embargo, no encontraron dicha relación en otros dominios estudiados como el recuerdo verbal o las habilidades visomotoras.

Estos resultados coinciden con los encontrados en un estudio similar, más reciente realizado con personas predominantemente afroamericanas con VIH y del mismo rango de edad que el anterior estudio mostrando también una asociación entre rendimiento cognitivo y resiliencia (Hopkins et al., 2022). En la misma línea, encontramos otro estudio donde específicamente se relaciona la memoria de trabajo con una mayor resiliencia en personas mayores (Zhao et al., 2022).

#### **3.4. RESILIENCIA PSICOLÓGICA Y ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA**

Aunque también existen indicios que la resiliencia está relacionada con las actividades instrumentales de la vida diaria, los estudios al respecto también son escasos (MacLeod et al., 2016). Con respecto a esta relación, en el último estudio mencionado en el apartado anterior desarrollado por Fazeli et al. (2019) con adultos con VIH con una edad de hasta 73 años se establecía una asociación entre resiliencia e independencia de las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). Del mismo modo, en un estudio posterior desarrollado también con personas con VIH afroamericanas también encontraron relación entre resiliencia y una mayor independencia en las AIVD (Hopkins et al., 2022).

En esta línea, otra investigación encontró que el afrontamiento resiliente en personas con deterioro cognitivo leve estaba asociado con la mejora de la calidad de vida relacionada con la salud y el desempeño en las AIVD. Estos hallazgos ponen de relieve la potencialidad de la resiliencia como estilo de afrontamiento para compensar los déficits en las AIVD de las personas con deterioro cognitivo (Clement-Carbonell et al., 2019).

#### **3.5. RESILIENCIA PSICOLÓGICA Y PARTICIPACIÓN**

En cuanto al estudio de la relación entre participación y resiliencia, la literatura sigue siendo muy limitada. Por un lado, Levasseur (2017), estudió si existe asociación

entre pertenencia a la comunidad, la participación social y el efecto moderador de la resiliencia en personas a partir de los 60 años. Los resultados, controlando por edad, educación y angustia psicológica, indicaron que una mayor resiliencia y pertenencia a la comunidad se asociaba con una mayor participación social en todos los participantes, pero sobre todo en los hombres, llegando a la conclusión de que la resiliencia tiene un efecto moderador entre la pertenencia a una comunidad y la participación social.

Por otro lado en un estudio reciente realizado por Angevaere et al. (2023) han encontrado que tener una relación fuerte y de apoyo con la familia y una buena participación en actividades sociales está entre los factores asociados a personas mayores de 60 años resilientes que se enfrentan a un aspecto estresante.

En conclusión, en este capítulo hemos descrito la evolución del concepto de resiliencia psicológica y los modelos más representativos que se han formulado para explicarlo, y de forma específica en la población de personas mayores. Además, nos hemos centrado en los hallazgos que muestran hasta el momento la relación de la resiliencia con los aspectos de las personas mayores que se abordan en esta Tesis.

A continuación, presentaremos los motivos que nos han alentado a estudiar el papel del estrés y la resiliencia psicológica con el rendimiento cognitivo, la realización las AIVD y la participación en las personas mayores, y cuáles son los objetivos planteados en esta Tesis Doctoral.

## II. JUSTIFICACIÓN

**Capítulo 4.**  
**Justificación, objetivos e hipótesis**

#### 4.1 JUSTIFICACIÓN

El envejecimiento ha aumentado de forma importante en los últimos años y se prevé que en 2050 haya 456 millones de personas mayores en el mundo (United Nations, 2020). El envejecimiento de la población conlleva que aumenten los índices de deterioro cognitivo y demencia (WHO, 2017) para los que en la actualidad no existe ninguna cura. Sin embargo, desde un enfoque preventivo, se ha encontrado que hasta el 40% de la evolución de la demencia es atribuible a factores de riesgo potencialmente modificables, por lo que actuando sobre ellos se podría reducir la incidencia del deterioro cognitivo y la demencia (Hafdi et al., 2021).

Entre los factores de riesgo de deterioro cognitivo identificados, la edad sería el principal, seguido de otros como estilos de vida poco saludables (por ejemplo, dieta desequilibrada, consumo de alcohol y tabaco, inactividad cognitiva, aislamiento social), enfermedades (obesidad, diabetes mellitus o hipertensión), contaminación ambiental (Livingston et al., 2020; WHO, 2017). A estos hay que sumar otros, de tipo emocional, como la depresión, la ansiedad o el estrés. El estrés como factor de riesgo es el de interés central en esta tesis, dado que los hallazgos sobre su relación con la evolución del estado cognitivo de los mayores son escasos y controvertidos (Stuart & Padgett, 2020).

Paralelamente, los factores protectores también son de alto interés para poner en marcha actuaciones preventivas frente al deterioro del rendimiento cognitivo. Stern et al., (2020) han liderado una serie de estudios en los que destacan que uno de los factores protectores de mayor relevancia es la reserva cognitiva, especificando que esta incluye aspectos como la educación, el cociente intelectual y la complejidad ocupacional o del ocio. Además, hay que unir la realización de ejercicio físico regular (Zapata-Lamana et al., 2022). Por último, la resiliencia psicológica o forma de recuperarse y afrontar el estrés, podría ser un factor protector del rendimiento cognitivo (MacLeod et al., 2016), aunque todavía es un aspecto muy poco estudiado.

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) de la OMS ofrece un marco conceptual para la comprensión de cómo se integran los factores biopsicosociales que dan como resultado la adaptación de las personas (WHO, 2001). En primer lugar, la CIF establece que existe una interconexión entre las funciones cognitivas como una parte más de las funciones y estructuras corporales, las actividades de la vida diaria y la participación. Esta conexión entre el rendimiento cognitivo y la realización de las actividades instrumentales de la vida diaria está avalada por una extensa evidencia (Hajek & König, 2022). La conexión de la cognición y la participación también tiene cierto respaldo (Zhang et al., 2023). Las dos relaciones mencionadas tienen repercusión sobre las opciones de envejecimiento exitoso de la persona (Annele et al., 2019). Sin embargo, algunos de los factores ambientales y personales que están incluidos en el modelo de la CIF como potenciales factores protectores o de riesgo de la interconexión cognición-actividades-participación siguen estando poco estudiados, sobre todo el estrés y sus distintas facetas, que han recibido una escasa atención en la población de personas mayores. Entre los pocos estudios disponibles, varios apuntan a que el estrés puede ser un factor de riesgo para el funcionamiento de esta población en sus actividades cotidianas (Feng et al., 2014) y también en su participación (Tomioka et al., 2018). En cambio, en el sentido positivo de la protección de las actividades y la participación, hay indicios que apuntan a la resiliencia psicológica, que actuaría a través de su capacidad para superar los efectos negativos del estrés (MacLeod et al., 2016).

Seguir estableciendo cuáles son los factores de riesgo y cómo prevenirlos, así como identificar los factores protectores y cómo fomentarlos puede ayudar a retrasar y disminuir los efectos nocivos del declive cognitivo y de una menor funcionalidad y participación entre la población mayor. Esto repercutiría sobre el envejecimiento exitoso (Annele et al., 2019) que la OMS ha pretendido fomentar entre 2016-2020 a

través de un plan de acción para el envejecimiento y la salud que ha tenido continuación con el programa de la década del envejecimiento saludable 2020-2030 (Rudnicka et al., 2020).

Sin embargo, dentro de este entramado de factores relacionados todavía quedan muchos aspectos por dilucidar para comprender el papel que desempeñan el estrés y la forma que tenemos de hacerle frente a la hora de mantener o perder rendimiento cognitivo y mantener independencia para las actividades y participación social en personas mayores. Por tanto, esta tesis se ha propuesto los siguientes objetivos.

## **4.2 OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

### **4.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Estudiar la relación entre el estrés, el cortisol como correlato fisiológico y la resiliencia psicológica como capacidad de afrontarlo, con el rendimiento cognitivo y su evolución a partir de los 55 años, así como con la funcionalidad para las actividades y la participación.

### **4.2.2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

1. Determinar la relación entre el estado cognitivo de las personas mayores a partir de los 55 años, el estrés derivado de los eventos vitales estresantes, el cortisol capilar y la resiliencia psicológica.

#### **HIPÓTESIS**

- 1.1. Las personas con mayor resiliencia psicológica tendrán un mejor rendimiento cognitivo.
- 1.2. Las personas que hayan sufrido mayor intensidad del estrés por eventos vitales estresantes tendrán un rendimiento cognitivo menor.

- 1.3. La concentración de cortisol capilar será mayor para las personas que presentan mayor deterioro cognitivo.
2. Determinar si el estrés percibido, la concentración de cortisol en pelo y la resiliencia psicológica están relacionados con las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) y la participación en personas mayores, así como la relación entre estas dos últimas variables.

#### HIPÓTESIS

- 2.1. Las personas con mayor resiliencia psicológica tendrán mejor ejecución en el desempeño de las AIVD y niveles más altos de participación.
- 2.2. Las personas con mayor estrés (percibido y cortisol capilar) tendrán un peor desempeño en las AIVD y una menor participación.
- 2.3. Una mayor participación estará asociada con un mejor desempeño en las AIVD.
3. Determinar si el estrés, su correlato fisiológico medido a través del cortisol en pelo y la resiliencia psicológica se asocian con la evolución del rendimiento cognitivo a lo largo de un periodo de 24 meses en las personas a partir de los 55 años.

#### HIPÓTESIS

- 3.1. Una menor resiliencia psicológica se asociará con una mayor pérdida de capacidad cognitiva en un periodo de 2 años.
- 3.2. Niveles de estrés percibido y de cortisol capilar más altos se asociarán con una peor evolución del estado cognitivo en dos años.

**OBJETIVO GENERAL**

Estudiar la relación entre el estrés, el cortisol como correlato fisiológico y la resiliencia psicológica como capacidad de afrontarlo, con el rendimiento cognitivo y su evolución a partir de los 55 años, así como, con la funcionalidad para las actividades y la participación.

**Determinar la relación entre el estado cognitivo de las personas mayores a partir de los 55 años, el estrés derivado de los eventos vitales estresantes, el cortisol capilar y la resiliencia psicológica.**

- Las personas con mayor resiliencia psicológica tendrán un mejor rendimiento cognitivo.
- Las personas que hayan sufrido mayor intensidad del estrés por eventos vitales estresantes tendrán un rendimiento cognitivo menor.
- La concentración de cortisol capilar será mayor para las personas que presentan mayor deterioro cognitivo.

**Determinar si el estrés percibido, la concentración de cortisol en pelo y la resiliencia psicológica están relacionados con las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) y la participación en personas mayores, así como la relación entre estas dos últimas variables**

- Las personas con mayor resiliencia psicológica tendrán mejor ejecución en el desempeño de las AIVD y niveles más altos de participación.
- Las personas con mayor estrés (percibido y cortisol capilar) tendrán un peor desempeño en las AIVD y una menor participación.
- Una mayor participación estará asociada con un mejor desempeño en las AIVD.

**Determinar si el estrés, su correlato fisiológico medido a través del cortisol en pelo y la resiliencia psicológica se asocian con la evolución del rendimiento cognitivo a lo largo de un periodo de 24 meses en las personas a partir de los 55 años.**

- Una menor resiliencia psicológica se asociará con una mayor pérdida de capacidad cognitiva en un periodo de 2 años.
- Niveles de estrés percibido y de cortisol capilar más altos se asociarán con una peor evolución del estado cognitivo en dos años.

### III.MEMORIA DE TRABAJOS

## **Capítulo 5.**

### **Estudio I**

*Article*

**Resilience, Stress and Cortisol predict Cognitive Performance in Older Adults**

Saez-Sanz, N<sup>1,2</sup>; Peralta-Ramírez, I<sup>1,3</sup>; Gonzalez-Perez, R<sup>4</sup>; Vazquez-Justo, E<sup>5</sup> and Caracuel, A<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>Mind, Brain, and Behavior Research Center (CIMCYC), University of Granada, Granada, Spain

<sup>2</sup>Department of Psychology and Anthropology. University of Extremadura, Badajoz, Spain

<sup>3</sup>Department of Personality, Evaluation, and Psychological Treatment, University of Granada, Granada, Spain

<sup>4</sup>Department of Pharmacology, Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Hepáticas y Digestivas (CIBERehd), School of Pharmacy, Instituto de Investigación Biosanitaria ibs. GRANADA, University of Granada, Granada, Spain.

<sup>5</sup>Center for Research, Development and Innovation (CIDI-IEES). European Institute for Higher Studies, Portugal

<sup>6</sup>Department of Developmental and Educational Psychology, University of Granada, Granada, Spain

\*Correspondence: noesaez@gmail.com; Tel: +0034636223654. Address: CIMCYC Campus Cartuja s/n 18071 Granada (Spain).

**Abstract:** Objective: To determine the relationship between stress, resilience and cognitive performance in older people without dementia .Method: Multiple linear regressions were performed using measures of cognitive performance as dependent variables and measures of stress and resilience as predictors in a sample of 63

Spanish elderly people. Results: Participants reported low levels of stress during their lifetime. In addition to socio-demographic variables, greater stress was related to better delayed recall and worse letter-number sequencing and block design. Higher capillary cortisol was associated with lower flexibility on the Stroop task. Regarding protective factors, we found that greater psychological resilience was related to higher scores on the Addenbrooke's Cognitive Examination-III, letter-number sequencing, and verbal fluency. Conclusion: In older people with low stress, apart from age, gender and education, psychological resilience is a significant predictor of global cognitive status, working memory, and fluency. Likewise, stress is related to verbal memory functioning, working memory and visuoconstructive abilities. Capillary cortisol level predicts cognitive flexibility. These findings may help to identify risk and protective factors for cognitive decline in older people. Training-based programs to reduce stress and increase psychological resilience may play an important role in preventing cognitive decline.

**Keywords:** Stress; cognition; older adults; resilience; cortisol; stressful life events

---

## 5.1. Introduction

Population aging is a growing global phenomenon, as indicated by the projection that there will be 1.5 billion older people by 2050 [1]. The prediction that 75 million will have dementia [2] highlights the relevance of taking action against cognitive decline. The risk factors associated with cognitive decline are very diverse. First, advanced chronological age and low level of education are the most predominant [3], while other risk factors include lifestyle and health, such as hypertension, smoking, obesity, sedentary lifestyles, diabetes, excessive alcohol consumption, stroke, and traumatic brain injury [4]. Within the emotional domain, the main risk factors are stress and

depression and anxiety [5,6]. Among the protective factors against cognitive decline, physical activity [7] and cognitive reserve [8] play a key role. Cognitive reserve includes education as a protective factor and refers to the adaptability of cognitive processes that help to explain the differential susceptibility of cognitive abilities or day-to-day function to aging or brain pathology [9]. Individual differences in cognitive reserve are due to both innate factors (such as brain volume) and acquired factors [10], most notably educational level [11]. The resulting balance between risk and protection determines the onset of cognitive impairment symptoms [12]. Concerning psychological stress as a risk factor, a review by Stuart and Padgett [6] concluded that there is sufficient evidence to suggest an association between this construct and dementia. Although this conclusion should be taken with caution because of the heterogeneity of the studies reviewed, it provides an incentive to investigate whether psychological stress is associated with the less severe cognitive impairment that affects many older people without dementia.

In the general population, psychological stress arises when the individual's relationship with their environment is perceived as threatening and beyond their capacity to cope, which endangers their well-being [13]. In many cases, the event perceived as threatening is a stressful life event (SLE) [14]. The physiological correlate of the acute psychological stress experienced following such an event includes the activation of the hypothalamus-pituitary-adrenal (HPA) axis and the secretion of several glucocorticoids, among which cortisol plays a major role [15]. When stress levels remain high on a daily or chronic basis following the acute event, the regulation of the HPA axis is altered, and the increase in glucocorticoids is maintained, altering the basal activity of the amygdala, the hippocampus, and the medial prefrontal cortex. As a consequence of this brain dysfunction, cognitive function may be altered [16].

Findings from studies using behavioral measures to explore the relationship between SLEs and cognitive status in older people are inconclusive. While Zuelsdorff et al. [17] found that higher stress scores were associated with poorer cognitive

performance in later life, specifically in processing speed and flexibility, previous studies have found results to the contrary. Thus, Grimby and Berg [18] found no relationship between SLEs and cognitive decline, except in bereavement situations that were related to decline, and Rosnick et al. [19] found that certain SLEs experienced by older people in the past year (e.g., death of a friend) were associated with higher cognitive performance. In a longitudinal study with a three-year follow-up of people with mild cognitive impairment (MCI), they found that in addition to the number of SLEs, the perceived severity of SVEs was associated with the transition from an MCI diagnosis to dementia, while participants with normal cognitive performance did not progress to MCI [20].

In studies using cortisol as a psychophysiological measure of stress in older people, various findings seem to suggest that the type of measure used could play a key role. Those who have measured mean daily salivary cortisol level, such as Peavy's team, found that, in a longitudinal study, a lower level of cortisol awakening response (CAR) acted as a predictor of moving from normal cognitive status to a diagnosis of MCI, but not in the change from MCI to dementia [21]. However, Popp et al. [22] did find differences between the change from MCI to Alzheimer's disease (AD) when measuring cortisol levels in cerebrospinal fluid. Findings using plasma cortisol levels also showed a similar (albeit non-significant) trend. Other studies of plasma cortisol in people with AD found a relationship between high cortisol levels, the speed at which their symptoms worsened, and their scores on cognitive functions associated with the temporal lobe, primarily memory [23]. Differences in the fluid from which the cortisol level is extracted and in the cross-sectional or longitudinal nature of the measurement make it difficult to compare results. Cortisol levels measured in plasma or saliva samples only reflect concentrations within a very recent time window (minutes). Samples aimed at capturing acute cortisol changes occurring within minutes (saliva, plasma) or hours (urine) are less useful for reflecting overall basal levels as they only collect information at a specific point in time [24]. Capillary cortisol concentrations may

instead be a more appropriate measure of chronic HPA axis activation in the preceding months [25]. To our knowledge, only one study has measured both capillary and saliva levels to determine the relationship between cortisol and cognitive performance in older people. This study found that higher salivary cortisol levels were associated with poorer attention and short-term verbal memory. In contrast, lower hair cortisol levels were associated with poorer working memory, learning, and verbal memory [26].

Among the protective factors against cognitive decline, we did not find strong evidence for any related to stress management. However, in studies of stress in other health domains, we have found that psychological resilience acts as a buffer against the effects of stress. One review study has revealed that high psychological resilience in older people is associated with benefits such as the reduced risk of depression and mortality, improved self-perception of successful aging, higher quality of life, and improved lifestyle behaviors [27]. According to the American Psychological Association, psychological resilience is the process of adapting well to or recovering from adversity, trauma, tragedy, threat, or significant sources of stress [28]. Therefore, to study the effect of stress on the global cognition of older people, it would be necessary to include the variable psychological resilience. However, to date, no studies have done so. And only one study has attempted to determine whether there is a direct relationship between psychological resilience and cognitive status in older people, in this case with a sample of adults up to 73 years old with HIV (range 40-73 years; 61% over 50 years old). The results indicated that more resilient people scored higher on working memory, verbal fluency, executive functioning, information processing speed, learning, and global cognition, but not on delayed recall and psychomotor skills [29]. It is noteworthy, a very recent study has found in the elderly relationship between psychological resilience and a specific domain of cognitive performance, working memory [30].

The findings in the literature on the association between stress and cognitive decline in older people suggest the need to determine the role of SLEs, cortisol, and psychological resilience. Thus, our study objective was to determine the relationship

between the cognitive status of older people without dementia and stress and psychological resilience.

## 5.2. Method

### 5.2.1. Participants

The sample consisted of 63 participants (69.8% female) aged between 58 and 93 years ( $M=76.49$  years,  $SD=8.35$ ) and a mean education of 8.70 years ( $SD=4.02$ ). The sample size calculation was based on total verbal learning, the only cognitive variable shared with the only study conducted with hair cortisol in older people. The effect size for verbal learning in the multiple regression of Pulpulos et al. [26] was .44. With this data, considering the multiple linear regression and the parameters of two tails, six independent variables, an alpha level of 0.05 and a power of 0.95, the resulting sample size calculated with G-Power v3.1.9.7 [31] was 48 participants. However, we chose to include an additional 15 participants to meet the recommended minimum of 10 participants for each variable in the regression analysis.

Participants were recruited through social media and community centers in the metropolitan area of Granada, Spain. Inclusion criteria for the study were: (i) being over 55 years of age; (ii) having at least a basic level of literacy; (iii) having an MMSE score  $\geq 21$ , as recommended by MacKenzie et al [32]. Exclusion criteria included suffering from a significant medical disorder (e.g., insulin-dependent diabetes, chronic inflammation), having been diagnosed with dementia or a major mental disorder (e.g., depression, Post Traumatic Stress Disorder), or receiving corticosteroid treatment.

Participation was voluntary, and each participant read and signed an informed written consent document. All procedures performed in this study were in accordance with the ethical standards of the institutional research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments. This study was approved by the Human Ethics Research Committee of the University of Granada (235/CEIH/2016).

### 5.2.2. Instruments

#### 5.2.2.1. Tests to assess cognitive status.

- *Mini-Mental State Examination (MMSE)*[33]. It is the most widely used instrument to measure global cognitive performance. Cronbach's alpha is .91 [34]. The global score has been used.

- *Addenbrooke's Cognitive Examination 3rd version (ACE-III)*[35]. This is a brief cognitive assessment test that includes attention, memory, language, verbal fluency, and visuospatial skills. The global score has been used. Cronbach's alpha is .927 [36].

- *Hopkins Verbal Learning Test-Revised (HVLTR)*[37]. It contains 12 nouns, four words each from three semantic categories, to be learned over the course of three learning trials, and 25 minutes later, a delayed recall trial and a recognition trial are completed. The sum of the number of correct words on the three learning trials was used as a learning index, and the number of words on the delayed recall was included as the memory index. Both indexes achieved the better reliability test-retest results in the original study (.74 and .66 respectively) There are not studies on the internal consistency of the test.

- *Letter-Number sequencing subtest of the WAIS-III*[38]. The task measures the ability of short-term memory to process and sequence information. It consists of listening to a series of letters and digits and then reporting the stimuli with the letters in alphabetical order and the digits in ascending numerical order. The series will become more difficult as the subject becomes more successful. Overall number of correct answers was considered for scoring. For people between 55 and 89 years old Cronbach's alpha is between .85- and .99 [39].

- *The Block design subtest of the WAIS-III*[38]. It is primarily a measure of visuospatial abilities. The participant is presented with blocks with solid red surfaces, solid white surfaces and surfaces that are half red and half white. The number of blocks is progressively increased to a maximum of nine to reproduce an increasingly difficult

pattern. Overall number of correct patterns was considered for scoring. For people between 55 and 89 years old Cronbach's alpha is between .85 and .99 [39].

- *The FAS test of the Neurosensory Center Comprehensive Examination for Aphasia (NCCEA)*[40]. This task measures fluency with the phonemes F, A and S. Listening to each of these phonemes, the participant must say as many words as possible initiated with each of these sounds in 60 seconds. The total number of correct words was considered for scoring. Cronbach's alpha is 0.83 [41].

- *Animals and Fruits Naming* [42]. This is a semantic fluency task in which the participant is asked to name in 60 seconds all the words belonging to each of the two categories, first animals and then fruits. The total number of correct words was considered for scoring. There are not studies on the internal consistency, test-retest reliability for older people is .70 [43].

- *The Stroop task of the Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS)* [44]. It is a measure of cognitive flexibility, selective attention, and cognitive inhibition, and information processing speed. The three main indices were used: inhibition (switching vs. combined naming & reading; calculated with the formula time spent on Part 4 minus the total time spent on Parts 1 and 2), interference (Inhibition vs. color naming; time spent on Part 3 minus time spent on Part 1), and flexibility (Inhibition/switching vs. inhibition; time spent on Part 4 minus time spent on Part 3). In all three indices, the measure used was the total time taken to perform the test. Therefore, a higher time score would indicate worse performance. For people between 50 and 89 years old Cronbach's alpha is between .77 for the oldest and .86 for the younger.

#### 5.2.2.2. *Stress testing*

- *The Connor and Davidson Resilience Scale (CD-RISC)* [45]. This scale measures psychological resilience based on personal competence, standards, and tenacity; trust in one's instincts; tolerance of negative affect and resilience to the effects of stress; acceptance of change; secure relationships, degree of control; and spiritual

influences. In this study, we used the total global score. The higher the score, the higher the degree of resilience, ranging from 0-100. Cronbach is .08 [46]

- Stressful Events in the Elderly Scale (EAE) [47]. This scale was developed in the Spanish population to measure current and lifetime stress in older adults. Participant is asked whether 51 stressful life events (SLEs) have occurred to them in their lifetime in the areas of physical and mental health, and social and economic aspects. These include everyday stressful life events (e.g., living together, health problems, dependency, or financial situation) and other more specific events such as losing someone close. For each stressor experienced, participants have to answer: 1) “with what level of intensity did it affect you in the past (past stress)?” and 2) “Is it still affecting you in the present (current stress)?” The score used in the sum of the intensity of stress. Cronbach’s alpha is .81.

- *Hair cortisol test*. The samples were analyzed at the Department of Pharmacology of the University of Granada, Spain. The method of obtaining and processing hair to determine cortisol levels in the last three months is described in previous studies [48–50].

### 5.2.3. Procedure

Recruitment was carried out through the distribution lists of the University and the Granada City Council, as well as through direct dissemination to the professionals of the community centres for the elderly in the metropolitan area of Granada. The evaluation was carried out between March 2019 and February 2020 in the community centres, individually and in three sessions on different days, each lasting about 90 minutes with a 25-minute break. In the first session, the informed consent, socio-demographic questionnaire, ACE-III, FAS, and Animals & Fruits Naming were administered. In the second session, HVLT-R, CD-RISC and D-KEFS. In the third session, Letter-Number sequencing, Block design, EAE and Hair sampling. The tests were administered by a trained psychologist.

#### 5.2.4. *Data analysis*

Multiple linear regression analyses were conducted for exploratory purposes to determine whether measures of stress and resilience (independent variables) predicted global cognitive performance and its different domains (dependent variables). In all analyses, age, years of education [3] and gender [51] were included to control for the effect of these factors on cognition. The other predictors included were stress intensity, capillary cortisol concentration in the three months prior to the assessment and psychological resilience. To ensure that the model estimates are not unstable due to multicollinearity, we conducted collinearity diagnostics on each set of variables entered into a model using the variance inflation factor (VIF), tolerance, condition indices, and variance percentages. It is conventional to regard with suspicion any variable with a VIF greater than 10 [52]. In addition, the Durbin-Watson test was carried out to establish error independence [53] and to confirm that these were within the range of 1.5 and 2.5 [54]. The results were found to be independent and within this range.

Data were analyzed with the statistical package SPSS Statistics 22 [55] and are openly available at <https://osf.io/gup7h/>

### 5.3. Results

Table 1 shows descriptive statistics of sociodemographics, cognition, and stress variables included in the regression models. The mean global cognitive performance measured with the ACE-III is a direct score of 76.97, and the mean of the percentiles of the participants concerning their reference group [3] places the sample at a mean of 38.06 (SD=24.45). Regarding the intensity of the SLEs, 61.9% of the sample had a low stress level (percentile < 16), 36.5% a medium level, and only one person had a stress level above the 84th percentile [47].

