

# Evaluación y análisis comparativo de aplicaciones gratuitas orientadas a prevenir la pérdida de memoria del paciente con Alzheimer.

Ulises López Pérez

Máster Universitario. Universidad Oberta de Catalunya (UOC). ORCID: 0000-0002-8651-9000. E-mail: ulilopezperez@gmail.com. Dirección: Camí dels Jovers n20 (San Vicente del Raspeig, Alicante, España); + 34 622116272  
Institución u organismo oficial al que está asociado el trabajo: Universidad Oberta de Catalunya (UOC)

Fecha de sumisión: Febrero 15, 2023 | Fecha de aprobación: Junio 30, 2023

## Resumen

**Introducción:** La enfermedad del Alzheimer (EA) es uno de los mayores problemas para la salud pública mundial, llegando a abarcar un 70% de los casos de demencia. Actualmente, no existe ningún medicamento capaz de modificar el curso de la enfermedad ni de curarla. Esta situación, potenció la aparición de nuevas estrategias terapéuticas, donde la eSalud se abre camino. Debido al aumento de aplicaciones móviles sobre temas de salud, es fundamental analizar sus características para poder evaluar su utilidad en los pacientes, siendo necesario contar con herramientas que faciliten la elección de apps en función de los objetivos y características del usuario. El objetivo de este estudio de investigación ha sido analizar y evaluar las diversas aplicaciones gratuitas del mercado (Android e iOS) orientadas a prevenir la pérdida de memoria en pacientes con Alzheimer, permitiendo saber qué aplicaciones siguen los criterios necesarios para asegurar una mejora del paciente. **Método:** Se han utilizado las escalas validadas iSYScore y MARS para valorar indicadores de las aplicaciones en diferentes dimensiones. **Resultados:** Este estudio ha mostrado que, aunque existen diversas aplicaciones gratuitas orientadas a prevenir la pérdida de memoria, al evaluarlas con las escalas comentadas no se obtienen los mismos resultados en cada una de las diferentes dimensiones. **Palabras clave:** Investigación; Alzheimer; Demencia; Memoria; Evaluación Aplicaciones.

## Abstract

**Evaluation and comparative analysis of free applications geared to prevention of loss of memory in Alzheimer's patients.**

**Introduction:** Alzheimer's disease (AD) is one of the world's major public health problems, accounting for 70% of dementia cases. Currently, there is no drug capable of modifying the course of the disease or curing it. This situation has led to the emergence of new therapeutic strategies, where eHealth is making headway. Due to the increased number of mobile applications on health issues, it is essential to analyze their characteristics be able to evaluate their usefulness for patients, and it is necessary to have tools that facilitate the choice of apps according to the user's objectives and characteristics. The aim of this research was to analyze and evaluate the various free apps on the market (Android and iOS) aimed to prevent the loss of memory in Alzheimer's disease, making it possible to know which applications meet the necessary criteria to ensure patient improvement. **Method:** The validated iSYScore and MARS scales have been used to assess app indicators in different dimensions. **Results:** Although there are several free applications aimed to prevent memory loss, this study showed that, when evaluated with the scales mentioned above, the same results were not obtained in each of the different dimensions. **Keywords:** Research study; Alzheimer; Dementia; Memory; Application Evaluation.

## Resumo

**Avaliação e análise comparativa de aplicativos gratuitos voltados à prevenção da perda de memória em pacientes com Alzheimer.**

**Introdução:** A doença de Alzheimer (DA) é um dos maiores problemas de saúde pública mundial, sendo responsável por 70% dos casos de demência. Atualmente, não existe medicamento capaz de modificar o curso da doença ou curá-la. Esta situação promoveu o aparecimento de novas estratégias terapêuticas, onde a eHealth faz o seu caminho. Devido ao aumento de aplicações móveis sobre questões de saúde, torna-se essencial analisar as suas características de forma a avaliar a sua utilidade nos doentes, tornando-se necessário dispor de ferramentas que facilitem a escolha das aplicações com base nos objetivos e características do utilizador. O objetivo desta pesquisa foi analisar e avaliar os diversos aplicativos gratuitos existentes no mercado (Android e iOS) voltados para a prevenção da perda de memória em pacientes com Alzheimer, permitindo saber quais aplicativos atendem aos critérios necessários para garantir a melhora do paciente. **Metodologia:** As escalas validadas iSYScore e MARS têm sido usadas para avaliar indicadores de aplicação em diferentes dimensões. **Resultados:** Este estudo mostrou que, embora existam vários aplicativos gratuitos destinados a prevenir a perda de memória, ao avaliá-los com as escalas comentadas, não se obtêm os mesmos resultados em cada uma das diferentes dimensões. **Palavras chave:** Pesquisa; Alzheimer; Demência; Memória; Aplicações de Avaliação.

