



**Universidad  
Europea** CANARIAS

# Revisión sistemática: Factores Protectores del Bilingüismo en el Envejecimiento Normal

---

Trabajo Fin de Grado

---

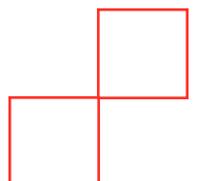
Autora: Julia Miriam Brunner

Tutor: Enrique García Marco

9 de Junio de 2023

**Campus de la Orotava**  
Calle Inocencia García, 1  
38300 la Orotava  
universidadeuropea.com

**Instalaciones de Santa Cruz**  
C/ Valentín Sanz, 27  
38002 Santa Cruz de Tenerife



## Resumen

**Antecedentes:** La población está envejeciendo debido al aumento de la esperanza de vida, siendo necesario buscar factores protectores frente al envejecimiento. Investigaciones indican que el bilingüismo puede beneficiar la reserva cognitiva siendo por ello una herramienta de protección frente al envejecimiento normal. El objetivo de esta revisión sistemática investigar los efectos del bilingüismo en el envejecimiento normal, observando los posibles cambios cognitivos asociados.

**Métodos:** Se realizó una búsqueda en el motor de búsqueda biblioteca CRAI, incluyendo artículos científicos y revisiones sistemáticas de diferentes bases de datos, SAGE Journals, SPRINGER, CAMBRIDGE University Press, Frontiers in Psychology, PubMed y MDPI. Además se siguieron las directrices de Systematic Reviews and Meta-analysis (PRISMA). A los artículos incluidos se les realizó una evaluación de riesgo mediante la herramienta JBI Critical Appraisal.

**Resultados:** Se obtuvieron un total de ocho estudios, entre ellos revisiones sistemáticas y artículos transversales y longitudinales. Estos estudios indican un aumento del hipocampo izquierdo, mayor volumen de la materia gris en el lóbulo frontal y una mayor conectividad funcional en áreas relacionadas con el lenguaje. También observaron mejoras en las funciones ejecutivas, inhibición, flexibilidad cognitiva, *shifting* y memoria episódica. Sin embargo, hay otros estudios que no encuentran cambios en las funciones cognitivas asociadas al bilingüismo.

**Discusión:** Actualmente no hay consenso si el bilingüismo actúa como un factor protector frente al envejecimiento normal y la reserva cognitiva de la población. Ningún estudio prueba dificultades cognitivas asociadas al bilingüismo.

**Palabras clave:** Bilingüismo, envejecimiento normal, factores protectores, funciones cognitivas y reserva cognitiva.

## Abstract

**Background:** The population is aging due to the increase in life expectancy, being necessary to look for protective factors against aging. Research indicates that bilingualism may benefit cognitive reserve, thus being a protective tool against normal aging. The aim of this systematic review was to investigate the effects of bilingualism on normal aging, looking at possible associated cognitive changes.

**Methods:** A search was performed in the CRAI library search engine, including scientific articles and systematic reviews from different databases, SAGE Journals, SPRINGER, CAMBRIDGE University Press, Frontiers in Psychology, PubMed and MDPI. In addition, the Systematic Reviews and Meta-analysis (PRISMA) guidelines were followed. The included articles underwent a risk assessment using the JBI Critical Appraisal tool.

**Results:** A total of eight studies were obtained, including systematic reviews and cross-sectional and longitudinal articles. These studies indicate an increase in the left hippocampus, greater gray matter volume in the frontal lobe and greater functional connectivity in areas related to language. They also observed improvements in executive functions, inhibition, cognitive flexibility, shifting and episodic memory. However, there are other studies that do not find changes in cognitive functions associated with bilingualism.

**Discussion:** There is currently no consensus on whether bilingualism acts as a protective factor against normal aging and cognitive reserve in the population. No study proves cognitive difficulties associated with bilingualism.

**Keywords:** Bilingualism, normal aging, protective factors, cognitive functions and cognitive reserve.

## **1. Introducción**

Actualmente nos encontramos en una población que envejece cada vez más debido al aumento de la esperanza de vida, este incremento ha sido causado por numerosos factores; la mejora de la sanidad pública, avances en la tecnología médica, mejora de la calidad de vida, entre otros (Abades y Rayón, 2012). En 2001, la población mayor de 65 años suponía el 16%, mientras que actualmente es un 19,65%, un aumento considerable. Además, según la proyección del Instituto Nacional de Estadística (2022), en 2035 el porcentaje total será de un 26,5%. Por esto, es importante tener en cuenta a esta población y las complicaciones que se pueden dar, proporcionando soluciones y una mejor calidad de vida (Instituto Nacional de Estadística, 2022).

Todo esto conlleva otra serie de dificultades, debido al aumento de los años de vida, muchas personas mayores necesitan más atención médica, familiar y económica, por lo que se tendrán que adaptar los servicios sanitarios, residencias sociosanitarias, centros de día, pensiones, etc., ya que para realizar muchas actividades de la vida diaria requieren de ayuda externa. Por otro lado, debido al bajo nivel educativo, falta de vínculos sociales, necesidad de prestaciones sociales, poca participación política y social, como el padecimiento de enfermedades físicas y/o mentales, se genera un gran grado de vulnerabilidad y exclusión social (Abades y Rayón, 2012).

Cabe destacar que una de las problemáticas más pronunciadas en este rango de edad es el declive cognitivo y el diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer. Actualmente en España, alrededor de 800.000 personas sufren de la enfermedad, diagnosticándose cada año 40.000 casos nuevos, se prevé que en 2050 más de 2.000.000 de personas padezcan una demencia (SEN, 2022).

Las demencias se caracterizan por un declive cognitivo de las siguientes áreas: atención, función ejecutiva, aprendizaje y memoria, lenguaje, habilidad perceptual motora o cognición social. Además, los déficits según el nivel de deterioro pueden llegar a interferir en las actividades básicas e instrumentales de la vida cotidiana. Por otro lado, también pueden darse trastornos de conducta (*American Psychological Association, 2022*).

Haciendo referencia a los cambios en el envejecimiento a nivel morfológico podemos observar alteraciones en el peso y volumen cerebral, dándose una disminución del 2% a partir de los 60 años, llegando incluso a padecer el 40% de los adultos mayores atrofia cerebral. Además, se produce un ensanchamiento de los surcos cerebrales debido a la pérdida y disminución de la mielina y volumen de la sustancia gris, estando más afectados los lóbulos frontales, la región parasagital y los lóbulos temporales y parietales. En el lóbulo frontal, concretamente en el área 10 de Brodmann (relacionada con la introspección, la memoria retrospectiva, la disociación de la atención y la resolución de problemas que implican tareas simultáneas (Buriticá y Pimienta, 2007) y el área 6 (fundamental para funciones motoras, de lenguaje y de memoria, como la planificación de movimientos voluntarios coordinados y complejos (Navarro, 2023) se ha observado una pérdida del 60% a los 90 años, siendo la disminución de la corteza frontal orbital aun mayor estando esta reducida a un 80% a los 80 años.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, es fundamental trabajar con esta población que se encuentra en aumento para mejorar su calidad de vida, y buscar soluciones para retrasar y prevenir el declive cognitivo y la dependencia en las actividades básicas de la vida diaria.

Algunos de los factores que están asociadas a la prevención de las demencias son: mantenerse físicamente y cognitivamente activo, realizar controles médicos regulares,

mantener una dieta equilibrada y nutricional, tener una vida social activa y evitar el consumo de sustancias (*World Health Organization*, 2019).