**Table 1.** Descriptive statistics of sociodemographic, cognition, and stress variables.

Test	Variable	Mean (SD)	Range
	Age	76.49 (8.35)	58-93
	Years of education	8.70 (4.02)	1-14
	MMSE	27.30 (2.42)	21-30
ACE-III	Overall score	76.97 (11.86)	48-97
Cortisol	Hair cortisol (percentiles)	39.35 (34.57)	0.20-100
EAE	The intensity of stress	28.68 (15.93)	0-110
CD-RISC	Overall score	70.59 (16.64)	17-97
ACE-III	Overall score	76.97 (11.86)	48-97
HVLT-R	Total recall score	17.02 (5.75)	3-33
	Delayed recall	5.02 (2.80)	0-12
WAIS-III	Letter-Number sequencing	12.11 (5.70)	0-27
	Block design	27.18 (13.08)	0-60
FAS test	Phonemic Fluency	27.11 (12.06)	6-56
Animals&Fruits	Semantic Fluency	25.67 (7.52)	8-49
D-KEFS	Stroop-interference index	59.22 (49.61)	10-235
	Stroop-inhibition index	51.53 (78.26)	-47-312
	Stroop-flexibility index	26.68 (54.80)	-102-205

Note. MMSE: Mini-Mental State Examination; EAE: Stressful Events in the Elderly Scale; CD-RISC: The Connor-Davidson Resilience Scale; ACE-III: Addenbrooke's Cognitive Examination 3rd version; HVLT-R: Hopkins Verbal Learning Test-Revised; WAIS-III: Wechsler Adult Intelligence Scale 3rd Edition; FAS test: The FAS test of the Neurosensory Center Comprehensive Examination for Aphasia; Animals & Fruits: The Animals and Fruits naming test; D-KEFS: Delis-Kaplan Executive Function System.

All multiple linear regression analyses were significant and met the principles of non-collinearity and independence of errors. Of the three socio-demographic variables,

age is a significant predictor for all cognitive variables except flexibility. Years of education is a predictor of ACE-III, WAIS-III (Letter-Number sequencing and Block Design), FAS test, and Flexibility scores -although the latter only marginally. Gender is only a significant predictor of Animals & Fruits naming (see Table 2).

The intensity of stress experienced predicts delayed recall, Letter-Number sequencing and Block Design. Resilience predicts ACE-III, Letter-Number sequencing, Animals & Fruits naming, FAS test and Block Design scores - although the latter marginally.

**Table 2.** Results of the multiple regression models.

Tests	Dependent Variable	Age	EAE			Resilience	Full model R <sup>2</sup> adjusted (p-value)	Significance	Standard $\beta$		
		p-value	Edu p-value	Gender p-value	p-value	Hair Cortisol p-value				p-value	
ACE-III	Overall score	<.001	<.001	.075	.661	.580	.001	.595 (<.001)	Age	-.513	
									Edu	.475	
										Resilience	.283
HVLTR	Learning	<.001	.443	.224	.097	.490	.128	.373 (<.001)	Age	-.537	
	Delayed recall	<.001	.724	.931	.017	.424	.345		.332 (<.001)	Age	-.504
								EAE		.271	
WAIS-III	Letter-Number sequencing	<.001	.010	.739	.037	.975	.001	.415 (<.001)	Age	-.541	
									Edu	.273	
										EAE	-.228
										Resilience	.342

	Block	<.001	.009	.329	.026	.577	.057	.481	Age	-.630
	design							(<.001)	Edu	.265
									EAE	-.268
<b>Animals &amp; Fruits</b>	Semantic Fluency	<.001	.267	.021	.223	.291	.001	.354	Age	-.390
								(<.001)	Gender	-.262
									Resilience	.351
<b>FAS</b>	Phonemic Fluency	<.001	<.001	.131	.436	.572	.001	.524	Age	-.374
								(<.001)	Edu	.517
									Resilience	.311
<b>D-KEFS</b>	Stroop-Interference	<.001	.949	.347	.995	.441	.569	.300	Age	.639
								(<.001)		
	Stroop-inhibition	<.001	.247	.584	.987	.387	.946	.239	Age	.521
								(.002)		
	Stroop-flexibility	.115	.051	.861	.887	.003	.635	.129	Hair	.271
								(.036)	Cortisol	

Note. Edu: Years of education; Resilience: CD-RISC: The Connor-Davidson Resilience Scale; EAE: Intensity of events of the EAE-Stressful Events in the Elderly Scale; ACE-III: Addenbrooke's Cognitive Examination 3rd version; HVLTR: Hopkins Verbal Learning Test-Revised; WAIS-III: Wechsler Adult Intelligence Scale 3rd Edition; Animals & Fruits: The Animals and Fruits naming test; FAS: The FAS test of the Neurosensory Center Comprehensive Examination for Aphasia; D-KEFS: Delis-Kaplan Executive Function Systems; Stand  $\beta$ : Standardized  $\beta$ ; SignContrib: Significant Contributors

#### 5.4. Discussion

This study aimed to determine, after controlling for age, years of schooling [3] and gender [51], the relationship between the cognitive status of older people and their level of stress experienced throughout life, hair cortisol and psychological resilience.

Psychological resilience stands out as the best predictor of overall cognitive performance, as it contributes to relevant domains such as working memory, verbal fluency and visuospatial abilities. Fazeli et al. [29], found similar relationships but also with other cognitive functions such as learning and executive functioning that have not emerged in our study. The reason for this discrepancy could be due to the fact these are not entirely comparable studies. In particular, their sample consisted of people with HIV and, together with the elderly sample also included young people from 40 years of age, two variables that are highly correlated with cognitive performance [56,57]. One recent study has also shown association between resilience and working memory in the elderly people [30]. These findings are relevant when analyzed from the point of view of their potential implications for the evolution and intervention of cognitive impairment. In this regard, there is evidence of an association between high verbal fluency scores and a decreased risk of dementia, including the progression from Mild Cognitive Impairment to dementia [58]. In addition, according to the review by Bastin and Salmon [59], semantic fluency has been identified as the best cognitive marker of Alzheimer's disease, ahead of phonological fluency. There is also evidence that working memory deficits are associated with greater progression to Alzheimer's disease in people with mild cognitive impairment [60]. In this respect, this finding on the relationship between psychological resilience and working memory can be framed within the hypothesis that psychological resilience could be a socio-cultural index of cognitive reserve and, as such, would act as a protective factor for Alzheimer's disease [9]. It would therefore be desirable to continue to study this construct in older people, observe whether the relationship is confirmed, and determine the role it may play in cognitive performance and its evolution.

Regarding stress, we have found an association with the delayed verbal recall, working memory and visuospatial skills. These findings might shed some light on the scarce and inconsistent previous findings on stressful life events and their relationship with cognitive performance in older people [17–20]. In our sample, people with more

stress have better verbal memory. To explain these results, we must consider the low average intensity of stress in the sample. Because of this, these results could be explained based on the Yerkes-Dobson law theory which posits that low or moderate stress doses can benefit cognitive performance [61]. Nevertheless, the relationship between working memory and experienced stressful events has not been found in other studies [17], so further research is needed.

On the other hand, our findings have revealed that higher psychological stress is associated to worse working memory and visuoconstructive ability. Chen et al., [62] also found this association between stress and working memory in a sample of Chinese-American older people. These findings are in line with classic studies reporting that elevated stress levels impair hippocampal functioning, weakening or disrupting spatial and explicit memory processes served by this structure [63]. Similarly, we have found that higher capillary cortisol, the physiological measure of stress in the last three months, is associated with lower cognitive flexibility. However, Polupulos et al. [26] found the opposite, lower capillary cortisol was associated with poorer performance in domains such as working memory, learning, and verbal memory. These contradictory findings raise the need for further research in the field. There are other studies using measures of cortisol in older people but are not comparable to ours because they measured cortisol from saliva or plasma samples, which only reflect immediate time frames of minutes or hours and are thus of little use in determining the association between long-term endocrine production and cognition. The findings of the study on psychological resilience could have theoretical implications at the neuroanatomical level. In that sense, the results found show that performance in verbal fluency and working memory has a positive association with resilience. In both cognitive functions, the prefrontal cortex [64] plays a relevant role. Regarding the brain circuits involved in resilience, although studies are still scarce, a recent review places the prefrontal cortex as the key area of resilience in young people [65]. The functional anatomical relationship between cognition and resilience could also be studied

longitudinally in the elderly. At the clinical level, both verbal fluency [58] and working memory [66] are predictors of cognitive impairment. Their relationship with resilience allows exploring options for the prevention of deterioration through programs to strengthen this skill. The findings may help to identify risk or protective factors for cognitive decline in older people. It has been shown that both mood [67,68] and stress [6] have an impact on cognitive decline in older people. However, if these results are confirmed, we should not only address the influence of mood and stress but also consider that the way of coping with adversities could be an important factor in cognitive performance in older people. This possibility could have important clinical implications that would require effective intervention programs that address psychological resilience in older people [68], which may serve as a protective factor for cognitive performance. In fact, programs to improve psychological resilience in older people are already being carried out with good results in achieving greater self-efficacy [69] and improving stress coping skills and daily functioning [70]. It would be advisable that future lines of research focus on the impact that these programs may have on the cognitive performance of older people.

The limitations of our study include the sample size, which, although it meets the recommended minimum of 10 participants for each factor included in the regression models, means that the findings should be interpreted with caution [71]. With a larger sample size, structural equation models could be carried out to determine the relationships between cognitive performance and the psychological stress factors associated with stressful life events, cortisol as a physiological correlate, and psychological resilience. Another limitation of our study is the cross-sectional design, as this does not allow us to establish how cognitive performance will evolve according to the predictors found.

In conclusion, in older people with a low level of stress and without dementia, psychological resilience is the best predictor of global cognitive state, working memory, and fluency. Level of stress is related to delayed verbal recall, working memory and

visuospatial ability. Therefore, this study demonstrates the special relevance of our ability to adapt to adversities or significant sources of stress as a protective factor in the cognitive performance of the elderly, an aspect that has received relatively little attention to date.

## 5.5. References

1. Nations, U. World Population Ageing 2019 (ST/ESA/SER. A/444). *Dep. Econ. Soc. Aff. PD Ed. N. Y. USA20202020*.
2. World Health Organization Global Action Plan on the Public Health Response to Dementia 2017–2025. **2017**.
3. Matías-Guiu, J.A.; Fernández-Bobadilla, R.; Fernández-Oliveira, A.; Valles-Salgado, M.; Rognoni, T.; Cortés-Martínez, A.; Moreno-Ramos, T.; Kulisevsky, J.; Matías-Guiu, J. Normative Data for the Spanish Version of the Addenbrooke's Cognitive Examination III. *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.* **2016**, *41*, 243–250.
4. Livingston, G.; Huntley, J.; Sommerlad, A.; Ames, D.; Ballard, C.; Banerjee, S.; Brayne, C.; Burns, A.; Cohen-Mansfield, J.; Cooper, C. Dementia Prevention, Intervention, and Care: 2020 Report of the Lancet Commission. *The Lancet* **2020**, *396*, 413–446, doi:10.1016/S0140-6736(20)30367-6.
5. Sindi, S.; Juster, R.-P.; Wan, N.; Nair, N.P.V.; Ying Kin, N.; Lupien, S.J. Depressive Symptoms, Cortisol, and Cognition during Human Aging: The Role of Negative Aging Perceptions. *Stress* **2012**, *15*, 130–137, doi:10.3109/10253890.2011.599047.
6. Stuart, K.E.; Padgett, C. A Systematic Review of the Association between Psychological Stress and Dementia Risk in Humans. *J. Alzheimers Dis.* **2020**, 1–18, doi:10.3233/JAD-191096.
7. Zapata-Lamana, R.; Poblete-Valderrama, F.; Ledezma-Dames, A.; Pavón-León, P.; Leiva, A.M.; Fuentes-Alvarez, M.T.; Cigarroa, I.; Parra-Rizo, M.A.

- Health, Functional Ability, and Environmental Quality as Predictors of Life Satisfaction in Physically Active Older Adults. *Soc. Sci.***2022**, *11*, 265.
8. Stern, Y.; Albert, M.; Barnes, C.A.; Cabeza, R.; Pascual-Leone, A.; Rapp, P.R. A Framework for Concepts of Reserve and Resilience in Aging. *Neurobiol. Aging***2023**, *124*, 100–103.
  9. Stern, Y.; Arenaza-Urquijo, E.M.; Bartrés-Faz, D.; Belleville, S.; Cantilon, M.; Chetelat, G.; Ewers, M.; Franzmeier, N.; Kempermann, G.; Kremen, W.S. Whitepaper: Defining and Investigating Cognitive Reserve, Brain Reserve, and Brain Maintenance. *Alzheimers Dement.***2020**, *16*, 1305–1311, doi:10.1016/j.jalz.2018.07.219.
  10. Erten-Lyons, D.; Woltjer, R.; Dodge, H.; Nixon, R.; Vorobik, R.; Calvert, J.; Leahy, M.; Montine, T.; Kaye, J. Factors Associated with Resistance to Dementia despite High Alzheimer Disease Pathology. *Neurology***2009**, *72*, 354–360, doi:10.1212/01.wnl.0000341273.18141.64.
  11. Zamarian, L.; Karner, E.; Bodner, T.; Djamshidian, A.; Delazer, M. Differential Impact of Education on Cognitive Performance in Neurological Patients with Progressive Cognitive Decline. *J. Alzheimers Dis.***2021**, *80*, 1491–1501, doi:10.3233/JAD-201608.
  12. Fratiglioni, L.; Marseglia, A.; Dekhtyar, S. Ageing without Dementia: Can Stimulating Psychosocial and Lifestyle Experiences Make a Difference? *Lancet Neurol.***2020**, *19*, 533–543, doi:10.1016/S1474-4422(20)30039-9.
  13. Lazarus, R.S.; Folkman, S. *Stress and Cognitive Processes*; Martínez-Roca, 1986; ISBN 84-270-1013-3.
  14. Cohen, S.; Murphy, M.L.; Prather, A.A. Ten Surprising Facts about Stressful Life Events and Disease Risk. *Annu. Rev. Psychol.***2019**, *70*, 577–597, doi:10.1146/annurev-psych-010418-102857.
  15. Lupien, S.J.; Maheu, F.; Tu, M.; Fiocco, A.; Schramek, T.E. The Effects of Stress and Stress Hormones on Human Cognition: Implications for the Field of

- Brain and Cognition. *Brain Cogn.***2007**, *65*, 209–237, doi:10.1016/j.bandc.2007.02.007.
16. Rodríguez-Fernández, J.M.; García-Acero, M.; Franco, P. Neurobiología Del Estrés Agudo y Crónico: Su Efecto En El Eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal y La Memoria. *Rev. Ecuat. Neurol.***2012**, *21*, 78–90.
  17. Zuelsdorff, M.; Okonkwo, O.C.; Norton, D.; Barnes, L.L.; Graham, K.L.; Clark, L.R.; Wyman, M.F.; Benton, S.F.; Gee, A.; Lambrou, N.; et al. Stressful Life Events and Racial Disparities in Cognition Among Middle-Aged and Older Adults. *J. Alzheimers Dis.***2020**, *73*, 671–682, doi:10.3233/JAD-190439.
  18. Grimby, A.; Berg, S. Stressful Life Events and Cognitive Functioning in Late Life. *Aging Clin. Exp. Res.***1995**, *7*, 35–39, doi:10.1007/BF03324290.
  19. Rosnick, C.B.; Small, B.J.; McEvoy, C.L.; Borenstein, A.R.; Mortimer, J.A. Negative Life Events and Cognitive Performance in a Population of Older Adults. *J. Aging Health***2007**, *19*, 612–629, doi:10.1177/0898264307300975.
  20. Peavy, G.M.; Jacobson, M.W.; Salmon, D.P.; Gamst, A.C.; Patterson, T.L.; Goldman, S.; Mills, P.J.; Khandrika, S.; Galasko, D. The Influence of Chronic Stress on Dementia-Related Diagnostic Change in Older Adults: *Alzheimer Dis. Assoc. Disord.***2012**, *26*, 260–266, doi:10.1097/WAD.0b013e3182389a9c.
  21. Peavy, G.M.; Salmon, D.P.; Jacobson, M.W.; Hervey, A.; Gamst, A.C.; Wolfson, T.; Patterson, T.L.; Goldman, S.; Mills, P.J.; Khandrika, S.; et al. Effects of Chronic Stress on Memory Decline in Cognitively Normal and Mildly Impaired Older Adults. *Am. J. Psychiatry***2009**, *166*, 1384–1391, doi:10.1176/appi.ajp.2009.09040461.
  22. Popp, J.; Wolfsgruber, S.; Heuser, I.; Peters, O.; Hüll, M.; Schröder, J.; Möller, H.-J.; Lewczuk, P.; Schneider, A.; Jahn, H.; et al. Cerebrospinal Fluid Cortisol and Clinical Disease Progression in MCI and Dementia of Alzheimer’s Type. *Neurobiol. Aging***2015**, *36*, 601–607, doi:10.1016/j.neurobiolaging.2014.10.031.

23. Csernansky, J.G.; Dong, H.; Fagan, A.M.; Wang, L.; Xiong, C.; Holtzman, D.M.; Morris, J.C. Plasma Cortisol and Progression of Dementia in Subjects with Alzheimer-Type Dementia. *Am. J. Psychiatry***2006**, *163*, 2164–2169, doi:10.1176/ajp.2006.163.12.2164.
24. McLennan, S.N.; Ihle, A.; Steudte-Schmiedgen, S.; Kirschbaum, C.; Kliegel, M. Hair Cortisol and Cognitive Performance in Working Age Adults. *Psychoneuroendocrinology***2016**, *67*, 100–103, doi:doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.01.029.
25. Stalder, T.; Steudte-Schmiedgen, S.; Alexander, N.; Klucken, T.; Vater, A.; Wichmann, S.; Kirschbaum, C.; Miller, R. Stress-Related and Basic Determinants of Hair Cortisol in Humans: A Meta-Analysis. *Psychoneuroendocrinology***2017**, *77*, 261–274, doi:10.1016/j.psyneuen.2016.12.017.
26. Pulopulos, M.M.; Hidalgo, V.; Almela, M.; Puig-Perez, S.; Villada, C.; Salvador, A. Hair Cortisol and Cognitive Performance in Healthy Older People. *Psychoneuroendocrinology***2014**, *44*, 100–111, doi:10.1016/j.psyneuen.2014.03.002.
27. MacLeod, S.; Musich, S.; Hawkins, K.; Alsgaard, K.; Wicker, E.R. The Impact of Resilience among Older Adults. *Geriatr. Nur. (Lond.)***2016**, *37*, 266–272.
28. Newman, R. APA's Resilience Initiative. *Prof. Psychol. Res. Pract.***2005**, *36*, 227, doi:10.1037/0735-7028.36.3.227.
29. Fazeli, P.L.; Moore, R.C.; Vance, D.E. Resilience Attenuates the Association between Neurocognitive Functioning and Everyday Functioning in Individuals Aging with HIV in the Deep South. *Int. J. Geriatr. Psychiatry***2019**, *34*, 72–78, doi:10.1002/gps.4988.
30. Zhao, X.; Zheng, Q.; Maes, J.H.R. Educational Mobility and Older Adults' Working Memory Updating Ability: Association and Role of Resilience. *Aging Ment. Health***2022**, 1–8, doi:10.1080/13607863.2022.2141194.

31. Universität Düsseldorf: G\*Power Available online:  
<https://www.psychologie.hhu.de/arbeitsgruppen/allgemeine-psychologie-und-arbeitspsychologie/gpower> (accessed on 30 March 2023).
32. MacKenzie, D.; Copp, P.; Shaw, R.; Goodwin, G. Brief Cognitive Screening of the Elderly: A Comparison of the Mini-Mental State Examination (MMSE), Abbreviated Mental Test (AMT) and Mental Status Questionnaire (MSQ). *Psychol. Med.* **1996**, *26*, 427–430, doi:10.1017/s0033291700034826.
33. Folstein, M.F.; Folstein, S.E.; McHugh, P.R. “Mini-Mental State”: A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *J. Psychiatr. Res.* **1975**, *12*, 189–198, doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6.
34. Kørner, A.; Lauritzen, L.; Bech, P. A Psychometric Evaluation of Dementia Rating Scales. *Eur. Psychiatry* **1996**, *11*, 185–191, doi:10.1016/0924-9338(96)88389-1.
35. Noone, P. Addenbrooke’s Cognitive Examination-III. *Occup. Med.* **2015**, *65*, 418–420, doi:10.1093/occmed/kqv041.
36. Matias-Guiu, J.A.; de Bobadilla, R.F.; Escudero, G.; Pérez-Pérez, J.; Cortés, A.; Morenas-Rodríguez, E.; Valles-Salgado, M.; Moreno-Ramos, T.; Kulisevsky, J.; Matías-Guiu, J. Validación de La Versión Española Del Test Addenbrooke’s Cognitive Examination III Para El Diagnóstico de Demencia. *Neurologia* **2015**, *30*, 545–551.
37. Benedict, R.H.; Schretlen, D.; Groninger, L.; Brandt, J. Hopkins Verbal Learning Test–Revised: Normative Data and Analysis of Inter-Form and Test-Retest Reliability. *Clin. Neuropsychol.* **1998**, *12*, 43–55, doi:10.1076/clin.12.1.43.1726.
38. Wechsler, D. *WAIS-III*; Psychological Corporation San Antonio, TX, 1997; ISBN 0-15-898144-8.
39. Iverson, G.L. Interpreting Change on the WAIS-III/WMS-III in Clinical Samples. *Arch. Clin. Neuropsychol.* **2001**, *16*, 183–191, doi:10.1093/arclin/16.2.183.

40. Spreen, O.; Benton, A.L. *Neurosensory Center Comprehensive Examination for Aphasia*; University of Victoria, Neuropsychology Laboratory, 1977;
41. Tombaugh, T.N.; Kozak, J.; Rees, L. Normative Data Stratified by Age and Education for Two Measures of Verbal Fluency: FAS and Animal Naming. *Arch. Clin. Neuropsychol.***1999**, *14*, 167–177.
42. Lezak, M.D.; Howieson, D. B.; Bigler, E. D.; Tranel, D. *Neuropsychological Assessment*; 5th. ed.; Oxford University Press: New York, 2012; ISBN 978-0-19-539552-5.
43. Harrison, J.E.; Buxton, P.; Husain, M.; Wise, R. Short Test of Semantic and Phonological Fluency: Normal Performance, Validity and Test-Retest Reliability. *Br. J. Clin. Psychol.***2000**, *39*, 181–191, doi:10.1348/014466500163202.
44. Delis, D.C.; Kaplan, E.; Kramer, J.H. Delis-Kaplan Executive Function System. **2001**, doi:<https://doi.org/10.1037/t15082-000>.
45. Connor, K.M.; Davidson, J.R. Development of a New Resilience Scale: The Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC). *Depress. Anxiety***2003**, *18*, 76–82, doi:10.1002/da.10113.
46. García León, M. de los Á.; González Gómez, A.; Robles Ortega, H.; Padilla García, J.L.; Peralta Ramírez, M.I. Psychometric Properties of the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) in the Spanish Population. **2019**.
47. Fernández, J.; Mielgo, N. EAE, Escalas de Apreciación Del Estrés: Manual. *TEA Ediciones SA***1992**.
48. Caparros-Gonzalez, R.A.; Romero-Gonzalez, B.; Strivens-Vilchez, H.; Gonzalez-Perez, R.; Martinez-Augustin, O.; Peralta-Ramirez, M.I. Hair Cortisol Levels, Psychological Stress and Psychopathological Symptoms as Predictors of Postpartum Depression. *PLOS ONE***2017**, *12*, e0182817, doi:10.1371/journal.pone.0182817.
49. Garcia-Leon, M.A.; Peralta-Ramirez, M.I.; Arco-Garcia, L.; Romero-Gonzalez, B.; Caparros-Gonzalez, R.A.; Saez-Sanz, N.; Santos-Ruiz, A.M.; Montero-

- Lopez, E.; Gonzalez, A.; Gonzalez-Perez, R. Hair Cortisol Concentrations in a Spanish Sample of Healthy Adults. *PLOS ONE***2018**, *13*, doi:10.1371/journal.pone.0204807.
50. Romero-Gonzalez, B.; Caparros-Gonzalez, R.A.; Gonzalez-Perez, R.; Coca-Arco, S.; Peralta-Ramirez, M.I. Hair Cortisol Levels, Psychological Stress and Psychopathological Symptoms Prior to Instrumental Deliveries. *Midwifery***2019**, *77*, 45–52, doi:10.1016/j.midw.2019.06.015.
51. M Pitychoutis, P.; Zisaki, A.; Dalla, C.; Papadopoulou-Daifoti, Z. Pharmacogenetic Insights into Depression and Antidepressant Response: Does Sex Matter? *Curr. Pharm. Des.***2010**, *16*, 2214–2223.
52. Midi, H.; Sarkar, S.K.; Rana, S. Collinearity Diagnostics of Binary Logistic Regression Model. *J. Interdiscip. Math.***2010**, *13*, 253–267, doi:10.1080/09720502.2010.10700699.
53. Durbin, J.; Watson, G.S. Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression: I. *Biometrika***1950**, *37*, 409–428, doi:10.2307/2332391.
54. Ho, R. *Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis with IBM SPSS*; CRC press, 2013; ISBN 1-4398-9021-8.
55. IBM Corp, N. IBM SPSS Statistics for Windows. *Version 22***2013**.
56. Ances, B.M.; Vaida, F.; Yeh, M.J.; Liang, C.L.; Buxton, R.B.; Letendre, S.; McCutchan, J.A.; Ellis, R.J. HIV Infection and Aging Independently Affect Brain Function as Measured by Functional Magnetic Resonance Imaging. *J. Infect. Dis.***2010**, *201*, 336–340, doi:10.1086/649899.
57. Cherner, M.; Cysique, L.; Heaton, R.K.; Marcotte, T.D.; Ellis, R.J.; Masliah, E.; Grant, I. Neuropathologic Confirmation of Definitional Criteria for Human Immunodeficiency Virus–Associated Neurocognitive Disorders. *J. Neurovirol.***2007**, *13*, 23–28, doi:10.1080/13550280601089175.
58. Sutin, A.R.; Stephan, Y.; Terracciano, A. Verbal Fluency and Risk of Dementia. *Int. J. Geriatr. Psychiatry***2019**, *34*, 863–867, doi:10.1002/gps.5081.