## Introducción

La enfermedad del Alzheimer (EA) es un trastorno neurodegenerativo que ocurre en el sistema nervioso central, concretamente en el cerebro. La neuropatología de la enfermedad implica inflamación crónica del tejido, pérdida de las sinapsis y muerte neuronal. El diagnóstico post-mortem muestra la aparición de agregados intracelulares insolubles de proteína, formas neurofibrilares formadas, principalmente, por proteína Tau i  $\beta$ -amiloide, y placas extracelulares de  $\beta$ -amiloide.<sup>1,2</sup>

La EA, referida coloquialmente como Alzheimer, es la forma más común de demencia, llegando a abarcar un 70% de los casos. Según la Organización Mundial de la Salud, "la demencia es un síndrome que implica el deterioro de la memoria, el intelecto, el comportamiento y la capacidad para realizar actividades de la vida diaria". Los principales síntomas de la EA - dificultades en la memoria, en el lenguaje, en la resolución de problemas, en la ejecución de actividades cotidianas, y otros problemas de tipo cognitivo- aparecen años después del inicio de la enfermedad, y van agravándose progresivamente con el tiempo, provocando un aumento en la dependencia del paciente que, finalmente, acaba en su muerte.<sup>3,4,5</sup>

Aunque se comercializan algunos fármacos para el tratamiento sintomático de la enfermedad, todavía no existe ningún medicamento capaz de modificar el curso de la enfermedad ni de curarla. Esta situación ha llevado a la necesidad de buscar nuevas estrategias terapéuticas. Diversos estudios reportan que debe darse una terapia combinadas o tratamientos integrales a los pacientes con la EA con el fin de que el paciente se mantenga activo durante el mayor tiempo posible, se retarde o estabilice el deterioro de las funciones cognitivas afectadas y se mantenga las funciones cognitivas preservadas.<sup>6,7</sup>

La eSalud se abre camino para facilitar la vida de los pacientes de la EA. Encontramos diversas plataformas digitales que hacen el día a día algo más llevadero tanto a los pacientes como a los familiares y profesionales. Las apps son una de las herramientas más utilizadas debido a su gran diversidad, accesibilidad y usabilidad. Estas herramientas tecnológicas deben entenderse como un complemento a la atención habitual. Además, se les ha atribuido su capacidad para reducir costes, superando las barreras de tiempo y distancia para el seguimiento de pacientes con EA.<sup>8,9</sup>

Debido al aumento de aplicaciones móviles sobre temas de salud, es fundamental analizar sus características para poder evaluar su utilidad en los pacientes, siendo necesario contar con herramientas que faciliten la elección de apps en función de los objetivos y características del usuario. A pesar de estar inmersos desde hace años en una revolución

digital y tecnológica, la incorporación de soluciones digitales en los sistemas sanitarios no se ha implementado a la misma velocidad que en otros sectores. El siguiente trabajo tiene una finalidad investigadora, cuya meta es realizar una evaluación de aplicaciones gratuitas orientadas a prevenir la pérdida de memoria del paciente con Alzheimer que pueda ser útil e innovador.

## Método

El presente estudio se realizó largo de los años 2022 e inicios de 2023. Se trata de un estudio con un diseño descriptivo fundamentado en la evaluación de apps mediante escalas de ponderación que han sido validadas.

Se realizó una búsqueda bibliográfica de estudios en las bases de datos electrónicas: PubMed y Medline, utilizando palabras clave como: «apps», «memoria», «deterioro cognitivo», «rehabilitación», «entrenamiento cognitivo», «evaluación», «Alzheimer» y «demencia», considerando artículos en inglés y español, para conocer el estado del tema en cuestión. Seguidamente, se llevó a cabo una búsqueda de apps, en los sistemas operativos iOS y Android, que pudiesen emplearse por parte de los profesionales sanitarios para el tratamiento de la memoria en pacientes neurológicos. Para identificar aplicaciones útiles para pacientes con EA entre aquellas existentes para la población general utilizamos un proceso estructurado, en el cual se realizaron los siguientes pasos<sup>10,11</sup>:

- Búsqueda e identificación del tipo de aplicación que queremos utilizar.
- Comprobación de la adecuación de las aplicaciones identificadas de acuerdo con nuestros criterios de inclusión:
  - + Que sean gratuitas, o que permitan descargas de versiones reducidas gratuitas.
  - + Que estén en castellano.
  - + Que estén dirigidas al uso de pacientes con demencias.
  - + Que se puedan aplicar como mínimo en el 75% de las variables solicitadas por la herramienta de evaluación iSYScore (10 de las 14 variables).
  - + Que se puedan aplicar como mínimo en el 75% de las variables solicitadas por la herramienta de evaluación MARS (17 de las 23 variables).
- Tomar una decisión final de cuáles utilizar, recogiendo aquellas apps que aparecían con más frecuencia en las listas de recomendación en guías de asociaciones de pacientes, familiares o cuidadores.<sup>8,9</sup>

Se incluyó en el análisis 4 aplicaciones orientadas al entrenamiento cognitivo y que cumplieran nuestros criterios de inclusión: Cognifit, Lumosity, Stimulus y Neuronation. Posteriormente, estas aplicaciones fueron valoradas según criterios como interés popular,

confianza, utilidad, compromiso, funcionalidad, estética y calidad de la información. Para valorar estas y otras características se consideró adecuado utilizar las escalas validadas: índice iSYScore y Mobile App Rating Scale (MARS).<sup>12-18</sup>

El presente estudio no planteó aspectos éticos-legales de interés. No se realizó experimentos en seres humanos ni en animales. No aparecieron ni publicaron datos confidenciales de usuarios ni pacientes. A su vez, declaramos no tener ningún conflicto de interés.

## Resultados

Se analizaron 4 aplicaciones orientadas al entrenamiento cognitivo y que cumplían nuestros criterios de inclusión: Cognifit, Luminosity, Stimulus y Neuronation. Para el análisis se utilizó, en primer lugar, la escala validada iSYScore, la cual fija indicadores de tres dimensiones (interés popular, confianza y utilidad), tal y como podemos comprobar en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Puntuación de los indicadores escala validada iSYScore para diferentes aplicaciones del estudio.