Un factor que ha recibido numerosos estudios por su posible factor protector en el envejecimiento normal así como para el atraso de la demencia o un deterioro cognitivo es la reserva cognitiva. Según Rodríguez y Sánchez (2004) la reserva cognitiva define la capacidad de activación progresiva de redes neuronales en respuesta a demandas crecientes, estando asociada a individuos con mayor educación, alto nivel laboral e inteligencia premórbida, mayor actividad de redes neuronales y estructuras cerebrales asociadas, resultando en un sistema de compensación más eficiente frente al deterioro cognitivo (Stern, 2020). La reserva cerebral es un concepto relacionado con la reserva cognitiva, pero este se refiere a la parte física o estructural de nuestro cerebro, es decir el número de neuronas, las ramificaciones de las dendritas, las estructural generales y el volumen del encéfalo, todas estas estructuras están determinadas por la inteligencia innata y las experiencias de vida (Stern, 2002). Los factores que favorecen la reserva cognitiva es el enriquecimiento ambiental, ritmo de vida activo, estimulación social y cognitiva, la alimentación, el no consumo de sustancias, controles de salud y tener en cuenta antecedentes familiares (Vance, 2012).

Un factor clásicamente asociado a la reserva cognitiva es el bilingüismo, que se define como el dominio de dos idiomas de forma nativa. Es decir, tener la capacidad de comunicarse y comprender dos idiomas diferentes (Bialystok, 2007). Si se presenta la habilidad de hablar de tres o más sistemas lingüísticos se consideraría plurilingüismo (Kroll, 2013). Sin embargo una dificultad en la descripción es que no existe un único concepto de bilingüismo, a lo largo de los años varios autores han intentado concretar y por ello realizar una única definición, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: el aspecto lingüístico, sociológico, político, cultural, psicológico y pedagógico (Jiménez y Parra, 2012). Según

Haugen (1953), una persona bilingüe es capaz de utilizar expresiones completas y con significado en diferentes idiomas. Sin embargo, la definición de Titone (1976) refiere que es la capacidad de expresarse en una segunda lengua respetando tanto los conceptos como las estructuras propias de la misma, mientras que Harding y Riley (1998) refieren que las personas que tienen la posibilidad de comunicarse en dos o más códigos lo llevan a cabo en ambientes diferenciados los cuales requieren usar un sistema lingüístico u otro, por lo que su vocabulario y su habilidad para escribir, escuchar, leer o hablar tiene diferentes niveles en relación con el empleo que se realiza en cada idioma (Harding y Riley, 1998).

Varios autores han comenzado clasificar y definir varios tipos de bilingüismo, se podría clasificar de la siguiente manera:

- El dominio en ambas lenguas: por un lado se puede dar un bilingüismo equilibrado y por otro un bilingüismo dominante, siendo la diferencia que una persona que presente el bilingüismo equilibrado tiene el mismo dominio en ambas lenguas, mientras que el bilingüismo dominante, suelen tener más habilidad en la lengua materna.
- La relación entre lenguaje y pensamiento: nos encontramos con dos definiciones, el bilingüismo compuesto y el bilingüismo coordinado. El compuesto comparte una base de conocimientos para ambas lenguas, mientras que en el bilingüe coordinado se tienen unidades cognitivas separadas para cada idioma.
- El estatus de ambas lenguas: dependiendo del valorar que su entorno le da a la segunda lengua (L2), es bilingüismo aditivo o bilingüismo sustractivo. En el aditivo si se valora y es considerado como importante por lo que contribuye al dominio de este idioma, mientras que en el sustractivo se desvaloriza la L2, pudiendo esto afectar al desarrollo de la lengua.

- La edad de adquisición: se puede dar un bilingüismo precoz (entre los 3 y nueve años), un bilingüismo en adolescencia (entre los 10 y 17 años) y un bilingüismo adulto (a partir de los 18).
- La pertenencia o identidad cultural: se pueden dar 4 tipos, el bilingüe bicultural (se identifica y es reconocido en ambas culturas), el bilingüe monocultural en L1 (mantiene su cultura mientras aprende la L2), el bilingüe aculturizado hacia L2 (puede renunciar su propia cultura y adoptar la de L2) y el bilingüe aculturizado “anomia” (no consigue adoptar la identidad cultural de L2, perdiendo su propia identidad)

El espectro de bilingüismo es amplio y no existe un consenso claro en su definición, ya que se considera más como una dimensión que como un concepto lineal.

Es de interés el estudio de esta población ya que, el bilingüismo y el plurilingüismo son habilidades cada vez más presentes. Según el Instituto Nacional de Estadística, en 2021 el 46,2% de los españoles dominaban dos o más idiomas. A su vez, el 23,3% presentaban conocimientos básicos de inglés (Instituto Nacional de Estadística, 2021)

Algunos autores afirman que la habilidad de hablar dos o más idiomas genera un impacto a nivel cognitivo, mejorando determinadas funciones, como la atención, la memoria, las habilidades visoespaciales y la capacidad metalingüística (Marian y Shook, 2012), además, se han mostrado cambios a nivel cerebral, encontrándose un mayor volumen de materia gris en las áreas encargadas del lenguaje y funciones ejecutivas (Torres et al., 2022). Estos cambios y la mejora de las determinadas funciones cognitivas se han atribuido a la continua inhibición de la lengua no solicitada durante una conversación y al *shifting* (Cepsón y Carreiras, 2020).

Debido a todos los cambios mencionados anteriormente, se relaciona el bilingüismo con el aumento de la reserva cognitiva, ya que esta está ligada a la exposición de experiencias cognitivamente estimulante fomentando el funcionamiento cerebral y retrasando así la posible aparición de la demencia (Cepsón y Carreiras, 2020). Sin embargo, hay otros estudios que indican lo contrario, en estos no se encuentran una mejora de las funciones ejecutivas (Lehtonen et al., 2018) , la inhibición (Antón et al., 2016), la memoria de trabajo (Lukasik et al., 2018) y monitorización de conflicto (Kirk et al., 2014)

Actualmente, la evidencia no deja del todo claro si el bilingüismo es capaz de fomentar las funciones mencionadas anteriormente y por ende, la reserva cognitiva, siendo un factor protector ante las demencias y retrasando la aparición de estas. Por ello, el objetivo de esta revisión sistemática es comprobar los cambios y los factores protectores que se pueden dar debido al bilingüismo en el envejecimiento normal y en qué medida ayuda esto a la reserva cognitiva y a la prevención de la demencia.

La hipótesis de este estudio es, por un lado, que el bilingüismo sí es un factor protector en el envejecimiento y por otro lado que el bilingüismo no presenta un factor protector en el envejecimiento.

## **2. Métodos**

En esta revisión sistemática con la finalidad de comprobar los efectos del bilingüismo en el envejecimiento, se llevó a cabo las directrices the Systematic Reviews and Meta-analysis (PRISMA), para así proporcionar una estructura clara, detallada y transparente, especificando el proceso de búsqueda, los términos utilizados, la elección de estudios, estructura de la revisión, síntesis de los resultados e identificación de los sesgos, promocionando por ello la validez de los resultados.

La pregunta que se usó para la revisión sistemática fue la siguiente: *¿Cuáles son los factores protectores del bilingüismo en el envejecimiento normal, según la evidencia disponible en la literatura científica?*

### ***Criterios de Elegibilidad.***

Los criterios de inclusión y exclusión que se aplicaron en esta revisión sistemática fueron varios.

Criterios de inclusión:

- Artículos científicos.
- Publicaciones entre 2019 y 2023.
- Estudios longitudinales o transversales que investiguen los efectos del bilingüismo en el envejecimiento normal.
- Participantes de 65 años o más.
- Participantes que hablen dos o más idiomas con fluidez.
- Estudios que evalúen el rendimiento cognitivo en adultos mayores bilingües.
- Estudios que comparen a adultos mayores bilingües con adultos mayores monolingües.
- Estudios que utilicen medidas estandarizadas y validadas para evaluar la competencia bilingüe.

Criterios de exclusión:

- Estudios que no evalúen los efectos del bilingüismo en el envejecimiento normal.
- Estudios que se centren en la patología del lenguaje o en trastornos del neurodesarrollo.