59. Bastin, C.; Salmon, E. Early Neuropsychological Detection of Alzheimer's Disease. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2014**, *68*, 1192–1199, doi:10.1038/ejcn.2014.176.
60. Kessels, R.P.C.; Molleman, P.W.; Oosterman, J.M. Assessment of Working-Memory Deficits in Patients with Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Dementia Using Wechsler's Working Memory Index. *Aging Clin. Exp. Res.* **2011**, *23*, 487–490, doi:10.1007/BF03325245.
61. Aschbacher, K.; O'Donovan, A.; Wolkowitz, O.M.; Dhabhar, F.S.; Su, Y.; Epel, E. Good Stress, Bad Stress and Oxidative Stress: Insights from Anticipatory Cortisol Reactivity. *Psychoneuroendocrinology* **2013**, *38*, 1698–1708, doi:10.1016/j.psyneuen.2013.02.004.
62. Chen, Y.; Liang, Y.; Zhang, W.; Crawford, J.C.; Sakel, K.L.; Dong, X. Perceived Stress and Cognitive Decline in Chinese-American Older Adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2019**, *67*, S519–S524.
63. Nadel, L.; Jacobs, W.J. Traumatic Memory Is Special. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* **1998**, *7*, 154–157, doi:10.1111/1467-8721.ep10836842.
64. Bonetti, L.V.; Hassan, S.A.; Lau, S.-T.; Melo, L.T.; Tanaka, T.; Patterson, K.K.; Reid, W.D. Oxyhemoglobin Changes in the Prefrontal Cortex in Response to Cognitive Tasks: A Systematic Review. *Int. J. Neurosci.* **2019**, *129*, 194–202.
65. Eaton, S.; Cornwell, H.; Hamilton-Giachritsis, C.; Fairchild, G. Resilience and Young People's Brain Structure, Function and Connectivity: A Systematic Review. *Neurosci. Biobehav. Rev.* **2022**, *132*, 936–956.
66. Kirova, A.-M.; Bays, R.B.; Lagalwar, S. Working Memory and Executive Function Decline across Normal Aging, Mild Cognitive Impairment, and Alzheimer's Disease. *BioMed Res. Int.* **2015**, *2015*.
67. Aajami, Z.; Toroski, M.; Bahrami, M.; Borhaninejad, V. Relationship between Depression and Cognitive Impairment among Elderly: A Cross-Sectional Study. *J. Caring Sci.* **2020**, *9*, 148, doi:10.34172/jcs.2020.022.

68. Leppin, A.L.; Bora, P.R.; Tilburt, J.C.; Gionfriddo, M.R.; Zeballos-Palacios, C.; Duloherly, M.M.; Sood, A.; Erwin, P.J.; Brito, J.P.; Boehmer, K.R. The Efficacy of Resiliency Training Programs: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *PloS One***2014**, *9*, e111420, doi:10.1371/journal.pone.0111420.
69. Scult, M.; Haime, V.; Jacquart, J.; Takahashi, J.; Moscovitz, B.; Webster, A.; Denninger, J.W.; Mehta, D.H. A Healthy Aging Program for Older Adults: Effects on Self-Efficacy and Morale. *Adv. Mind Body Med.***2015**, *29*, 26.
70. Traeger, L.; Styklunas, G.M.; Park, E.Y.; Lee, M.T.; Fricchione, G.; Park, E.R. Promoting Resilience and Flourishing among Older Adult Residents in Community Living: A Feasibility Study. *The Gerontologist***2022**, *62*, 1507–1518.
71. Hair, J.F.; Black, W.C.; Babin, B.J.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L. *Análise Multivariada de Dados*; Bookman editora, 2009; ISBN 85-7780-534-4.

## **Capítulo 6.**

### **Estudio II**

*Article***The psychological resilience of older adults is key to their independence in instrumental activities of daily living and social participation**

**Noelia Saez-Sanz<sup>a,b</sup>; Encarna Sanchez-Lara<sup>c</sup>; Raquel Gonzalez-Perez<sup>d</sup>; Alfonso Caracuel<sup>a,b,\*</sup>, Isabel Peralta-Ramirez<sup>a,c</sup>**

<sup>a</sup>Mind, Brain, and Behavior Research Center (CIMCYC), University of Granada, Granada, Spain

<sup>b</sup>Department of Developmental and Educational Psychology. University of Granada, Granada, Spain

<sup>c</sup>Department of Personality, Assessment, and Psychological Treatment, University of Granada, Granada, Spain

<sup>d</sup>Department of Pharmacology, Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Hepáticas y Digestivas (CIBERehd), School of Pharmacy, Instituto de Investigación Biosanitaria ibs. GRANADA, University of Granada, Granada, Spain.

\*Correspondence: acaracuel@ugr.es; Tel: +0034958249408. Address: Facultad de Psicología, Campus Cartuja, 18071, Granada (Spain).

## **The psychological resilience of older adults is key to their independence in instrumental activities of daily living and social participation**

### **Abstract**

Background: The link between stress and performance in Instrumental Activities of Daily Living (IADLs) and participation in older adults is gaining importance. The existing evidence is based on single measures of salivary cortisol levels, therefore there is a need for more comprehensive studies that incorporate long-term measurements of cortisol concentrations as indicators of chronic stress. Objective: to determine whether perceived stress, hair cortisol concentration, and psychological resilience are related to IADLs and participation in older individuals. Method: A sample of 63 individuals with a mean age of 76.5 years underwent an assessment of stress variables (Perceived Stress Scale, Hair Cortisol Concentration, and Resilience Scale), IADLs (UPSA Scale), and participation (PART-O Scale). Using the stress variables as factors, multiple linear regressions were conducted to predict UPSA and PART-O scores and their respective subscales. The correlation between UPSA and PART-O was also examined. Results: After controlling for age, gender, and cognitive status, resilience emerged as the sole independent predictor of overall scores on both scales, as well as on two subscales: UPSA-Communication and PART-O-Others, for which hair cortisol was also a predictor. The effect size of the association between UPSA and PART-O scores was small. Conclusions: psychological resilience is not only a protective variable against stress but also appears to be associated with instrumental functioning and social participation in older adults. This finding suggests that resilience plays a role in facilitating IADLs and participation among the elderly population.

**Keywords:** instrumental activities of daily living; participation; resilience; hair cortisol; older adults.

## 6.1. Introduction

Population aging is a global phenomenon projected to increase the proportion of individuals aged 65 and over to 16% by 2050 (United Nations, 2020). This demographic shift poses significant financial challenges for old-age support systems worldwide, primarily due to the high levels of dependency among older adults (Ghaleb et al., 2022). Dependency occurs when individuals cannot perform Activities of Daily Living (ADLs) autonomously, despite environmental adaptations or the use of technical aids (Millán-Calenti et al., 2010). One of the World Health Organization's (WHO) recommendations to address dependence is the promotion of participation, given its association with factors such as successful aging (Chen & Chen, 2012) and a reduced risk of decline in ADLs and the need for long-term care (Tomioka et al., 2016). According to the WHO International Classification of Functioning (ICF), participation is defined as "the act of engaging in a life situation," while activity is referred to as "the performance of a task or action by an individual" (WHO, 2001). Other authors define participation as the set of activities undertaken by an individual to fulfill their social roles as a member of society (Sanchez-Lara et al., 2022). This definition incorporates the social perspective of participation (Marino, 2007) and allows for a clear distinction between activity and participation, which is not explicitly stated in ICF (Stiers et al., 2012).

Given that both independence for Instrumental Activities of Daily Living (IADLs) and participation have been associated with successful aging (Chen & Chen, 2012; Tomioka et al., 2016), it is crucial to study the protective and risk factors of both constructs. Protective factors related to IADL performance include social integration, residing in rural areas, engaging in high levels of physical activity, and possessing resilience (MacLeod et al., 2016; Toyama & Fuller, 2020; Van der Vorst et al., 2016). On the other hand, there is a wide range of risk factors, such as being female, being older, having a limited education, having low income, being separated or

divorced, living with people other than a spouse, and suffering from depressive symptomatology, cognitive impairment, and chronic illnesses (Connolly et al., 2017; Hajek & König, 2022; Van der Vorst et al., 2016). Additionally, some findings suggest a relationship between stress and decreased independence in IADLs. Feng et al. (2014) reported that older individuals, especially those over 75 years, experienced heightened psychological stress when their functional abilities were impaired, highlighting the role of perceived social support in buffering such stress.

In terms of participation, several protective factors have been identified. These include motivation, neighborhood cohesion, and a high level of social support (Townsend et al., 2021), along with psychological resilience (Angevaere et al., 2023; MacLeod et al., 2016). Risk factors include age, particularly being over 75 years old (Pinto et al., 2017), low educational and socioeconomic status, poorer cognitive, physical, and mental health management function, difficulties in accessing social activities (Townsend et al., 2021; Zhang et al., 2023) and, stress (Tomioka et al., 2018). Regarding the relationship between participation and stress, Tomioka et al. (2018) have built upon the findings of other authors, such as Cohen (2004), by hypothesizing that socially participative adults have much more frequent interactions with others and a more positive emotional outlook, which could contribute to lower levels of stress.

While stress appears to be a common risk factor for maintaining independence for IADLs and participation, the relationships between these constructs remain relatively understudied. However, some findings suggest a connection between perceived stress and decreased functionality for these activities in some populations. For instance, studies have shown that perceived stress is related to decreased independence in performing IADLs in adults with autism (McQuaid et al., 2022) and with physical disability in people with arthritis aged 60 years or older (Tak et al., 2007).

Stress triggers significant physiological changes by activating the pituitary-pituitary-adrenal (HPA) axis, increasing cortisol secretion (Lupien et al., 2007). Several studies have examined the association between salivary cortisol levels level and ADL performance. For instance, Wrosch et al. (2009) found an association between salivary cortisol and dependence in both ADLs and IADLs in people aged over 60 years, a relationship that was mediated by health-related control strategies, while Shindel et al. (2020) found a similar relationship in older adults with depression. A later study also found a link between salivary cortisol dysregulation and poorer functionality, although engaging in volunteer activities had a beneficial moderating effect (Huo et al., 2021). Similarly, Zilioli et al. (2020) reported a negative correlation between engaging in social activities and salivary cortisol levels in older African Americans. To date, we have only found studies that relate functionality to cortisol measured in saliva, which provides only a snapshot of cortisol levels at a specific moment rather than a stable measure of chronic stress. In contrast, studying cortisol concentrations in hair allows for assessing chronic hypothalamic-pituitary axis activation in the past three months, providing a more stable measure of cortisol fluctuations (McLennan et al., 2016; Stalder et al., 2017).

Resilience is another important variable to consider in studying IADL performance and participation (MacLeod et al., 2016). Psychological resilience refers to the process by which a person adequately adapts to or recovers from adversity, trauma, tragedy, threat, or significant sources of stress (Newman, 2005). Greater resilience is associated with higher performance on IADLs and better health-related quality of life in people with mild cognitive impairment (Clement-Carbonell et al., 2019). In addition, higher levels of resilience in older people, especially those aged 65-85 years, are predictive of a lower risk of dependence on ADLs (Yang & Wen, 2015). This association has also been observed in adults with HIV aged between 40 and 73 years (Fazeli et al., 2019; Hopkins et al., 2022). Regarding the relationship between

resilience and participation, studies have demonstrated a positive association between these constructs in people aged over 60 years (Angevaere et al., 2023), which is moderated by the sense of belonging to the community (Levasseur et al., 2017).

Finally, several studies have determined the relationship between the constructs of participation and IADL among community-dwelling older adults, finding that social activity is associated with a lower risk of dependency in IADL (James et al., 2011; Tomioka et al., 2016).

In summary, while research on the link between stress and psychological resilience and performance in IADLs and participation in older adults is gaining importance, studies remain scarce in this area. Moreover, the existing evidence is based on single measures of salivary cortisol levels, which may not capture chronic stress accurately. Therefore, there is a need for more comprehensive studies that incorporate long-term measurements of cortisol concentrations as indicators of chronic stress. Accordingly, the present study aimed to determine whether perceived stress, hair cortisol concentration, and psychological resilience are related to IADLs and participation in older people, and the relationship between the latter two variables.

## **6.2. Method**

### **6.2.1. Participants**

The sample consisted of 63 individuals, of whom 68.8% were women. The participants were aged between 58-93 years ( $M=76.49$  years,  $SD=8.35$ ), with a mean of 8.7 years ( $SD=4.02$ ) of education and a mean MMSE score of 27.30 ( $SD=2.42$ ). The inclusion criteria for the study were as follows: i) being older than 55 years; ii) having a basic level of literacy; iii) having an MMSE score  $\geq 21$ , as recommended by MacKenzie et al. (1996), and (iv) not having a diagnosis of dementia. Exclusion criteria included

having a significant medical disorder, having a diagnosis of dementia or a major mental disorder, or receiving corticosteroid treatment.

All participants gave informed consent. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki (World Medical Association, 2013) and the Good Clinical Practice Directive (Directive 2005/28/EC) of the European Union. The study was approved by the Human Research Ethics Committee of the University of Granada (235/CEIH/2016) and the data can be found on the following website: <https://osf.io/5pb9a/>

### **6.2.2. Instruments**

#### **6.2.2.1. Tests to Assess Cognitive Status**

- Mini-Mental State Examination (MMSE) (Folstein et al., 1975). This is the most widely used instrument to measure global cognitive performance. The Cronbach's alpha was .91 (Kørner et al., 1996). The global score was used to screen for participation in the study.

- Addenbrooke's Cognitive Examination 3rd version (ACE-III) (Noone, 2015). This brief cognitive assessment test includes attention, memory, language, verbal fluency, and visuospatial skills. The global and subscales scores was used in this study. Cronbach's alpha was .93 (Matias-Guiu et al., 2015).

#### **6.2.2.2. Instrumental Activities of Daily Living Measurement**

The UCSD Performance-Based Skills Assessment (Patterson et al., 2001) (UPSA) adapted from Goldberg et al. (2010). This is a performance-based measure of functional skills with adequate ecological validity. It consists of four subscales: Finance (ability to perform tasks related to money exchange, such as shopping and interpreting bills), Communication (skills for making phone calls in emergency situations, as well as

running errands and handling medical tasks), Understanding & Planning recreational tasks (ability to plan a trip by organizing how and what they have to take based on information provided in written form), and Transportation (use of public transportation using maps and bus schedules). Each subscale is assigned a percentage score, with a maximum value of 25, so that the overall score ranges from 0 to 100. The Cronbach's alpha in a Spanish sample of people with squizophrenia was .90 (Garcia-Portilla et al., 2013).

### 6.2.2.3. Participation Measure

The Participation Assessment with Recombined Tools-Objective (PART-O) (Whiteneck et al., 2011). This instrument evaluates the quantity, frequency, and type of activities a person engages in to fulfill their social roles. It consists of four subscales: Productivity (work and household chores), Social Relationships (frequency of socializing with friends or family, emotional support, communication via the internet, having a partner or a close friend), Out and About (frequency of activities conducted outside the home, in stores, restaurants, cinema, religious events, and participating in sports or sporting events), and Other forms of participation (frequency of engaging DIY tasks, using public transport, or driving one's own vehicle, volunteering, attending association meetings, participating in training activities, and leaving one's living space). A high score is taken to indicate a high level of participation. The instrument has shown good reliability, with a coefficient of .86 reported for samples of individuals with head injuries.

### 6.2.2.4. Stress Measures

**Perceived stress:** The Perceived Stress Scale(Cohen et al., 1983) (PSS), in its Spanish version developed by Remor and Carrobles (2001). This instrument measures how individuals evaluate their lives as stressful in the last month. It consists of 14 items (7 direct and 7 inverse) using a Likert scale from 0 (never) to 4 (very often). The score

ranges from 0-56, and higher scores are taken to indicate greater perceived stress. A review by Cohen et al. (1983) reported a Cronbach's alpha greater than .84 - .86 for various populations.

**Resilience:** The Connor and Davidson Resilience Scale (CD-RISC)(Connor & Davidson, 2003). The score on this instrument ranges from 0 to 100, with higher scores taken to indicate a greater level of resilience. The scale evaluates 5 components: i) Personal competence, measuring levels of demand and tenacity; ii) Trust in one's own instincts, measuring the ability to tolerance negative affect and effectively cope with stress; iii) Positive acceptance of change and secure relationships; iv) Control; and v) Spiritual influences. We used the overall total score in this study. The original study reported a Cronbach's alpha of .89, while the Spanish adaptation yielded a value of .86 (García-León et al., 2019).

**Hair cortisol concentration (HCC):** The cortisol evaluation involved cutting a tuft of hair consisting of approximately 150 strands obtained from the back of the skull, as close to the scalp as possible (Sauvé et al., 2007). For each sample, a maximum length of 3 cm was established to capture cortisol levels over the previous three months (Stalder & Kirschbaum, 2012). The samples were wrapped in aluminum foil to protect them from light and humidity and stored at room temperature until further analysis. This analysis was conducted using a protocol previously published in Romero-Gonzalez et al. (2019). Percentile scores of hair cortisol validated for the Spanish population were used to determine cortisol levels (Garcia-Leon et al., 2018).

### **6.2.3. Procedure**

The study participants lived in Granada, and their assessment took place in community centers within the same province. The sample was recruited through distribution lists provided by the Granada City Council, the University of Granada, and the professionals working at the community centers. The assessments were conducted

individually by a trained psychologist and lasted approximately three hours in total. The sessions were divided into three parts, with a break in the middle of each session. Following the completion of the final session, a hair cortisol sample was collected. Participants completed a sociodemographic questionnaire and the ACE-III assessment during the first session. The UPSA and the CD-RISC were administered in the second session, and the PSS and PART-O were administered in the third session.

#### **6.2.4. Data Analysis**

Linear regression analyses were conducted to explore the predictive relationship between stress measures and the total scores on each performance subscale of the IADLs and the participation scale. First, to predict the IADLs, the total UPSA score and each of its subscales (finance, communication, planning and understanding, and mobility) were used as dependent variables. Second, to predict participation, the dependent variables were the total score of PART-O and each of its subscales (productivity, social relations, external and other forms of participation). All models included resilience scores, perceived stress, and HCC as independent variables. In addition, three independent variables that have shown potential relationships with performing activities of daily living and participation were included in all analyses. These variables were age (Gomar et al., 2011; Sanchez-Lara et al., 2022), cognitive performance (Hajek & König, 2022; Zhang et al., 2023), and gender (Gold, 2012; Lee & Yeung, 2019). Finally, the Pearson correlation coefficient between UPSA and PART-O scale scores was determined. The data were analyzed with the SPSS Statistics version 28 (IBM Corp, 2021).

#### **6.3. Results**

Table 1 shows the descriptive statistics for cognition, performance on the UPSA and PART-O scales, and stress variables included in the regression models.

**Table 1**

*Descriptive statistics of cognition, UPSA, PART-O, and stress variables.*

Test	Variable	Mean	SD	Range
UPSA	Overall score	72.36	17.88	16.25-100
PART-O	Raw overall score	36.35	12.06	16-65
ACE-III	Raw overall score	76.97	11.86	48-97
	Percentil	38.06	24.45	2-97
CD-RISC	Raw overall score	69.78	17.48	17-97
PSS	Raw overall score	18.25	10.50	2-50
Hair Cortisol	Raw score (pg/mg)	129.65	172.56	3.39-675.6
	Percentil	39.35	34.57	0.2-100

Note. UPSA: The UCSD Performance-Based Skills Assessment; PART-O: The Participation Assessment with Recombined Tools-Objective; ACE-III: Addenbrooke's Cognitive Examination 3rd version; CD-RISC: The Connor-Davidson Resilience Scale; PSS: The Perceived Stress Scale

In the multiple linear regression analyses conducted for the UPSA, all models were significant except for the Understanding & Planning subscale (see Table 2). Age and the ACE-III overall score were significant predictors in all models. Regarding the

stress variables, only resilience emerged as a significant predictor in the overall score and the Communication subscale. The full model explained 51.8% of the variance in the UPSA overall score.

**Table 2**

*Results of the multiple regression models.*

Dependent Variable	Age <i>p</i>	Gender <i>p</i>	ACE-III <i>p</i>	PSS <i>p</i>	HCC <i>P</i>	CD-Risc <i>p</i>	Full model Adj R <sup>2</sup> ( <i>p</i> )	Significant Contributors (St $\beta$ )
<b>UPSA</b>								
Overall Score	<.001	.362	<.001	.289	.400	.037	.518 (<.001)	Age (-.469) ACE-III (.439) CD-Risc (.232)
Finance	<.001	.093	.001	.818	.234	.093	.451 (<.001)	Age (-.439) ACE-III (-.368)
Communication	<.001	.577	.002	.292	.861	.036	.419 (<.001)	Age (-.498) ACE-III (.330) CD-Risc (.256)
Understanding & Planning	.256	.787	.048	.371	.982	.588	.026 (.286)	
Mobility	.001	.356	<.001	.540	.319	.164	.387 (<.001)	Age (-.372) ACE-III (.425)

**PART-O**

Overall Score	.006	.358	.994	.117	.103	.030	.125	Age (-.362)
							(.034)	CD-Risc (.324)
Productivity	<.001	.084	.199	.391	.404	.638	.443	Age (-.621)
							(<.001)	
Social Relations	.758	.889	.378	.377	.094	.240	-.004	
							(.558)	
Out & About	.195	.699	.560	.321	.714	.132	-.038	
							(.715)	
Other forms of participation	<.001	.019	.823	.132	.032	.025	.251	Age (-.479)
							(.001)	Gender (.285)
								Hair Cortisol (-.243)
								CD-Risc (.308)

Note. ACE-III: Addenbrooke’s Cognitive Examination 3rd Version; PSS: The Perceived Stress Scale; HCC: Hair cortisol concentration; CD-RISC: The Connor–Davidson Resilience Scale; UPSA: The UCSD Performance-Based Skills Assessment; PART-O: The Participation Assessment with Recombined Tools-Objective. Adj R<sup>2</sup>: Adjusted R squared. St  $\beta$ : Standardized  $\beta$  coefficients.

For the PART-O scale, the models were significant for the total score and Productivity and Other forms of participation (Others) subscales. Age was a predictor in all significant models, and gender was only a predictor in the Others subscale. Resilience was a predictor in the overall score and the Others subscale. The full model explained 12.5% of the variance in the PART-O overall score.

In all models, the Durbin-Watson statistic yielded values within the range of 1.5-2.5, thus ensuring the independence of errors (Ho, 2013). In addition, variance inflation levels (VIF) were conducted to examine collinearity. The VIF score was below 10 in all cases, indicating non-collinearity (Midi et al., 2010).

Finally, the Pearson correlation coefficient between the PART-O and UPSA scales was 0.250 ( $p=.050$ ).

#### **6.4. Discussion**

This study aimed to determine the relationship between functionality in instrumental activities of daily living and participation in older adults, along with their perceived stress levels, hair cortisol, and psychological resilience. Age, cognitive status, and gender were included as control variables due to their known impact on IADL performance (Gold, 2012; Gomar et al., 2011; Hajek & König, 2022) and participation (Lee & Yeung, 2019; Townsend et al., 2021; Zhang et al., 2023). The results highlight the significance of psychological resilience as a predictor of overall performance in IADLs, particularly in the communication subdomain. Furthermore, resilience emerges as a predictor of overall participation and its other forms of participation subscale.

Regarding performance in IADLs, our findings indicate that the predictive factor for stress is psychological resilience, i.e. how older adults manage stress, as opposed to the level of perceived stress or hair cortisol. As for perceived stress, to our knowledge, apart from our study, its relationship with IADLs in healthy older adults has not been explored. However, both variables have been found to be related in samples of elderly populations with pathologies such as arthritis (Tak et al., 2007) or autism (McQuaid et al., 2022) , so the relationship could be mediated by such pathologies. Concerning cortisol as a physiological correlate of stress, studies by Shindel et al. (2020) and Huo et al. (2021) found an association with IADLs that was not found in our

study. However, a key difference between these two studies and ours is the type of cortisol measurement utilized. The mentioned studies collected saliva samples, which capture cortisol levels at a specific point in time and can vary depending on the time of sampling (McLennan et al., 2016). In contrast, we measured hair cortisol concentrations, which is recommended for assessing chronic stress because it provides a more stable representation of an individual's state over an extended period of 12 weeks (Stalder et al., 2017). It therefore allows us to determine the presence or absence of prolonged physiological stress states.

The results showed that the variable associated with functionality in IADLs is psychological resilience, which is considered a protective factor against stress. Similar findings have been reported in people with human immunodeficiency virus (HIV) aged between 40 and 73 years (Fazeli et al., 2019), where the relationship between functionality in IADLs and resilience was explored (as in the present study) while controlling for cognitive performance as a covariate. Another study conducted in China (Yang and Wen, 2015) found that higher resilience in individuals over the age of 65 years predicted a lower incidence of ADL. The relationship was stronger in individuals under the age of 85, suggesting potential variations in the association across different age cohorts. Concerning possible explanations for this association, a previous study conducted by our group found that resilience is also a predictor of cognitive performance in older individuals (Saez-Sanz et al., 2023). It is plausible that the cognitive abilities associated with resilience could partially explain the relationship between IADLs and resilience. Evidence to support this notion comes from a study conducted through interviews with older individuals, which revealed that those with the highest levels of resilience implemented cognitive capacities such as anticipating potential losses, proactive planning, and decision-making to address challenges. These resilient individuals strategically made choices, such as relocating to a more convenient living arrangement or actively engaging with relatives or neighbors to preserve their

independence and access essential services on a daily basis. In addition, these more resilient individuals reported utilizing their knowledge and skills acquired throughout their lives to maintain their current health for as long as possible (Janssen et al., 2011).

Our results also indicate that resilience is associated with participation. To our knowledge, the few existing studies on this issue have failed to explain the nature of the relationship between the two constructs, although several authors suggest that resilience is associated with a key aspect of social participation, such as social support (Masten, 2001; Windle, 2011). Our study, however, found no evidence to suggest that resilience is specifically associated with the social relations subscale of participation. In this regard, Kawachi and Berkman (2001) found that, although paradoxical, social relationships can negatively impact mental health when people perceive themselves as being primarily responsible for providing social support to others. This aspect was not addressed in our study and thus may be important to consider in future research.

Regarding the secondary objective of our study, we have found a small but significant relationship between the two primary study variables: functionality in IADLs and participation. This finding aligns with two previous studies that focused on older adults' membership in social groups as a measure of participation (James et al., 2011; Tomioka et al., 2016). However, our study utilized a broader scale to measure participation, considering not only social relationships but other aspects such as productivity and activities conducted outside the home. Therefore, it is crucial to continue delving into the potential role of resilience in all areas of participation.

While the findings of this study offer valuable insights as an initial approach to exploring the relationship between resilience and functionality in older adults, it is important to acknowledge certain limitations. The diversity of ages within the sample poses a challenge to drawing age-specific conclusions. Thus future research would benefit from expanding the sample size to perform analyses based on age cohorts. As

future perspectives, longitudinal studies could also be of value in determining the potential capacity of resilience and hair cortisol as stress-related predictors in the evolution of functionality in IADLs and participation.

The findings of the study have potential implications for social and healthcare interventions. The relationships found could inform the design of interventions that promote psychological resilience, participation, and maintenance of the functional capacity to carry out IADLs. Furthermore, understanding the relationship between stress, coping mechanisms, participation, and functionality can guide the development of intervention strategies to favor successful aging. This is particularly significant, considering that resilience has been found to be associated with participation and functionality (Annele et al., 2019). Therefore, such synergistic approaches could improve the effectiveness of programs aimed at promoting successful aging, aligning with the WHO's campaign for healthy aging in the 2020-2030 decade (Rudnicka et al., 2020).