	Índice iSYScore			
	Neuronation	Stimulus	Luminosity	Cognifit
<b>Interés popular</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
Los usuarios puntúan positivamente la app	4	4	4	4
Disponibile, mínimo, en 2 de las plataformas	3	0	3	3
Declarado de interés por alguna asociación de afectados	4	4	4	4
<b>Confianza</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
Validado por especista, org. sanitario o sociedad científica	4	4	4	4
Promovido por una asociación de afectados	3	3	3	3
La app tiene website asociada (indicador de responsabilidad) y compromiso de cumplimiento de protección de datos:	4	4	4	4
Cita fuentes de evidencia	4	4	4	4
Nombra la organización responsable	3	3	3	3
<b>Utilidad</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Investigación sobre muestra pequeña de usuarios (<30 usuarios)	3	3	3	3
Declaración de una sociedad científica o asociación de afectados	3	3	3	3
Proporciona información	0	0	0	0
Proporciona seguimiento útil en salud	3	3	3	3
Enlaza con otros afectados o usuarios	0	0	0	0
Utiliza juegos para promocionar la salud	3	3	3	3
<b>Puntuación total</b>	<b>41</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>41</b>

Elaboración propia 12/11/2022.

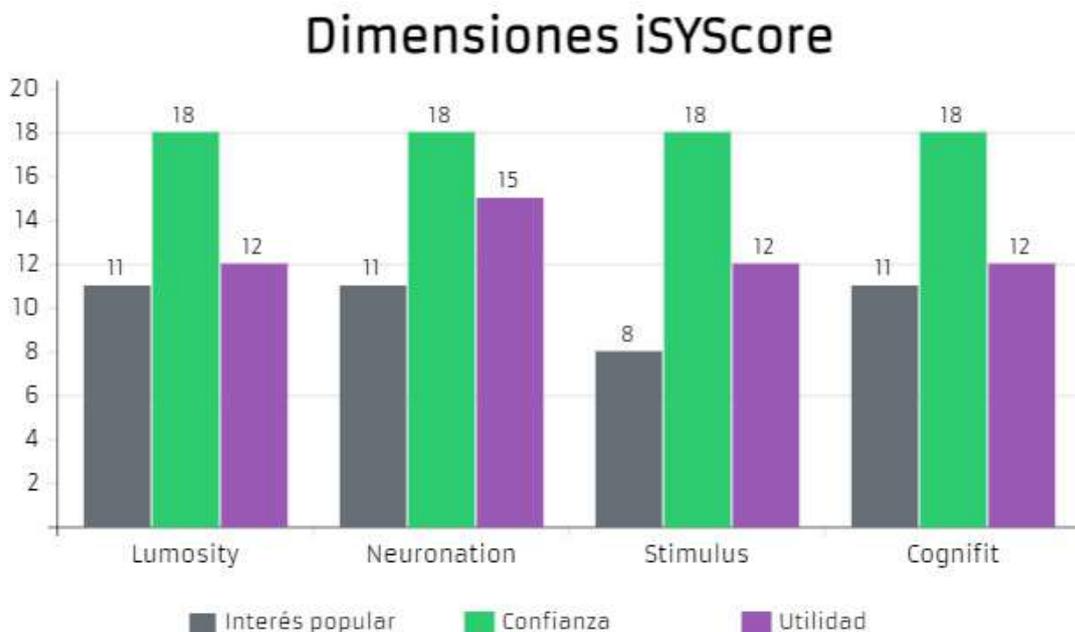
Los valores de los diferentes indicadores incluidos en la escala iSYScore se valoraron de manera absoluta. El valor máximo del indicador se adjudicó en los casos en los que se cumplía con lo especificado en la variable, mientras que en el caso contrario se valoraba el indicador con un 0. Así pues, los valores que podía tener un indicador variaban de 0 puntos (variables que no se cumplían) a 3 ó 4 puntos (variaba según el requisito que superado).

En el Gráfico 1 se muestra una comparación de las aplicaciones en lo relativo a las diferentes dimensiones de la escala iSYScore. Pudimos ver que las cuatro apps obtuvieron un valor idéntico de "Confianza", 18 puntos (100%). En lo que respecta a la dimensión "Interés popular", tres de las aplicaciones puntuaron

de forma similar, 11 puntos (100%), concretamente, Cognifit, Neuronation y Luminosity. Sin embargo, evidenciamos que la aplicación Stimulus obtuvo un resultado algo inferior, 8 puntos (72,7%), debido a lo descrito previamente, no puntuó en la variable "Disponibile, mínimo, en 2 de las plataformas". La "Utilidad" de Luminosity, Cognifit y Stimulus alcanzó 12 puntos (66,7%), mientras que en el caso de Neuronation, esta dimensión ascendió a un valor algo superior, 15 puntos (83,3%). Esto es debido, principalmente, a que ninguna de las 4 aplicaciones analizadas en este trabajo cumple con la variable "Enlaza con otros afectados o usuarios".

Al comparar la puntuación total, resultante de la suma de las tres dimensiones de la escala iSYScore

Gráfico 1. Comparación de las dimensiones de la escala iSYScore para las aplicaciones analizadas.