- Estudios con un diseño de investigación inadecuado.
- Estudios de casos.
- Estudios que no informen suficientemente sobre los métodos y resultados.
- Adultos mayores con enfermedades psicológicas moderadas o graves, las cuales afectarían al estudio.
- Adultos mayores con cualquier nivel de deterioro cognitivo
- Estudios no escritos en inglés.

### ***Fuentes de Información y Estrategia de Búsqueda***

El programa de búsqueda que se utilizó fue el motor de búsqueda CRAI de la biblioteca CASA SALAZAR facilitada por la Universidad Europea de Canarias. Esta plataforma recopila artículos y revisiones sistemáticas de diferentes bases de datos, siendo las consultadas: SAGE Journals, SPRINGER, CAMBRIDGE University Press, Frontiers in Psychology, PubMed, MDPI, cabe destacar que esta búsqueda se llevó a cabo entre los meses de abril y mayo del año 2023. El *script* de búsqueda que se usó para obtener los resultados de esta revisión sistemática fue el siguiente: *(bilingualism OR multilingualism OR bilingual) AND (cognitive reserve OR cognitive decline OR cognitive function OR cognitive development) AND (aging OR ageing OR elderly) AND (effects OR impact OR consequences OR influence)*.

Los términos de búsqueda se obtuvieron como resultado de: la pregunta de investigación, una búsqueda de artículos relacionados al objetivo de esta revisión, observando las palabras claves más comunes estos artículos, además, se utilizó el Centro Nacional de Biotecnología NIH, donde se buscaron los términos con mayor relevancia.

### ***Lista de Datos y Método de Síntesis***

Los artículos seleccionados se repartieron en dos tablas, una de estas incluye los trabajos que usan resonancia magnética y pruebas neuropsicológicas en la metodología (Tabla 1) y otra tabla que solo lleva a cabo pruebas neuropsicológicas (Tabla 2), para así facilitar la mejor comprensión de los resultados.

En cada tabla se incluirán los siguientes apartados: la referencia del artículo, la muestra, la metodología, los resultados y discusión. En la muestra, se informará sobre el número total (NT) de personas que participaron, como se dividieron los grupos de intervención, además de la L1 y L2 y la edad media (EM). La metodología especifica qué tipo de estudio es, la variable independiente (VI) y la variable dependiente (VD). Finalmente, en los resultados se expondrá las conclusiones de cada artículo, anotando si se han encontrado cambios entre los bilingües y monolingües. Además, se incluyó un apartado “Discusión”, en el cual se hace una valoración categórica de si los autores indican que el bilingüismo es un probable factor protector frente al envejecimiento.

En la Tabla 3 se reflejarán las pruebas neuropsicológicas y qué tipo de resonancia magnética se utilizó en cada artículo. para poder reflejar de manera más visible y tener en cuenta si los estudios usaron pruebas neuropsicológicas y resonancias magnéticas similares, siendo esto útil para poder observar homogeneidad en los resultados.

### ***Evaluación del Riesgo de Sesgo de los Estudios Individuales.***

La herramienta usada para la evaluación del sesgo de los artículos seleccionados fue “Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies” este tipo evaluación crítica tiene como objetivo determinar la fiabilidad del estudio presentado, a su vez, nos puede ser de gran utilidad para evaluar el valor y la relevancia del estudio. Esta

herramienta en concreto se especializa para abordar los estudios transversales y determinar la calidad del estudio en cuestión.

El JBI Critical Appraisal Tool, consta de un total de 8 preguntas, presentándose en el orden que el trabajo de investigación generalmente debería tener. Los ítems se valoran teniendo en cuenta la guía facilitada por la herramienta, indicando con “sí”, “no”, “confuso” o “no aplicable”, además, al final de esta herramienta nos encontramos con otro ítem en el cual tenemos que marcar la evaluación general, siendo las opciones “incluir”, “excluir” o “más información necesaria” y un apartado de comentarios donde se indica la razón por la que no se incluyó el estudio. Estas preguntas son las siguientes:

1. ¿Se definieron claramente los criterios de inclusión en la muestra?
2. ¿Se describieron detalladamente los sujetos del estudio y el entorno?
3. ¿Se midió la exposición de forma válida y fiable?
4. ¿Se utilizaron criterios objetivos y normalizados para medir la afección?
5. ¿Se identificaron los factores de confusión?
6. ¿Se indicaron las estrategias para hacer frente a los factores de confusión?
7. ¿Se midieron los resultados de forma válida y fiable?
8. ¿Se utilizó un análisis estadístico adecuado?

Para poder valorar si cumple cada ítem es necesario consultar los criterios dados por la herramienta.

Para las revisiones sistemáticas se hizo uso de “Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Checklist for Systematic Reviews and Research Synthesis”, el objetivo de esta herramienta es evaluar si la revisión sistemática presenta una estrategia de búsqueda adecuada o métodos de síntesis apropiados, disponer de información suficiente para poder valorar los resultados.

Esta herramienta está formada por 11 preguntas para valorar la calidad de la revisión sistemática, los ítems se responden de la misma forma que en el apartado anterior, indicando

con “sí”, “no”, “confuso” o “no aplicable”, además, al final de esta herramienta nos encontramos con otro ítem en el cual tenemos que marcar la evaluación general, siendo las opciones “incluir”, “excluir” o “más información necesaria” y un apartado de comentarios donde se indica la razón por la que no se incluyó el estudio. Las preguntas de cada ítem serían las siguientes:

1. ¿La pregunta de la revisión está formulada de forma clara y explícita?
2. ¿Fueron los criterios de inclusión apropiados para la pregunta de revisión?
3. ¿Fue apropiada la estrategia de búsqueda?
4. ¿Fueron adecuadas las fuentes y los recursos utilizados para la búsqueda de estudios?
5. ¿Fueron adecuados los criterios de valoración de los estudios?
6. ¿La valoración crítica fue realizada por dos o más revisores de forma independiente?
7. ¿Hubo métodos para minimizar los errores en la extracción de datos?
8. ¿Fueron apropiados los métodos utilizados para combinar los estudios?
9. ¿Se evaluó la probabilidad de sesgo de publicación?
10. ¿Los datos presentados respaldan las recomendaciones para la política y/o la práctica?
11. ¿Fueron adecuadas las directrices específicas para nuevas investigaciones?