In conclusion, after controlling for age, gender, and cognitive status, psychological resilience emerges as the stress-related factor that best predicts functionality in IADLs and participation among individuals aged 55 and above. Additionally, hair cortisol concentration is also associated with certain forms of participation. Finally, it is important to note that while the association between IADL performance and participation is statistically significant, its effect size is relatively small.

## 6.5. References

Angevaare, M. J., Joling, K. J., Smalbrugge, M., Choi, H., Twisk, J. W., Hertogh, C. M., & van Hout, H. P. (2023). Psychological Resilience in Older Residents of Long-Term Care Facilities: Occurrence and Associated Factors. *Journal of the American Medical Directors Association*, 24(3), 382-389. e4. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2022.12.006>

- Annele, U., Satu, K. J., & Timo, E. S. (2019). Definitions of successful ageing: A brief review of a multidimensional concept. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*, 90(2), Artículo 2. <https://doi.org/10.23750/abm.v90i2.8376>
- Chen, Y.-J., & Chen, C.-Y. (2012). Living arrangement preferences of elderly people in Taiwan as affected by family resources and social participation. *Journal of Family History*, 37(4), 381-394. <https://doi.org/10.1177/0363199012440948>
- Clement-Carbonell, V., Ferrer-Cascales, R., Ruiz-Robledillo, N., Rubio-Aparicio, M., Portilla-Tamarit, I., & Cabañero-Martínez, M. J. (2019). Differences in autonomy and health-related quality of life between resilient and non-resilient individuals with mild cognitive impairment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(13). <https://doi.org/10.3390/ijerph16132317>
- Cohen, S. (2004). Social relationships and health. *American psychologist*, 59(8), 676. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.8.676>
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of health and social behavior*, 385-396. <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Connolly, D., Garvey, J., & McKee, G. (2017). Factors associated with ADL/IADL disability in community dwelling older adults in the Irish longitudinal study on ageing (TILDA). *Disability and rehabilitation*, 39(8), 809-816. <https://doi.org/10.3109/09638288.2016.1161848>
- Connor, K. M., & Davidson, J. R. (2003). Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson resilience scale (CD-RISC). *Depression and anxiety*, 18(2), 76-82. <https://doi.org/10.1002/da.10113>
- Fazeli, P. L., Moore, R. C., & Vance, D. E. (2019). Resilience attenuates the association between neurocognitive functioning and everyday functioning in individuals aging with HIV in the Deep South. *International journal of geriatric psychiatry*, 34(1), 72-78. <https://doi.org/10.1002/gps.4988>

- Feng, D., Ji, L., & Xu, L. (2014). Mediating effect of social support on the association between functional disability and psychological distress in older adults in rural China: Does age make a difference? *PLoS One*, 9(6), e100945. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100945>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3), 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Garcia-Leon, M. A., Peralta-Ramirez, M. I., Arco-Garcia, L., Romero-Gonzalez, B., Caparros-Gonzalez, R. A., Saez-Sanz, N., Santos-Ruiz, A. M., Montero-Lopez, E., Gonzalez, A., & Gonzalez-Perez, R. (2018). Hair cortisol concentrations in a Spanish sample of healthy adults. *PLOS ONE*, 13(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204807>
- Garcia-Portilla, M. P., Gomar, J. J., Bobes-Bascaran, M. T., Menendez-Miranda, I., Saiz, P. A., Muñoz, J., Arango, C., Patterson, T. L., Harvey, P. D., Bobes, J., & Goldberg, T. E. (2013). Validation of a European Spanish-version of the University of California performance Skills Assessment (Sp-UPSA) in patients with schizophrenia and bipolar disorder. *Schizophrenia Research*, 150(2-3), 421-426. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2013.07.049>
- Ghaleb, E., Semerci, Y. C., & Asteriadis, S. (2022). Modelling Behaviours of People Living with Neurodegenerative Conditions. *Proceedings of the 15th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, 351-357.
- Gold, D. A. (2012). An examination of instrumental activities of daily living assessment in older adults and mild cognitive impairment. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 34(1), 11-34. <https://doi.org/10.1145/3529190.3534721>

- Goldberg, T. E., Koppel, J., Keehlisen, L., Christen, E., Dreses-Werringloer, U., Conejero-Goldberg, C., Gordon, M. L., & Davies, P. (2010). Performance-based measures of everyday function in mild cognitive impairment. *American Journal of Psychiatry*, *167*(7), 845-853. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.09050692>
- Gomar, J. J., Harvey, P. D., Bobes-Bascaran, M. T., Davies, P., & Goldberg, T. E. (2011). Development and cross-validation of the UPSA short form for the performance-based functional assessment of patients with mild cognitive impairment and Alzheimer disease. *The American journal of geriatric psychiatry*, *19*(11), 915-922. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3182011846>
- Hajek, A., & König, H.-H. (2022). What factors are associated with functional impairment among the oldest old? *Frontiers in Medicine*, *9*. 1092775. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1092775>
- Ho, R. (2013). *Handbook of univariate and multivariate data analysis with IBM SPSS*. CRC press. <https://doi.org/10.1201/b15605>
- Hopkins, C. N., Lee, C. A., Lambert, C. C., Vance, D. E., Haase, S. R., Delgadillo, J. D., & Fazeli, P. L. (2022). Psychological resilience is an independent correlate of health-related quality of life in middle-aged and older adults with HIV in the Deep South. *Journal of Health Psychology*, *27*(13), 2909-2921. <https://doi.org/10.1177/13591053211072430>
- Huo, M., Han, S. H., Kim, K., & Choi, J. (2021). Functional limitations, volunteering, and diurnal cortisol patterns in older adults. *The Journals of Gerontology: Series B*, *76*(9), 1893-1903. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbaa104>
- IBM Corp. (2021). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0*. IBM Corp.
- James, B. D., Boyle, P. A., Buchman, A. S., & Bennett, D. A. (2011). Relation of late-life social activity with incident disability among community-dwelling older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, *66*(4), 467-473. <https://doi.org/10.1093/gerona/gdq231>

- Janssen, B. M., Van Regenmortel, T., & Abma, T. A. (2011). Identifying sources of strength: Resilience from the perspective of older people receiving long-term community care. *European journal of ageing*, 8, 145-156. <https://doi.org/10.1007/s10433-011-0190-8>
- Kawachi, I., & Berkman, L. F. (2001). Social ties and mental health. *Journal of Urban health*, 78, 458-467. <https://doi.org/10.1093/jurban/78.3.458>
- Kørner, A., Lauritzen, L., & Bech, P. (1996). A psychometric evaluation of dementia rating scales. *European psychiatry*, 11(4), 185-191. [https://doi.org/10.1016/0924-9338\(96\)88389-1](https://doi.org/10.1016/0924-9338(96)88389-1)
- Lee, Y., & Yeung, W.-J. J. (2019). Gender matters: Productive social engagement and the subsequent cognitive changes among older adults. *Social Science & Medicine*, 229, 87-95. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.08.024>
- León, M. Á. G., González-Gómez, A., Robles-Ortega, H., Padilla, J. L., & Peralta-Ramirez, I. (2019). Propiedades psicométricas de la Escala de Resiliencia de Connor y Davidson (CD-RISC) en población española. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 35(1), 33-40.
- Levasseur, M., Roy, M., Michallet, B., St-Hilaire, F., Maltais, D., & Généreux, M. (2017). Associations between resilience, community belonging, and social participation among community-dwelling older adults: Results from the eastern townships population health survey. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 98(12), 2422-2432. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.03.025>
- Lupien, S. J., Maheu, F., Tu, M., Fiocco, A., & Schramek, T. E. (2007). The effects of stress and stress hormones on human cognition: Implications for the field of brain and cognition. *Brain and cognition*, 65(3), 209-237. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2007.02.007>
- MacLeod, S., Musich, S., Hawkins, K., Alsgaard, K., & Wicker, E. R. (2016). The impact of resilience among older adults. *Geriatric Nursing*, 37(4), 266-272. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2016.02.014>

- McQuaid, G. A., Weiss, C. H., Said, A. J., Pelphrey, K. A., Lee, N. R., & Wallace, G. L. (2022). Increased perceived stress is negatively associated with activities of daily living and subjective quality of life in younger, middle, and older autistic adults. *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, 15(8), 1535–1549. <https://doi.org/10.1002/aur.2779>
- Marino, R. J. (2007). Domains of outcomes in spinal cord injury for clinical trials to improve neurological function. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44(1), 113. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2005.08.0138>
- Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: Resilience processes in development. *American psychologist*, 56(3), 227-238. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.3.227>.
- Matias-Guiu, J. A., de Bobadilla, R. F., Escudero, G., Pérez-Pérez, J., Cortés, A., Morenas-Rodríguez, E., Valles-Salgado, M., Moreno-Ramos, T., Kulisevsky, J., & Matías-Guiu, J. (2015). Validación de la versión española del test Addenbrooke's Cognitive Examination III para el diagnóstico de demencia. *Neurología*, 30(9), 545-551. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2014.05.004>
- McLennan, S. N., Ihle, A., Steudte-Schmiedgen, S., Kirschbaum, C., & Kliegel, M. (2016). Hair cortisol and cognitive performance in working age adults. *Psychoneuroendocrinology*, 67, 100-103. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.01.029>
- Midi, H., Sarkar, S. K., & Rana, S. (2010). Collinearity diagnostics of binary logistic regression model. *Journal of Interdisciplinary Mathematics*, 13(3), 253-267. <https://doi.org/10.1080/09720502.2010.10700699>
- Millán-Calenti, J. C., Tubío, J., Pita-Fernández, S., González-Abraldes, I., Lorenzo, T., Fernández-Arruty, T., & Maseda, A. (2010). Prevalence of functional disability in activities of daily living (ADL), instrumental activities of daily living (IADL) and associated factors, as predictors of morbidity and mortality. *Archives of gerontology and geriatrics*, 50(3), 306-310. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2009.04.017>

- Newman, R. (2005). APA's resilience initiative. *Professional psychology: research and practice*, 36(3), 227. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.36.3.227>
- Noone, P. (2015). Addenbrooke's cognitive examination-III. *Occupational Medicine*, 65(5), 418-420. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqv041>
- Patterson, T. L., Goldman, S., McKibbin, C. L., Hughs, T., & Jeste, D. V. (2001). UCSD Performance-Based Skills Assessment: Development of a new measure of everyday functioning for severely mentally ill adults. *Schizophrenia bulletin*, 27(2), 235-245. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.schbul.a006870>
- Romero-Gonzalez, B., Caparros-Gonzalez, R. A., Gonzalez-Perez, R., Coca-Arco, S., & Peralta-Ramirez, M. I. (2019). Hair cortisol levels, psychological stress and psychopathological symptoms prior to instrumental deliveries. *Midwifery*, 77, 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2019.06.015>
- Rudnicka, E., Napierała, P., Podfigurna, A., Męczekalski, B., Smolarczyk, R., & Grymowicz, M. (2020). The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*, 139, 6-11. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.018>
- Saez-Sanz, N., Peralta-Ramirez, I., Gonzalez-Perez, R., Vazquez-Justo, E., & Caracuel, A. (2023). Resilience, Stress, and Cortisol Predict Cognitive Performance in Older Adults. *Healthcare*, 11(8), 1072. <https://doi.org/10.3390/healthcare11081072>
- Sanchez-Lara, E., Lozano-Ruiz, A., Rute-Perez, S., Saez-Sanz, N., Bombin, I., & Caracuel, A. (2022). Participation Predicts Cognitive Functioning in Older Adults Using the PART-O Transformed Scores Systems. *Journal of Applied Gerontology*, 41(4), 1081-1089. <https://doi.org/10.1177/07334648211057096>
- Sauvé, B., Koren, G., Walsh, G., Tokmakejian, S., & Van Uum, S. H. (2007). Measurement of cortisol in human Hair as a biomarker of systemic exposure. *Clinical & Investigative Medicine*, 30(5), 183. <https://doi.org/10.25011/cim.v30i5.2894>

- Shindel, C., Holland, J. M., & Gallagher-Thompson, D. (2020). The link between activities of daily living and cortisol in late-life depression. *Clinical gerontologist*, 43(4), 430-440. <https://doi.org/10.1080/07317115.2018.1561581>
- Stalder, T., & Kirschbaum, C. (2012). Analysis of cortisol in hair—state of the art and future directions. *Brain, behavior, and immunity*, 26(7), 1019-1029. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2012.02.002>
- Stalder, T., Steudte-Schmiedgen, S., Alexander, N., Klucken, T., Vater, A., Wichmann, S., Kirschbaum, C., & Miller, R. (2017). Stress-related and basic determinants of hair cortisol in humans: A meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 77, 261-274. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.12.017>
- Stiers, W., Carlozzi, N., Cernich, A., Velozo, C., Pape, T., Hart, T., Gulliver, S., Rogers, M., Villarreal, E., & Gordon, S. (2012). Measurement of social participation outcomes in rehabilitation of veterans with traumatic brain injury. *Journal of rehabilitation research and development*, 49(1), 139-154. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2010.07.0131>
- Tak, S. H., Hong, S. H., & Kennedy, R. (2007). Daily stress in elders with arthritis. *Nursing & Health Sciences*, 9(1), 29-33. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2018.2007.00301.x>
- Tomioka, K., Kurumatani, N., & Hosoi, H. (2016). Association Between Social Participation and Instrumental Activities of Daily Living Among Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Epidemiology*, 26(10), 553-561. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20150253>
- Tomioka, K., Kurumatani, N., & Hosoi, H. (2018). Social participation and cognitive decline among community-dwelling older adults: A community-based longitudinal study. *The journals of gerontology: series b*, 73(5), 799-806.
- Townsend, B. G., Chen, J. T., & Wuthrich, V. M. (2021). Barriers and facilitators to social participation in older adults: A systematic literature review. *Clinical gerontologist*, 44(4), 359-380. <https://doi.org/10.1080/07317115.2020.1863890>

- Toyama, M., & Fuller, H. R. (2020). Longitudinal stress-buffering effects of social integration for late-life functional health. *The International Journal of Aging and Human Development*, 91(4), 501-519. <https://doi.org/10.1177/0091415019871196>
- United Nations. (2020). *World Population Ageing 2019* (ST/ESA/SER.A/444). United Nations.
- Van der Vorst, A., Zijlstra, G. R., Witte, N. D., Duppen, D., Stuck, A. E., Kempen, G. I., Schols, J. M., & Consortium, D.-S. (2016). Limitations in activities of daily living in community-dwelling people aged 75 and over: A systematic literature review of risk and protective factors. *PloS one*, 11(10), e0165127. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165127>
- Whiteneck, G. G., Dijkers, M. P., Heinemann, A. W., Bogner, J. A., Bushnik, T., Cicerone, K. D., Corrigan, J. D., Hart, T., Malec, J. F., & Millis, S. R. (2011). Development of the Participation Assessment with Recombined Tools—Objective for use after traumatic brain injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 92(4), 542-551. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.08.002>
- Windle, G. (2011). What is resilience? A review and concept analysis. *Reviews in clinical gerontology*, 21(2), 152-169. <https://doi.org/10.1017/S0959259810000420>
- World Health Organization. (2001). *International classification of functioning, disability and health: ICF*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42407>
- Wrosch, C., Miller, G. E., & Schulz, R. (2009). Cortisol secretion and functional disabilities in old age: Importance of using adaptive control strategies. *Psychosomatic Medicine*, 71(9), 996. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181ba6cd1>
- Yang, Y., & Wen, M. (2015). Psychological resilience and the onset of activity of daily living disability among older adults in China: A nationwide longitudinal analysis.

- Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 70(3), 470-480. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu068>
- Zhang, C., Zhao, Y., Chen, X., Li, X., Liu, Q., Peng, R., Chen, Y., & Feng, H. (2023). Trajectories of Social Participation and Its Predictors in Older Adults: Based on the CLHLS Cohorts from 2002 to 2018. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4260. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054260>
- Zilioli, S., Fritz, H., Tarraf, W., Lawrence, S. A., & Cutchin, M. P. (2020). Socioeconomic status, ecologically assessed social activities, and daily cortisol among older Urban African Americans. *Journal of aging and health*, 32(7-8), 830-840. <https://doi.org/10.1177/0898264319856481>

## **Capítulo 7.**

### **Estudio III**

*Article*

## **El estrés está asociado con una peor evolución del estado cognitivo a partir de los 55 años**

**Saez-Sanz, N<sup>1,2</sup>; Peralta-Ramirez, I<sup>1,3</sup>; Gonzalez-Perez, R<sup>4</sup>, and Caracuel, A<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Mind, Brain, and Behavior Research Center (CIMCYC), University of Granada, Granada, Spain

<sup>2</sup>Department of Developmental and Educational Psychology, University of Granada, Granada, Spain

<sup>3</sup>Department of Personality, Evaluation, and Psychological Treatment, University of Granada, Granada, Spain

<sup>4</sup>Department of Pharmacology, Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Hepáticas y Digestivas (CIBERehd), School of Pharmacy, Instituto de Investigación Biosanitaria IBS. GRANADA, University of Granada, Granada, Spain.

**Abstract:** Introducción: La población mundial está experimentando un envejecimiento asociado frecuentemente con un deterioro de la cognición. El estado cognitivo está condicionado a factores conocidos como la edad y la reserva cognitiva pero también podría asociarse a otros menos estudiados en las personas mayores como el estrés. Objetivo: Determinar si el estrés percibido, el cortisol capilar y la resiliencia psicológica pueden predecir la evolución del rendimiento cognitivo a partir de los 55 años. Método: Se aplicaron pruebas para medir funciones cognitivas y estrés a 75 personas con una edad media de 76,5 (SD: 8,49). Tras 12 y 24 meses se midió de nuevo el estado cognitivo y se categorizó como mantenido o deteriorado respecto al momento inicial. Se realizaron análisis con tablas de contingencia. Resultados: A los 24 meses, una alta puntuación en resiliencia se asoció con un mantenimiento de puntuaciones en cognición global y de memoria de trabajo; mientras que un estrés percibido medio-alto se relacionó con puntuaciones más bajas en recuerdo verbal demorado con claves y en habilidades visoconstructivas. El nivel de cortisol capilar no se ha encontrado asociado con el cambio en el estado cognitivo. Conclusiones: la resiliencia psicológica alta en las personas mayores se asocia con un mantenimiento de la memoria de trabajo y del rendimiento cognitivo globalal menos durante los 2 años siguientes. Por el

contrario, percibir que su nivel de estrés es medio o alto se asocia con perder capacidad para beneficiarse de la estrategia de categorización semántica en el recuerdo verbal demorado y perder habilidades visoconstructivas.

**Palabras clave: personas mayores, evolución cognitiva, estrés percibido, cortisol, resiliencia**

## 7.1. INTRODUCCIÓN

La población está experimentando un proceso de envejecimiento a nivel mundial. Según la Organización de Naciones Unidas (2020), el porcentaje de personas mayores de 65 años se ha incrementado desde el 6% en el año 1990 al 9% en 2019, y se prevé alcanzar 16% en el año 2050. Aunque la mayoría de las personas experimentan un envejecimiento cognitivo normal, el informe sobre la demencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) alerta que el 5% de la población mayor sufre esta enfermedad y estima que 75 millones de personas estarán diagnosticadas de la misma en 2030 y 132 millones en 2050 (WHO, 2017).

En este escenario de alarma social para las personas mayores es conveniente que mantengamos una diferenciación entre los distintos tipos de deterioro cognitivo, desde la normalidad o envejecimiento asociado a la edad hasta la demencia, pasando por un grado intermedio de deterioro cognitivo leve (DCL). En primer lugar, el declive cognitivo benigno asociado a la edad hace referencia a la incapacidad para recordar partes relativamente insignificantes del pasado, aunque tan sólo en ciertas ocasiones (Kral, 1962). En cambio, el DCL ya es un estado patológico que cursa con un déficit cognitivo mayor del esperado para la edad y el nivel cultural de la persona, pero sin que éste repercuta sobre sus actividades de la vida diaria (Petersen et al., 1999). Al final de este continuo se encuentra la demencia, que engloba diferentes enfermedades, la mayoría progresivas, que afectan a las capacidades cognitivas y del comportamiento y que interfieren en la capacidad de la persona para llevar a cabo las

actividades de la vida diaria (WHO, 2017). La mayor parte de las personas mayores presentan un envejecimiento cognitivo benigno asociado a la edad, sin embargo, entre un 5 y un 29% de ellas puede presentar DCL, estimándose que el 15% de estas pueden desarrollar algún tipo de demencia en un periodo de 2 años (Ritchie, 2022). Un estudio sobre la evolución del rendimiento cognitivo en población española entre 60 y 93 años determinó que en los primeros 12 meses las personas solían permanecer estables, sin embargo, a los 24 meses ya sí se apreciaban cambios significativos (Calero & Navarro, 2004). A pesar de que los cambios cognitivos están modulados por variables individuales, se puede diferenciar un patrón evolutivo de la cognición en las personas mayores (Ardila, 2012). De esta forma, las habilidades visoespaciales constituyen un factor central del patrón de cambio, explicando un 36% de la varianza del declive cognitivo (Ardila & Rosselli, 1989) y, además, están asociadas a una fase preclínica de la enfermedad de Alzheimer (EA) (Riley et al., 2011). Del mismo modo, los índices de memoria episódica como el aprendizaje o el recuerdo están más afectados en las personas que desarrollan demencia (Perri et al., 2007). La pérdida de memoria de trabajo (WM) constituye un buen indicador de progresión a EA (Kessels et al., 2011), a pesar de que en menor medida también se pierde de forma benigna con la edad (Luo & Craik, 2008). Otro indicador de progresión a EA es la pérdida de fluidez verbal, sobre todo la de tipo semántico (Bastin & Salmon, 2014).

El estudio del patrón evolutivo que sigue la cognición de los mayores se ha visto acompañado de investigaciones que pretenden identificar los factores que contribuyen positiva o negativamente en el curso normal de progresión de un estadio a otro. Este conocimiento es relevante dado que los estudios identifican que un 40% de los factores de riesgo que influyen en el deterioro del estado cognitivo serían modificables y por lo tanto se podría actuar sobre la evolución cognitiva a través de ellos (Hafdi et al., 2021). El estrés podría ser uno de esos factores de riesgo, ya que

aunque quedan muchos aspectos por dilucidar, hay evidencias que apoyan su relación con el estado cognitivo (Stuart & Padgett, 2020). En el campo de estudio del estrés, uno de los hallazgos más frecuentes es la relación entre el cortisol como correlato fisiológico del estrés y el rendimiento cognitivo (Csernansky et al., 2006; Lupien et al., 1994; Lupien et al., 1998). Sin embargo, la mayoría de los estudios han utilizado medidas del nivel de cortisol en la saliva que, al tratarse de una hormona con grandes variaciones diarias, ofrecen información del estrés en un momento puntual. Por ese motivo, algunos autores han puesto de manifiesto la necesidad de utilizar medidas retrospectivas de mayor alcance temporal. Una de esas medidas son las muestras de cortisol capilar que, gracias a su concentración acumulada a lo largo de semanas en el pelo, ofrecen información del estrés mantenido en el tiempo (Sauvé et al., 2007). Hasta el momento solo conocemos dos estudios que hayan relacionado las concentraciones de cortisol capilar y el rendimiento cognitivo en mayores. En primer lugar, Polupolus et al., (2014) encontraron que los niveles bajos de cortisol se relacionaban con peor puntuación en WM, aprendizaje y memoria verbal. Y recientemente, un nivel alto de cortisol capilar se ha asociado con una mayor flexibilidad cognitiva (Saez-Sanz et al., 2023). Los hallazgos de estos estudios van en sentidos inversos, en el primero los niveles bajos de cortisol no parecen favorecer un buen rendimiento cognitivo y en el segundo sí.

El estudio del estrés también se ha realizado a través de medidas subjetivas del estrés percibido por la persona. En este caso, Wilson et al. (2005, 2007, 2011, 2015) encontraron que las personas que informan de estrés y angustia a lo largo de la vida tenían más riesgo de padecer EA. Otros estudios han encontrado que los niveles altos de estrés percibido en la mediana edad se asocian con un mayor riesgo de ser diagnosticado en edades posteriores de demencia (Lissner et al., 2003). Johansson et al. (2013) concluyeron que esta asociación ocurría con la EA, aunque no con la demencia de tipo vascular. Dentro de esta línea de investigación sobre la relación

estrés-cognición, actualmente hay interés en estudiar el papel de la resiliencia psicológica en la cognición de las personas mayores. La resiliencia psicológica en este contexto se estudia como el proceso o capacidad para recuperarnos de las adversidades (Newman, 2005). Así, un estudio de tipo transversal ha encontrado una relación entre una mayor resiliencia y un mejor rendimiento cognitivo global y en dominios como la WM y la fluidez fonológica y semántica (Saez-Sanz et al., 2023).

Debido al interés por la relación estrés-cognición en las personas mayores y a la escasez y disparidad de los hallazgos y métodos, el objetivo de este estudio fue determinar si el estrés percibido, el estrés crónico medido a través del cortisol capilar y la resiliencia psicológica pueden predecir la evolución del rendimiento cognitivo en las personas a partir de los 55 años.

## **7.2. MÉTODO**

### **7.2.1. Participantes**

La muestra estaba compuesta en el momento inicial (T0) por 75 participantes (63,5% mujeres) con una media de edad de 76,55 (DT=8,49) años, una escolaridad media de 9,21 años (DT=5,11) y una puntuación media en el Mini-Mental State Examination (MMSE) de 27,43 (DT=2,63). El reclutamiento se realizó a través de las listas de distribución del ayuntamiento y de la Universidad de Granada y de los profesionales de los centros comunitarios del área metropolitana de Granada. A los 12 meses (T1), la muestra se redujo a 34 personas por 2 fallecimientos, 10 pérdidas por la pandemia por COVID-19, 11 abandonos voluntarios y 18 por otros motivos. A los 24 meses (T2), la muestra se redujo a 21 participantes por 13 abandonos más debidos a la pandemia.

Los criterios de inclusión del estudio fueron: puntuación en MMSE  $\geq 21$ , no haber sido diagnosticado de demencia, ser mayor de 55 años y saber leer y escribir al menos con un nivel básico. Los criterios de exclusión fueron padecer un trastorno

médico importante (p. ej., diabetes insulino dependiente, inflamación crónica), haber sido diagnosticado de demencia o un trastorno mental importante (p. ej., depresión, trastorno de estrés postraumático) o recibir tratamiento con corticosteroides.

Todos los participantes dieron su consentimiento informado. El estudio se llevó a cabo de conformidad con la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013) y la Directiva sobre Buenas Prácticas Clínicas (Directiva 2005/28/CE) de la Unión Europea. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Humana de la Universidad de Granada.