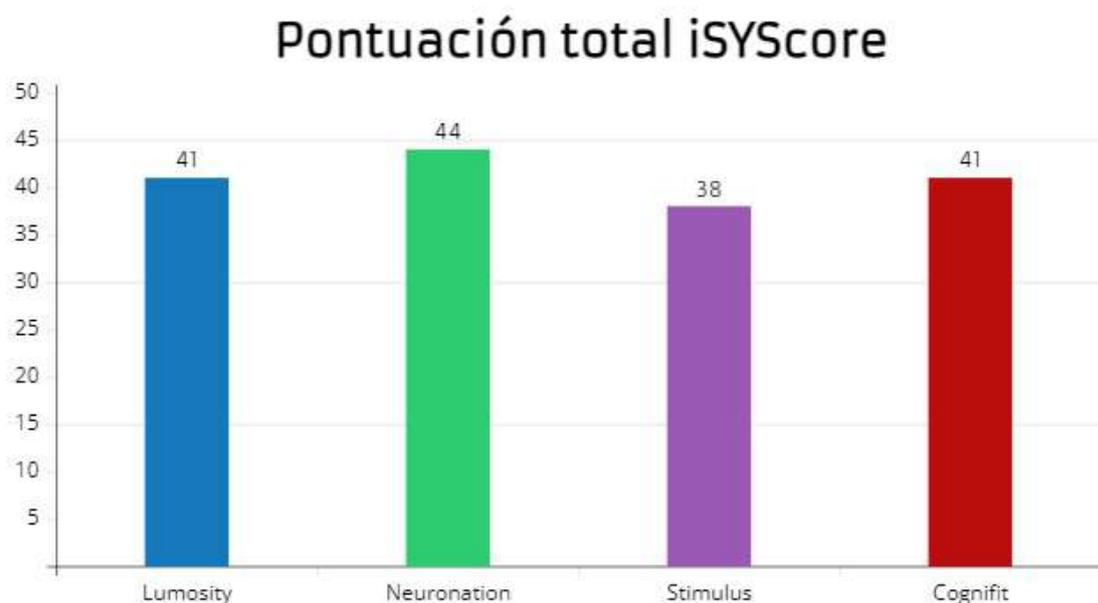


Elaboración propia 26/11/2022.

constatamos Neuronation tuvo una puntuación superior al resto de aplicaciones, 44 puntos (93,6%). Tanto Lumosity como Cognifit alcanzaron 41 puntos

(87,2%), mientras que Stimulus obtuvo un resultado algo inferior, 38 puntos (79,2%). Esta información está reflejada en el Gráfico 2.

Gráfico 2. Comparación de la puntuación total de iSYScore para las aplicaciones analizadas.



Elaboración propia 26/11/2022.

A continuación, procederemos a comentar los resultados obtenidos de la segunda parte del análisis, en la que se utilizó la escala validada MARS, y que fija indicadores de cuatro secciones: compromiso,

funcionalidad, estética y calidad de la información. A diferencia del Índice iSYScore, la puntuación que se le otorga a cada una de las variables analizadas es gradual (no un valor absoluto), comprendida entre 1

(inadecuado) y 5 puntos (excelente), otorgándose una puntuación final para cada sección, como se observa en la Tabla 2. El número de variables por sección es diferente, por lo que la puntuación máxima en cada una de ellas varía, no siendo comparables las

secciones de una misma app. Aunque la escala lo permite, no fue necesario añadir la categoría de «no aplicable» en ninguno de los campos evaluados de las 4 aplicaciones analizadas.

**Tabla 2:** Puntuación de los indicadores escala validada MARS para las aplicaciones Neuronation, Stimulus, Lumosity y Cognifit.