### **3. Resultados**

#### ***Selección de los Estudios.***

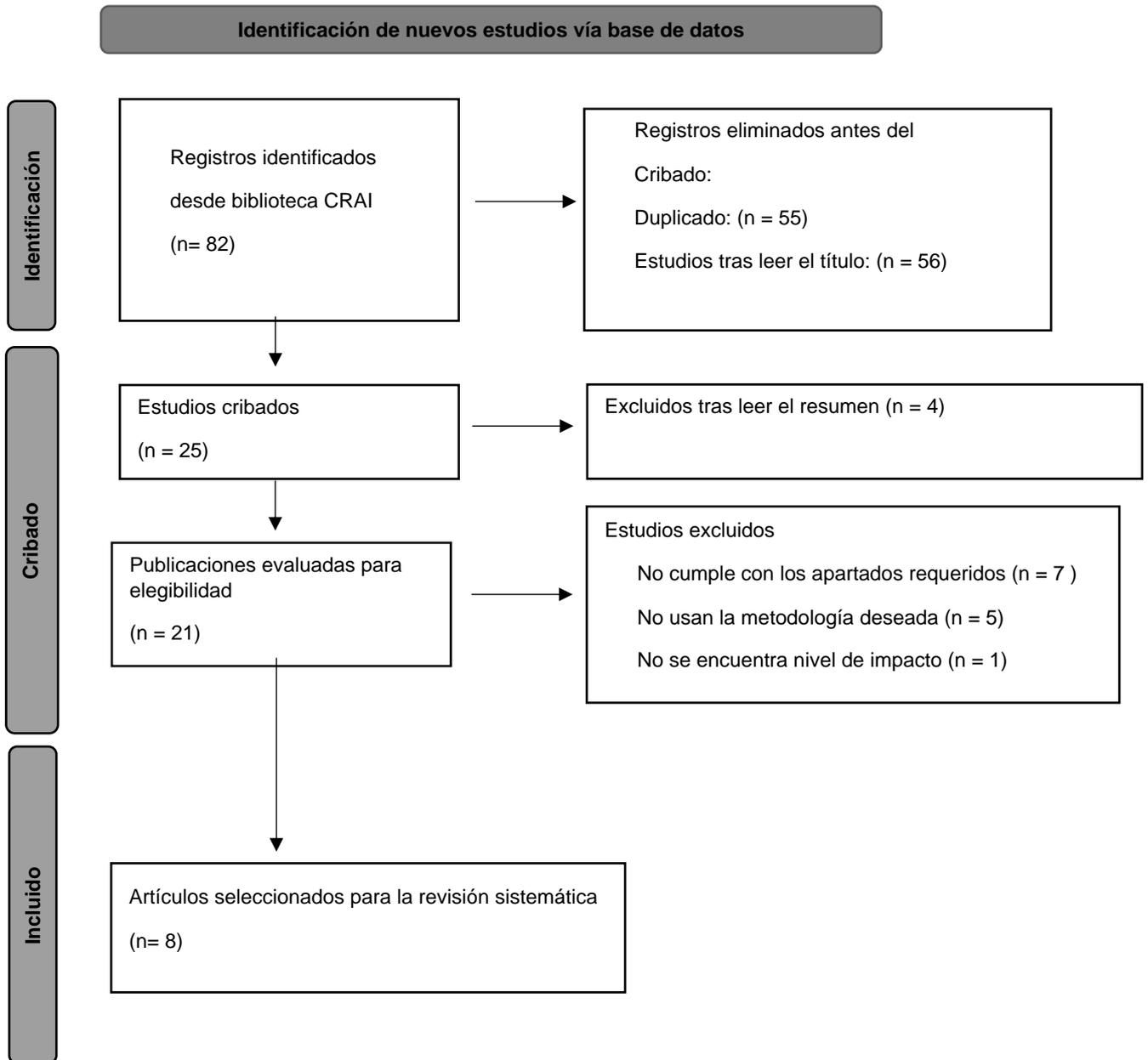
El proceso de la recogida, cribado y obtención final de los estudios para la revisión sistemática se puede observar en la Figura 1. Lo primero que se llevó a cabo es la búsqueda de términos de búsqueda, estos términos se introdujeron en el motor de búsqueda biblioteca CRAI, al igual que todos los criterios de inclusión y exclusión posibles, estos fueron el año de publicación, el idioma y la exclusión todo aquello que no fueran artículos. Tras esto, se obtuvieron 82 resultado, a partir de estos se eliminaron los duplicados y artículos no

relacionados con la temática o que cumplan los objetivos de esta revisión sistemática.

Finalizado esto se comenzó con el cribado de los artículos, durante este proceso se tuvo que eliminar 4 estudios tras leer el resumen, ya que no cumplían con el objetivo de este trabajo, concretamente no tenían como meta valorar el bilingüismo como un factor protector del envejecimiento normal. Por último, los 21 estudios restantes se evaluaron para la elegibilidad de la revisión sistemática, resultando que 7 artículos no cumplieron con los apartados requeridos, 4 no usaron la metodología deseada y un artículo por no encontrarse en una revista científica, no cumpliendo por ello los criterios de calidad. Por lo que finalmente para esta revisión sistemática los artículos seleccionados fueron 8. El proceso de cribado se realizó de forma independiente sin ayudas de automatización o segundas personas.

Figura 1

Diagrama de flujo



### ***Características de los Estudios.***

En esta revisión sistemática se obtuvieron un total de ocho estudios, de estos artículos seis son estudios transversales, uno es un estudio tanto transversal como longitudinal y, por último, dos revisiones sistemáticas.

Cabe destacar que dos de estos estudios, concretamente el de Torres et al. (2022) y Rosselli et al. (2019), se han incluido a pesar de tener en cuenta una muestra con deterioro cognitivo, siendo esto un criterio de exclusión, ya que se han dividido los resultados y se pueden tener en cuenta únicamente la muestra mayor de 65 años sin deterioro cognitivo.

La muestra total de esta revisión sistemática, la suma total de todos los participantes de todas las publicaciones nos encontramos con un total de 8851 personas. Sin embargo, si solo tenemos en cuenta estudios transversales y longitudinales la muestra total es de 720. Como se puede observar más adelante se han incluido dos revisiones sistemáticas y seis estudios originales, estos estudios se llevaron a cabo en varios países occidentales entre ellos, Inglaterra, Estados Unidos y España.

**Tabla 1**

*Estudios que usa neuroimagen prueba neuropsicológicas*

	<b>Muestra</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>	<b>Discusión</b>
Voits et al., 2022	NT: 48 N: 23 BL N: 25 ML EM: 65,6 mono L1: inglés L2: holandés L2: Frances	Estudio transversal  VI: Grupo ML vs grupo BL (sin deterioro) VD: Resonancia magnética	↑ Hipocampo izquierdo en personas BL – Relación negativa entre el volumen del hipocampo y el rendimiento de la memoria episódica	SI
Torres et al., 2022	NT: 367 N1: 214 neuroimagen n: 34 ML sin deterioro n: 41 BL sin deterioro n: 42 ML con DCL n: 64 BL con DCL n: 14 ML con demencia n: 19 BL con demencia N2: 153 longitudinal n: 30 ML sin deterioro n: 36 BL sin deterioro n: 33 ML con DCL n: 54 BL con DCL L1: español L2: inglés	Estudio transversal y longitudinal  VI: Grupo ML vs grupo BL (sin deterioro) VI: Grupo ML vs grupo BL (DCL) VI: Grupo ML vs grupo BL (demencia) VD: Pruebas neuropsicológicas VD: Resonancia magnética	↑ Materia gris en regiones frontales relacionadas con el lenguaje y las funciones ejecutivas en BL – BL no presentaban mayor edad al inicio del deterioro cognitivo ↑ Resultados en la prueba Stroop en BL ↓ Puntuaciones en Digit Span Backwards y fluidez categorial en personas BL	SI

De Frutos-Lucas et al., 2020	NT: 38 N: 22 BL N: 16 ML EM: 71 años L1: español L2: inglés	Estudio transversal  VI: Grupo ML vs grupo BL (sin deterioro) VD: Resonancia magnética	↑ Conectividad funcional en área del cerebro involucradas en el procesamiento del lenguaje en BL – No se mostraron cambio en las regiones frontales en personas BL	SI
Van den Noort et al., 2019	ET: 34 NT:7001 N: 2794 BL N: 4207 ML	Revisión sistemática  VI: BL VD: Neuroimagen VD: Pruebas neuropsicológicas	Estudios contradictorios, algunos indican reserva cognitiva y factor protector de la demencia, otros tienen resultados parciales y otros estudios no indican reserva ni factor protector	SI/NO

*Nota:* Se presenta los estudios los cuales usaron neuroimagen y pruebas neuropsicológicas en la metodología. Además, se muestra la metodología, resultados y discusión de cada artículo, en este último apartado se indicaba con SI, cuando el artículo indicaba la presencia de un factor protector en el bilingüismo y un NO cuando este no se presentaba.

Abreviaturas: Bilingües (BL), monolingües (ML), variable independiente (VI), variable dependiente (VD), deterioro cognitivo leve (DCL).