### **7.2.2. Instrumentos**

#### **7.2.2.1. Pruebas cognitivas**

- Mini-Mental State Examination (MMSE) (Folstein, et al., 1975). Es una prueba de cribado que detecta la disfunción cognitiva en personas mayores. Hemos utilizado la puntuación total directa que oscila de 0 a 30 puntos. Su Alpha de Cronbach es 0,91 (Kørner et al., 1996).
- Hopkins Verbal Learning Test–Revised (HVLT-R) (Benedict et al., 1998). Con esta prueba se ha medido la memoria demorada con y sin claves, utilizando como variables resultado el número total de respuestas correctas en cada índice. La fiabilidad test-retest de estos índices en el estudio original fue de 0,74 y 0,66 respectivamente.
- Letras y Números subtest de la Wechsler Adult Intelligence Scale 3rd Edition (WAIS-III) (Wechsler, 1997). El número total de respuestas correctas (sobre una puntuación máxima de 30) se ha utilizado como índice de WM. Para las personas de entre 55 y 89 años, el alfa de Cronbach se sitúa entre 0,85 y 0,99 (Iverson, 2001).
- Cubos subtest del WAIS-III (Wechsler, 1997). La puntuación total de aciertos, que oscila de 0 a 66 puntos, se ha utilizado como índice de la habilidad

- visoconstructiva. En personas de entre 55 y 89 años, el alfa de Cronbach se sitúa entre 0,85 y 0,99 (Iverson, 2001).
- La prueba FAS del Examen Integral del Centro Neurosensorial para la Afasia (NCCEA) (Spreen & Benton, 1977). Esta tarea mide la fluidez con los fonemas F, A y S. Para la puntuación se consideró el número total de palabras correctas. El alfa de Cronbach es 0,83 (Tombaugh et al., 1999)
  - Denominación de Animales y Frutas (Lezak et al., 2012). Se trata de una tarea de fluidez semántica. Para la puntuación se consideró el número total de palabras correctas. No hay estudios sobre la consistencia interna y la fiabilidad test-retest para personas mayores es de 0,70 (Harrison et al., 2000).
  - Tarea Stroop de la batería Delis–Kaplan Executive Function System (Delis et al., 2001). Se ha utilizado el tiempo empleado en realizar la parte 3 de la prueba como índice de interferencia y el tiempo de la parte 4 como índice de flexibilidad. El alfa de Cronbach de la prueba oscila entre 0,77 para las personas más mayores y 0,86 para las más jóvenes.

#### 7.2.2.2. Pruebas de estrés

- Escala de Resiliencia de Connor y Davidson (CD-RISC) (Connor & Davidson, 2003). Es una medida de resiliencia psicológica de aspectos como la competencia personal, la confianza en los propios instintos, la tolerancia al afecto negativo, el fortalecimiento por los efectos del estrés, la aceptación positiva del cambio, el control y las influencias espirituales. Como variable se ha utilizado la puntuación global que oscila de 0 a 100 y donde una mayor puntuación indica mayor nivel de resiliencia. El alfa de Cronbach del estudio original fue de 0,89, mientras que el de la adaptación española fue de 0,86 (García León et al., 2019).
- The Perceived Stress Scale (Cohen et al., 1983), versión española de Remor & Carrobbles (2001). Esta prueba mide el grado en que los individuos evalúan sus

vidas como estresantes en el último mes. Consta de 14 ítems en los que se utiliza una escala Likert de 0 (nunca) hasta 4 (muy a menudo). Siete ítems son de tipo inverso y siete de tipo directo y el rango de puntuación es de 0-56. Las mayores puntuaciones implican mayor estrés percibido. Una revisión de Cohen et al., (1983) informó de un alfa de Cronbach entre 0,84-0,86 para diversas poblaciones.

- Cortisol Capilar. Se ha obtenido la concentración de cortisol en pelo de los 3 últimos meses. El procedimiento consistió en cortar un mechón de pelo de aproximadamente 150 hebras cogidas lo más cerca posible del cuero cabelludo del vértice posterior de la cabeza. Se ha analizado una longitud de pelo no superior a 3 cm desde el punto de corte, dado que se estima que la tasa media de crecimiento es de 1 cm al mes (Sauvé et al., 2007). A continuación, cada muestra se envolvió en papel de aluminio para protegerla de la luz y la humedad, y se guardó en un sobre a temperatura ambiente hasta que se analizaron. El análisis se realizó en el Departamento de Farmacología de la Universidad de Granada (España) y el procedimiento de cómo se examinó está publicado por Romero-González et al. (2019).

### **7.2.3. Procedimiento**

Se realizó un estudio longitudinal con dos años de seguimiento a personas mayores de 55 años que vivían en la provincia de Granada. A los participantes se les evaluó en tres ocasiones: evaluación inicial (T0), a los 12 (T1) y a los 24 meses (T2). En cada una de las evaluaciones se realizaron tres sesiones de 90 minutos con un descanso en medio de unos 25 minutos. En las sesiones de T0 se administraron las pruebas cognitivas, los cuestionarios de estrés y la recogida de la muestra de cortisol capilar. En T1 y T2 se volvieron a administrar las pruebas cognitivas.

#### **7.2.4. Análisis estadístico**

Se han categorizado todas las variables cognitivas utilizando como referencia el mantenimiento o deterioro del rendimiento de cada índice cognitivo en los momentos T1 y T2 respecto al momento T0, utilizando las categorías 0=mantenimiento y 1=deterioro. Las variables de estrés se categorizaron en el momento T0 como se describe a continuación. Para la escala de resiliencia CD-RISC se obtuvieron los percentiles en población española y se aplicó la categoría=0 a los percentiles bajos y medios (percentil < 84) y la categoría=1 para los percentiles altos (percentil  $\geq$  84). Las puntuaciones de la escala de estrés percibido se clasificaron en función de la recomendación de González-Ramírez et al., (2013) en categoría=0 indicativa de estrés bajo cuando las puntuaciones directas eran inferiores a 10 y categoría=1 o estrés medio alto cuando eran  $\geq$ 10. Las puntuaciones de cortisol se transformaron en percentiles para población española (García-León et al., 2018), asignando la categoría=0 o cortisol bajo a las puntuaciones por debajo del percentil 16 y la categoría=1 o cortisol medio-alto cuando eran igual o superior al percentil 16. El análisis se realizó con distribución de frecuencias expresadas en porcentajes para cada uno de los datos y mediante pruebas de contingencia con la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) para variables categóricas.

Los datos se han analizado con el paquete estadístico SPSS versión 28 (IBM Corp, 2021).

### 7.3. RESULTADOS

**Tabla 1**

*Descriptivos de variables cognitivas y de estrés en el momento inicial (T0).*

Test	Media	Desviación típica	Mínimo-Máximo
MMSE	27,43	2,626	21-30
HVLT-R demorado libre	5,03	2,886	0-12
HVLT-R demorado con claves	5,74	2,725	0-12
LyN WAIS-III	12,07	5,780	0-27
Cubos WAIS-III	27,34	12,878	0-60
Fluidez FAS	27,19	12,092	6-56
Fluidez AF	25,41	7,387	8-49
Stroop Interferencia	102,16	56,879	39-296
Stroop Flexibilidad	124,41	83,240	53-375
CD-RISC	69,35	17,435	17-97
PSS	18,33	10,472	2-50
Cortisol capilar	39,85	39,852	0,20-100

Nota. MMSE: Mini-Mental State Examination; HVLT-R demorado libre: Recuerdo demorado libre de Hopkins Verbal Learning Test–Revised (HVLT-R); HVLT-R demorado con claves: Recuerdo demorado con claves de HVLT-R; LyN WAIS-III: subtest Letras y Números de la Wechsler Adult Intelligence Scale 3rd Edition (WAIS-III); Cubos WAIS-III: subtest Cubos del WAIS-III; Fluidez FAS: prueba FAS del Examen Integral del Centro Neurosensorial para la Afasia; Fluidez AF: Prueba de denominación de animales y frutas (Lezak et al., 2012); Stroop Interferencia: tercera condición de la prueba Stroop de la batería Delis–Kaplan Executive Function System (D-KEFS); Stroop Flexibilidad: cuarta condición de la prueba Stroop de la batería D-KEFS; per: percentil; CD-RISC: Escala de Resiliencia de Connor y Davidson; PSS: Escala de Estrés Percibido (Cohen et al., 1983).

Los resultados (ver tabla 2) indican que las puntuaciones iguales o superiores al percentil 84 en la escala de resiliencia CD-RISC se asocian con un mantenimiento en T2 de las puntuaciones totales del MMSE y de Letras y Números (WAIS-III).

Las puntuaciones iguales o superiores a 10 en la escala de estrés percibido PSS se asocian con el deterioro de tres funciones cognitivas en los dos momentos de seguimiento. En primer lugar, con deterioro en recuerdo demorado con claves HVLT-R en T2. En segundo lugar, con deterioro en el subtest Cubos en T2. En tercer lugar, con deterioro en el subtest Letras y Números en T1, y que está cercana a la significación

en T2. En cuarto lugar, con deterioro de la puntuación de interferencia de la tarea Stroop en T1, y que también están cercana a la significación en T2.

Los niveles bajos o medio-altos de la concentración de cortisol capilar no se han asociado al mantenimiento o deterioro del estado cognitivo.

**Tabla 2.**

*Tabla de contingencia a los 12 (T1) y a los 24 meses (T2) de evolución de los participantes clasificados en dos categorías según se hayan mantenido o hayan experimentado deterioro en la escala de cognición global y en las pruebas específicas de rendimiento cognitivo y según las categorías de las escalas de estrés (resiliencia, estrés percibido y cortisol) en el momento inicial (T0).*

Variable	Tiempo Evolución	Evolución Rendimiento Cognitivo	CD-RISC	CD-RISC	X <sup>2</sup>	p-valor	PSS	PSS	X <sup>2</sup>	p-valor	Cortisol capilar	Cortisol capilar	X <sup>2</sup>	p-valor
			<per84 N (%)	≥per84 N (%)			<10 N (%)	≥10 N (%)			<per16 N (%)	per≥16 N (%)		
MMSE	12 meses	Mantenimiento	12(44,4)	4(66,7)	0,971	0,298	4(57,1)	11(45,8)	0,278	0,461	8(72,7)	7(36,8)	3,589	0,064
		Deterioro	15(55,6)	2(33,3)			3(42,9)	13(54,2)			3(27,3)	12(63,2)		
	24 meses	Mantenimiento	5(31,3)	4(100)	6,111	<b>0,026</b>	4(66,7)	5(38,5)	1,310	0,259	5(55,6)	4(36,4)	0,737	0,342
		Deterioro	11(68,8)	0(0)			2(33,3)	8(61,5)			4(44,4)	7(63,6)		
HVLt-R Demora libre	12 meses	Mantenimiento	15(57,7)	4(66,7)	0,163	0,530	2(33,3)	17(70,8)	2,907	0,111	5(45,5)	12(70,6)	1,769	0,175
		Deterioro	11(42,3)	2(33,3)			4(66,7)	7(29,2)			6(54,5)	5(29,4)		
	24 meses	Mantenimiento	7(50)	4(100)	3,273	0,108	4(80)	5(41,7)	2,082	0,183	6(66,7)	4(44,4)	0,900	0,319
		Deterioro	7(50)	0(0)			1(20)	7(58,3)			3(33,3)	5(55,6)		
HVLt-R Demora con claves	12 meses	Mantenimiento	18(69,2)	4(66,7)	0,015	0,627	5(83,3)	16(66,7)	0,635	0,400	8(72,7)	12(70,6)	0,015	0,624
		Deterioro	8(30,8)	2(33,3)			1(16,7)	8(22,2)			3(27,3)	5(29,4)		
	24 meses	Mantenimiento	8(53,3)	4(100)	2,956	0,128	5(100)	6(46,2)	4,406	<b>0,054</b>	6(66,7)	6(60)	0,090	0,570
		Deterioro	7(46,7)	0(0)			0(0)	7(53,8)			3(33,3)	4(40)		
LyN WAIS-III	12 meses	Mantenimiento	12(46,2)	4(80)	1,924	0,186	6(85,7)	9(39,1)	4,658	<b>0,040</b>	6(54,5)	9(52,9)	0,007	0,620
		Deterioro	14(53,8)	1(20)			1(14,3)	11(60,9)			5(45,5)	8(47,1)		
	24 meses	Mantenimiento	5(38,5)	8(61,5)	4,650	<b>0,053</b>	5(83,3)	4(36,4)	3,438	0,088	6(66,7)	4(44,4)	0,900	0,319
		Deterioro	4(100)	0(0)			1(16,7)	7(63,6)			3(33,3)	5(55,6)		
Cubos WAIS-III	12 meses	Mantenimiento	11(47,8)	0(0)	1,708	0,303	3(60)	7(36,8)	0,873	0,332	3(33,3)	6(46,2)	0,362	0,439
		Deterioro	12(52,2)	2(100)			2(40)	12(63,2)			6(66,7)	7(53,8)		
	24 meses	Mantenimiento	5(38,5)	0(0)	1,154	0,429	3(75)	1(10)	5,915	<b>0,041</b>	2(25)	2(33,3)	0,117	0,594
		Deterioro	8(61,5)	2(100)			1(25)	9(10)			6(75)	4(66,7)		
Fluidez FAS	12 meses	Mantenimiento	12(44,4)	2(33,3)	0,248	0,490	2(28,6)	11(45,8)	0,663	0,358	2(18,2)	10(52,6)	3,445	0,069
		Deterioro	15(55,6)	4(66,7)			5(71,4)	13(54,2)			9(81,8)	9(47,4)		
	24 meses	Mantenimiento	7(43,8)	0(0)	2,692	0,148	3(50)	3(23,1)	1,377	0,257	2(22,2)	4(36,4)	0,471	0,426
		Deterioro	9(56,2)	4(100)			3(50)	10(76,9)			7(77,8)	7(63,6)		
Fluidez AF	12 meses	Mantenimiento	15(55,6)	3(50)	0,061	0,577	5(71,4)	12(50)	1,005	0,287	5(45,5)	12(63,2)	0,889	0,287
		Deterioro	12(44,4)	3(50)			2(28,6)	12(50)			6(54,4)	7(36,8)		
	24 meses	Mantenimiento	7(43,8)	3(75)	1,250	0,291	4(66,7)	5(38,5)	1,310	0,259	6(66,7)	4(36,4)	1,818	0,185
		Deterioro	9(56,2)	1(25)			2(33,3)	8(61,5)			3(33,3)	7(63,6)		
Stroop	12 meses	Mantenimiento	7(36,8)	3(30)			5(71,4)	4(20)			5(45,5)	3(21,4)		

Interter	Deterioro	8(33,2)	2(40)	0,081	0,576	2(28,6)	16(80)	6,171	<b>0,023</b>	6(54,5)	11(78,6)	1,634	0,199
	Mantenimiento	4(26,7)	1(25)			3(50)	1(8,3)			2(22,2)	2(22,2)		
24 meses	Deterioro	11(73,3)	3(75)	0,005	0,728	3(50)	11(91,7)	4,018	0,083	7(77,8)	7(77,8)	0,000	0,712
	Mantenimiento	14(58,3)	3(75)			5(71,4)	11(5,9)			6(60)	9(64,7)		
Stroop Flexibili	Deterioro	10(41,7)	1(25)	0,399	0,482	2(28,6)	8(42,1)	0,396	0,438	4(40)	5(35,7)	0,046	0,582
	Mantenimiento	6(40)	3(100)			3(60)	5(41,7)			4(44,4)	4(50)		
24 meses	Deterioro	9(60)	0 (0)	3,600	0,103	2(40)	7(58,3)	0,437	0,437	5(55,6)	4(50)	0,052	0,601

Nota. CD-RISC: Escala de Resiliencia de Connor y Davidson; X<sup>2</sup>: chi cuadrado; PSS: Escala de Estrés Percibido (Cohen et al., 1983); MMSE: Mini-Mental State Examination; HVLTL-R demorado libre: Recuerdo demora libre de Hopkins Verbal Learning Test–Revised (HVLTL-R); HVLTL-R demora con claves: Recuerdo demorado con claves de HVLTL-R; LyN WAIS-III: subtest Letras y Números de la Wechsler Adult Intelligence Scale 3rd Edition (WAIS-III); Cubos WAIS-III: subtest Cubos del WAIS-III; Fluidez FAS: prueba FAS del Examen Integral del Centro Neurosensorial para la Afasia; Fluidez AF: Prueba de denominación de animales y frutas (Lezak et al., 2012); Stroop Interfe: tercera condición de la prueba Stroop de la batería Delis–Kaplan Executive Function System (D-KEFS); Stroop Flexibili: cuarta condición de la prueba Stroop de la batería D-KEFS; per: percentil. En negrita los valores de  $p < 0,05$

#### 7.4. DISCUSIÓN

El objetivo fue determinar si medidas de estrés, como el estrés percibido, el cortisol capilar o un factor protector del estrés como es la resiliencia psicológica están asociados con la evolución del rendimiento cognitivo, mediante un estudio longitudinal con personas mayores de 55 años a las que se les ha realizado un seguimiento del estado cognitivo a lo largo de dos años. Los resultados indican que una alta resiliencia psicológica se asocia con el mantenimiento después de dos años de la WM y del estado cognitivo general. En sintonía con este primer hallazgo, cuando los niveles de estrés percibido eran medios y altos, a los 24 meses se ha encontrado un empeoramiento del recuerdo verbal demorado con claves y de la capacidad visoconstructiva. También el estrés percibido medio-alto se relaciona con un declive en la WM y una menor capacidad para resistir la interferencia cognitiva a los 12 meses, tendencia que continúa a los 24 meses, pero ya sin alcanzar la significación estadística en ese momento.

El primer hallazgo, que asocia los altos niveles de resiliencia psicológica con el mantenimiento del estado cognitivo global y la WM a los 24 meses es novedoso en

personas mayores. Dicha relación sí se había encontrado previamente en población infantil, donde la resiliencia actúa como un factor de protección frente a la afectación del desarrollo cognitivo que producen situaciones adversas como el maltrato y el abuso sexual infantil cuando el cerebro está en proceso de maduración (Icaj & Escobar, 2022). En adultos, hasta dónde sabemos, sólo hay resultados similares de tipo transversal en un estudio previo de los autores, que encontraron una asociación positiva entre resiliencia y rendimiento cognitivo global, y con la WM y la fluidez verbal semántica y fonológica (Saez-Sanz et al., 2023). Estos novedosos hallazgos sugieren hipótesis para futuros estudios sobre si la resiliencia, que ha sido tan poco estudiada en relación con el rendimiento cognitivo de las personas mayores, podría realmente ser un factor protector para una evolución benigna de la cognición. Además, el hallazgo de que poseer una alta resiliencia se asocie específicamente con el mantenimiento de la WM también es prometedor, debido a que un deterioro en la misma está asociado a una mayor progresión hacia la EA en las personas diagnosticadas de DCL (Kessels et al., 2011). Por tanto, estos hallazgos podrían tener implicaciones relevantes, y del mismo modo que al comienzo de la vida, en sus últimos años donde se produce una involución del rendimiento cognitivo, una alta resiliencia podría seguir siendo un factor de protección clave para ralentizar el declive cognitivo.

El segundo hallazgo, que hace referencia a que el estrés percibido por las personas mayores se haya relacionado con la pérdida en el aprovechamiento de las claves para el rendimiento de la memoria verbal y en las habilidades visoconstructivas tras dos años, está en consonancia con los estudios que han encontrado asociación entre el alto estrés percibido y el diagnóstico de EA (Johansson et al., 2013). Por un lado, la asociación del estrés percibido y la recuperación de la memoria verbal demorada mediante la utilización de claves es especialmente relevante dada la trascendencia que los autores han otorgado a este componente cognitivo en la EA (Hunderfund et al., 2006). Específicamente, Grober y Buschke (1987) ya indicaban

hace décadas que el deterioro en la memoria con claves es determinante en el diagnóstico diferencial de los problemas de memoria, especialmente de la demencia. La profundización en el estudio de la relación entre los problemas para beneficiarse de las claves semánticas y el estrés percibido debería ser objetivo de futuros estudios. Por otro lado, la asociación del estrés percibido con las habilidades visoconstructivas también es igualmente relevante por la importancia que ha mostrado el deterioro de ese dominio cognitivo en la evolución hacia la EA (Karantzoulis & Galvin, 2011).

En cuanto a la asociación entre niveles medios-altos de estrés percibido y el empeoramiento a los 12 meses de la WM y la capacidad para resistir la interferencia, debemos ser especialmente cautelosos dado que a pesar de que la tendencia continuaba al final del estudio a los dos años, no era significativa. Respecto a la asociación WM-estrés percibido, también ha sido encontrada en una muestra de edad más amplia, entre los 30 y 95 años (Oumohand et al., 2020). Los cambios en WM aparecen unidos frecuentemente a cambios en la interferencia (Aurtenetxe et al., 2016), como ha ocurrido en nuestro estudio. Es posible que dicha co-ocurrencia se deba al papel que ejerce la interferencia en la recuperación de la memoria operativa, dado que la pérdida de control inhibitorio reduce la capacidad de operar con la información relevante en la WM y también aumenta la interferencia en el proceso de recuperación (Hasher & Zacks, 1988). El declive encontrado en la WM puede resultar de importancia debido al papel de esta variable para la realización de tareas más complejas (Gagnon & Belleville, 2011). De hecho, el dominio de WM es uno de los más sensibles a la hora de detectar cambios en el funcionamiento cognitivo cotidiano ya que está presente en la mayoría de las actividades que la persona realiza a lo largo del día (Navarro-González et al., 2015). Este hallazgo es congruente con la relación encontrada del estrés percibido a mitad de edad adulta con un mayor riesgo de demencia en años posteriores (Lissner et al., 2003) y en concreto en la EA (Johansson et al., 2013). Estos resultados nos invitan a seguir trabajando en este sentido, debido a

que podrían estar explicando el papel que desempeña el estrés percibido en un periodo predominante en el que aunque todavía no hay manifestaciones clínicas si se están produciendo cambios neurológicos previos (Bastin & Salmon, 2014).

Finalmente, no hemos encontrado relación entre las medidas de cortisol capilar y el rendimiento cognitivo, al igual que ocurre en el estudio de Oumohand et al. (2020) con personas de 30 a 95 años. Este hallazgo contribuye a mantener la necesidad de seguir investigando este aspecto, dada la disparidad de hallazgos entre los estudios que han utilizado medidas que recogen acumulación de cortisol en tejidos durante periodos más prolongados y que no han encontrado relación con el estado cognitivo y los estudios que utilizando muestras de saliva sí que la han encontrado (Dos Santos et al., 2018; Ho et al., 2020).

Los hallazgos de este estudio son novedosos y podrían ser de relevancia, aunque al no estar exentos de limitaciones es necesario que sean interpretados con cautela. Entre las limitaciones destaca que la pérdida de muestra a lo largo de los 24 meses de seguimiento limita la potencia de los resultados. Por otro lado, sería posible que otras formas de categorización de las variables arrojaran resultados diferentes.

Estos hallazgos tienen implicaciones sociosanitarias relevantes y abren nuevas perspectivas de investigación. En primer lugar, futuros estudios deberían establecer la naturaleza de las asociaciones encontradas, de forma que, si se determina que la resiliencia es un factor protector y el estrés percibido un factor de riesgo en la evolución de la cognición en personas mayores, se abren opciones para determinar perfiles sobre los que poder intervenir en esta población. En la actualidad disponemos de herramientas que podrían ser utilizadas para realizar intervención a gran escala sobre la evolución del deterioro cognitivo en mayores. En este sentido, podría ser trascendental crear estrategias de intervención precoces para retrasar el declive cognitivo (Rodríguez & Gutiérrez, 2017). Para ello se podrían implementar programas

de intervención para mejorar las habilidades de afrontamiento al estrés y mejorar la resiliencia psicológica dotándolos de herramientas complementarias a las ya utilizadas para incrementar la reserva cognitiva (Leppin et al., 2014).

## Conclusiones

Tras un seguimiento de 2 años, una alta resiliencia psicológica se asocia con un mantenimiento del estado cognitivo general y de la WM en personas mayores de 55 años. Por el contrario, un estrés percibido medio-alto se relaciona con una disminución para beneficiarse de las claves en el recuerdo verbal demorado y de capacidades visoconstructivas. Por tanto, aspectos destacados del estrés como la capacidad de resiliencia y el grado percibido de estrés se asocian con la evolución del estado cognitivo.