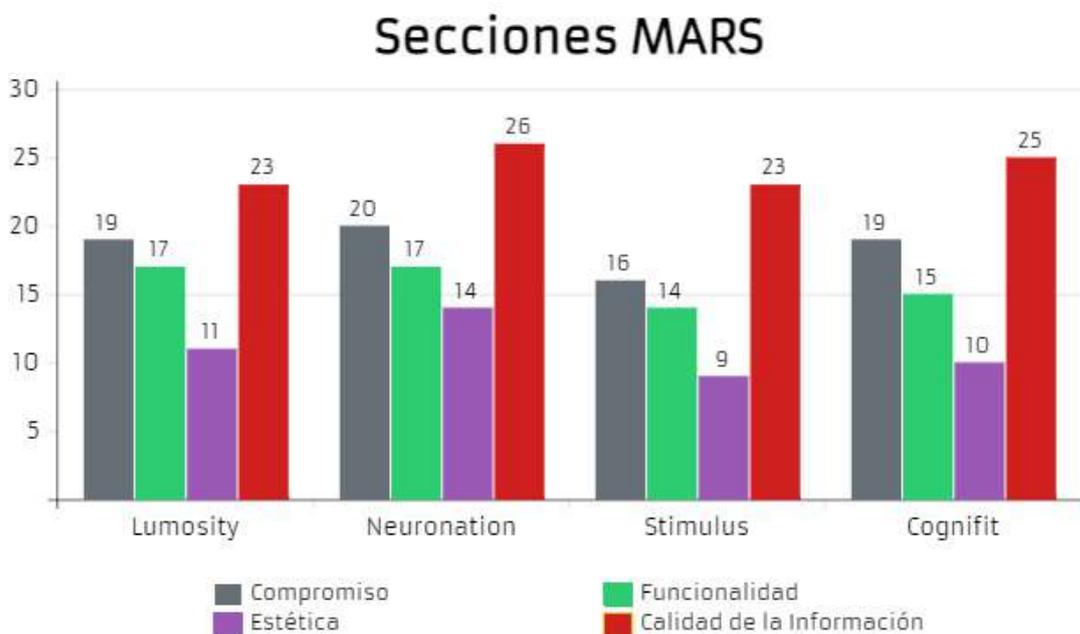
<i>Mobile App Rating Scale, MARS</i>				
	<i>Lumosity</i>	<i>Conifit</i>	<i>Stimulus</i>	<i>Neuronation</i>
1. Entertainment: Is the app fun/entertaining to use? Does it use any strategies to increase engagement through entertainment (e.g. through gamification)?	5	5	5	5
2. Interest: Is the app interesting to use? Does it use any strategies to increase engagement by presenting its content in an interesting way?	5	5	4	5
3. Customisation: Does it provide/retain all necessary settings/preferences for apps features (e.g. sound, content, notifications, etc.)?	3	3	1	4
4. Interactivity: Does it allow user input, provide feedback, contain prompts (reminders, sharing options, notifications, etc.)? Note: these functions need to be customisable and not overwhelming in order to be perfect.	3	3	2	3
5. Target group: Is the app content (visual information, language, design) appropriate for your target audience?	3	3	4	3
<b>A. Engagement mean score =</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
1. Performance: How accurately/fast do the app features (functions) and components (buttons/menus) work?	5	3	4	5
2. Ease of use: How easy is it to learn how to use the app; how clear are the menu labels/icons and instructions?	4	4	4	4
3. Navigation: Is moving between screens logical/accurate/appropriate/ uninterrupted; are all necessary screen links present?	4	4	3	4
4. Gestural design: Are interactions (taps/swipes/pinches/scrolls) consistent and intuitive across all components/screens?	4	4	3	4
<b>B. Functionality mean score =</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>17</b>
1. Layout: Is arrangement and size of buttons/icons/menus/content on the screen appropriate or zoomable if needed?	3	3	3	4
2. Graphics: How high is the quality/resolution of graphics used for buttons/icons/menus/content?	4	4	3	5
3. Visual appeal: How good does the app look?	4	3	3	5
<b>C. Aesthetics mean score =</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>14</b>
1. Accuracy of app description (in app store): Does app contain what is described?	4	4	3	4
2. Goals: Does app have specific, measurable and achievable goals (specified in app store description or within the app itself)?	4	4	4	4
3. Quality of information: Is app content correct, well written, and relevant to the goal/topic of the app?	3	3	3	4
4. Quantity of information: Is the extent coverage within the scope of the app; and comprehensive but concise?	3	3	3	4
5. Visual information: Is visual explanation of concepts – through charts/graphs/images/videos, etc. – clear, logical, correct?	4	4	3	4
6. Credibility: Does the app come from a legitimate source (specified in app store description or within the app itself)?	1	3	3	2
7. Evidence base: Has the app been trialled/tested; must be verified by evidence (in published scientific literature)?	4	4	4	4
<b>D. Information mean score =</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>26</b>
<b>App quality mean Score (A+B+C+D) =</b>	<b>70</b>	<b>69</b>	<b>62</b>	<b>77</b>

Elaboración propia 22/11/2022.

En el Gráfico 3 se puede observar la comparación de las aplicaciones en lo relativo a las diferentes secciones de la escala MARS. Neuronation tiene la mayor puntuación para la sección “Compromiso”, 20 puntos (80%), seguido muy cercanamente de Lumosity y Cognifit, 19 puntos (76%), y algo más separado de Stimulus, 16 puntos (64%). Esto es debido principalmente a que esta última no facilita apenas opciones internas de configuración de sonido, contenido, notificaciones, etc. En lo que respecta a la dimensión “Funcionalidad”, Neuronation y Lumosity lideran con la misma puntuación, 17 puntos (85%), seguidas de Cognifit y Stimulus con resultados algo

inferiores, 15 y 14 puntos respectivamente (75% y 70%). En “Estética” se comprueba una tendencia similar a las otras secciones, Stimulus fue la app que más bajo puntuó, 9 puntos (60%), seguida de Cognifit y Lumosity, 11 puntos (73,3%), mientras que Neuronation superó con bastante diferencia al resto de aplicaciones en esta dimensión, 14 puntos (93,3%). Esta última aplicación tiene un diseño, unos gráficos y un aspecto visual superiores al resto. La “Calidad de la información” fue superior en Neuronation, 26 puntos (74,3%), seguida de Cognifit, 25 puntos (71,4%), y de Lumosity y Stimulus con una misma puntuación, 23 puntos (65,7%).

Gráfico 3. Comparación de las dimensiones de la escala MARS para las aplicaciones analizadas.



Elaboración propia 28/11/2022.

Al comparar la puntuación total de la escala MARS, suma de las cuatro secciones, constatamos Neuronation tuvo una puntuación superior al resto de aplicaciones, 77 puntos (81,1%). Lumosity se quedó en segundo lugar, con una puntuación de 70 (73,7%), estando seguida por un solo punto, 69 (72,6%), de Cognifit. En el último lugar de esta calificación se quedó Stimulus, 62 puntos (65,3%), como puede observarse en el Gráfico 4.