## Tabla 2

### Estudios con pruebas neuropsicológicas:

	Muestra	Metodología	Resultados	Discusión
Degirmenci et al., 2022	ET: 22 NT:1130 EM: 72,7 años	Revisión sistemática  VI: Grupo ML vs grupo BL (sin deterioro) VD: Pruebas neuropsicológicas	↑ Inhibición cognitiva y conductual en BL ⇒ Sin ventaja BL en el dominio de la actualización - Sin resultados claros en shifting	Si ventaja en inhibición
Gallo et al., 2022	NT:64 N: 30 hombres N: 34 mujeres EM: 64,7 años	Estudio transversal	↑ Beneficios L2 dominio – L2 contribuye a la reserva cognitiva de las funciones ejecutivas	SI

	L1: inglés o español L2: español o inglés	VI: L2 años vs L2 dominio (sin deterioro) VD: Pruebas neuropsicológicas		
Rieker et al., 2020	NT: 40 N: 20 BL N: 20 ML EM: 77,5 años L1: español o Alemán L2: alemán o español	Estudio transversal  VI: Grupo ML vs grupo BL (sin deterioro) VD: Pruebas neuropsicológicas	Y Capacidad de shifting en BL cuando la tarea imita el manejo de dos idiomas en un contexto determinado donde se dan cambios aleatorios y provocados externamente	SI
Weyman et al., 2020	NT: 163 N1: 80 jóvenes n: 38 mono n: 42 BL N2: 83 mayores n: 43 ML n: 40 BL L1: inglés L2, L3 y L4: diversas	Estudio transversal  VI: Grupo joven (ML y BL) vs grupo mayor (ML y BL) sin deterioro VD: Pruebas neuropsicológicas	- BL no ofrece ninguna ventaja cognitiva en funciones ejecutivas	NO

*Nota:* Se presenta los estudios los cuales únicamente usaron pruebas neuropsicológicas en la metodología. Además, se muestra la metodología, resultados y discusión de cada artículo en este último apartado se indicaba con SI, cuando el artículo indicaba la presencia de un factor protector en el bilingüismo y un NO cuando este no se presentaba.

Abreviaturas: Bilingües (BL), monolingües (ML), variable independiente (VI), variable dependiente (VD).

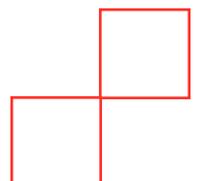
Los criterios de selección que cada estudio tiene para identificar y diferenciar bilingües y adultos mayores con el resto de la población fueron diversos, y se resumen en la

Tabla 3:

**Tabla 3**

*Criterios de inclusión y exclusión de los estudios individuales.*

	<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Voits et al., 2022	-Bilingües -Monolingües	-Daños neurológicos -Zurdos
Torres et al., 2022	-Bilingües -Monolingües Ambos con y sin deterioro cognitivo	-Presencia de trastornos psicóticos graves -Falta de datos del Cuestionario de Competencia en la Adquisición de la Experiencia Lingüística -Primera y segunda lengua diferentes del inglés o el español.
De Frutos-Lucas et al., 2020	-Monolingües: Participante no han adquirido L2 o no han vivido en una región que usen otro idioma - Bilingües: -Enseñanza superior	- Antecedentes de trastornos psiquiátricos o neurológicos o consumo de fármacos que puedan afectar a la actividad MEG, como los inhibidores de la colinesterasa - Evidencia de infección, infarto o lesiones focales en una gammagrafía ponderada en T2 en los 2 meses anteriores a la adquisición de la MEG - Alcoholismo o uso crónico de ansiolíticos, neurolépticos, narcóticos, anticonvulsivos o hipnóticos sedantes
Van den Noort et al., 2019	Formato de revisión por pares	
Revisión sistemática		
Degirmenci et al., 2022	- Estudios que comparen cuantitativamente adultos mayores sanos bilingües y monolingües de 60 años o más con respecto a los resultados cognitivos de inhibición, desplazamiento o actualización.	-Participantes multilingües -Trastornos psiquiátricos o neurológicos
Revisión sistemática	- Estudios que valoren diferentes grupos de edad por separado -Publicado en inglés	- Estudios que no comparaban participantes monolingües con bilingües -Estudios que comparaban dos grupos monolingües con un grupo bilingüe
Gallo et al., 2022	-Mayor de 60 años -Conocimiento al menos parcial de L2	-Trastornos psiquiátricos o neurológicos
Rieker et al., 2020	-Participantes con una puntuación de 26 o más en el MMSE -Participantes con una puntuación de 5 o menos en el Yesavage -Bilingües	-Trastornos psiquiátricos o neurológicos



	-Monolingües: ningún dominio de L2 por encima de A1	
Weyman et al., 2020	-Monolingües -Bilingües -Jóvenes entre 18 y 30 años -Adultos mayores más de 55 -Preferencia adultos mayores que procedían de estados unidos	-Jóvenes monolingües y bilingües que procedían de estados unidos

*Nota:* se muestran los criterios de inclusión y exclusión de cada artículo. Abreviaturas: Mini Mental State Examination (MMSE), segunda lengua (L2)

La revisión de Van den Noort et al. (2019), recopiló diversos estudios donde comparan grupos BL con grupos ML usando resonancia magnética. La revisión sistemática de Degirmenci et al. (2022) incluyó también estudios donde comparan grupos BL y ML, pero los resultados se midieron mediante pruebas neuropsicológicas.

Los estudios (Voits et al., 2022; De Frutos-Lucas et al., 2020), se comparó un grupo de adultos mayores monolingüe (ML) con un grupo de adultos mayores bilingüe (BL), ambos no presentan deterioro cognitivo, esta comparación se llevó a cabo mediante resonancia magnética estructural y funcional. Por otro lado, los estudios que emplearon pruebas neuropsicológicas realizaron diferentes planteamientos de la metodología. El estudio de Rieker et al. (2020), comparó un grupo ML y otro BL mediante pruebas neuropsicológicas. El artículo de Gallo et al. (2022) se centró en determinar cuál de las dos variables (años de adquisición de L2 vs dominio de L2) generaba mayor impacto en el individuo. Fijándonos en el artículo de Weyman et al. 2020, se comparó 4 grupos de participantes, por una parte, dos grupos jóvenes, ML vs BL y por otra parte dos grupos de adultos mayores sin deterioro, ML vs BL, se ha tenido en cuenta en la revisión únicamente los adultos mayores.

Por último, nos encontramos con un estudio transversal que usa tanto pruebas neuropsicológicas como resonancia magnética, la metodología de este estudio tenía como objetivo comparar grupos ML y BL con diferentes grados de deterioro usando tantas pruebas

neuropsicológicas como resonancia magnética para así comparar ambos grupos (Torres et al., 2022).

Haciendo referencia a las pruebas neuropsicológicas usadas en cada artículo nos podemos encontrar con diversas (Tabla 4), las pruebas más utilizadas fueron el Mini Mental State Examination (MMSE) para poder evaluar el nivel de deterioro cognitivo (Gallo et al., 2022 y Rieker et al., 2020) la mayoría de los estudios usaron esta herramienta para la selección de participantes. También podemos observar que un estudio (Torres et al., 2022) uso Self-Reported Levels of Proficiency (LEAP-Q) para evaluar el dominio de la L2, mientras que Voits et al., 2022 realizó esto con Language and Social Background Questionnaire (LSBQ) y Weyman et al., 2020 con the Language History Questionnaire (LHQ). Además, en varios estudios se usaron herramientas que evalúan atención, inhibición y memoria.