## 7.5. REFERENCIAS

- Ardila, A. (2012). Neuropsicología del envejecimiento normal. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 12(1), 1-20.
- Ardila, A., & Rosselli, M. (1989). Neuropsychological characteristics of normal aging. *Developmental Neuropsychology*, 5(4), 307-320.  
<https://doi.org/10.1080/87565648909540441>
- Aurtenetxe, S., García-Pacios, J., Del Rio, D., López, M. E., Pineda-Pardo, J. A., Marcos, A., Delgado Losada, M. L., López-Frutos, J. M., & Maestú, F. (2016). Interference impacts working memory in mild cognitive impairment. *Frontiers in neuroscience*, 10, 443. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00443>
- Bastin, C., & Salmon, E. (2014). Early neuropsychological detection of Alzheimer's disease. *European journal of clinical nutrition*, 68(11), 1192-1199.  
<https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.176>

- Calero, M. D., & Navarro, E. (2004). Relationship between plasticity, mild cognitive impairment and cognitive decline. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *19*(5), 653-660.
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of health and social behavior*, 385-396.  
<https://doi.org/10.2307/2136404>
- Csernansky, J. G., Dong, H., Fagan, A. M., Wang, L., Xiong, C., Holtzman, D. M., & Morris, J. C. (2006). Plasma cortisol and progression of dementia in subjects with Alzheimer-type dementia. *American Journal of Psychiatry*, *163*(12), 2164-2169. <https://doi.org/10.1176/ajp.2006.163.12.2164>
- Dos Santos, A. T., Leyendecker, D. M. D., Costa, A. L. S., & de Souza-Talarico, J. N. (2018). Relationship between cortisol reactivity to psychosocial stress and declarative memory decline during aging: Impact of age and sex: Declarative memory decline. *Geriatrics & Gerontology International*, *18*(1), 169-176.  
<https://doi.org/10.1111/ggi.13139>
- Gagnon, L. G., & Belleville, S. (2011). Working memory in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: Contribution of forgetting and predictive value of complex span tasks. *Neuropsychology*, *25*(2), 226.  
<https://doi.org/10.1037/a0020919>
- García León, M. de los Á., González Gómez, A., Robles Ortega, H., Padilla García, J. L., & Peralta Ramírez, M. I. (2019). *Psychometric properties of the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) in the Spanish population*.  
<http://dx.doi.org/10.6018/analesps.35.1.31411>
- Garcia-Leon, M. A., Peralta-Ramirez, M. I., Arco-Garcia, L., Romero-Gonzalez, B., Caparros-Gonzalez, R. A., Saez-Sanz, N., Santos-Ruiz, A. M., Montero-Lopez, E., Gonzalez, A., & Gonzalez-Perez, R. (2018). Hair cortisol concentrations in a Spanish sample of healthy adults. *PLOS ONE*, *13*(9).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204807>

- González-Ramírez, M. T., Rodríguez-Ayán, M. N., & Hernández, R. L. (2013). The perceived stress scale (PSS): Normative data and factor structure for a large-scale sample in Mexico. *The Spanish journal of psychology*, *16*, E47. <https://doi.org/10.1017/sjp.2013.35>
- Grober, E., & Buschke, H. (1987). Genuine memory deficits in dementia. *Developmental neuropsychology*, *3*(1), 13-36. <https://doi.org/10.1080/87565648709540361>
- Hafdi, M., Hoevenaar-Blom, M. P., & Richard, E. (2021). Multi-domain interventions for the prevention of dementia and cognitive decline. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *11*.
- Harrison, J. E., Buxton, P., Husain, M., & Wise, R. (2000). Short test of semantic and phonological fluency: Normal performance, validity and test-retest reliability. *British Journal of Clinical Psychology*, *39*(2), 181-191. <https://doi.org/10.1348/014466500163202>
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. *Psychology of learning and motivation*, *22*, 193-225. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60041-9](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60041-9)
- Ho, R. T. H., Fong, T. C. T., Yau, J. C. Y., Chan, W. C., Kwan, J. S. K., Chiu, P. K. C., & Lam, L. C. W. (2020). Diurnal Cortisol Slope Mediates the Association Between Affect and Memory Retrieval in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Path-Analytical Study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *12*, 35. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00035>
- Hunderfund, A. L., Roberts, R. O., Slusser, T. C., Leibson, C. L., Geda, Y. E., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Petersen, R. C. (2006). Mortality in amnesic mild cognitive impairment: A prospective community study. *Neurology*, *67*(10), 1764-1768. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000244430.39969.5f>

- Icaj, D. E. S., & Escobar, C. M. V. (2022). Procesos cognitivos y resiliencia en el maltrato infantil. *Revista de Investigación Proyección Científica*, 4(1), 109-121. <https://doi.org/10.56785/ripc.v4i1.8>
- Iverson, G. L. (2001). Interpreting change on the WAIS-III/WMS-III in clinical samples. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 16(2), 183-191. <https://doi.org/10.1093/arclin/16.2.183>
- Johansson, L., Guo, X., Hällström, T., Norton, M. C., Waern, M., Östling, S., Bengtsson, C., & Skoog, I. (2013). Common psychosocial stressors in middle-aged women related to longstanding distress and increased risk of Alzheimer's disease: A 38-year longitudinal population study. *BMJ open*, 3(9), e003142. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003142>
- Karantzoulis, S., & Galvin, J. E. (2011). Distinguishing Alzheimer's disease from other major forms of dementia. *Expert review of neurotherapeutics*, 11(11), 1579-1591. <https://doi.org/10.1586/ern.11.155>
- Kessels, R. P. C., Molleman, P. W., & Oosterman, J. M. (2011). Assessment of working-memory deficits in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's dementia using Wechsler's Working Memory Index. *Aging Clinical and Experimental Research*, 23(5-6), 487-490. <https://doi.org/10.1007/BF03325245>
- Kørner, A., Lauritzen, L., & Bech, P. (1996). A psychometric evaluation of dementia rating scales. *European Psychiatry*, 11(4), 185-191. [https://doi.org/10.1016/0924-9338\(96\)88389-1](https://doi.org/10.1016/0924-9338(96)88389-1)
- Kral, V. A. (1962). Senescent Forgetfulness: Benign and Malignant. *Canadian Medical Association Journal*, 86(6), 257-260. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1848846/>
- Leppin, A. L., Bora, P. R., Tilburt, J. C., Gionfriddo, M. R., Zeballos-Palacios, C., Dulohery, M. M., Sood, A., Erwin, P. J., Brito, J. P., & Boehmer, K. R. (2014). The efficacy of resiliency training programs: A systematic review and meta-

- analysis of randomized trials. *PloS one*, 9(10), e111420.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111420>
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment* (5th. ed.). Oxford University Press.
- Lissner, L., Skoog, I., Andersson, K., Beckman, N., Sundh, V., Waern, M., Edin Zylberstein, D., Bengtsson, C., & Björkelund, C. (2003). Participation bias in longitudinal studies: Experience from the Population Study of Women in Gothenburg, Sweden. *Scandinavian journal of primary health care*, 21(4), 242-247. <https://doi.org/10.1080/02813430310003309-1693>
- Luo, L., & Craik, F. I. (2008). Aging and memory: A cognitive approach. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53(6), 346-353.  
<https://doi.org/10.1177/070674370805300603>
- Lupien, S. J., De Leon, M., De Santi, S., Convit, A., Tarshish, C., Nair, N. P. V., Thakur, M., McEwen, B. S., Hauger, R. L., & Meaney, M. J. (1998). Cortisol levels during human aging predict hippocampal atrophy and memory deficits. *Nature neuroscience*, 1(1), 69-73. <https://doi.org/10.1038/271>
- Lupien, S., Lecours, A. R., Lussier, I., Schwartz, G., Nair, N. P., & Meaney, M. J. (1994). Basal cortisol levels and cognitive deficits in human aging. *Journal of Neuroscience*, 14(5), 2893-2903. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.14-05-02893.1994>
- Navarro-González, E., Calero, M. D., & Becerra-Reina, D. (2015). Trayectorias de envejecimiento de una muestra de personas mayores: Un estudio longitudinal. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 50(1), 9-15.  
<https://doi.org/10.1016/j.regg.2014.07.002>
- Newman, R. (2005). APA's resilience initiative. *Professional psychology: research and practice*, 36(3), 227. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.36.3.227>
- Oumohand, S. E., Ward, D. D., Boenniger, M. M., Merten, N., Kirschbaum, C., & Breteler, M. M. (2020). Perceived stress but not hair cortisol concentration is

- related to adult cognitive performance. *Psychoneuroendocrinology*, *121*, 104810. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2020.104810>
- Perri, R., Serra, L., Carlesimo, G. A., & Caltagirone, C. (2007). Amnestic mild cognitive impairment: Difference of memory profile in subjects who converted or did not convert to Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, *21*(5), 549. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.21.5.549>
- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: Clinical characterization and outcome. *Archives of neurology*, *56*(3), 303-308. <https://doi:10.1001/archneur.56.3.303>
- Pulopulos, M. M., Hidalgo, V., Almela, M., Puig-Perez, S., Villada, C., & Salvador, A. (2014). Hair cortisol and cognitive performance in healthy older people. *Psychoneuroendocrinology*, *44*, 100-111. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2014.03.002>
- Riley, K. P., Jicha, G. A., Davis, D., Abner, E. L., Cooper, G. E., Stiles, N., Smith, C. D., Kryscio, R. J., Nelson, P. T., & Van Eldik, L. J. (2011). Prediction of preclinical Alzheimer's disease: Longitudinal rates of change in cognition. *Journal of Alzheimer's Disease*, *25*(4), 707-717. <https://doi.org/10.3233/JAD-2011-102133>
- Ritchie, K. (2022). Mild cognitive impairment: An epidemiological perspective. *Dialogues in clinical neuroscience*. <https://doi.org/https://doi.org/10.31887/DCNS.2004.6.4/kritchie>
- Rodríguez, J. G., & Gutiérrez, G. G. (2017). Definición y prevalencia del deterioro cognitivo leve. *Revista española de Geriátría y gerontología*, *52*, 3-6. [https://doi.org/10.1016/S0211-139X\(18\)30072-6](https://doi.org/10.1016/S0211-139X(18)30072-6)
- Romero-Gonzalez, B., Caparros-Gonzalez, R. A., Gonzalez-Perez, R., Coca-Arco, S., & Peralta-Ramirez, M. I. (2019). Hair cortisol levels, psychological stress and psychopathological symptoms prior to instrumental deliveries. *Midwifery*, *77*, 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2019.06.015>

- Saez-Sanz, N., Peralta-Ramirez, I., Gonzalez-Perez, R., Vazquez-Justo, E., & Caracuel, A. (2023). Resilience, Stress, and Cortisol Predict Cognitive Performance in Older Adults. *Healthcare, 11*(8), 1072.  
<https://doi.org/10.3390/healthcare11081072>
- Sauvé, B., Koren, G., Walsh, G., Tokmakejian, S., & Van Uum, S. H. (2007). Measurement of cortisol in human Hair as a biomarker of systemic exposure. *Clinical & Investigative Medicine, 30*(5), 183.  
<https://doi.org/10.25011/cim.v30i5.2894>
- Spreen, O., & Benton, A. L. (1977). *Neurosensory Center Comprehensive Examination for Aphasia*. University of Victoria, Neuropsychology Laboratory.
- Stuart, K. E., & Padgett, C. (2020). A systematic review of the association between psychological stress and dementia risk in humans. *Journal of Alzheimer's Disease, Preprint*, 1-18. <https://doi.org/10.3233/JAD-191096>
- Tombaugh, T. N., Kozak, J., & Rees, L. (1999). Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Archives of clinical neuropsychology, 14*(2), 167-177.
- United Nations. (2020). *World Population Ageing 2019 (ST/ESA/SER. A/444)*.
- Wechsler, D. (1997). *WAIS-iii*. Psychological Corporation San Antonio, TX.
- WHO. (2017). *Global action plan on the public health response to dementia 2017–2025*. World Health Organization.
- Wilson, R. S., Arnold, S. E., Schneider, J. A., Li, Y., & Bennett, D. A. (2007). Chronic distress, age-related neuropathology, and late-life dementia. *Psychosomatic Medicine, 69*(1), 47-53. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000250264.25017.21>
- Wilson, R. S., Barnes, L. L., Bennett, D. A., Li, Y., Bienias, J. L., De Leon, C. M., & Evans, D. A. (2005). Proneness to psychological distress and risk of Alzheimer disease in a biracial community. *Neurology, 64*(2), 380-382.  
<https://doi.org/doi.org/10.1212/01.WNL.0000149525.53525.E7>

Wilson, R. S., Begenly, C. T., Boyle, P. A., Schneider, J. A., & Bennett, D. A. (2011).

Vulnerability to stress, anxiety, and development of dementia in old age. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 19(4), 327-334.

<https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e31820119da>

Wilson, R. S., Boyle, P. A., James, B. D., Leurgans, S. E., Buchman, A. S., & Bennett,

D. A. (2015). Negative social interactions and risk of mild cognitive impairment in old age. *Neuropsychology*, 29(4), 561-570.

<https://doi.org/10.1037/neu0000154>

## **IV. DISCUSIÓN GENERAL, CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS**

**Capítulo 8.**  
**Discusión General**

Esta Tesis Doctoral tuvo como objetivo determinar la relación del estrés psicológico, el cortisol y la resiliencia psicológica en el rendimiento cognitivo y su evolución en personas mayores de 55 años, así como en la funcionalidad para las actividades instrumentales de la vida diaria y en la participación.

Para ello, se enmarcó en el modelo teórico integral del funcionamiento, la discapacidad y salud, aprobado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2001 (WHO, 2001) cuyo marco conceptual incluye diversas poblaciones, entre las que se encuentran las personas mayores. Este modelo se basa en que la funcionalidad personal depende de la interacción entre las funciones y estructuras corporales, donde se incluyen las funciones cognitivas, las actividades y la participación. El modelo propone que estas tres dimensiones esenciales también mantienen una relación con factores de tipo personal y ambiental que pueden actuar como riesgos o protectores. En esta Tesis Doctoral se ha estudiado concretamente si las funciones cognitivas, las actividades y la participación se relacionan con el estrés y la resiliencia psicológica, aspectos de tipo personal y ambiental que generalmente actúan como factor de riesgo y de protección, respectivamente.

Así, se estudió, en primer lugar, si existe relación entre el estado cognitivo y el nivel de intensidad de estrés por eventos vitales estresantes, la concentración de cortisol en pelo, como medida fisiológica de estrés crónico y la resiliencia psicológica como factor protector ante el estrés. En segundo lugar, se investigó si aspectos que se han demostrado relacionados con el rendimiento cognitivo, como la capacidad para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) de forma independiente y el nivel de participación pueden estar relacionados con el estrés percibido, la concentración de cortisol capilar y la resiliencia psicológica. Tras explorar estas relaciones pasamos al último objetivo de esta Tesis donde se estudió cuál era el papel del estrés percibido, el cortisol y la resiliencia psicológica en la evolución del

rendimiento cognitivo a partir de los 55 años, medido en un seguimiento a los 12 y 24 meses.

### **Relación entre el estrés, la resiliencia psicológica y el rendimiento cognitivo en las personas a partir de los 55 años.**

Con respecto a este primer estudio, se encontraron relaciones tanto directas como inversas entre el rendimiento cognitivo y los factores de estrés. Nuestros hallazgos indican que, dentro de las variables relacionadas con el estrés, es la resiliencia psicológica el factor predictor más importante en el rendimiento cognitivo. Esta Tesis demuestra que una mayor capacidad para sobreponerse ante situaciones de estrés está relacionada con el rendimiento cognitivo global, así como en dominios como la fluidez verbal y memoria de trabajo(WM), pertenecientes al ámbito de las funciones ejecutivas y con una alta relación entre sí (Rende et al., 2002). Estos resultados son de gran relevancia debido a la existencia de estudios que relacionan los déficits de la WM y de fluidez verbal con un mayor riesgo de evolucionar de Deterioro Cognitivo Leve (DCL) a demencia (Kessels et al., 2011; Sutin et al., 2019). Además, podrían tener implicaciones a nivel neuroanatómico, porque tanto en la fluidez verbal como en la WM la corteza prefrontal juega un papel relevante (Bonetti et al., 2019) y, aunque los estudios sobre resiliencia psicológica son todavía escasos en este sentido, una revisión reciente con jóvenes sitúa el córtex prefrontal como área clave en la resiliencia (Eaton et al., 2022).

En cuanto al factor de intensidad del estrés específicamente debido a los eventos vitales estresantes, hemos encontrado que las personas que tienen mayores niveles de este tipo de estrés presentan una mejor memoria verbal. Teniendo en cuenta que el nivel promedio de este estrés de la muestra del estudio era bajo, el hallazgo no va en sintonía con nuestra hipótesis sino en la línea de la teoría expuesta por Yerkes-Dodson que postula que experimentar un estrés medio-bajo puede mejorar

el rendimiento cognitivo (Aschbacher et al., 2013). Sin embargo, otros resultados de nuestro estudio sí indican que las puntuaciones más altas en estrés están asociadas con peor WM y capacidad visoconstructiva, en consonancia con nuestra hipótesis. Esta relación encontrada entre estrés y WM no aparece en otros estudios que han utilizado la intensidad debida a eventos vitales, por lo que es conveniente seguir investigando (Zuelsdorff et al., 2020). En cuanto a la relación estrés y habilidad visoconstructiva, al menos parcialmente, si concuerda con estudios clásicos en los que se establece que los niveles de estrés más altos están asociados con un deterioro mayor en el hipocampo, estructura que tradicionalmente se ha asociado con la visión espacial (Lupien et al., 2007; Nadel & Jacobs, 1998).

En lo que respecta a la concentración acumulada de cortisol capilar, este estudio aporta nuevos resultados de interés con respecto al estudio previo de Pulpulos et al. (2014) en el que por primera vez, hasta donde conocemos, se mide el estrés fisiológico crónico a través del cortisol capilar para relacionarlo con el rendimiento cognitivo en personas mayores exclusivamente. Pulpulos et al. (2014) encontraron que las puntuaciones bajas de cortisol en pelo estaban relacionadas con un peor rendimiento en WM, aprendizaje y memoria verbal. Estos autores manifiestan que existen estudios con animales en los que se ha comprobado que una baja exposición al cortisol a largo plazo puede tener un efecto negativo en la cognición debido a la baja ocupación de los receptores de mineralocorticoides en el sistema nervioso central y especialmente en el hipocampo y en la corteza prefrontal, que son las estructuras principales relacionadas con la WM, la memoria verbal y el aprendizaje. Además, argumentan que sus resultados se pueden explicar porque se ha demostrado que actividades como el ejercicio físico o actividades cognitivas desafiantes pueden desarrollar una activación intermitente durante el día, y la repetición de dichas actividades a lo largo del tiempo reflejarían una mayor exposición a largo plazo del cortisol, lo que podría producir mineralocorticoides, y, por tanto, un mantenimiento de

las estructuras cerebrales implicadas en las funciones cognitivas. Los hallazgos de Pulpulos y cols. realizados con cortisol capilar sugieren que la falta de elementos activadores de estrés en la vida de los mayores se relaciona con peor cognición, en la línea de la teoría de Yerkes Dodson (Aschbacher et al., 2013). Sin embargo, en nuestro estudio no se replican dichos resultados con el cortisol medido a través de pelo, sino que la única asociación significativa encontrada va en sentido contrario, indicando que, a mayor estrés fisiológico crónico, peor flexibilidad cognitiva. Esto puede deberse a que las estructuras anatómicas que están asociadas con los dominios encontrados en los dos estudios son diferentes. En nuestra investigación se produce un relación inversa con la flexibilidad cognitiva encargada realizar un cambio de tareas que requiere que se active el córtex parietal inferior, incluida la unión temporo-parietal (Wolff et al., 2017), mientras que en el estudio de Pulpulos et al. (2014) se produce una relación directa con la WM, asociada con el hipocampo y la corteza prefrontal.

Por otro lado, existen otras investigaciones sobre la relación cortisol-cognición, también con resultados dispares, aunque podrían atribuirse a que la mayoría de ellas se ha medido el cortisol a través de medidas puntuales que son variables a lo largo del día. Los resultados de estas medidas trasversales de cortisol no permiten extrapolar los hallazgos a estados de estrés más estables o crónicos, que quedan mejor recogidos mediante las concentraciones de cortisol acumuladas en los últimos tres meses en el pelo (Sauvé et al., 2007). Como se puede comprobar existe cierta controversia en los resultados encontrados en la relación al estrés y al deterioro cognitivo en personas mayores sin demencia por lo que se hace necesario seguir investigado sobre el tema teniendo en cuenta las diferentes formas de evaluar un constructo tan amplio como es el estrés.

Estos datos nos indican que el estudio con un correlato fisiológico como el cortisol capilar todavía es muy novedoso y se tienen que seguir realizando estudios

para clarificar cual es la relación con el rendimiento cognitivo y sus dominios, además de establecer qué diferencias puede haber cuando se comparan resultados procedentes de otras medidas de cortisol o con otras situaciones de estrés más puntual.

### **Relación entre el estrés y la resiliencia de las personas a partir de los 55 años con las actividades instrumentales de la vida diaria y la participación social.**

En el modelo integral de funcionamiento, discapacidad y salud propuesto en la CIF (WHO, 2001) se resalta la importancia de la interconexión entre aspectos como las funciones cognitivas, la funcionalidad en las actividades y la participación. A partir de ahí, diversos estudios han destacado la relación que mantiene el funcionamiento cognitivo con las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) (Hajek & König, 2022) y con la participación social (Zhang et al., 2023). Sin embargo, estos tres constructos no se han relacionado con los aspectos del estrés de las personas mayores, que también forman parte del modelo de la CIF como factores ambientales y personales que pueden ejercer un efecto modulador.

Por todo ello, hemos estudiado la relación de estrés y de la capacidad de reponerse ante el mismo, es decir, de la resiliencia psicológica, con las AIVD y la participación. Entre los resultados del estudio destacamos la especial relevancia de la relación de la resiliencia psicológica con ambas variables, tanto el desempeño de las AIVD como la faceta de participación de las personas mayores.

En cuanto a la relación resiliencia-AIVD, un estudio realizado con población de personas mayores de China encuentra la misma asociación aunque en su investigación no se detalla la separación entre las actividades básicas y las instrumentales, pero sí que especifican que dicha asociación es mayor en el rango de edad de 65 a 85 años (Yang & Wen, 2015). De estudios centrados en las AIVD tan solo disponemos de resultados de un estudio similar al realizado en esta Tesis

Doctoral pero llevado a cabo con personas con el virus de inmunodeficiencia adquirida y un rango de edad entre 40-73 años. En este estudio encuentran que existía relación entre la independencia de las AIVD y una mayor resiliencia psicológica, controlando, al igual que hemos realizado nosotros, la influencia del rendimiento cognitivo de las personas. Un posible mecanismo por el que se podría explicar esta relación viene dado por el papel mediador que ha mostrado la resiliencia psicológica sobre la relación entre la capacidad de regulación emocional y cognitiva de las personas y sus respuestas de estrés (Cai et al., 2017). Esta capacidad de regulación se aprecia en el estudio llevado a cabo por Janssen et al. (2011) basado en entrevistas a personas mayores, donde encontraron que aquellas que eran más resilientes eran las que ponían en marcha capacidades cognitivas relacionadas con la planificación. Algunos ejemplos de puesta en marcha de esta planificación por parte de las personas mayores del estudio eran la anticipación a determinadas pérdidas que podían ocurrirle, la toma de decisiones ante un problema como mudarse a otra vivienda o donde tuviesen más apoyos para evitar la independencia, etc. Este tipo de conductas de planificación autorregulada reflejan la forma que tienen las personas mayores de intentar controlar el estresor que supone la discapacidad o dependencia. Algunos expertos en resiliencia postulan que, probablemente, el grado de control conductual que una persona ejerce sobre un estresor es el factor más potente que modula el impacto que tendrá el estresor (Maier & Watkins, 2010), junto con la capacidad de una buena adaptación a pesar de unas circunstancias desafiantes o amenazantes (Jeste et al., 2013). Además, autores como Friberg et al. (2003) le otorgan especial relevancia a aspectos como la determinación y la orientación realista hacia la vida, que pueden englobar todas las capacidades de planificación que realizan las personas resilientes en este estudio. En resumen, las conductas autorreguladas de control que ponen en marcha las personas mayores resilientes ante las situaciones que les estresan les pueden conducir a mantener un mayor nivel de desempeño de sus AIVD. Del mismo modo, es importante resaltar que esta capacidad para controlar, adaptarse

y tomar las propias decisiones son factores claves que la OMS considera necesarios para conseguir el envejecimiento exitoso (Petretto et al., 2016).

En lo que respecta al hallazgo de la relación entre resiliencia y participación, los escasos estudios que conocemos no nos permiten hacer comparaciones y extraer conclusiones detalladas. Algunos autores afirman que un aspecto clave en la relación entre estos dos constructos es el apoyo social (Masten, 2001; Windle, 2011). Uno de los hallazgos más replicados en la investigación sobre resiliencia es que esta se fundamenta en el grado de apoyo social que tienen las personas (Liu et al., 2018). Sin embargo, no todos los estudios han encontrado que exista esta relación entre apoyo social y resiliencia (Black et al., 2017; Corina & Adriana, 2013). Es más, Kawachi y Berkman (2001) encontraron que las relaciones sociales también podrían influir negativamente cuando las personas perciben que en las relaciones su rol es el de brindar apoyo social a otras personas. Por tanto, parece necesario matizar que el apoyo social no bidireccional puede tener efectos diferenciados, y que los estudios deben prestar sumo cuidado a la hora de elegir las medidas que recogen este aspecto, ya que las escalas que incluyen relaciones sociales no diferencian los tipos de apoyo social que se pueden estar derivando de las relaciones que mantienen las personas. En nuestro estudio, a pesar de que se ha encontrado una relación entre participación y resiliencia, no se ha encontrado que, específicamente, la puntuación en la subescala de la participación que mide las relaciones sociales esté asociada con la resiliencia psicológica, ni en una dirección positiva ni negativa. Sin embargo, sí hay asociación con la subescala que recoge “otras formas de participación”, que mide la frecuencia con la que se realizan tareas de bricolaje, se utiliza el transporte público o se conduce el vehículo propio, se realizan actividades de voluntariado, se asiste a reuniones de asociaciones y participa en actividades de formación. Por tanto, podemos asumir que, en el caso de las personas mayores, la relación entre resiliencia y participación se apoya de forma más clara en conductas que la persona mayor puede o quiere seguir

ejerciendo que en las relaciones sociales que mantiene con otros. Así, la resiliencia podría estar relacionada con aspectos destacados en el envejecimiento exitoso como el compromiso con la vida, que está asociado a relaciones interpersonales vinculadas a la realización de actividades con capacidad productiva por ser de valor social (Rowe & Kahn, 1997). Sin embargo, nuestra muestra ha sido pequeña y con un amplio rango de edades, por lo que sería recomendable en investigaciones futuras comprobar nuestra hipótesis con una muestra mayor y con un rango menor de edad. Seguir profundizando en la relación resiliencia-participación podría ampliar las perspectivas para un interesante abordaje de cuáles son las competencias claves para el envejecimiento exitoso.

Por otro lado, es importante mencionar que los hallazgos que asocian un factor de tipo personal como la resiliencia con las actividades y la participación tienen implicaciones teóricas para la validación del modelo de la CIF, que está siendo extensivamente utilizado en diversos campos de la salud, y que ha sido especialmente adoptado en el ámbito de la rehabilitación (Stucki et al., 2007).

Con respecto a la relación del estrés percibido con las AIVD y la participación, en nuestra investigación no hemos hallado resultados significativos que lo avalen. Hasta donde nosotros sabemos, no hay estudios que asocien el estrés percibido con las AIVD en la población general de mayores, aunque sí en poblaciones específicas como personas con artritis (Tak et al., 2007) o con autismo (McQuaid et al., 2022), en las que se ha encontrado que un mayor estrés percibido está asociado a una peor realización de las AIVD. De igual forma, los estudios con participación y estrés percibido son sumamente escasos, por lo que sería interesante seguir estudiando con muestras más amplias para poder comprobar si el estrés percibido, que es una medida subjetiva, estaría relacionado con medidas objetivas de ejecución de AIVD y de autoinformes sobre actividades de participación relacionadas con roles sociales y medidas a través de la frecuencia y el tiempo.

En cuanto a los estudios relativos a la relación de las actividades de la vida diaria (AVD) con el cortisol como marcador biológico del estrés, estudios previos encuentran una asociación entre una mayor limitación en la realización de las AVD y una desregulación en los patrones diurnos de cortisol (Huo et al., 2021). También encuentran que las personas mayores que tenían mayores niveles de cortisol salivar presentaban mayores déficits funcionales en la realización de las AVD (Shindel et al., 2020). Sin embargo, en esta Tesis Doctoral aportamos la extracción de la concentración de cortisol en pelo como medida innovadora para estudiar dicha relación a través de una medida de estrés crónico o experimentado en los últimos 3 meses (Stalder et al., 2017) y no hemos encontrado relación entre niveles de cortisol y AIVD.

Por otro lado, hasta donde sabemos no hay estudios entre cortisol y participación en personas mayores. En este segundo estudio de la Tesis hemos hallado una relación significativa del cortisol con las puntuaciones de la subescala “otras formas de participación” definida más arriba y que guardan similitud con las actividades denominadas por Rowe y Kahn (1997) de “compromiso con la vida”, haciendo referencia a que son tareas interpersonales y con capacidad productiva de valor social y que, según estos autores, serían un elemento clave en el envejecimiento exitoso.

### **Relación entre funcionalidad en las AIVD y participación.**

Desde el modelo teórico integral del funcionamiento y la discapacidad de la CIF se postula que las funciones cognitivas, las actividades y la participación mantienen interacciones entre ellas (WHO, 2001). Hay estudios que avalan parte del modelo, encontrando que un rendimiento cognitivo más alto se asocia con mayor independencia en las AIVD (Hajek & König, 2022) y con una mejor participación (Zhang et al., 2023). En esta Tesis Doctoral se ha estudiado la relación entre

actividades y participación, encontrando que también existe relación de una tamaño del efecto pequeño entre ambos constructos, avalando resultados previos (James et al., 2011; Tomioka et al., 2016). La asociación entre ambas podría explicarse porque las dos dimensiones son actividades, tal y como se recoge en el listado único dentro de la CIF, que las muestra dentro de un amplio rango de áreas vitales que van desde tareas más básicas como la movilidad hasta tareas más complejas como interacciones sociales (WHO, 2001). Aunque no se especifique en la CIF, para la mayoría de los autores la gran diferencia entre ambas es que las actividades de la participación se caracterizan por tener como objetivo que la persona logre cumplir sus roles sociales (Sanchez-Lara et al., 2022). Por tanto, la realización de estas depende de aspectos comunes por las que están relacionadas, pero los objetivos diferentes las pueden llevar a niveles de ejecución muy distinto por la influencia de otros aspectos únicos como la motivación, el compromiso, la presión social, etc.