## Discusión

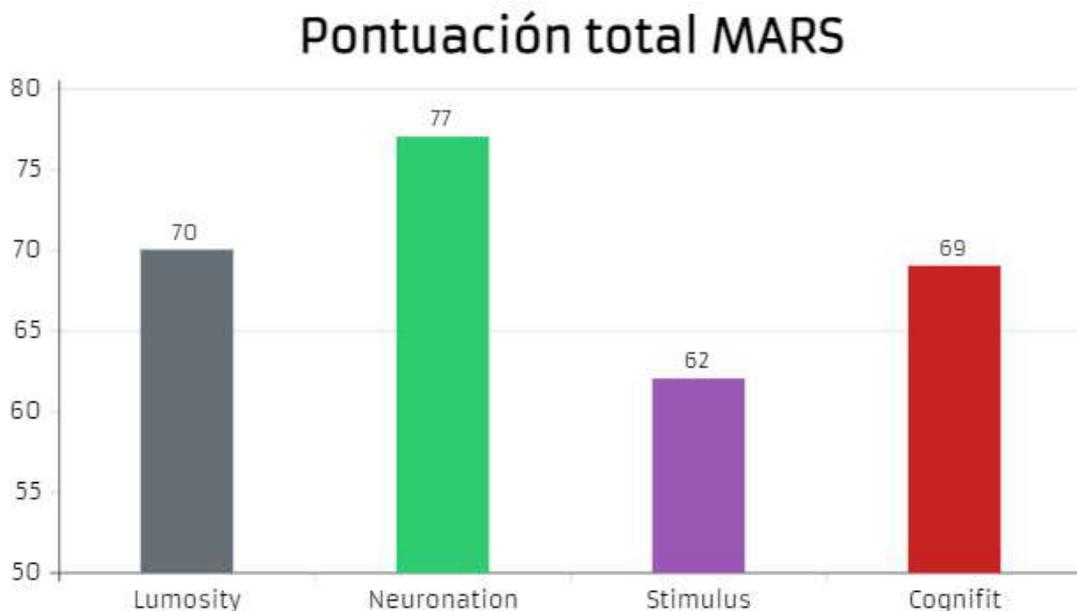
En los últimos años se han diseñado y validado diversas herramientas evaluativas de aplicaciones en salud; entre otras, encontramos las siguientes escalas: (mERA) checklist, App Library del NHS, Lista de verificación del Royal College of Physicians, Criterios del Instituto de Salud Pública Inglés, ORCHA, QoE,

AQEL, Distintivo Appsaludable, Modelo evaluación mSalud AQUAS-UOC, etc. En nuestro estudio, hemos utilizado dos de los marcos más reconocidos para este fin evaluativo y que utilizan puntuación: MARS e iSYScore.<sup>19</sup>

Tal y como indica la revisión sistemática de M.T. Sánchez Rodríguez et al. los profesionales, pacientes, familiares y cuidadores deberían disponer de criterios claros e indicadores que pudieran ayudarles a seleccionar las aplicaciones óptimas para sus necesidades concretas. Además, es sumamente importante que los todos estos agentes implicados en la EA tengan acceso a información clara y fiable sobre las apps de salud.<sup>20</sup>

Al analizar los resultados obtenidos, mediante la utilización de la escala validada iSYScore vemos que las diferencias no son remarcables. Concretamente, la diferencia más grande es la observada entre las

Gráfico 4. Comparación de la puntuación total de MARS para las aplicaciones analizadas.



Elaboración propia 28/11/2022.

aplicaciones Neuronation (44 puntos, 93,6%) y Stimulus (38 puntos, 79,2%). Posiblemente se deba al escaso número de aplicaciones evaluadas o a que los criterios de inclusión que hemos utilizado en la selección de apps son demasiado estrictos, quedando fuera aplicaciones que puntuarían más bajo. Al incluir como criterio de inclusión “que se puedan aplicar como mínimo en el 75% de las variables solicitadas por la herramienta de evaluación iSYScore”, muchas aplicaciones se quedan fuera del análisis, siendo el rango de valores posibles a los que podría llegar una app es nuestro estudio de análisis de aplicaciones cubre los 47 puntos (máximo, 100%) a 31 puntos (mínimo alcanzable, 65,96%).

Paralelamente, al analizar los resultados obtenidos al usar la escala validada MARS, observamos diferencias un poco más resaltables. El rango de puntuaciones totales de la escala va de los 77 puntos (81,1%) obtenido por Neuronation a los 62 puntos (65,3%) de Stimulus. Esta mayor variación es debida a que esta escala no se valoran los apartados de la escala de manera absoluta, pudiendo existir una gradación de cada uno de los indicadores. También puede ser debida al mayor número de indicadores que se incluyen en esta herramienta. Por ejemplo, se fijan indicadores dos secciones que no aparecen en la escala iSYScore: la funcionalidad y la estética.

Independientemente de la escala utilizada, la puntuación de las cuatro aplicaciones sigue un comportamiento similar, es decir, la ordenación es idéntica al clasificar las aplicaciones en función de la puntuación obtenida. Esto nos permite establecer una

posible clasificación de las apps, según el análisis realizado de sus dimensiones, a fin de aconsejar o recomendar adecuadamente a los pacientes de EA sería: Neuronation estaría en primera posición (con 77 puntos en la escala MARS, 81,1% y 44 puntos en iSYScore, 93,6%), Lumosity sería la segunda (con 70 puntos en la escala MARS, 73,7%, y 41 puntos en iSYScore, 87,2%), Cognifit se posicionaría la tercera (con 69 puntos en la escala MARS, 72,6%, y 41 puntos en iSYScore, 87,2%), y en último lugar encontraríamos a Stimulus (con 62 puntos en la escala MARS, 65,3%, y 38 puntos en iSYScore, 79,2%). Así pues, hemos podido comprobar que no todas las apps puntúan igual, y que ambas escalas, a pesar de no analizar las mismas dimensiones de las aplicaciones, parecen seguir la misma tendencia a la hora de evaluar.