**Tabla 4**

*Pruebas neuropsicológicas usadas en los estudios*

Referencia	Tipo de prueba neuropsicológica
Degirmenci et al., 2022	Revisión sistemática
Gallo et al., 2022	MMSE, RPM, OCT, Flanker Task
Rieker et al., 2020	MMSE, Yesavage, BLP, CBTS, MBTS
Torres et al., 2022	LEAP-Q, DSB, Trail Making Test, Stroop C-W, Category Fluency
Van den Noort et al., 2019	Revisión sistemática
Voits et al., 2022	LSBQ, NIH-TB, ACE-III, NIH-TB Episodic memory score, NIH-TB Working memory
Weyman et al., 2020	LHQ, Stop Signal task, Letter Memory task, Color Shape task
De Frutos-Lucas et al., 2020	MMSE, GDS,

*Nota:* Mini Mental State Examination (MMSE), Geriatric Depression Scale (GDS), Raven’s Standard Progressive Matrices (RPM), Online Cambridge test (OCT), Bilingual Language Profile questionnaire (BLP), Cue-Based Task Switching (CBTS), Memory-Based Task Switching (MBTS), Self-Reported Levels of Proficiency (LEAP-Q), Loewenstein-Acevedo Scales for Semantic Interference and Learning (LASSI-L), Block Design subtest from the WAIS-III (Block Design), Digit Span Backwards (DSB), Stroop Color-Word

Interference Test (Stroop C-W), Language and Social Background Questionnaire (LSBQ), score Addenbrooke's Cognitive Examination (ACE-III), the Language History Questionnaire (LHQ).

Por otro lado, las pruebas de neuroimagen usadas en los artículos fueron resonancias magnéticas, mediante estas el objetivo que querían alcanzar es observar cambios a nivel neurofisiológico y volumétrico de las diferentes áreas del cerebro. Podemos observar los diferentes objetivos en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Pruebas de neuroimagen usadas en los estudios*

	<b>Tipo</b>	<b>Objetivo</b>
Degirmenci et al., 2022	Revisión sistemática	Recopilar información
Torres et al., 2022	Resonancia magnética	Medir cambios en el hipocampo, la corteza entorrinal, orbitofrontal y el giro frontal inferior
Van den Noort et al., 2019	Revisión sistemática	Recopilar información
Voits et al., 2022	Resonancia magnética estructural	Medir volumen del hipocampo
De Frutos-Lucas et al., 2020	Resonancia magnética	Cambios neurofisiológicos a nivel cerebral

*Nota:* Se presentaron el tipo de revisión sistemática y el objetivo de cada estudio del artículo.

Los estudios de resonancia magnética (Tabla 5) obtuvieron los siguientes resultados en las regiones frontales del cerebro, un estudio (Torres et al., 2022) ha comprobado un aumento de la materia gris en regiones frontales relacionadas con el lenguaje y las funciones ejecutivas en los BL. Por otro lado, otro estudio encontró una mayor conectividad funcional en los bilingües, visualizando conexiones más eficientes entre el córtex occipital superior izquierdo y el giro postcentral izquierdo, el surco supramarginal izquierdo y el lóbulo parietal superior izquierdo. También se observaron entre el giro lingual izquierdo y los calcarinos izquierdo y derecho, así como entre el giro lingual derecho y el calcarino izquierdo y el cuneus y por último se encontraron enlaces entre el córtex occipital superior izquierdo y el giro postcentral izquierdo, el surco supramarginal izquierdo y el lóbulo parietal superior izquierdo, así como una conexión entre el precuneus izquierdo y el surco supramarginal

izquierdo (De Frutos-Lucas et al., 2020). Por otro lado, en cuanto al hipocampo el estudio de Voits et al., 2022, observo que el hipocampo izquierdo en personas BL era mayor al de las personas ML.

Aludiendo a los estudios de pruebas neuropsicológicas (Tabla 6) sé que se da una relación negativa entre el volumen del hipocampo y el rendimiento de la memoria episódica, dándose estos resultados también en el estudio de Torres et al., 2022, ya que tras evaluar los resultados de Digit Span Backwards (Tabla 6), los resultados indicaron que los BL tienen menores puntuaciones.

Centrándonos en la capacidad del *shifting*, Rieker et al., 2020 indica que las personas BL presentan mejores resultados en esta función cognitiva que los ML pero únicamente si la tarea imita el manejo de dos idiomas en un contexto determinado donde se dan cambios aleatorios y provocados externamente, por otra parte la investigación realizada por Torres et al., 2022, observó que los BL tenían mejores resultados en la prueba neuropsicológica Stroop, la cual entre otras funciones también mide el *shifting*. Sin embargo, Degirmenci et al., 2022 no ha encontrado resultados claros en el *shifting*.

También cabe destacar, que se han encontrado resultados referentes a la inhibición, se ha observado mejores resultados en las personas BL en el Stroop, como se ha mencionado anteriormente, como una mejor inhibición cognitiva y conductual según Degirmenci et al., 2022.

A su vez, se ha incluido un estudio, donde evalúa el L2 dominio y el L2 años, es decir compararon el dominio de la segunda lengua vs los años con esta segunda lengua y se observaron que cuanto mayor sea el dominio más contribuye a la reserva cognitiva (Gallo et al., 2022). Además, refiere que no únicamente el dominio de un segundo idioma tiene relación con reserva cognitiva si no también los años de experiencia con la L2, aunque la

habilidad y competencia que se tiene en el segundo idioma tiene consecuencias más significativas en el funcionamiento ejecutivo.

Varios estudios indican la no existencia de ventaja BL en cuanto a la reserva cognitiva en el envejecimiento, según Torres et al., 2022, no se ha observado en la personas BL en la edad de inicio del deterioro cognitivo. A su vez, en la revisión sistemática de Van den Noort et al., 2019, se han dado resultados contradictorios, algunos indican reserva cognitiva y factor protector de la demencia, otros tienen resultados parciales y otros estudios no indican reserva ni factor protector. Por último, en el estudio transversal de Weyman et al., 2020 se ha valorado la posible ventaja de las personas BL en las funciones ejecutivas pero los resultados fueron negativos.

### ***Riesgo de sesgo de los estudios individuales.***

Los resultados de los sesgos se pueden observar en la Tabla 6 y 7, siendo la primera tabla para la evaluación de sesgo de los estudios transversales y la segunda tabla para las revisiones sistemáticas, esto se llevó a cabo para poder observar los resultados de forma más visual.

En cuanto a los colores, se ha escogido el verde para indicar que cumple el ítem, el color naranja que no lo cumple en su totalidad y el rojo cuando no lo cumple. Se puede observar, que el rango de ítems correcto por completo se da únicamente en el estudio de Degirmenci et al., 2022, seguido a este nos encontramos el estudio de Torres et al., 2022 que no completó en su totalidad el ítem 7. Por otro lado, el estudio de De Frutos-Lucas et al., 2020 presenta dos ítems incompletos el 6 y el 7. Sin embargo, los demás estudios presentan al menos un ítem rojo y un ítem naranja.

### **Tabla 6**

#### *Riesgo de sesgo de los estudios transversales*

Estudios transversales	1	2	3	4	5	6	7	8
De Frutos-Lucas et al., 2020	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green
Gallo et al., 2022	Green	Yellow	Green	Green	Red	Red	Yellow	Green
Rieker et al., 2020	Green	Yellow	Green	Green	Green	Red	Yellow	Green
Torres et al., 2022	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green
Voits et al., 2022	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green
Weyman et al., 2020	Yellow	Green	Green	Green	Green	Red	Yellow	Green

**Tabla 7**

*Riesgo de sesgo de las revisiones sistemáticas*

Revisión sistemática	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Van den Noort et al., 2019	Yellow	Green	Red	Green	Green						
Degirmenci et al., 2022	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

**4. Discusión**

Esta revisión tiene como objetivo determinar si el bilingüismo es un factor protector en el envejecimiento normal, ya que actualmente no se ha llegado a un consenso si efectivamente esto se da. En esta revisión se han resumido artículos y destacando los datos más importantes y por último se realizará un análisis del estado de la cuestión.

En total esta revisión sistemática incluye 8 artículos, esta selección de artículos fue el resultado del cribado y los criterios de inclusión y exclusión, mediante estos criterios se quería alcanzar factores que podrían influenciar a los resultados de los diferentes estudios. En los estudios de esta revisión sistemática también tenían criterios propios para alcanzar los objetivos de su trabajo. El criterio de exclusión que se ha dado el mayor número de veces es

presentar un trastorno psiquiátrico o neurológico, ya que esto podría interferir en los resultados del estudio.