### **Relación entre estrés psicológico, concentración de cortisol capilar y resiliencia psicológica en la evolución del rendimiento cognitivo en personas mayores.**

Uno de los principales objetivos de esta Tesis Doctoral ha sido estudiar de forma longitudinal durante dos años la relación del estrés y la resiliencia con el rendimiento cognitivo de las personas mayores.

Nuestros hallazgos indican el papel determinante de la resiliencia psicológica en la evolución cognitiva. Los resultados obtenidos son consistentes con los encontrados en el primer estudio de esta Tesis que mostraba la relación entre resiliencia y cognición de forma trasversal (Saez-Sanz et al., 2023). Sin embargo, el carácter longitudinal del hallazgo de la relación entre mayor resiliencia y mantenimiento del rendimiento cognitivo global a los 24 meses adquieren una gran relevancia por permitir plantear para futuros estudios la hipótesis del carácter protector de la resiliencia. Estos resultados sí se habían encontrado previamente en población

infantil, donde la resiliencia psicológica actúa como factor de protección frente a la afectación del desarrollo cognitivo en situaciones adversas como el maltrato y el abuso sexual infantil cuando el cerebro está en proceso de maduración (Icaj & Escobar, 2022). Además, la resiliencia psicológica también se ha asociado con el mantenimiento de la WM en 24 meses, un dominio psicológico que está asociado a una mayor progresión de Enfermedad de Alzheimer (EA) en personas con DCL (Kessels et al., 2011) y que es muy sensible en la detección de los cambios en el funcionamiento cognitivo cotidiano al estar presente en la mayoría de las actividades que la persona realiza de forma cotidiana (Navarro-González et al., 2015).

Estos hallazgos nos podrían estar indicando la conveniencia de seguir investigando en esta línea por las importantes implicaciones clínicas que pudiese tener a la hora de implantar programas que han evidenciado la mejora de la resiliencia psicológica en personas mayores (Leppin et al., 2014) y que pudiesen contribuir a prevenir el deterioro cognitivo. En la actualidad contamos con evidencias de programas para optimizar la resiliencia psicológica en personas mayores que han logrado mejorar tanto la autoeficacia (Scult et al., 2015) como las habilidades de afrontamiento al estrés y funcionamiento diario (Traeger et al., 2022).

En cuanto a la relación entre la evolución que sigue el rendimiento cognitivo y el estrés percibido por la persona, se han encontrado que niveles medios y altos de estrés están asociados a pérdidas en la habilidad para aprovechar las claves para mejorar la memoria verbal y a una disminución en las habilidades visoconstructivas a los 2 años. La asociación entre el estrés percibido medio-alto y los problemas en la recuperación de la memoria verbal demorada mediante la utilización de claves es especialmente relevante por la importancia de este componente cognitivo en la EA (Hunderfund et al., 2006). Por otro lado, la relación encontrada entre el detrimento de la evolución de la capacidad visoconstructiva en dos años con las puntuaciones

medias altas en estrés percibido también son de gran relevancia por la trascendencia de este dominio cognitivo en la evolución hacia la EA (Karantzoulis & Galvin, 2011).

Con respecto a la asociación entre los niveles medios y altos de estrés percibido y el declive de la WM así como de la capacidad de resistir a la interferencia, debemos ser especialmente cautelosos porque se ha encontrado una asociación a los 12 meses, a los 24 sigue la misma tendencia pero sin ser significativa. Existe un estudio realizado por Oumohand et al. (2020) en una muestra de personas entre 30 y 95 años en la que sí aparece una asociación inversa entre estrés percibido y puntuación en la WM. Estos hallazgos son congruentes con los estudios que han encontrado relación entre estrés percibido a mitad de la edad adulta y un mayor riesgo de desarrollar posteriormente una demencia (Lissner et al., 2003) y concretamente EA (Johansson et al., 2013). Estos resultados pueden explicar el papel que el estrés percibido desempeña en predemencia, que es una etapa en el que existen cambios neurológicos, aunque todavía no hay manifestaciones clínicas. Además, son especialmente interesantes los resultados en los que se encuentra una co-ocurrencia entre WM e interferencia debido a que son dominios que frecuentemente están unidos (Aurtenetxe et al., 2016) por el papel que ejerce la interferencia en la recuperación de la WM, ya que la pérdida de control inhibitorio reduce la capacidad de operar con la información relevante en la WM y también aumenta la interferencia en el proceso de recuperación (Hasher & Zacks, 1988). Por otro lado, al igual que el estudio realizado por Oumohand et al. (2020) tampoco hemos encontrado asociación entre cortisol capilar y los dominios cognitivos en nuestro estudio longitudinal.

En resumen, dentro del Modelo Teórico Integral de Funcionamiento, Discapacidad y Salud (WHO, 2001) las tres dimensiones del modelo estudiadas en esta Tesis (función cognitiva, AIVD y participación) están asociadas con la resiliencia psicológica, de tal forma, que podría estar desempeñando un papel protector sobre las mismas. Adicionalmente, este hallazgo cobraría mayor relevancia debido a que las

tres dimensiones están asociadas con el envejecimiento exitoso (Rowe & Kahn, 1997). Por otro lado, y de forma más específica, en esta Tesis se ha establecido una asociación tanto de la resiliencia como del estrés con dominios cognitivos cruciales involucrados en la evolución del rendimiento cognitivo en personas mayores, por lo que se hace indispensable seguir trabajando en esa línea por las implicaciones que pudieran tener en la prevención para su mantenimiento.

**Capítulo 9.**  
**Conclusiones**

De los resultados obtenidos en esta Tesis Doctoral se pueden extraer las siguientes conclusiones sobre las personas mayores:

1. Dentro de los aspectos relacionados con el estrés, la resiliencia psicológica es el mejor predictor de rendimiento cognitivo global y de dominios tan importantes como la memoria de trabajo (WM) y la fluidez verbal.
2. En personas con bajo estrés, las mayores puntuaciones en estrés psicológico relacionado con la intensidad experimentada de eventos vitales estresantes se asocian con mejores puntuaciones en memoria verbal.
3. Un mayor estrés psicológico relacionado con la intensidad experimentada de eventos vitales estresantes se asocian con una peor WM y con peores habilidades visoconstructivas.
4. En un estudio transversal, el estrés fisiológico, medido a través del cortisol capilar, que nos proporciona la concentración de cortisol experimentado en los últimos tres meses, está relacionado con una peor flexibilidad cognitiva.
5. El mejor desempeño de las AIVD está relacionado con mejores puntuaciones en resiliencia psicológica.
6. Una mayor resiliencia psicológica predice mejores puntuaciones en participación social.
7. La funcionalidad en las AIVD y la participación social guardan relación entre ellas, aunque con un tamaño del efecto pequeño.
8. Una mayor resiliencia psicológica se relaciona con un mejor mantenimiento del rendimiento cognitivo a los 24 meses y con el mantenimiento de la WM a los 24 meses.
9. Un mayor estrés percibido está relacionado con una peor evolución del recuerdo demorado con claves y en las capacidades visoconstructivas a los 24 meses.

**Capítulo 10.**  
**Implicaciones y**  
**perspectivas futuras**

Los hallazgos encontrados en esta Tesis Doctoral pueden ser relevantes para establecer si aspectos como el estrés o la resiliencia psicológica pueden estar asociados a trayectorias de la evolución del rendimiento cognitivo.

Dentro de los aspectos relacionados con el estrés, la resiliencia psicológica ha resultado ser el mejor predictor del rendimiento cognitivo tanto cuando se mide de manera puntual como cuando se mide su evolución. Es necesario seguir investigando sobre este aspecto para poder consolidar los resultados encontrados en la presente Tesis. Si se afianzaran estos datos, se estaría aportando un hallazgo de gran relevancia al poder identificar un nuevo factor protector que nos permita evitar el declive cognitivo y posibles demencias. Además, debido a que la mayoría de los expertos afirman que la resiliencia es modificable, se podrían implantar programas de intervención destinados a la mejora de ésta.

En esta misma línea sería deseable seguir estudiando el papel que ejerce la resiliencia tanto en la independencia de las actividades instrumentales de la vida diaria como en la participación social. Adicionalmente, en estos dos constructos, sería recomendable añadir un aspecto que en esta Tesis no se ha tenido en cuenta y que hace referencia a la posibilidad de realizar estudios longitudinales para ver la influencia que tienen en la evolución de la funcionalidad y la participación.

Además, si se confirmaran la relación entre estos tres dimensiones se estarían consiguiendo consolidar hallazgos de gran alcance debido a que podríamos contar con un factor protector que estaría relacionado con tres elementos fundamentales de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud aprobado por la OMS (WHO, 2001) y además serían claves para promover el envejecimiento exitoso (Rowe & Kahn, 1997) que se está promoviendo desde esta institución para la década de 2020 a 2030.

Con respecto al estrés fisiológico, a lo largo de la presente Tesis hemos visto que existe mucha controversia sobre el papel que ejerce en el rendimiento cognitivo de personas mayores. Esto puede deberse a que el cortisol se puede medir de muchas

formas diferentes como hemos visto con anterioridad y en la mayoría de los casos se ha utilizado medidas puntuales de cortisol. En esta Tesis nos hemos utilizado una forma novedosa de medir el cortisol crónico a través del cortisol capilar. Sin embargo, los resultados sobre este tipo de medida son todavía insuficientes en población mayor y no nos permiten comparar en la mayoría de los casos con otros estudios, por lo que sería conveniente seguir investigando sobre cómo puede afectar el cortisol capilar en el rendimiento cognitivo de los mayores, haciendo hincapié en los resultados preliminares de esta Tesis que relacionan la mayor secreción de cortisol en pelo con una peor flexibilidad cognitiva. De igual forma, es aconsejable realizar más estudios sobre la relación entre funcionalidad, participación y cortisol capilar.

Con respecto al estrés percibido deberíamos de tener en cuenta varios aspectos para el futuro. Sería necesario realizar estudios con muestras más amplias que nos aporten diferentes niveles de estrés experimentado y que fueran más heterogéneas. Así, podríamos saber si los resultados encontrados en nuestra Tesis, como que la intensidad del estrés experimentado a lo largo de la vida en los estudios transversales mejora el recuerdo demorado, se podrían extrapolar a personas que tengan mayores niveles de estrés. Del mismo modo podríamos ver si siguen el mismo perfil y también tienen peores puntuaciones en la memoria de trabajo y en la fluidez verbal, dominios claves en la evolución de deterioro cognitivo a demencia (Kessels et al., 2011; Sutin et al., 2019).

Por último, este aumento de muestra sería indispensable para poder establecer qué efecto tiene el estrés percibido en la evolución del rendimiento cognitivo de las personas mayores. Esta Tesis ofrece resultados preliminares sobre la relación entre el estrés percibido de la persona y dominios claves en el deterioro cognitivo como el recuerdo con claves y las capacidades visoconstructivas, por lo que sería conveniente seguir investigando en este sentido e introducir qué papel desempeña el estrés en periodos predemencia en los que ya hay cambios neuroanatómicos, pero todavía no existen manifestaciones clínicas

## **V. SUMMARY, CONCLUSIONS, IMPLICATIONS AND FUTURE PERSPECTIVES**

**Capítulo 11**  
**Summary, Conclusions, Implications and Future**  
**Perspectives.**

### 11.1. SUMMARY

According to reports from the United Nations (UN), the aging of population is so rapid that it has become the world's leading socio-demographic and medical problem. The World Health Organization (WHO), as the representative of the competent bodies in this field, has drawn up reports indicating a series of measures to be implemented to achieve successful aging, promoting aspects such as independence and autonomy, social participation and improved physical and psychological health. One of the mainlines, framed in the model of the International Classification of Functionality (ICF), is based on promoting actions on risk and protective factors for successful aging, among which stress is mentioned. However, so far, there is insufficient evidence on whether the central elements of successful aging such as cognitive performance, performance in activities of daily living (ADL) or participation are related to different aspects of stress, such as chronic stress, stress derived from stressful life events, the perception of stress itself for the capacity for psychological resilience.

The aim of this Doctoral Thesis has been to study the relationship between stress, its physiological correlate, cortisol and psychological resilience as coping capacity, with cognitive performance and its evolution, performance in activities and level of participation in people over 55 years old.

For this purpose, this Thesis consists of 11 chapters structured in 5 sections.

The first section corresponds to the introduction and is composed of three chapters. The first chapter develops the concept of aging, and is framed in the integral model of functioning, disability and health approved by the WHO in 2001. This model is composed of three dimensions: body functions and structures including psychological and cognitive functions, activities and participation. In addition, it describes the trajectories of the cognitive evolution of aging and how it is influenced by some of the protective and risk factors that are considered modifiable, including stress and

psychological resilience, which are central to this Thesis. The second chapter is aimed at describing stress, its different types and which studies have been done so far on stress in relation to cognitive performance, activities and participation. Finally, the third chapter explains the concept of psychological resilience, the models and the studies that have been conducted on older people in relation to cognitive performance, instrumental activities of daily living (IADL) and participation.

The second section is composed of chapter 4, in which the justification of this Doctoral Thesis, the objectives and hypotheses that are raised are developed.

The third section is composed of chapters 5 to 7 and contains the studies that correspond to the Working Report. Chapter 5 develops the first study, whose objective was to determine the relationship between stress, psychological resilience and cognitive performance in people over 55 years of age without dementia. The results indicate that in older people with low levels of stress, higher capillary cortisol was associated with lower flexibility and higher stress was related to better delayed recall and worse working memory (WM) and visuoconstructive skills. High psychological resilience was the best predictor of overall good cognitive status and better WM and verbal fluency. Chapter 6 includes a study whose objective was to determine whether perceived stress, capillary cortisol, and psychological resilience were related to IADL performance and participation in people older than 55 years, as well as the relationship between the latter two variables. The results showed that psychological resilience was the only predictor variable of both IADL performance and participation. In addition, there was an association between IADL scale scores and participation, albeit of a small effect size. Chapter 7 corresponds to the last study, which aimed to establish whether stress, capillary cortisol and psychological resilience are associated with the evolution of cognitive performance over 24 months in a sample of older people that included participants aged 55 years and older. The results obtained show that high psychological resilience is associated with 2-year maintenance of general cognitive

status and WM. In addition, in people with medium-high perceived stress level, scores on delayed verbal cued recall and visoconstructive ability at 24 months had worsened.

The fourth section is composed of chapters 8 to 10 dedicated to the general discussion, conclusions and implications and future perspectives. The results have indicated the fundamental role of psychological resilience in cognitive performance, participation and activities and the evolution in people over 55 years of age. In parallel, the relationship of psychological resilience and stress with specific cognitive domains, such as verbal recall, WM, verbal fluency and visoconstructive skills have been proven to be determinant in the evolution of cognitive performance of the elderly.

Finally, the fifth section presents the chapters for obtaining the International Doctorate.

## **11.2. CONCLUSIONS**

From the results obtained in this Doctoral Thesis, the following conclusions can be drawn about the elderly:

1. Among stress-related aspects, psychological resilience is the best predictor of global cognitive performance and of such important domains as working memory (WM) and verbal fluency.
2. In people with low stress, higher scores on psychological stress related to the experienced intensity of stressful life events are associated with better scores on verbal memory.
3. Higher psychological stress related to experienced intensity of stressful life events is associated with worse WM and worse visoconstructive skills.
4. In a cross-sectional study, physiological stress, as measured by capillary cortisol, which provides the concentration of cortisol experienced in the last three months, is related to worse cognitive flexibility.

5. Better IADL performance is related to better scores in psychological resilience.
6. Higher psychological resilience predicts better scores on social participation.
7. Functionality in IADLs and social participation are related to each other, albeit with a small effect size.
8. Greater psychological resilience is related to better maintenance of cognitive performance at 24 months and maintenance of WM at 24 months.
9. Higher perceived stress is related to worse performance in delayed recall with cues and in visuoconstructive abilities at 24 months.

### **11.3. FUTURE PERSPECTIVES**

The findings found in this Doctoral Thesis may be relevant to establish whether aspects such as stress or psychological resilience may be associated with trajectories of the evolution of cognitive performance.

Among the aspects related to stress, psychological resilience has been found to be the best predictor of cognitive performance both when measured in a timely manner and when its evolution is measured. Further research on this aspect is necessary in order to consolidate the results found in the present Thesis. If these data are strengthened, we would be providing a finding of great relevance to identify a new protective factor that allows us to prevent cognitive decline and possible dementia. Moreover, since most experts say that resilience is modifiable, intervention programs aimed at improving it could be implemented.

Likewise, it would be desirable to further study the role of resilience in both independence in instrumental activities of daily living and social participation. Additionally, in these two constructs, it would be advisable to add an aspect that has not been taken into account in this Thesis and which refers to the possibility of carrying

out longitudinal studies to see the influence they have on the evolution of functionality and participation.

Furthermore, if the relationship between these three dimensions were confirmed, we would be consolidating far-reaching findings because we could have a protective factor that would be related to three fundamental elements of the International Classification of Functioning, Disability and Health approved by the WHO (WHO, 2001) and would also be key to promoting successful aging (Rowe & Kahn, 1997) that is being promoted by this institution for the decade from 2020 to 2030.

With respect to physiological stress, throughout this Thesis we have seen that there is much controversy about the role it plays in the cognitive performance of older people. This may be because cortisol can be measured in many different ways as we have previously seen and in most cases isolated measurements of cortisol have been used. In this Thesis we have used a novel way of measuring chronic cortisol through capillary cortisol. However, the results on this type of measurement are still insufficient in the elderly population and do not allow us to compare in most cases with other studies, so it would be advisable to continue investigating how hair cortisol can affect the cognitive performance of the elderly, emphasizing the preliminary results of this Thesis that relate the increased secretion of cortisol in hair with a worse cognitive flexibility. Likewise, it is advisable to conduct further studies on the relationship between functionality, participation and hair cortisol.

With respect to perceived stress we should take into account several aspects for the future. It would be necessary to carry out studies with larger samples that provide us with different levels of stress experienced and that are more heterogeneous. Thus, we could know whether the results found in our thesis, such as that the intensity of stress experienced throughout life in cross-sectional studies improves delayed recall, could be extrapolated to people with higher levels of stress. Similarly, we could see if

they follow the same profile and also have worse scores in working memory and verbal fluency, key domains in the evolution from cognitive impairment to dementia (Kessels et al., 2011; Sutin et al., 2019).

Finally, this increased sample size would be indispensable to be able to establish what effect perceived stress has on the evolution of cognitive performance in older people. This Thesis offers preliminary results on the relationship between the person's perceived stress and key domains in cognitive impairment such as cued recall and visuoconstructive abilities, so it would be advisable to continue research in this direction and to introduce what role stress plays in pre-dementia periods in which there are already neuroanatomical changes, but no clinical manifestations yet.

## REFERENCIAS

- Angevaere, M. J., Joling, K. J., Smalbrugge, M., Choi, H., Twisk, J. W., Hertogh, C. M., & van Hout, H. P. (2023). Psychological Resilience in Older Residents of Long-Term Care Facilities: Occurrence and Associated Factors. *Journal of the American Medical Directors Association, 24*(3), 382-389. e4.  
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2022.12.006>
- Angevaere, M. J., Roberts, J., van Hout, H. P., Joling, K. J., Smalbrugge, M., Schoonmade, L. J., Windle, G., & Hertogh, C. (2020). Resilience in older persons: A systematic review of the conceptual literature. *Ageing research reviews, 63*, 101144. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101144>
- APA. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5*. American Psychiatric Association.
- Ardila, A. (2012). Neuropsicología del envejecimiento normal. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias, 12*(1), 1-20.
- Ardila, A., & Rosselli, M. (1989). Neuropsychological characteristics of normal aging. *Developmental Neuropsychology, 5*(4), 307-320.  
<https://doi.org/10.1080/87565648909540441>
- Aschbacher, K., O'Donovan, A., Wolkowitz, O. M., Dhabhar, F. S., Su, Y., & Epel, E. (2013). Good stress, bad stress and oxidative stress: Insights from anticipatory cortisol reactivity. *Psychoneuroendocrinology, 38*(9), 1698-1708.  
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.02.004>
- Aurtenetxe, S., García-Pacios, J., Del Rio, D., López, M. E., Pineda-Pardo, J. A., Marcos, A., Delgado Losada, M. L., López-Frutos, J. M., & Maestú, F. (2016). Interference impacts working memory in mild cognitive impairment. *Frontiers in neuroscience, 10*, 443. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00443>
- Ayuso, D. M. R. (2007). Actividades de la vida diaria. *Anales de Psicología/Annals of Psychology, 23*(2), 264-271.
- Badley, E. M. (2008). Enhancing the conceptual clarity of the activity and participation components of the International Classification of Functioning, Disability, and

- Health. *Social science & medicine*, 66(11), 2335-2345.  
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2008.01.026>
- Baltes, P. B., & Baltes, M. M. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. *Successful aging: Perspectives from the behavioral sciences*, 1(1), 1-34.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511665684.003>
- Bastin, C., & Salmon, E. (2014). Early neuropsychological detection of Alzheimer's disease. *European journal of clinical nutrition*, 68(11), 1192-1199.  
<https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.176>
- Bertocchi, F. M., De Oliveira, A. C., Lucchetti, G., & Lucchetti, A. L. G. (2022). Smartphone Use, Digital Addiction and Physical and Mental Health in Community-dwelling Older Adults: A Population-based Survey. *Journal of Medical Systems*, 46(8), 53.
- Black, J. K., Balanos, G. M., & Whittaker, A. C. (2017). Resilience, work engagement and stress reactivity in a middle-aged manual worker population. *International Journal of Psychophysiology*, 116, 9-15.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2017.02.013>
- Bonanno, G. A. (2004). Loss, trauma, and human resilience: Have we underestimated the human capacity to thrive after extremely aversive events? *American psychologist*, 59(1), 20. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.20>
- Bonetti, L. V., Hassan, S. A., Lau, S.-T., Melo, L. T., Tanaka, T., Patterson, K. K., & Reid, W. D. (2019). Oxyhemoglobin changes in the prefrontal cortex in response to cognitive tasks: A systematic review. *International Journal of Neuroscience*, 129(2), 194-202.  
<https://doi.org/10.1080/00207454.2018.1518906>
- Cai, W., Pan, Y., Zhang, S., Wei, C., Dong, W., & Deng, G. (2017). Relationship between cognitive emotion regulation, social support, resilience and acute

- stress responses in Chinese soldiers: Exploring multiple mediation model. *Psychiatry research*, 256, 71-78. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.06.018>
- Chen, Y.-J., & Chen, C.-Y. (2012). Living arrangement preferences of elderly people in Taiwan as affected by family resources and social participation. *Journal of Family History*, 37(4), 381-394. <https://doi.org/10.1177/0363199012440948>
- Clement-Carbonell, V., Ferrer-Cascales, R., Ruiz-Robledillo, N., Rubio-Aparicio, M., Portilla-Tamarit, I., & Cabañero-Martínez, M. J. (2019). Differences in autonomy and health-related quality of life between resilient and non-resilient individuals with mild cognitive impairment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(13). Scopus. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132317>
- Connolly, D., Garvey, J., & McKee, G. (2017). Factors associated with ADL/IADL disability in community dwelling older adults in the Irish longitudinal study on ageing (TILDA). *Disability and rehabilitation*, 39(8), 809-816. <https://doi.org/10.3109/09638288.2016.1161848>
- Corina, D., & Adriana, B. (2013). Impact of work related trauma on acute stress response in train drivers. *Procedia-social and behavioral sciences*, 84, 190-195. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.533>
- Crespo, M. (2003). Labrador, F.J. *Estrés. Editorial Síntesis. Madrid*.
- Csernansky, J. G., Dong, H., Fagan, A. M., Wang, L., Xiong, C., Holtzman, D. M., & Morris, J. C. (2006). Plasma cortisol and progression of dementia in subjects with Alzheimer-type dementia. *American Journal of Psychiatry*, 163(12), 2164-2169. <https://doi.org/10.1176/ajp.2006.163.12.2164>
- Eaton, S., Cornwell, H., Hamilton-Giachritsis, C., & Fairchild, G. (2022). Resilience and young people's brain structure, function and connectivity: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 132, 936-956. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.11.001>
- Fazeli, P. L., Moore, R. C., & Vance, D. E. (2019). Resilience attenuates the association between neurocognitive functioning and everyday functioning in

- individuals aging with HIV in the Deep South. *International journal of geriatric psychiatry*, 34(1), 72-78. <https://doi.org/10.1002/gps.4988>
- Feller, S., Vigl, M., Bergmann, M. M., Boeing, H., Kirschbaum, C., & Stalder, T. (2014). Predictors of hair cortisol concentrations in older adults. *Psychoneuroendocrinology*, 39, 132-140. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.10.007>
- Feng, D., Ji, L., & Xu, L. (2014). Mediating effect of social support on the association between functional disability and psychological distress in older adults in rural China: Does age make a difference? *PLoS One*, 9(6), e100945. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100945>
- Fergus, S., & Zimmerman, M. A. (2005). Adolescent resilience: A framework for. *Annu. Rev. Public Health*, 26, 399-419. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.26.021304.144357>
- Fernández-Ballesteros, R. (2009). *Envejecimiento activo: Contribuciones de la psicología*. Pirámide Madrid.
- Fernández-Ballesteros, R. I., Izal, M., Montorio, I., González, J., & Díaz, P. (1992). Actividades de la vida diaria en la vejez. *RI Fernández-Ballesteros, Evaluación e intervención en la vejez*. Barcelona: Martínez-Roca.
- Fernández-Ballesteros, R., Zamarrón, M. D., López Bravo, M. D., Molina, M., Montero López, P., & Schettini del Moral, R. (2010). *Envejecimiento con éxito: Criterios y predictores*. <http://hdl.handle.net/10261/83676>
- Fernández-López, J. A., Fernández-Fidalgo, M., Geoffrey, R., Stucki, G., & Cieza, A. (2009). Funcionamiento y discapacidad: La clasificación internacional del funcionamiento (CIF). *Revista española de salud pública*, 83(6), 775-783.
- Friborg, O., Hjemdal, O., Rosenvinge, J. H., & Martinussen, M. (2003). A new rating scale for adult resilience: What are the central protective resources behind healthy adjustment? *International journal of methods in psychiatric research*, 12(2), 65-76. <https://doi.org/10.1002/mpr.143>