A día de hoy, a pesar de existir las herramientas evaluativas que hemos comentado, la evaluación, en caso de realizarse, suele ser parcial, teniendo en consideración únicamente algunas secciones de las aplicaciones. Por ese motivo, consideramos oportuno completar la evaluación de las aplicaciones utilizando paralelamente dos herramientas, lo que nos permitiría aumentar la cantidad de dimensiones evaluadas. Con respecto al formato de los resultados de la evaluación final de la app, algunas de estas herramientas funcionan como listas de verificación y las otras utilizan algún sistema de puntuación; MARS e iSYScore, como hemos visto pertenecen a este último grupo.<sup>19</sup>

La gran mayoría de estas aplicaciones de descarga gratuita presenta múltiples anuncios, ya que realmente

se trata de versiones iniciales de descarga gratuita, siendo necesario pagar para conseguir la versión completa o premium de la propia aplicación. Consideramos que la aparición de publicidad la publicidad que carece de relevancia dentro de la app empeora considerablemente su usabilidad, entendida como la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con la aplicación y hacer uso de ella. Además, debido a la condición de los usuarios a los que está dirigida la aplicación, pacientes con EA, la usabilidad es un factor muy influyente en su éxito ya que la aparición de pantallas de publicidad de forma espontánea dificulta la posibilidad de navegar por la plataforma sin complicaciones. Hemos visto necesario comentar esta condición acerca de la publicidad invasiva en esta discusión debido a su considerable importancia, y a que no la hemos tenido en cuenta en nuestro análisis ni tampoco se hace referencia directa a la publicidad en ninguna de las escalas que hemos utilizado.<sup>21</sup>

Por otro lado, quiero remarcar que la evidencia de que el entrenamiento cognitivo sirva para la prevención de EA es escasa, y es menor aún de que retrase el progreso de EA en sus primeras etapas clínicas. Algunas revisiones sistemáticas aceptan que hay poca evidencia, y es que de mala calidad en la mayoría de estudios relacionados con el entrenamiento cognitivo, aunque estos hallazgos deben interpretarse con cautela debido a que los estudios incluidos tenían evidencia de baja calidad. Por este motivo, los propios autores de estas revisiones remarcan la necesidad de realizar estudios de mayor calidad.<sup>20,22,23</sup>

Sin embargo, las aplicaciones parecen ser una herramienta útil y valiosa en el tratamiento del paciente de la EA, mejorando ligeramente la memoria de los pacientes de edad avanzada. Concretamente, en las revisiones sistemáticas y metaanálisis realizados por Alaa Abd-Alrazaq et al. y por Samantha Dequanter et al., encuentran efectos positivos de las tecnologías de entrenamiento cognitivo en el funcionamiento cognitivo de los pacientes, además estas tecnologías son más efectivas que los ejercicios convencionales para mejorar la memoria verbal y la memoria de trabajo. Por este motivo, consideramos que es importante seguir creando aplicaciones que vayan más allá de juegos lúdicos, que estén diseñadas y desarrolladas por equipos multidisciplinares y que tengan unos objetivos específicos encaminados a mejorar la salud del usuario-paciente.<sup>24,25</sup>

En definitiva, las cuatro aplicaciones incluidas han obtenido en ambas escalas una buena puntuación. Consideramos que esto es debido a que las seleccioné por estar recomendadas en alguna de las guías de EA o demencia y, previamente, pasaron todos los criterios de inclusión. Además, las cuatro apps llevan años en el mercado, por lo que se han ido adecuando para conseguir mayores evidencias de

resultados. Por este motivo, consideramos que cualquiera de ellas se puede utilizar a nivel preventivo de EA o en sus primeras etapas. No obstante, el uso de estas aplicaciones no reemplaza o modifica aquello que es recomendable para el paciente: que cuente con un diagnóstico lo más precoz posible, un tratamiento farmacológico y unas indicaciones de tratamiento no farmacológico (ejercicio físico y de entrenamiento cognitivo) por parte del profesional que realiza su seguimiento. La información contenida en una app nunca debe ser entendida como un sustituto de un profesional sanitario, siendo siempre recomendable la evaluación, tratamiento y supervisión por parte del mismo.

Futuros trabajos deben continuar en la senda del análisis de aquellas aplicaciones que son más eficaces para el entrenamiento cognitivo de los pacientes con EA y llegar a comprender qué variables son las más adecuadas para análisis de las aplicaciones móviles enfocadas a esta enfermedad.

## Limitaciones

El análisis presente en el trabajo se ha realizado de manera individual, por lo que los resultados no han sido contrastados por una tercera persona. Por este motivo, consideramos que es necesario que se realice un estudio más exhaustivo, además de que regule y estandarice la evaluación de apps de salud mediante equipos multidisciplinares en los que se incluyan los propios pacientes. Sin embargo, creemos que realizar estudios con pacientes de EA complicado debido a la propia sintomatología de la enfermedad, a que suele diagnosticarse en fases avanzadas, y a que la enfermedad evoluciona de maneras muy diferentes en cada paciente, existiendo muchas veces trastornos de conducta dificultan el seguimiento del entrenamiento.

## Referencias

1. Kent SA, Spire-Jones TL, Durrant CS. The physiological roles of tau and A $\beta$ : implications for Alzheimer's disease pathology and therapeutics. *Acta Neuropathol* [Internet]. 2020;140(4):417–47. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00401-020-02196-w>
2. Busche MA, Hyman BT. Synergy between amyloid- $\beta$  and tau in Alzheimer's disease. *Nat Neurosci* [Internet]. 2020;23:1183–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41593-0200687-6>
3. Demencia [Internet]. Who.int. [citado el 9 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
4. Alzheimer's Association. 2018 Alzheimer's