En los estudios individuales que usaron resonancia magnética, podemos observar que en las personas BL la materia gris en las regiones frontales asociadas al lenguaje y a las funciones ejecutivas es mayor en comparación de los ML, los autores lo relacionan por la continua activación de estas regiones, como el área de Broca y la activación neuronal de la corteza frontal inferior, la corteza cingulada anterior, los ganglios basales izquierdos y la circunvolución inferior parietal supramarginal. Estos resultados sugieren que en las personas BL se da una reserva neuronal y no una reserva cognitiva, actuando por ello las estructuras cerebrales anteriormente mencionadas que los autores discuten como mecanismos compensatorios (Torres et al., 2022). Otro estudio indicó que los participantes BL presentaban mayor conectividad funcional en varias áreas relacionadas con el procesamiento, somatosensorial y lenguaje entre otras funciones cognitivas, esto se puede deber al procesamiento de palabras y *shifting* de idiomas de forma continua. Este fortalecimiento de redes funcionales podrían retrasar los cambios funcionales debido al envejecimiento (De Frutos-Lucas et al., 2020). Por último, se averiguó que el hipocampo izquierdo era mayor en los sujetos BL, siendo el volumen más grande cuanto mayor sea el uso del idioma. Este aumento de hipocampo conlleva una mayor reserva cerebral, mejor compensación y adaptación al envejecimiento (Voits et al., 2022).

En cuanto a los resultados de las pruebas neuropsicológicas, se encontró una mayor inhibición y flexibilidad cognitiva por parte de los BL permitiéndoles tener un sistema de compensación para estas funciones en concreto en el envejecimiento (Torres et al., 2022). El estudio de Rieker et al., 2020, encuentra una mejora en la capacidad de *shifting* en las personas BL, pero únicamente en situaciones concretas de lenguaje. Según Rieker et al.,

2020, el envejecimiento normal afecta de igual manera tanto a las personas BL como ML, lo que cambia es que los BL son capaces de hacer uso de señales contextuales de forma más eficiente y por ende empezar la reconfiguración de la tarea más temprano que los ML. Esta ventaja del *shifting* también está presente en los resultados de Torres et al., (2022). Sin embargo, Degirmenci et al. (2022) no ha encontrado resultados claros de esta capacidad cognitiva, pero si en una mejor inhibición cognitiva y conductual.

El estudio de Voits et al. (2022) los resultados de las pruebas neuropsicológicas indica que a menor tamaño del hipocampo peor será el rendimiento de las tareas relacionadas con la memoria episódica. Recordemos que este estudio observo que el hipocampo izquierdo presentaba mayor volumen en las personas BL dándose por ello una mayor reserva cognitiva en esa estructura y ser un factor protector del envejecimiento y la degeneración asociada. En la misma línea, Gallo et al. (2022) indica que a mayor dominio de un segundo idioma más efectos se darán en la reserva cognitiva, ya que el uso de múltiples idiomas refuerza funciones ejecutivas en el envejecimiento debido a la continua activación de los mecanismos de selección de respuestas, inhibición de interferencias, actualización de información y cambio de tareas cuando se está procesando el idioma

La revisión sistemática de Van den Noort et al. (2019) encontró resultados inconcluyentes, debido a la discrepancia entre los resultados de los artículos, ya que algunos indican que el BL tiene efecto en la reserva cognitiva mientras que otros manifiestan lo contrario. Estos resultados pueden ser debido a factores individual y ambientales como el nivel educativo, inmigración, tipo de L2, estilo de vida, profesión y género (Van den Noort et al., 2019). Resultados similares obtuvo Weyman et al. (2020) en su estudio, quien observó que las personas BL no presentaban ninguna ventaja en el envejecimiento normal, pero destaca que esto puede ser debido al uso de un cuestionario subjetivo para evaluar la

habilidad y el uso del L2 y la ausencia de profesionales que supervisen la realización de las tareas, ya que se llevó a cabo de forma online.

En resumen, los resultados de los estudios incluidos en esta revisión sistemática no permiten llegar a un consenso claro sobre si el bilingüismo actúa como un factor protector en el envejecimiento y la reserva cognitiva. Aunque algunos estudios sugieren beneficios cognitivos y estructurales en la población BL, otros no encontraron diferencias significativas o encontraron resultados contradictorios.

### ***Limitaciones***

Una de las principales dificultades encontradas en los estudios es la falta de consenso en los criterios con los cuales se define una persona BL el criterio de valorar una persona bilingüe en cada estudio fue distinto, en algunos como en Gallo et al. (2020) y Weyman et al. (2020) el conocimiento parcial de un L2 ya se consideraba bilingüe, mientras que en otros por ejemplo el estudio realizado por Rosselli et al. (2019) se debía tener contacto con el idioma a una edad temprana. Sin embargo, se da también la falta de especificación en algunos artículos donde no indican los criterios usados para clasificar y diferencia personas monolingües y bilingües. Además, el criterio para clasificar e identificar de adultos mayores sanos sin deterioro cognitivo tampoco se especifica en diversos artículos, siendo esto algo de gran relevancia para poder llevar a cabo una comparación de estudios homogénea.

Se puede observar que no se da un consenso en los términos de BL y ML, ni en los criterios que incluyen y excluyen a los participantes de estos grupos respectivos, aspecto que puede afectar a los resultados debido a que no se toma una medida, sino que el bilingüismo se considera un continuo debido a que su experiencia lingüística y sus efectos en el control cognitivo son influenciados por múltiples dimensiones, como el dominio de las lenguas y el

uso diario. La competencia en la segunda lengua y el uso en diferentes contextos sociales son factores importantes para predecir los efectos cognitivos (Kheder y Kaan, 2021).

En cuanto a las limitaciones de nuestro estudio se puede destacar que la muestra para esta revisión sistemática ha sido muy concreta para así evitar posibles factores adversos. Nuestra población debía presentar un envejecimiento normal, es decir sin patologías asociadas, ayudando esto el descarte de posibles cambios en los resultados por padecer una demencia, a pesar de ayudarnos esta variable limitar y controlar los factores relacionados con esta patología, se excluyen al resto de población que pueda estar afectada y presentar bilingüismo. Por otro lado, en este estudio únicamente se han tenido en cuenta la afección del bilingüismo en las funciones cognitivas, sin tener en cuenta los posibles factores psicosociales, individuales y ambientales que pueden afectar a los resultados, ya que se quería observar el papel del bilingüismo en la reserva cognitiva y el envejecimiento.

Los resultados de esta revisión sistemática pueden ser de gran utilidad para investigaciones y la práctica futura que quieren trabajar o valorar el impacto del bilingüismo en el envejecimiento. Diversos profesionales pueden realizar estudios en los cuales valoren la dimensión del bilingüismo y llegar a un consenso permitiendo así sobre la definición de bilingüismo y los criterios de inclusión y exclusión. Además, es crucial tener en cuenta cualquier factor individual, ambiental y psicosocial que pueda influir en los resultados. Se requieren investigaciones futuras más exhaustivas para comprender mejor esta relación y orientar las intervenciones prácticas en este ámbito.

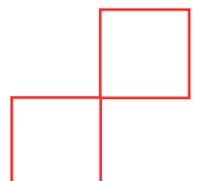
### ***Conclusión***

1. La proporción de personas envejecidas sigue aumentando y el bilingüismo ha sido ampliamente investigado en neurociencia como factor protector cognitivo en el envejecimiento de la población.