- Garcia-Dia, M. J., DiNapoli, J. M., Garcia-Ona, L., Jakubowski, R., & O'Flaherty, D. (2013). Concept analysis: Resilience. *Archives of psychiatric nursing*, 27(6), 264-270. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2013.07.003>
- Garnezy, N. (1985). *Stress Resistant Children: The Search for Protective Factors dans Recent Research in Developmental Psychopathology (A Book Supplement to the Journal of Child Psychology and Psychiatry, 4)*, sous la direction de J. Stevenson. Oxford: Pergamon Press.
- Garnezy, N., & Rodnick, E. H. (1959). Premorbid adjustment and performance in schizophrenia: Implications for interpreting heterogeneity in schizophrenia. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 129(5), 450-466.
- Grass, J., Kirschbaum, C., Miller, R., Gao, W., Steudte-Schmiedgen, S., & Stalder, T. (2015). Sweat-inducing physiological challenges do not result in acute changes in hair cortisol concentrations. *Psychoneuroendocrinology*, 53, 108-116. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2014.12.023>
- Grimby, A., & Berg, S. (1995). Stressful life events and cognitive functioning in late life. *Aging Clinical and Experimental Research*, 7(1), 35-39.
- Hajek, A., & König, H.-H. (2022). What factors are associated with functional impairment among the oldest old? *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1092775>
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. *Psychology of learning and motivation*, 22, 193-225. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60041-9](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60041-9)
- Hjemdal, O., Friborg, O., Stiles, T. C., Rosenvinge, J. H., & Martinussen, M. (2006). Resilience predicting psychiatric symptoms: A prospective study of protective factors and their role in adjustment to stressful life events. *Clinical Psychology & Psychotherapy: An International Journal of Theory & Practice*, 13(3), 194-201. <https://doi.org/10.1002/cpp.488>

- Hopkins, C. N., Lee, C. A., Lambert, C. C., Vance, D. E., Haase, S. R., Delgadillo, J. D., & Fazeli, P. L. (2022). Psychological resilience is an independent correlate of health-related quality of life in middle-aged and older adults with HIV in the Deep South. *Journal of Health Psychology, 27*(13), 2909-2921.  
<https://doi.org/10.1177/13591053211072430>
- Hunderfund, A. L., Roberts, R. O., Slusser, T. C., Leibson, C. L., Geda, Y. E., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Petersen, R. C. (2006). Mortality in amnesic mild cognitive impairment: A prospective community study. *Neurology, 67*(10), 1764-1768. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000244430.39969.5f>
- Huo, M., Han, S. H., Kim, K., & Choi, J. (2021). Functional limitations, volunteering, and diurnal cortisol patterns in older adults. *The Journals of Gerontology: Series B, 76*(9), 1893-1903. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbaa104>
- Icaj, D. E. S., & Escobar, C. M. V. (2022). Procesos cognitivos y resiliencia en el maltrato infantil. *Revista de Investigación Proyección Científica, 4*(1), 109-121.  
<https://doi.org/10.56785/ripc.v4i1.8>
- James, B. D., Boyle, P. A., Buchman, A. S., & Bennett, D. A. (2011). Relation of late-life social activity with incident disability among community-dwelling older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences, 66*(4), 467-473. <https://doi.org/10.1093/gerona/glq231>
- Janssen, B. M., Van Regenmortel, T., & Abma, T. A. (2011). Identifying sources of strength: Resilience from the perspective of older people receiving long-term community care. *European journal of ageing, 8*, 145-156.  
<https://doi.org/10.1007/s10433-011-0190-8>
- Jeste, D. V., Savla, G. N., Thompson, W. K., Vahia, I. V., Glorioso, D. K., Martin, A. S., Palmer, B. W., Rock, D., Golshan, S., Kraemer, H. C., & Depp, C. A. (2013). Association Between Older Age and More Successful Aging: Critical Role of Resilience and Depression. *American Journal of Psychiatry, 170*(2), 188-196.  
<https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2012.12030386>

- Johansson, L., Guo, X., Hällström, T., Norton, M. C., Waern, M., Östling, S., Bengtsson, C., & Skoog, I. (2013). Common psychosocial stressors in middle-aged women related to longstanding distress and increased risk of Alzheimer's disease: A 38-year longitudinal population study. *BMJ open*, 3(9), e003142. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003142>
- Karantzoulis, S., & Galvin, J. E. (2011). Distinguishing Alzheimer's disease from other major forms of dementia. *Expert review of neurotherapeutics*, 11(11), 1579-1591. <https://doi.org/10.1586/ern.11.155>
- Kawachi, I., & Berkman, L. F. (2001). Social ties and mental health. *Journal of Urban health*, 78, 458-467. <https://doi.org/10.1093/jurban/78.3.458>
- Kessels, R. P. C., Molleman, P. W., & Oosterman, J. M. (2011). Assessment of working-memory deficits in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's dementia using Wechsler's Working Memory Index. *Aging Clinical and Experimental Research*, 23(5-6), 487-490. <https://doi.org/10.1007/BF03325245>
- Kline, S. A., & Mega, M. S. (2020). Stress-induced neurodegeneration: The potential for coping as neuroprotective therapy. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 35, 1533317520960873. <https://doi.org/10.1177/1533317520960873>
- Latorre Santos, C. (2019). El envejecimiento de la población. Oportunidades y retos. *Revista ciencias de la salud*, 17(3), 6-8. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/vol17num32019>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1986). *Stress and cognitive processes*. Martínez-Roca.
- Leppin, A. L., Bora, P. R., Tilburt, J. C., Gionfriddo, M. R., Zeballos-Palacios, C., Duloher, M. M., Sood, A., Erwin, P. J., Brito, J. P., & Boehmer, K. R. (2014). The efficacy of resiliency training programs: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *PloS one*, 9(10), e111420. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111420>

- Levasseur, M., Roy, M., Michallet, B., St-Hilaire, F., Maltais, D., & Généreux, M. (2017). Associations between resilience, community belonging, and social participation among community-dwelling older adults: Results from the eastern townships population health survey. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *98*(12), 2422-2432. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.03.025>
- Lissner, L., Skoog, I., Andersson, K., Beckman, N., Sundh, V., Waern, M., Edin Zylberstein, D., Bengtsson, C., & Björkelund, C. (2003). Participation bias in longitudinal studies: Experience from the Population Study of Women in Gothenburg, Sweden. *Scandinavian journal of primary health care*, *21*(4), 242-247. <https://doi.org/10.1080/02813430310003309-1693>
- Liu, H., Zhang, C., Ji, Y., & Yang, L. (2018). Biological and psychological perspectives of resilience: Is it possible to improve stress resistance? *Frontiers in human neuroscience*, *12*, 326. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00326>
- Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Brayne, C., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., & Cooper, C. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*, *396*(10248), 413-446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)
- Luo, L., & Craik, F. I. (2008). Aging and memory: A cognitive approach. *The Canadian Journal of Psychiatry*, *53*(6), 346-353. <https://doi.org/10.1177/070674370805300603>
- Lupien, S. J., De Leon, M., De Santi, S., Convit, A., Tarshish, C., Nair, N. P. V., Thakur, M., McEwen, B. S., Hauger, R. L., & Meaney, M. J. (1998). Cortisol levels during human aging predict hippocampal atrophy and memory deficits. *Nature neuroscience*, *1*(1), 69-73. <https://doi.org/10.1038/271>
- Lupien, S. J., Evans, A., Lord, C., Miles, J., Pruessner, M., Pike, B., & Pruessner, J. C. (2007). Hippocampal volume is as variable in young as in older adults: Implications for the notion of hippocampal atrophy in humans. *Neuroimage*, *34*(2), 479-485. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.09.041>

- Lupien, S. J., Maheu, F., Tu, M., Fiocco, A., & Schramek, T. E. (2007). The effects of stress and stress hormones on human cognition: Implications for the field of brain and cognition. *Brain and cognition*, *65*(3), 209-237.  
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2007.02.007>
- MacLeod, S., Musich, S., Hawkins, K., Alsgaard, K., & Wicker, E. R. (2016). The impact of resilience among older adults. *Geriatric Nursing*, *37*(4), 266-272.  
<https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2016.02.014>
- Maier, S. F., & Watkins, L. R. (2010). Role of the medial prefrontal cortex in coping and resilience. *Brain research*, *1355*, 52-60.  
<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.08.039>
- Mancini, A. D., & Bonanno, G. A. (2009). Predictors and parameters of resilience to loss: Toward an individual differences model. *Journal of personality*, *77*(6), 1805-1832. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2009.00601.x>
- Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: Resilience processes in development. *American psychologist*, *56*(3), 227. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.3.227>
- Masten, A. S., Best, K. M., & Garmezy, N. (1990). Resilience and development: Contributions from the study of children who overcome adversity. *Development and psychopathology*, *2*(4), 425-444.  
<https://doi.org/10.1017/S0954579400005812>
- McEwen, B. S., & Sapolsky, R. M. (1995). Stress and cognitive function. *Current opinion in neurobiology*, *5*(2), 205-216. [https://doi.org/10.1016/0959-4388\(95\)80028-X](https://doi.org/10.1016/0959-4388(95)80028-X)
- McLennan, S. N., Ihle, A., Steudte-Schmiedgen, S., Kirschbaum, C., & Kliegel, M. (2016). Hair cortisol and cognitive performance in working age adults. *Psychoneuroendocrinology*, *67*, 100-103.  
<https://doi.org/doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.01.029>
- McQuaid, G. A., Weiss, C. H., Said, A. J., Pelphrey, K. A., Lee, N. R., & Wallace, G. L. (2022). Increased perceived stress is negatively associated with activities of

- daily living and subjective quality of life in younger, middle, and older autistic adults. *Autism Research*, 15(8), 1535-1549. <https://doi.org/10.1002/aur.2779>
- Moritz, D. J., Kasl, S. V., & Berkman, L. F. (1995). Cognitive Functioning and the Incidence of Limitations in Activities of Daily Living in an Elderly Community Sample. *American Journal of Epidemiology*, 141(1), 41-49. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a117344>
- Nadel, L., & Jacobs, W. J. (1998). Traumatic memory is special. *Current Directions in Psychological Science*, 7(5), 154-157. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10836842>
- Navarro-González, E., Calero, M. D., & Becerra-Reina, D. (2015). Trayectorias de envejecimiento de una muestra de personas mayores: Un estudio longitudinal. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 50(1), 9-15. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2014.07.002>
- Newman, R. (2005). APA's resilience initiative. *Professional psychology: research and practice*, 36(3), 227. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.36.3.227>
- Ouanes, S., Castelao, E., Gebreab, S., von Gunten, A., Preisig, M., & Popp, J. (2017). Life events, salivary cortisol, and cognitive performance in nondemented subjects: A population-based study. *Neurobiology of aging*, 51, 1-8.
- Ouanes, S., & Popp, J. (2019). High cortisol and the risk of dementia and Alzheimer's disease: A review of the literature. *Frontiers in aging neuroscience*, 11, 43. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00043>
- Oumohand, S. E., Ward, D. D., Boenniger, M. M., Merten, N., Kirschbaum, C., & Breteler, M. M. (2020). Perceived stress but not hair cortisol concentration is related to adult cognitive performance. *Psychoneuroendocrinology*, 121, 104810. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2020.104810>
- Peavy, G. M., Salmon, D. P., Jacobson, M. W., Hervey, A., Gamst, A. C., Wolfson, T., Patterson, T. L., Goldman, S., Mills, P. J., Khandrika, S., & Galasko, D. (2009). Effects of Chronic Stress on Memory Decline in Cognitively Normal and Mildly

- Impaired Older Adults. *American Journal of Psychiatry*, 166(12), 1384-1391.  
<https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2009.09040461>
- Pérez, C. M., López, R. V., & Román, J. V. (2019). Capítulo 2. ¿Cómo le afecta el estrés a nuestro cerebro?: La parte oculta del iceberg. *Un villano llamado estrés: Cómo impacta en nuestra salud*, 51-78.
- Perri, R., Serra, L., Carlesimo, G. A., & Caltagirone, C. (2007). Amnesic mild cognitive impairment: Difference of memory profile in subjects who converted or did not convert to Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 21(5), 549.  
<https://doi.org/10.1037/0894-4105.21.5.549>
- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: Clinical characterization and outcome. *Archives of neurology*, 56(3), 303-308. <https://doi:10.1001/archneur.56.3.303>
- Petretto, D. R., Pili, R., Gaviano, L., López, C. M., & Zuddas, C. (2016). Envejecimiento activo y de éxito o saludable: Una breve historia de modelos conceptuales. *Revista española de geriatría y Gerontología*, 51(4), 229-241.  
<https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.10.003>
- Pilleron, S., Guerchet, M., Ndamba-Bandzouzi, B., Mbelesso, P., Dartigues, J.-F., Preux, P.-M., Clément, J.-P., & for the EPIDEMCA Group. (2015). Association between Stressful Life Events and Cognitive Disorders in Central Africa: Results from the EPIDEMCA Program. *Neuroepidemiology*, 44(2), 99-107.  
<https://doi.org/10.1159/000375462>
- Popp, J., Wolfsgruber, S., Heuser, I., Peters, O., Hüll, M., Schröder, J., Möller, H.-J., Lewczuk, P., Schneider, A., Jahn, H., Luckhaus, C., Perneczky, R., Frölich, L., Wagner, M., Maier, W., Wiltfang, J., Kornhuber, J., & Jessen, F. (2015). Cerebrospinal fluid cortisol and clinical disease progression in MCI and dementia of Alzheimer's type. *Neurobiology of Aging*, 36(2), 601-607.  
<https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2014.10.031>

- Pulopulos, M. M., Hidalgo, V., Almela, M., Puig-Perez, S., Villada, C., & Salvador, A. (2014). Hair cortisol and cognitive performance in healthy older people. *Psychoneuroendocrinology*, *44*, 100-111. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2014.03.002>
- Ramos Cordero, P., & Pinto Fontanillo, J. A. (2015). Las personas mayores y su salud: Situación actual. *Avances en Odontoestomatología*, *31*(3), 107-116.
- Rende, B., Ramsberger, G., & Miyake, A. (2002). Commonalities and differences in the working memory components underlying letter and category fluency tasks: A dual-task investigation. *Neuropsychology*, *16*(3), 309. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.16.3.309>
- Riley, K. P., Jicha, G. A., Davis, D., Abner, E. L., Cooper, G. E., Stiles, N., Smith, C. D., Kryscio, R. J., Nelson, P. T., & Van Eldik, L. J. (2011). Prediction of preclinical Alzheimer's disease: Longitudinal rates of change in cognition. *Journal of Alzheimer's Disease*, *25*(4), 707-717. <https://doi.org/10.3233/JAD-2011-102133>
- Robles-Ortega, H., & Peralta-Ramírez, M. I. (2010). *Programa para control del estrés (manuales prácticas)*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Rosnick, C. B., Small, B. J., McEvoy, C. L., Borenstein, A. R., & Mortimer, J. A. (2007). Negative life events and cognitive performance in a population of older adults. *Journal of Aging and Health*, *19*(4), 612-629. <https://doi.org/10.1177/0898264307300975>
- Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1987). Human aging: Usual and successful. *Science*, *237*(4811), 143-149. <https://doi.org/10.1126/science.3299702>
- Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1997). Successful aging. *The gerontologist*, *37*(4), 433-440. <https://doi.org/10.1093/geront/37.4.433>
- Rudnicka, E., Napierała, P., Podfigurna, A., Męczekalski, B., Smolarczyk, R., & Grymowicz, M. (2020). The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*, *139*, 6-11. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.018>

- Rutter, M. (1985). Resilience in the Face of Adversity: Protective Factors and Resistance to Psychiatric Disorder. *British Journal of Psychiatry*, 147(6), 598-611. <https://doi.org/10.1192/bjp.147.6.598>
- Saez-Sanz, N., Peralta-Ramirez, I., Gonzalez-Perez, R., Vazquez-Justo, E., & Caracuel, A. (2023). Resilience, Stress, and Cortisol Predict Cognitive Performance in Older Adults. *Healthcare*, 11(8), 1072. <https://doi.org/10.3390/healthcare11081072>
- Sánchez, E., Sanz, N. S., Pérez, S. R., & Caracuel, A. (2019). Capítulo 7. Estrés y envejecimiento: Cuando el estrés no se jubila. *Un villano llamado estrés: Cómo impacta en nuestra salud*, 203-226.
- Sanchez-Lara, E., Lozano-Ruiz, A., Rute-Perez, S., Saez-Sanz, N., Bombin, I., & Caracuel, A. (2022). Participation Predicts Cognitive Functioning in Older Adults Using the PART-O Transformed Scores Systems. *Journal of Applied Gerontology*, 41(4), 1081-1089. <https://doi.org/10.1177/07334648211057096>
- Sapolsky, R. M., González, C., & Coll, M. Á. (2008). *¿Por qué las cebras no tienen úlcera? La guía del estrés* (3ª ed). Alianza Editorial.
- Satariano, W. A., Guralnik, J. M., Jackson, R. J., Marottoli, R. A., Phelan, E. A., & Prohaska, T. R. (2012). Mobility and aging: New directions for public health action. *American journal of public health*, 102(8), 1508-1515.
- Sauvé, B., Koren, G., Walsh, G., Tokmakejian, S., & Van Uum, S. H. (2007). Measurement of cortisol in human Hair as a biomarker of systemic exposure. *Clinical & Investigative Medicine*, 30(5), 183. <https://doi.org/10.25011/cim.v30i5.2894>
- Scoville, M. C. (1942). Wartime tasks of psychiatric social workers in Great Britain. *American Journal of Psychiatry*, 99(3), 358-363. <https://doi.org/10.1176/ajp.99.3.358>
- Scult, M., Haime, V., Jacquart, J., Takahashi, J., Moscovitz, B., Webster, A., Denninger, J. W., & Mehta, D. H. (2015). A healthy aging program for older

- adults: Effects on self-efficacy and morale. *Advances in mind-body medicine*, 29(1), 26.
- Selye, H. (1946). The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation. *The journal of clinical endocrinology*, 6(2), 117-230.  
<https://doi.org/10.1210/jcem-6-2-117>
- Shindel, C., Holland, J. M., & Gallagher-Thompson, D. (2020). The link between activities of daily living and cortisol in late-life depression. *Clinical gerontologist*, 43(4), 430-440. <https://doi.org/10.1080/07317115.2018.1561581>
- Stainton, A., Chisholm, K., Kaiser, N., Rosen, M., Upthegrove, R., Ruhrmann, S., & Wood, S. J. (2019). Resilience as a multimodal dynamic process. *Early intervention in psychiatry*, 13(4), 725-732. <https://doi.org/10.1111/eip.12726>
- Stalder, T., Steudte-Schmiedgen, S., Alexander, N., Klucken, T., Vater, A., Wichmann, S., Kirschbaum, C., & Miller, R. (2017). Stress-related and basic determinants of hair cortisol in humans: A meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 77, 261-274. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.12.017>
- Stern, Y., Arenaza-Urquijo, E. M., Bartrés-Faz, D., Belleville, S., Cantilon, M., Chetelat, G., Ewers, M., Franzmeier, N., Kempermann, G., & Kremen, W. S. (2020). Whitepaper: Defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance. *Alzheimer's & Dementia*, 16(9), 1305-1311.  
<https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.07.219>
- Stuart, K. E., & Padgett, C. (2020). A systematic review of the association between psychological stress and dementia risk in humans. *Journal of Alzheimer's Disease, Preprint*, 1-18. <https://doi.org/10.3233/JAD-191096>
- Stuck, A. E., Walthert, J. M., Nikolaus, T., Büla, C. J., Hohmann, C., & Beck, J. C. (1999). Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: A systematic literature review. *Social science & medicine*, 48(4), 445-469. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(98\)00370-0](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(98)00370-0)

- Stucki, G., Cieza, A., & Melvin, J. (2007). The international classification of functioning, disability and health: A unifying model for the conceptual description of the rehabilitation strategy. *Journal of rehabilitation medicine, 39*(4), 279-285.  
<https://doi.org/10.2340/16501977-0041>
- Sun, J., & Lyu, S. (2020). Social participation and urban-rural disparity in mental health among older adults in China. *Journal of Affective Disorders, 274*, 399-404.  
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.05.091>
- Sutin, A. R., Stephan, Y., & Terracciano, A. (2019). Verbal fluency and risk of dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 34*(6), 863-867.  
<https://doi.org/10.1002/gps.5081>
- Tak, S. H., Hong, S. H., & Kennedy, R. (2007). Daily stress in elders with arthritis. *Nursing & Health Sciences, 9*(1), 29-33. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2018.2007.00301.x>
- Tomioka, K., Kurumatani, N., & Hosoi, H. (2016). Association Between Social Participation and Instrumental Activities of Daily Living Among Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Epidemiology, 26*(10), 553-561.  
<https://doi.org/10.2188/jea.JE20150253>
- Tomioka, K., Kurumatani, N., & Hosoi, H. (2018). Social participation and cognitive decline among community-dwelling older adults: A community-based longitudinal study. *The journals of gerontology: series b, 73*(5), 799-806.  
<https://doi.org/10.1093/geronb/gbw059>
- Townsend, B. G., Chen, J. T., & Wuthrich, V. M. (2021). Barriers and facilitators to social participation in older adults: A systematic literature review. *Clinical gerontologist, 44*(4), 359-380. <https://doi.org/10.1080/07317115.2020.1863890>
- Toyama, M., & Fuller, H. R. (2020). Longitudinal stress-buffering effects of social integration for late-life functional health. *The International Journal of Aging and Human Development, 91*(4), 501-519.  
<https://doi.org/10.1177/0091415019871196>

- Traeger, L., Styklunas, G. M., Park, E. Y., Lee, M. T., Fricchione, G., & Park, E. R. (2022). Promoting resilience and flourishing among older adult residents in community living: A feasibility study. *The Gerontologist*, 62(10), 1507-1518. <https://doi.org/10.1093/geront/gnac031>
- United Nations. (2020). *World Population Ageing 2019 (ST/ESA/SER. A/444)*.
- Van der Vorst, A., Zijlstra, G. R., Witte, N. D., Duppen, D., Stuck, A. E., Kempen, G. I., Schols, J. M., & Consortium, D.-S. (2016). Limitations in activities of daily living in community-dwelling people aged 75 and over: A systematic literature review of risk and protective factors. *PloS one*, 11(10), e0165127. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165127>
- Vanajan, A., Bültmann, U., & Henkens, K. (2022). How Do Newly Diagnosed Chronic Health Conditions Affect Older Workers' Vitality and Worries About Functional Ability? *Journal of Applied Gerontology*, 41(12), 2426-2434. <https://doi.org/10.1177/07334648221118355>
- Wermelinger Avila, M. P., Lucchetti, A. L. G., & Lucchetti, G. (2017). Association between depression and resilience in older adults: A systematic review and meta-analysis. *International journal of geriatric psychiatry*, 32(3), 237-246. <https://doi.org/10.1002/gps.4619>
- Whiteneck, G., & Dijkers, M. P. (2009). Difficult to measure constructs: Conceptual and methodological issues concerning participation and environmental factors. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 90(11), S22-S35. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.06.009>
- WHO. (2001). *International classification of functioning, disability and health: ICF*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42407>
- WHO. (2015). *World report on ageing and health*. World Health Organization.
- WHO. (2017). *Global action plan on the public health response to dementia 2017–2025*. World Health Organization.

- Wilson, R. S., Arnold, S. E., Schneider, J. A., Li, Y., & Bennett, D. A. (2007). Chronic distress, age-related neuropathology, and late-life dementia. *Psychosomatic Medicine*, *69*(1), 47-53. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000250264.25017.21>
- Wilson, R. S., Barnes, L. L., Bennett, D. A., Li, Y., Bienias, J. L., De Leon, C. M., & Evans, D. A. (2005). Proneness to psychological distress and risk of Alzheimer disease in a biracial community. *Neurology*, *64*(2), 380-382. <https://doi.org/doi.org/10.1212/01.WNL.0000149525.53525.E7>
- Wilson, R. S., Begeny, C. T., Boyle, P. A., Schneider, J. A., & Bennett, D. A. (2011). Vulnerability to stress, anxiety, and development of dementia in old age. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, *19*(4), 327-334. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e31820119da>
- Wilson, R. S., Boyle, P. A., James, B. D., Leurgans, S. E., Buchman, A. S., & Bennett, D. A. (2015). Negative social interactions and risk of mild cognitive impairment in old age. *Neuropsychology*, *29*(4), 561-570. <https://doi.org/10.1037/neu0000154>
- Windle, G. (2011). What is resilience? A review and concept analysis. *Reviews in clinical gerontology*, *21*(2), 152-169. <https://doi.org/10.1017/S0959259810000420>
- Wolff, N., Mückschel, M., & Beste, C. (2017). Neural mechanisms and functional neuroanatomical networks during memory and cue-based task switching as revealed by residue iteration decomposition (RIDE) based source localization. *Brain Structure and Function*, *222*, 3819-3831. <https://doi.org/10.1007/s00429-017-1437-8>
- Wrosch, C., Miller, G. E., & Schulz, R. (2009). Cortisol secretion and functional disabilities in old age: Importance of using adaptive control strategies. *Psychosomatic Medicine*, *71*(9), 996. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181ba6cd1>

- Yang, Y., & Wen, M. (2015). Psychological resilience and the onset of activity of daily living disability among older adults in China: A nationwide longitudinal analysis. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 70(3), 470-480. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu068>
- Zapata-Lamana, R., Poblete-Valderrama, F., Ledezma-Dames, A., Pavón-León, P., Leiva, A. M., Fuentes-Alvarez, M. T., Cigarroa, I., & Parra-Rizo, M. A. (2022). Health, functional ability, and environmental quality as predictors of life satisfaction in physically active older adults. *Social Sciences*, 11(6), 265. <https://doi.org/10.3390/socsci11060265>
- Zhang, C., Zhao, Y., Chen, X., Li, X., Liu, Q., Peng, R., Chen, Y., & Feng, H. (2023). Trajectories of Social Participation and Its Predictors in Older Adults: Based on the CLHLS Cohorts from 2002 to 2018. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4260. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054260>
- Zhao, X., Zheng, Q., & Maes, J. H. R. (2022). Educational mobility and older adults' working memory updating ability: Association and role of resilience. *Aging & Mental Health*, 1-8. <https://doi.org/10.1080/13607863.2022.2141194>
- Zilioli, S., Fritz, H., Tarraf, W., Lawrence, S. A., & Cutchin, M. P. (2020). Socioeconomic status, ecologically assessed social activities, and daily cortisol among older Urban African Americans. *Journal of aging and health*, 32(7-8), 830-840. <https://doi.org/10.1177/0898264319856481>
- Zou, Y., Lu, D., Liu, L., Zhang, H., & Zhou, Y. (2016). Olfactory dysfunction in Alzheimer's disease. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 869-875. <http://dx.doi.org/10.2147/NDT.S104886>
- Zuelsdorff, M., Okonkwo, O. C., Norton, D., Barnes, L. L., Graham, K. L., Clark, L. R., Wyman, M. F., Benton, S. F., Gee, A., Lambrou, N., Johnson, S. C., & Gleason, C. E. (2020). Stressful Life Events and Racial Disparities in Cognition Among

Middle-Aged and Older Adults. *Journal of Alzheimer's Disease*, 73(2), 671-682.

<https://doi.org/10.3233/JAD-190439>