- disease facts and figures. *Alzheimers Dement* [Internet]. 2018;14(3):367–429. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2018.02.001>
5. Schachter AS, Davis KL. Alzheimer's disease. *Curr Treat Options Neurol* [Internet]. 2000;2(1):51–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11940-000-0023-0>
  6. Schreiber, M., Schweizer, A., Lutz, K., Kalveram, K. T., & Jäncke, L. (1999). Potential of an interactive computer-based training in the rehabilitation of dementia: An initial study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 9(2), 155-167.
  7. Pringle, A., & Somerville, S. (2013). Computer-assisted reminiscence therapy: developing practice. *Mental Health Practice*, 17(4), 34-37.
  8. Instituto de Mayores y Servicios Sociales. Imserso. CRE Alzheimer Centro De Referencia Estatal De Atención a Personas Con Enfermedad De Alzheimer y Otras Demencias De Salamanca: Aplicaciones Móviles 2020. [cited 27 October 2020]. Disponible en: [https://crealzheimers.imserso.es/crealzheimers\\_01/recursos/apps/index.htm](https://crealzheimers.imserso.es/crealzheimers_01/recursos/apps/index.htm)
  9. Isabel, C., Pérez-Castilla, L., Sebastián, M., Vigara, A. APPS Gratuitas para el entrenamiento cognitivo y la comunicación–Biblioteca Virtual. CEAPAT-IMSERSO (2015). [cited 29 October 2022]. Disponible en: [www.ceapat.es/ceapat\\_01/index.htm](http://www.ceapat.es/ceapat_01/index.htm)
  10. Joddrell, P., Hernandez, A., & Astell, A. (2016). Identifying existing, accessible, touchscreen games for people living with dementia. In K. Miesenberger, C. Bühler & P. Penaz (Eds.), *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2016. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 9758, pp. 509-514): Springer, Cham.
  11. Kerkhof, Y. J. F., Bergsma, A., Graff, M. J. L., & Dröes, R. M. (2017). Selecting apps for people with mild dementia: Identifying user requirements for apps enabling meaningful activities and self-management. *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering*, 4, 1-21.
  12. NeuroNation [Internet]. Neuronation.com. [citado el 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.neuronation.com>
  13. Lumosity brain training: Challenge & improve your mind [Internet]. Lumosity. [citado el 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.lumosity.com/es>
  14. STIMULUS - Inicio - Stimulus [Internet]. Stimuluspro.com. [citado el 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://stimuluspro.com>
  15. CogniFit [Internet]. Programa De Entrenamiento Mental - Juegos de Memoria, Acertijos, Salud Mental, Ejercicio Cerebral. 2016 [citado el 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.cognifit.com/es/que-es-cognifit>
  16. iSYScore Un método objetivo para valorar Apps de salud a partir de su presentación en el mercado [Internet]. Fundacionisys.org. [citado el 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www.fundacionisys.org/images/docs/iSYScore%20v14.pdf>
  17. Grau, I., Kostov, B., Gallego, J. A., Grajales Iii, F., Fernández-Luque, L., & Sisó-Almirall, A. (2016). Método de valoración de aplicaciones móviles de salud en español: el índice iSYScore [Assessment method for mobile health applications in Spanish: The iSYScore index]. 2016; *Semergen*, 42(8), 575–583. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2015.12.001>
  18. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR MHealth UHealth* [Internet]. 2015;3(1):e27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/mhealth.3422>.
  19. Puigdomènech-Puig E, Poses-Ferrer E, Espallargues Carreras M, Blasco Amaro JA, Varela Lema L, Paz Valiñas L. Evaluación de tecnología basada en mSalud para aplicaciones móviles. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya; 2021 (Informes de Evaluación de Tecnologies Sanitaries).
  20. Sánchez Rodríguez, M. T., Collado Vázquez, S., Martín Casas, P., & Cano de la Cuerda, R. (2015). Apps en neurorrehabilitación. Una revisión sistemática de aplicaciones móviles. *Neurología*. DOI: 10.1016/j.nrl.2015.10.005
  21. Guerrero Pertíñez G, García Linares A. Plataformas de rehabilitación neuropsicológica: estado actual y líneas de trabajo. *Neurología* [Internet]. 2015 [citado el 28 de diciembre de 2022]; 30(6): 359–66. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-plataformas-rehabilitacion-neuropsicologica-estado-actual-S0213485313001618>
  22. Bahar-Fuchs A, Clare L, Woods B. Cognitive training and cognitive rehabilitation for mild

moderate Alzheimer's disease and vascular dementia. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2013;(6):CD003260. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD003260.pub2>

23. Carrion C, Folkvord F, Anastasiadou D, Aymerich M. Cognitive therapy for dementia patients: A systematic review. Dement Geriatr Cogn Disord [Internet]. 2018;46(1-2):1-26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000490851>.

24. Abd-Alrazaq A, Alhuwail D, Al-Jafar E, Ahmed A, Shuweihdi F, Reagu SM, et al. The effectiveness of serious games in improving memory among older adults with cognitive impairment: Systematic review and meta-analysis. JMIR Serious Games [Internet]. 2022;10(3):e35202. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/35202>

25. Dequanter S, Gagnon M-P, Ndiaye M-A, Gorus E, Fobelets M, Giguère A, et al. The effectiveness of e-Health solutions for aging with cognitive impairment: A systematic review. Gerontologist [Internet]. 2021;61(7):e373-94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/geront/gnaa065>

**Declaración de conflicto de interés:** Nada para declarar.

**Financiamiento:** Sin financiación

**Cómo citar este artículo:** Pérez UL. Evaluación y análisis comparativo de aplicaciones gratuitas orientadas a prevenir la pérdida de memoria del paciente con Alzheimer. Latin Am J telehealth, Belo Horizonte, 2022; 9(2): 214-223. ISSN: 2175-2990.