2. El bilingüismo es un término que posee muchas definiciones, ya que se ha de tener en cuenta una multitud de aspectos como el lingüístico, sociológico, político, cultural, psicológico y pedagógico entre otros, considerándose por ello como una dimensión.
3. Los resultados de neuroimagen indican un aumento del hipocampo izquierdo, un mayor volumen de la materia gris en el lóbulo frontal y una mayor conectividad funcional en áreas relacionadas con el lenguaje.
4. Los resultados de neuropsicología indican mejoras en las funciones ejecutivas, inhibición, flexibilidad cognitiva, *shifting* y memoria episódica.
5. Algunos estudios no han encontrado mejoras en los dominios cognitivos mencionados anteriormente. Es importante mencionar que aquellos estudios que presentaban un mayor número de muestra presentaban resultados nulos o escasos, lo que ha generado dificultades para llegar a un consenso en este tema.
6. No se ha confirmado de manera concluyente si el bilingüismo actúa como factor protector para el envejecimiento normal. Sin embargo, se puede afirmar que el dominio de una segunda lengua no muestra efectos adversos en ningún estudio

## 5. Referencias

- Abades Porcel, M., & Rayón Valpuesta, E. (2012). El envejecimiento en España: ¿un reto o problema social? *Gerokomos*, 23(4), 151-155. <https://doi.org/10.4321/S1134-928X2012000400002>
- Antón, E., Fernández García, Y., Carreiras, M., Duñabeitia, J.A., 2016. Does bilingualism shape inhibitory control in the elderly? *J. Mem. Lang.* 90, 147-160.  
<https://doi.org/10.1016/j.jml.2016.04.007>.
- Bialystok, E., Craik, F. I., & Freedman, M. (2007). Bilingualism and cognitive aging: A retrospective and prospective review. *Psychology and Aging*, 22(4), 690-701. doi: 10.1037/0882-7974.22.4.690
- Buriticá-Ramírez, E., & Pimienta-Jiménez, H. J. (2007). Corteza frontopolar humana: área 10. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39(1), 127-142. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-05342007000100010&lng=pt&tlng=es](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-05342007000100010&lng=pt&tlng=es)
- Cespón, J., & Carreiras, M. (2020). Is there electrophysiological evidence for a bilingual advantage in neural processes related to executive functions?. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 118, 315-330.  
<https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/46142/Is%20there%20electrophysiological%20evidence2020.pdf?sequence=1>



- De Frutos-Lucas, J., López-Sanz, D., Cuesta, P., Bruña, R., de la Fuente, S., Serrano, N., López, M. E., Delgado-Losada, M. L., López-Higes, R., Marcos, A., & Maestú, F. (2020). Enhancement of posterior brain functional networks in bilingual older adults. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23(2), 387-400.  
<https://doi.org/10.1017/S1366728919000178>
- Degirmenci, M. G., Grossmann, J. A., Meyer, P., & Teichmann, B. (2022). The role of bilingualism in executive functions in healthy older adults: A systematic review. *International Journal of Bilingualism*, 26(4), 426-449.  
<https://doi.org/10.1177/13670069211051291>
- Gallo, F., Kubiak, J., & Myachykov, A. (2022). Add Bilingualism to the Mix: L2 Proficiency Modulates the Effect of Cognitive Reserve Proxies on Executive Performance in Healthy Aging. *Frontiers in Psychology*, 13, 780261.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.780261>
- Harding, E. & Riley, P. (1998). *La familia Bilingüe*. España: Cambridge University Press.
- Haugen, E. (1953). *The Norwegian Language in American: A Study in Bilingual Behavior*. 2 Vols. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Kenhub. (n.d.). Áreas de Brodmann. Retrieved from  
<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/areas-de-brodmann>
- Kheder, S., & Kaan, E. (2021). Cognitive control in bilinguals: Proficiency and code-switching both matter. *Cognition*, 209, 104575.  
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104575>

- Kirk, N.W., Fiala, L., Scott-Brown, K.C., Kempe, V., 2014. No evidence for reduced Simon cost in elderly bilinguals and bidialectals. *J. Cogn. Psychol.* 26(6), 640–648. 10.1080/20445911.2014.929580.
- Kroll, J. F., & Bialystok, E. (2013). Multilingualism and cognition. *Annual Review of Applied Linguistics*, 33, 45-67. doi: 10.1017/S0267190513000092
- Lehtonen, M., Soveri, A., Laine, A., Järvenpää, J., de Bruin, A., Antfolk J., 2018. Is bilingualism associated with enhanced executive functioning in adults? A meta-analytic review. *Psychol. Bull.* 144(4), 394-425. 10.1037/bul0000142.
- Lukasik, K.M., Lehtonen, M., Soveri, A., Waris, O., Jylkkä, J., Laine, M., 2018. Bilingualism and working memory performance: Evidence from a large-scale online study. *PLOS ONE*, 13(11), e0205916. 10.1371/journal.pone.0205916.
- Marian, V., & Shook, A. (n.d.). The Cognitive Benefits of Being Bilingual. *Cerebrum*. Retrieved from <https://www.dana.org/article/the-cognitive-benefits-of-being-bilingual/>
- Mendez, P. A. (2021). Al menos un 30% de los casos de demencia en el mundo podrían ser prevenibles, sin embargo, menos de un 50% de la población española conoce cómo. *Sociedad Española de Neurología*. <https://www.sen.es/saladeprensa/pdf/Link383.pdf>
- Notas de Prensa (2022) *Proyecciones de Población 2022-2072*. Instituto Nacional de Estadística. [https://www.ine.es/prensa/pp\\_2022\\_2072.pdf](https://www.ine.es/prensa/pp_2022_2072.pdf)
- Organización Mundial de la Salud (2019). *Llevar un modo de vida sano ayuda a reducir el riesgo de padecer demencia*. <https://www.who.int/es/news/item/14-05-2019-adopting-a-healthy-lifestyle-helps-reduce-the-risk-of-dementia>

- Rieker, J. A., Reales, J. M., & Ballesteros, S. (2020). The Effect of Bilingualism on Cue-Based vs. Memory-Based Task Switching in Older Adults. *Frontiers in Human Neuroscience, 14*, 610548. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.610548>
- Rosselli, M., Loewenstein, D. A., Curiel, R. E., Penate, A., Torres, V. L., Lang, M., Greig, M. T., Barker, W. W., & Duara, R. (2019). Effects of Bilingualism on Verbal and Nonverbal Memory Measures in Mild Cognitive Impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society, 25*(1), 15-28. <https://doi.org/10.1017/S135561771800070X>
- Titone, R. (1976). *Bilingüismo y educación*. Barcelona, España: Fontanela.
- Torres, V. L., Rosselli, M., Loewenstein, D. A., Lang, M., Vélez-Urbe, I., Arruda, F., Conniff, J., Curiel, R. E., Greig, M. T., Barker, W. W., Rodriguez, M. J., Adjouadi, M., Vaillancourt, D. E., Bauer, R., & Duara, R. (2022). The Contribution of Bilingualism to Cognitive Functioning and Regional Brain Volume in Normal and Abnormal Aging. *Bilingualism: Language and Cognition, 25*(2), 337-356. <https://doi.org/10.1017/S1366728921000705>
- Van den Noort, M., Vermeire, K., Bosch, P., Staudte, H., Krajenbrink, T., Jaswetz, L., Struys, E., Yeo, S., Barisch, P., Perriard, B., Lee, S.-H., & Lim, S. (2019). A Systematic Review on the Possible Relationship Between Bilingualism, Cognitive Decline, and the Onset of Dementia. *Behavioral Sciences, 9*(7), 81. <https://doi.org/10.3390/bs9070081>
- Voits, T., Robson, H., Rothman, J., & Pliatsikas, C. (2022). The effects of bilingualism on hippocampal volume in ageing bilinguals. *Brain Structure and Function, 227*(3), 979-994. <https://doi.org/10.1007/s00429-021-02436-z>

Weyman, K. M., Shake, M., & Redifer, J. L. (2020). Extensive Experience with Multiple

Languages May Not Buffer Age-Related Declines in Executive Function.

*Experimental Aging Research*, 46(4), 291-310.

<https://doi.org/10.1080/0361073X.2020.1753402>